BARQAROR RIVOJLANISHDA GEOGRAFIYA: FAN, TA'LIM VA TEXNOLOGIYALAR INTEGRATSIYASI

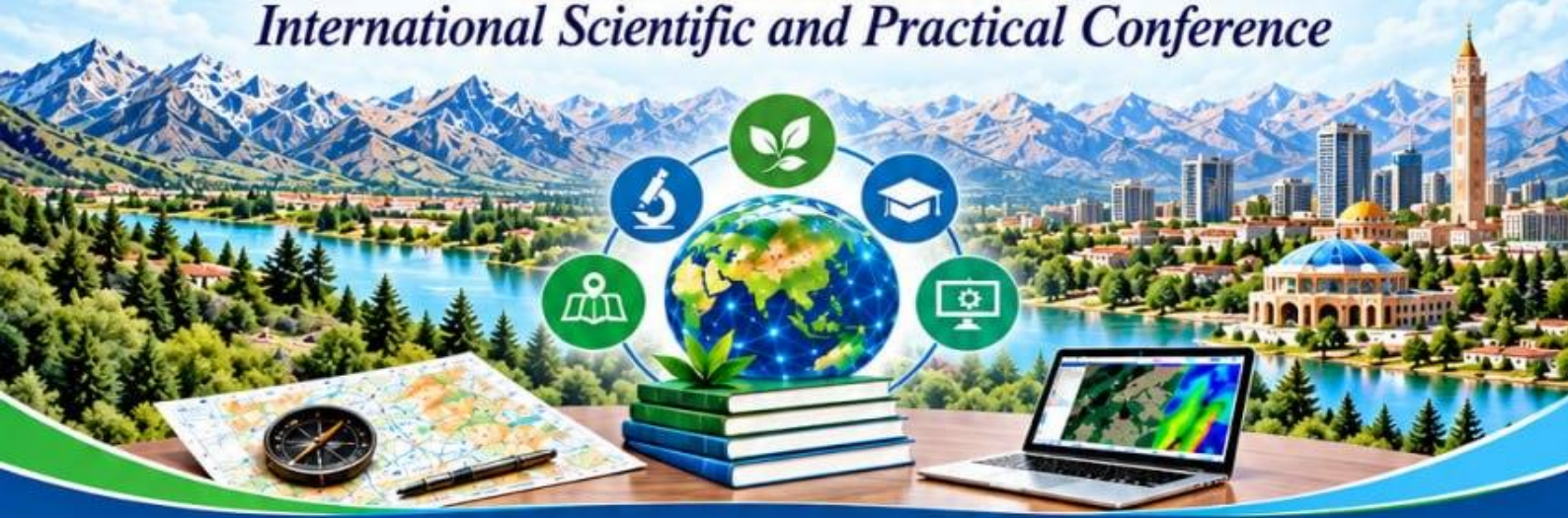
Xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya

ГЕОГРАФИЯ В УСТОЙЧИВОМ РАЗВИТИИ: ИНТЕГРАЦИЯ НАУКИ, ОБРАЗОВАНИЯ И ТЕХНОЛОГИЙ

Международная научно-практическая конференция

GEOGRAPHY IN SUSTAINABLE DEVELOPMENT: INTEGRATION OF SCIENCE, EDUCATION AND TECHNOLOGY

International Scientific and Practical Conference



Navoiy shahri • Город Навои • Navoi city

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY TA’LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI

NAVOIY DAVLAT UNIVERSITETI
TABIIY FANLAR VA TIBBIYOT FAKULTETI
GEOGRAFIYA KAFEDRASI

BARQAROR RIVOJLANISHDA GEOGRAFIYA: FAN, TA’LIM VA TEXNOLOGIYALAR INTEGRATSIYASI

XALQARO ILMIY-AMALIY KONFERENSIYA
2026-yil 25-26-sentyabr

II TOM

ГЕОГРАФИЯ В УСТОЙЧИВОМ РАЗВИТИИ: ИНТЕГРАЦИЯ НАУКИ, ОБРАЗОВАНИЯ И ТЕХНОЛОГИЙ

МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
25-26-сентября 2026 года

II ЧАСТ

GEOGRAPHY IN SUSTAINABLE DEVELOPMENT: INTEGRATION OF SCIENCE, EDUCATION AND TECHNOLOGY

INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE
SEPTEMBER 25-26, 2026

VOLUME II

NAVOIY-2026

“Bararor rivojlanishda geografiya: fan, ta’lim va texnologiyalar integratsiyasi” mavzusidagi Xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya to‘plami. Navoiy: Navoiy davlat universiteti, 2026.-326 bet.

Mazkur to‘plamda Navoiy davlat universitetida 2026-yil 25-26-sentabr kunlari bo‘lib o‘tgan “Barqaror rivojlanishda geografiya: fan, ta’lim va texnologiyalar integratsiyasi” mavzusida tashkil etilgan Xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya ishtirokchilarining ilmiy maqola materiallari o‘rin olgan. Konferensiyaning I qismida “Tabiiy geografiya: muammolar va ularning zamonaviy yechimlari” va “Iqtisodiy va ijtimoiy geografiyaning zamonaviy rivojlanish tendensiyalari va muammolari” masalalari, II qismida “O‘zbekistonda suv resurslari tanqisligi: mavjud muammolar, xavflar va strategik yechimlar”, “O‘zbekistonda ekologik barqarorlikni ta’minlash va yashil iqtisodiyotni rivojlantirish”, “Geografiyada ta’lim, ilm-fan va innovatsiyalar” masalalari qamrab olingan.

Mazkur to‘plam geograf, ekolog va iqtisodchi mutaxassislar, doktorantlar, magistrantlar, talabalar hamda geografiya faniga qiziquvchilar uchun mo‘ljallangan.

To‘plamda berilgan maqolalarning ilmiyligi, mazmuni va keltirilgan statistik ma’lumotlarga mualliflar mas’ul.

Mas’ul muharrir:

S.R. Shodiyev – geografiya fanlari doktori, professor

Tahrir hay’ati a’zolari:

H.R. Shodiyev, N.J. Muxammedova, H.A. Oblaqulov, M.M. Kodirova, M.B. Jumayeva, Yu.Q. Axmedova, G.I. Norkuvatova, Sh. Amanova (Baku State University), Z. Imrani (Baku State University), A. Aghbabali (Baku State University), G. Hajiyeva (Baku State University), I.A. Xudoyberdiyeva, N.F. Latipov, O.K. Elov

Maqolalarning umumiy tahriri dotsent, g.f.f.d. (PhD) N.J. Muxammedova tomonidan amalga oshirilgan.

Navoiy davlat universiteti, 2026-yil 25-26-sentabr.

KIRISH SO‘ZI

Hurmatli professor-o‘qituvchilar va ilm-fan namoyandalari!
Muhtaram olimlar, tadqiqotchilar, doktorantlar va magistrlar!
Xorijiy va mahalliy oliy ta’lim muassasalari vakillari!
Aziz hamkasblar, konferensiya ishtirokchilari!

Avvalo, Sizlarni Navoiy davlat universitetida o‘tkazilayotgan “Barqaror rivojlanishda geografiya: fan, ta’lim va texnologiyalar integratsiyasi” mavzusidagi Xalqaro ilmiy-amaliy konferensiyaning ochilishi bilan samimiy muborakbod etaman. Bugungi ilmiy anjumanimizda dunyoning turli ilmiy va ta’lim muassasalaridan, mamlakatimizning nufuzli oliy ta’lim va ilmiy-tadqiqot tashkilotlaridan ishtirok etayotgan barcha olim va mutaxassislarni Navoiy davlat universitetida ko‘rib turganimizdan mamnunmiz. Sizlarga Navoiy davlat universiteti jamoasi nomidan samimiy xush kelibsiz, deyman!

Hurmatli konferensiya ishtirokchilari!

Bugungi kunda insoniyat oldida turgan eng muhim vazifalardan biri — iqtisodiy taraqqiyot, ijtimoiy farovonlik va ekologik xavfsizlik o‘rtasida barqaror muvozanatni ta’minlashdir. Iqlim o‘zgarishi, suv resurslarining cheklanganligi, urbanizatsiya jarayonlarining jadallashuvi, tabiiy resurslardan oqilona foydalanish, ekologik xavfsizlik, oziq-ovqat va energetika masalalari, hududlar rivojlanishidagi tafovutlar, aholi salomatligi va hayot sifatini yaxshilash kabi masalalar geografiya fanining jamiyat taraqqiyotidagi amaliy ahamiyatini yanada oshirmoqda.

Shu nuqtayi nazardan qaraganda, geografiya bugungi kunda nafaqat hududlarni tavsiflovchi fan, balki hududiy jarayonlarni tushuntiruvchi, ularni modellashtiruvchi, rivojlanish ssenariylarini ishlab chiquvchi va ilmiy asoslangan hududiy qarorlar qabul qilishga xizmat qiluvchi kompleks fan sifatida namoyon bo‘lmoqda. Ayniqsa, zamonaviy geografiya tabiiy va ijtimoiy-iqtisodiy jarayonlarni alohida emas, balki ularning o‘zaro bog‘liqligi va hududiy differensiasiyasi asosida o‘rganishga katta e’tibor qaratmoqda.

Bugun biz geografiya fanining rivojlanishini GIS, masofadan zondlash, sun’iy yo‘ldosh ma’lumotlari, geoma’lumotlar bazalari, sun’iy intellekt, Big Data, raqamli modellashtirish, geostatistik tahlil va zamonaviy kartografik texnologiyalar bilan uyg‘un holda tasavvur qilolmaymiz. Demak, konferensiyamiz mavzusida bejizga “fan, ta’lim va texnologiyalar integratsiyasi” tushunchalari bir butun holda qo‘llanilmagan. Chunki zamonaviy geografiya fanining kelajagi — ilmiy tadqiqot, sifatli ta’lim va innovatsion texnologiyalarning uzviy integratsiyasidadir.

Hurmatli hamkasblar!

Barqaror rivojlanish masalalari, eng avvalo, hududiy xususiyatlarni chuqur anglashni talab qiladi. Har bir hududning tabiiy resurslari, demografik salohiyati, iqtisodiy imkoniyatlari, ekologik holati, infratuzilmasi va ijtimoiy rivojlanish darajasi o‘ziga xosdir. Shuning uchun ham barqaror rivojlanishning universal tamoyillarini hududlarning tabiiy-geografik va ijtimoiy-iqtisodiy xususiyatlari bilan uyg‘unlashtirishda geografik yondashuv alohida ilmiy-metodologik ahamiyatga ega. O‘zbekiston sharoitida bu masala yanada dolzarbdir.

Mamlakatimizda hududlarni kompleks rivojlantirish, shaharlar va qishloq hududlarining barqarorligini ta’minlash, ekologik muammolarni kamaytirish, suv va yer resurslaridan samarali foydalanish, yashil iqtisodiyot tamoyillarini joriy etish, transport va muhandislik infratuzilmasini rivojlantirish, turizm salohiyatidan samarali foydalanish hamda aholi uchun qulay yashash muhitini shakllantirish bo‘yicha keng ko‘lamli ishlar amalga oshirilmoqda. Bu jarayonlarda geografik fanlarning ilmiy salohiyati va zamonaviy geotexnologiyalardan foydalanish tobora muhim ahamiyat kasb etmoqda. Ayniqsa, Navoiy viloyati kabi tabiiy resurslarga boy, sanoat salohiyati yuqori, cho‘l va tog‘oldi hududlarini qamrab olgan, urbanizatsiya va ekologik jarayonlari o‘ziga xos bo‘lgan hududda geografik tadqiqotlarning amaliy ahamiyati nihoyatda katta.

Navoiy hududi biz uchun o‘ziga xos ilmiy laboratoriya vazifasini bajaradi. Bu yerda sanoat va urbanizatsiya, tabiiy resurslardan foydalanish, cho‘llanish, suv resurslari, ekologik

xavfsizlik, aholi joylashuvi, transport-logistika, turizm, qishloq xo‘jaligi, yashil hududlarni rivojlantirish va hududiy rejalashtirish kabi ko‘plab masalalar bir-biri bilan chambarchas bog‘langan. Shu bois Navoiy davlat universitetida geografiya fanlarini rivojlantirish, zamonaviy geoinformatsion texnologiyalarni ta’lim va ilmiy tadqiqot jarayonlariga keng joriy etish bizning ustuvor vazifalarimizdan biridir.

Hurmatli olimlar va tadqiqotchilar!

Bugungi konferensiyaning yana bir muhim jihati — fan va ta’limning uzviy bog‘liqligidir. Biz zamonaviy geograf mutaxassisini faqat nazariy bilimlar bilan qurollantirish bilan cheklanib qolmasligimiz kerak.

Bugungi mehnat bozori geografdan:

- geoma’lumotlar bilan ishlash;
- GIS texnologiyalaridan foydalanish;
- masofadan zondlash ma’lumotlarini tahlil qilish;
- raqamli kartografiya;
- statistik va matematik modellashtirish;
- hududiy rejalashtirish;
- ekologik monitoring;
- fazoviy ma’lumotlarni vizuallashtirish;
- sun’iy intellekt vositalaridan foydalanish kabi zamonaviy kompetensiyalarni ham talab qilmoqda.

Shu sababli oliy ta’lim tizimida geografiya fanlarini o‘qitish mazmunini zamonaviy texnologiyalar bilan boyitish, nazariya va amaliyotni uyg‘unlashtirish, talabalarni real hududiy muammolarni hal qilishga yo‘naltirish muhim vazifalardan biridir.

“Ta’lim – fan – innovatsiya – amaliyot” zanjirining uzviy ishlashi esa hududlarning barqaror rivojlanishi uchun yangi imkoniyatlar yaratadi. Bugungi konferensiya ana shu ilmiy va amaliy aloqalarni yanada mustahkamlash uchun muhim platforma bo‘lib xizmat qiladi.

Konferensiya doirasida geografiya fanining zamonaviy rivojlanish tendensiyalari, barqaror shahar va hududiy rivojlanish, tabiiy resurslardan oqilona foydalanish, ekologik xavfsizlik, iqlim o‘zgarishi, GIS va masofadan zondlash, raqamli kartografiya, turizm geografiyasi, iqtisodiy va ijtimoiy geografiya, geografik ta’lim metodikasi hamda boshqa dolzarb yo‘nalishlar bo‘yicha ilmiy fikr va tajriba almashish imkoniyati yaratiladi.

Ishonchim komilki, konferensiyada taqdim etiladigan ilmiy ma’ruzalar, tadqiqot natijalari va amaliy takliflar nafaqat geografiya fanining nazariy-metodologik asoslarini boyitadi, balki hududlarni barqaror rivojlantirishga qaratilgan amaliy yechimlarni ishlab chiqishga ham xizmat qiladi.

Muhtaram konferensiya ishtirokchilari!

Bugungi globallashuv va raqamli transformatsiya davrida universitetlarning vazifasi faqat mavjud bilimlarni yetkazish emas, balki yangi bilimlarni yaratish, innovatsiyalarni shakllantirish va ularni jamiyat taraqqiyotiga yo‘naltirishdan iborat. Navoiy davlat universiteti ham o‘zining ilmiy salohiyati, professor-o‘qituvchilari, yosh tadqiqotchilari va talabalarining intellektual imkoniyatlarini ana shu maqsadlarga yo‘naltirishga intilmoqda.

Biz xalqaro hamkorlikni rivojlantirish, qo‘shma ilmiy tadqiqotlarni amalga oshirish, akademik almashinuvlarni kengaytirish, yosh olimlarni qo‘llab-quvvatlash va zamonaviy ilmiy maktablarni shakllantirishni universitetimiz rivojlanishining muhim yo‘nalishlaridan biri deb bilamiz. Bugungi anjuman ham ushbu maqsadlar sari qo‘yilayotgan muhim qadamlardan biridir. Shu o‘rinda konferensiyani tashkil etishda ishtirok etgan professor-o‘qituvchilar, ilmiy xodimlar, tashkiliy guruh a’zolari va barcha hamkor tashkilotlarga o‘z minnatdorligimni bildiraman. Xalqaro konferensiyada ishtirok etayotgan xorijiy va mahalliy olimlarga esa ilmiy faoliyatlarida yangi yutuqlar, samarali hamkorlik va muvaffaqiyatlar tilayman.

Aziz yosh tadqiqotchilar!

Sizlarning ilmiy izlanishlaringiz, yangi g‘oyalaringiz va innovatsion yondashuvlaringiz geografiya fanining kelajagini belgilaydi. Bugungi konferensiya sizlar uchun nafaqat ilmiy

natijalarni taqdim etish, balki yangi ilmiy hamkorlar topish, xalqaro tajribani o‘rganish, yangi loyihalar va tadqiqot yo‘nalishlarini shakllantirish uchun ham muhim imkoniyatdir. Sizlarni ilmiy izlanishlarda dadil bo‘lishga, fanlararo yondashuvlardan foydalanishga, zamonaviy texnologiyalarni chuqur egallashga va o‘z ilmiy g‘oyalaringizni amaliyot bilan bog‘lashga chaqiraman.

Hurmatli konferensiya ishtirokchilari!

Bugungi anjumanimizning bosh g‘oyasini, menimcha, quyidagi fikr bilan ifodalash mumkin: *Barqaror kelajakni yaratish uchun hududni chuqur anglash, uni ilmiy asosda tadqiq etish va zamonaviy texnologiyalar yordamida oqilona boshqarish zarur*.

Bu jarayonda geografiya fanining o‘rni beqiyosdir. Ishonamanki, bugungi konferensiya geografiya fanining yangi ilmiy yo‘nalishlarini belgilash, fanlararo hamkorlikni kuchaytirish, ta’lim jarayonini modernizatsiya qilish, zamonaviy geotexnologiyalarni keng joriy etish hamda barqaror rivojlanish bo‘yicha amaliy tavsiyalar ishlab chiqishga xizmat qiladi. Sizlarning ilmiy izlanishlaringiz va hamkorlikdagi sa’y-harakatlaringiz natijasida yangi ilmiy loyihalar, qo‘shma tadqiqotlar, ilmiy maktablar va innovatsion ishlanmalar paydo bo‘lishiga ishonaman.

Yana bir bor barcha mehmonlarimizni, xorijiy va mahalliy olimlarni, professor-o‘qituvchilarni, yosh tadqiqotchilar va talabalarni Navoiy davlat universitetida qutlab qolaman. Barchangizga mustahkam sog‘lik, ilmiy faoliyatingizda ulkan muvaffaqiyatlar, yangi ilmiy kashfiyotlar va samarali hamkorlik tilayman. ***“Barqaror rivojlanishda geografiya: fan, ta’lim va texnologiyalar integratsiyasi”*** mavzusidagi Xalqaro ilmiy-amaliy konferensiyani ochiq deb e’lon qilaman!

E’tiboringiz uchun tashakkur!

Kalonov M.B.
Navoiy davlat universiteti rektori

YALPI MAJLIS
ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ
PLENARY SESSION

OROL HAVZASI SUV RESURSLARI, ULARDAN SAMARALI FOYDALANISh MASALALARI

[1]Xikmatov F.X., [1]Raxmonov K.R., [1]Erlapasov N.B.,
[1]Xakimova Z.F., [1]Ziyaev R.R., [1]Xoltojieva O.T.
[1]Mirzo Ulug‘bek nomidagi O‘zbekiston Milliy universiteti
e-mail: hikmatov_f@mail.ru, komiljons@mail.ru, erlapasov88@mail.ru

Annotatsiya. Maqola Orol havzasi suv resurslari, ularni miqdoriy baholash hamda mavjud suv resurslaridan samarali samarali foydalanish masalalariga bag‘ishlangan. Suv resurslarining daryolar havzalari hamda mintaqa mamlakatlari bo‘yicha taqsimlanishi o‘rganilgan. Shuningdek, havza suv resurslari muhofazasiga alohida e’tibor qaratilgan.

Kalit so‘zlar: *Orol dengizi havzasi, suv resurslari, muhofaza qilish, samarali foydalanish, hududiy taqsimlanish, baholash.*

Аннотация. Статья посвящена водным ресурсам Аральского бассейна, их количественной оценке и вопросам эффективного использования имеющихся водных ресурсов. Изучено распределение водных ресурсов по бассейнам рек и странам региона. Особое внимание уделено охране водных ресурсов бассейна.

Ключевые слова: *бассейн Аральского моря, водные ресурсы, охрана, эффективное использование (рациональное водопользование), территориальное распределение, оценка.*

Abstract. The article is devoted to the water resources of the Aral Sea basin, their quantitative assessment, and the issues of effective management and use of available water resources. The distribution of water resources by river basins and countries of the region is studied. Special attention is paid to the protection of the basin's water resources.

Keywords: *Aral Sea basin, water resources, protection, efficient use (rational water use), territorial distribution, assessment.*

Kirish. Orol havzasining suv resurslari daryolar, ko‘llar, muzliklar, yer osti suvlaridan iborat. Ular geografik joylashishi va gidrologik xususiyatlari jihatidan yagona tizimni tashkil etadi. Shu tufayli ularni o‘rganishda o‘ziga xos yondashuv lozim. Ushbu ishning **asosiy maqsadi,** dastlab ***“suv resurslari”*** tushunchasi ustida to‘xtalib, so‘ng Orol havzasi suv resurslari, ulardan samarali foydalanish va muhofaza qilishning ayrim masalalari ustida fikr yuritishdan iboratdir.

Birlamchi ma’lumotlar. Maqolada birlamchi ma’lumotlar sifatida O‘zbekiston Respublikasi Ekologiya va iqlim o‘zgarishi milliy qo‘mitasi tasarrufidagi Gidrometeorologiya xizmati agentligi tizimidagi gidrologik postlarda amalga oshirilgan standart kuzatish va o‘lchash ma’lumotlaridan foydalanilgan.

Tadqiqot usullari. To‘plangan gidrologik ma’lumotlarni birlamchi qayta ishlash, umumlashtirish va ularni tizimlashtirishda zamonaviy gidrologik hisoblashlar usullari qo‘llanilgan.

Asosiy natijalar va ularning muhokamasi. *“**Suv resurslari**”* tushunchasini tabiatda turli agregat holatlar(suyuq, gaz, qattiq)da uchraydigan barcha suvlarning yig‘indisi deb tushunmaslik kerak. Bu kategoriya faqat tabiatgagina xos bo‘lib qolmay, balki uning mazmuni hamda mohiyati turli ijtimoiy-tarixiy va iqtisodiy sharoitlarda o‘zgarib turadi. Insoniyatning hozirgi taraqqiyot bosqichida suv resurslari tabiatdagi barcha chuchuk va o‘rtacha minerallashgan, tabiiy holdagi yoki sun’iy ravishda chuchuklashtirilgan suvlardan iborat bo‘lib, ayni paytda xalq xo‘jaligining barcha tarmoqlarida ishlatilayotgan va kelajakda ishlatilishi mumkin bo‘lgan suv manbalari yig‘indisidir.

Suv manbalari o‘zi egallagan hudud qamroviga ko‘ra *mahalliy, regional* va *global suv resurslari*ga bo‘linadi.

Davlatlar o‘rtasidagi xalqaro bitimlarga asosan esa *milliy, davlatlararo* va *umuminsoniy suv resurslari* bir-biridan farqlanadi.

Yer qobig‘ida joylashish o‘rniga ko‘ra suv resurslari o‘zaro uzviy bog‘liq bo‘lgan *yuza - yer usti va yer osti suv resurslariga* bo‘linadi.

Daryolar suv resurslari. Orol dengizi havzasi Amudaryo va Sirdaryo havzalaridan tashkil topgan. Orol havzasi daryolarining o‘rtacha yillik oqim hajmi 112,62 km^3 ga teng bo‘lib, shundan 73,61 km^3 Amudaryo havzasiga, 39,01 km^3 Sirdaryo havzasiga to‘g‘ri keladi (1-jadval).

1-jadval

Orol havzasi daryolari suv resurslari (V.Ye.Chub ma’lumotlari bo‘yicha)

Havzalar	O‘rtacha yillik suv sarfi, m^3/s	Yillik oqim hajmi, km^3/yil		
		o‘rtacha	eng ko‘p	eng kam
Amudaryo	2334	73,61	100,8	55,1
Sirdaryo	1237	39,01	72,7	20,4
Orol havzasi bo‘yicha jami	3571	112,62	173,5	75,5

Orol havzasi daryolari suv resurslari ayrim mustaqil davlatlar hududlari bo‘yicha ham turlicha taqsimlangan (2-jadval).

2-jadval

Orol havzasida joylashgan davlatlar hududlarida shakllanadigan daryolar suv resurslari

Davlatlar	Maydoni		Yillik oqim miqdori, km^3		
	km^2	%	m^3/s	km^3	%
O‘zbekiston	448,9	56,8	307,5	9,70	8,61
Tojikiston	143,0	18,1	2157	68,11*)	60,50
Qirg‘iziston	198,5	25,1	955	32,58	28,9
Jami	790,4	100	3500	110,39	98,01
Qozog‘istonning Kalas va Aris daryolari	-	-	71	2,23	1,99
Hammasi			3571	112,62	100

Orol havzasi ***ko‘llari suv resurslari***ni aniq baholash murakkab vazifadir. Buning birinchi sababi ko‘llarni gidrologik nuqtai-nazardan o‘rganilish darajasi bilan bog‘liq bo‘lsa, ikkinchidan, ko‘llardagi suv miqdori vaqt bo‘yicha o‘zgarib turadi (3-jadval).

3-jadval

Orol havzasi ko‘llarining suv zahiralari, km^3 (A.M.Nikitin ma’lumotlari bo‘yicha)

Ko‘llar	Havzalar		Hammasi
	Amudaryo	Sirdaryo	
Tog‘lardagi	46	5,1	51,1
Tekisliklardagi	33	45,5	78,5
Hammasi	79	50,6	129,6

Izoh: Orol dengizi hisobga olinmagan.

Hozirgi kunda Orol havzasi ko‘llari suv resurslaridan xalq xo‘jaligining turli sohalari(qishloq xo‘jaligi, energetika, baliqchilik, suv transporti va boshqalar)da yanada samarali foydalanish maqsadida ko‘plab loyihalar ilgari surilmoqda.

Suv resurslaridan samarali foydalanish uchun ularning qaysi yo‘llar bilan sarflanishini bilish zarur. Ma’lumki, suv resurslari ikki yo‘l bilan - *tabiiy* va inson xo‘jalik faoliyati, ya’ni *antropogen* omillar ta’sirida sarflanadi. Tabiiy sarflanish miqdori daryoning suvliligiga bog‘liq, ya’ni daryoda suv qancha ko‘p bo‘lsa, sarflanish ham shuncha katta miqdorda kuzatiladi. Antropogen sarflanish suvning irrigatsiya, maishiy-kommunal va sanoat tarmoqlarida ishlatilishi bilan bog‘liqdir. Hozirda suv resurslarining antropogen omillar ta’sirida sarflanishi ustida olib borilayotgan tadqiqotlar hozirgi kunda talab darajasida emas.

Suv resurslarini muhofaza qilish, ularni *miqdoriy* kamayishdan saqlash, hamda sifat jihatdan, ya’ni *ifloslanish* va *minerallashish* darajasining ortib ketishini oldini olish yo‘nalishlarida olib borilishi lozim. Orol havzasi uchun har ikki yo‘nalish ham juda muhim hisoblanadi.

Orol havzasida suv resurslari cheklangan bo‘lishiga qaramasdan, uni tejashga kam e’tibor berilayapti, natijada katta miqdordagi suv bekorga sarf bo‘lmoqda. Aniqki, barcha iste’molchilar

doimiy ravishda belgilangan limitdan ko‘p suv olishga harakat qiladilar. Bu esa ekin maydonlarida yer osti suvlari sathining ko‘tarilishiga, yerlarning qayta sho‘rlanishiga olib kelmoqda. O‘z navbatida sho‘rni yuvish uchun me’yordan ortiqcha suv sarflanib, natijada sug‘oriladigan yerlarda hosil bo‘ladigan qaytarma suvlar miqdori ham ortmoqda. Qaytarma suvlarning juda katta qismi tabiiy botiqlardagi Sariqamish, Dengizko‘l, Oyoqog‘itma kabi ko‘llarni to‘yintirmoqda.

Masalan, O‘zbekiston Respublikasi viloyatlarining sug‘oriladigan yerlarida 2002-2004 yillar davomida hosil bo‘lgan kollektor-zovur suvlarining umumiy miqdori 68,61 km^3 yoki yiliga o‘rtacha 22,87 km^3 ni tashkil etgan. Shundan yiliga o‘rtacha 12,08 km^3 Amudaryo havzasiga, 10,8 km^3 qismi esa Sirdaryo havzasiga to‘g‘ri keladi (4-jadval).

4-jadval

O‘zbekiston Respublikasi viloyatlarida hosil bo‘lgan kollektor-zovur suvlari (2002-2004 yillar)

Viloyatlar	Kollektor-zovur oqimi, mln.m^3	Kollektor-zovur oqimining qabul qiluvchilar bo‘yicha taqsimlanishi, mln.m^3		
		sug‘orishga	daryoga	tabiiy botiqlarga
Amudaryo havzasi				
Qoraqalpog‘iston Respublikasi	5431,8	21,2	864,4	4546,2
Buxoro	7283,29	81,29	49,9	7152,10
Qashqadaryo	5450,28	-	1582,79	3867,49
Navoiy	2194,2	113,4	1121,8	959
Samarqand	4243,19	612,11	3631,08	-
Surxondaryo	2543,84	-	1095,76	1448,08
Xorazm	9087,86	-	122,73	8965,13
Hammasi	36234,46	828,0	8468,46	26938,0
O‘rtacha yillik	12078,15	276,0	2822,82	8979,33
Sirdaryo havzasi				
Andijon	3160,6	144,64	3015,96	-
Jizzax	2686,8	30,2	45,5	2611,1
Namangan	6841,13	83,59	6757,54	-
Sirdaryo	5878,2	264,09	2762,13	2851,98
Toshkent	5587,15	535,82	3221,68	1829,65
Farg‘ona	8219,83	153,07	8066,76	-
Hammasi	32373,71	1211,41	23869,57	7292,73
O‘rtacha yillik	10791,24	403,8	7956,52	2430,91
O‘zbekiston Respublikasi bo‘yicha				
Jami	68608,17	2039,41	32338,03	34230,73
O‘rtacha yillik	22869,39	679,8	10779,34	11410,24

Izoh: jadval “O‘zbekiston Respublikasida atrof-tabiiy muhit muhofazasi va tabbiy resurslaridan foydalanishning holati to‘g‘risida Milliy Ma’ruza” (Toshkent, 2006) ma’lumotlari asosida tuzildi.

Yuqoridagi jadval ma’lumotlari *suvni miqdoriy kamayishdan muhofaza qilish*ning katta istiqbollaridan darak beradi. Shu bilan bir qatorda *suvning sifatini muhofaza qilish***,** ya’ni tabiiy manbalarga oqava, qaytarma va boshqa turdagi chiqindi suvlarning qo‘shilishi natijasida ifloslanishdan saqlash ham juda muhimdir. Afsuski, bu jarayon quyidagi sabablar tufayli yanada jadallashib, xavfli tus olmoqda:

Birinchidan, shahar xo‘jaligi va sanoatning metallurgiya va ximiya tarmoqlarining suvga bo‘lgan talabi yildan-yilga ortmoqda, natijada tabiiy suvlar ifloslanishining manbai - oqava suvlar ham ko‘paymoqda;

Ikkinchidan, shu paytgacha oqava suvlarni daryo va ko‘llarga oqizishni tabiiy suv manbalaridan foydalanishning bir turi deb qaraldi. Ayniqsa, daryolar ifloslangan oqava suvlarni yo‘q qilishda o‘ziga xos tabiiy inshoot sifatida qabul qilindi. Ma’lumki, 1 m^3 hajmdagi tozalanmagan oqava suv 50-60 m^3 toza tabiiy daryo suvini bulg‘aydi (M.I.Lvovich, 1963);

Uchinchidan, oqava suvlarni sun’iy tozalashning hozirgi kundagi imkoniyatlariga ortiqcha baho berilayapti. Bu yo‘nalish juda murakkab bo‘lib, qimmatga tushadi. Eng

takomillashgan sun’iy tozalash inshootlari ham suvni to‘la tozalashga imkon bermaydi. Suvni 80-90 foiz tozalash yetarli darajada takomillashgan hisoblanadi. Lekin, bunda 10-20 foiz o‘ta chidamli ifloslantiruvchi moddalar suv tarkibida qoladi;

To‘rtinchidan, ayrim mutaxassislar, olimlar tomonidan "tabiiy suvlar ifloslanishining yo‘l qo‘yilishi mumkin bo‘lgan normasi" degan noto‘g‘ri nuqtai-nazar ishlatilmoqda. Hozirgi kunda bunday yondashuv o‘zini oqlamaganligi hammaga ma’lum bo‘lib qoldi.

Yuqorida keltirilgan ma’lumotlardan ko‘rinib turibdiki, hozirgi kunda Orol havzasidagi eng dolzarb masalalardan biri *suvni sifat jihatdan muhofaza qilishdir.* Bu asosiy masala esa bir qancha qo‘shimcha choralar tizimini o‘z ichiga oladi. Ulardan eng maqbuli oqava suvlarni daryolar, ko‘llar, suv omborlariga oqizishni iloji boricha kamaytirishga, ayrim hollarda esa to‘la to‘xtashishga qaratilishi lozim. Faqat shu yo‘lgina masalani tubdan hal qilishga imkon beradi, toza suvni ifloslangan suvga aralashtirishdan xalos etadi.

Xulosa qilib shuni aytish mumkinki, Orol havzasi suv resurslaridan samarali foydalanish va ularni muhofaza qilish faqat taqiqlashlaru chegaralashlardan iborat emas. Bu yo‘lda noto‘g‘ri yo‘nalishlarga tezda chek qo‘yish, oldindan tadbirlar belgilash, yo‘l qo‘yilishi mumkin bo‘lgan xatolardan ogohlantirish ham muhim ahamiyatga egadir.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Акрамов З., Рафиков А. Прошлое, настоящее и будущее Аральского моря. - Ташкент: Мехнат, 1990.
2. Берг Л.С. Аральское море. Опыт физико-географической монографии. Изв. Туркестан. Отд-ния Рус. ГО. - Т. V. - Петербург, 1908.
3. Герасимов И.П. Современные задачи научных исследований по проблеме Аральского моря. – Изв. АН СССР, сер. Геогр., 1980, № 4.
4. Глазовский Н.Ф. Аральский кризис. – М.: Наука, 1990.
5. Хикматов Ф., Дидовец Ю., Аденбаев Б.Е., Юнусов Ғ.Х., Комилова Н.Қ., Турғунов Д.М., Ахадов Ж.З., Умирзаков Ғ.Ў., Рахимов Э.Ю., Ҳакимова З.Ф., Зияев Р.Р., Ширинбоев Д.Н., Эрлапасов Н.Б., Рапиқов Б.Р. Глобал иқлим ўзгариши, унинг Ўзбекистонда сув, муқобил энергия ресурслари ва аҳоли саломатлигига таъсири (Монография). – Т.: “Innovatsion rivojlanish nashriyot-matbaa uyi”, 2024. -264 b.
6. Хикматов Ф., Дидовец Ю., Аденбаев Б.Е., Юнусов Ғ.Х., Комилова Н.Қ., Турғунов Д.М., Ахадов Ж.З., Умирзаков Ғ.Ў., Рахимов Э.Ю., Ҳакимова З.Ф., Зияев Р.Р., Ширинбоев Д.Н., Эрлапасов Н.Б., Рапиқов Б.Р. Ўзбекистонда иқлим ўзгариши: сув ва муқобил энергия ресурслари, инсон саломатлиги. – Тошкент: «Innovatsion rivojlanish nashriyot-matbaa uyi» - 2025. – 228 б.

FORECASTING THE PHENOMENON OF “TROPICAL NIGHTS” AND LANDSCAPE PLANNING SOLUTIONS IN THE CITIES OF THE KURA-ARAZ PLAIN BASED ON CLIMATE SCENARIOS FOR 2041–2100

Amanova Shahnaz Salim shahnaz.amanova@gmail.com
PhD in Geography, lecturer Baku State University

Abstract. *The article analyzes the preparation of a forecast of the phenomenon of "tropical nights" based on the minimum temperature indicator for 17 cities located in the Kura-Araz lowland for the ears 2041-2100 based on a climate scenario. In this case, the method of processing satellite images was used. The conducted studies played a basic role for future forecasts. The information base of the study is the forecast indicators obtained within the framework of the CMIP6 (Coupled Model Interpolation Project Phase 6) project provided by the World Climate Research Program (WCRP). The HadGEM3-GC31-LL global climate model developed by the Hadley Center of the United Kingdom Meteorological Office was selected for climate change modeling. The minimum temperature indicators for 17 cities in the ears 2041-2060, 2061-2080, 2081-2100 were taken as the main indicators. It was determined that a gradual increase in the minimum temperature is clearly observed in the next 20-year periods.*

Analysis of the regional impacts of global climate change shows that cities will be the most affected settlements by climate change.

Keywords: *urban landscape, climate scenario, Kura-Araz plain, sustainable city, "tropical night"*

Introduction. Temperatures exceeding normal nighttime temperatures are traditionally called "tropical nights". For the central part of our country, comfortable nighttime temperatures in July and August should be 17-20 °C, and humidity should not exceed 60% (Alabsi et al., 2021; He et al., 2025). Nighttime temperatures above 18 °C are associated with health risks (Peleg & Pearlmutter, 2026; Moraci et al., 2020). This can manifest itself in disorders and exacerbations of chronic diseases, mainly affecting the cardiovascular, nervous and respiratory systems. The optimal indoor temperature for sleep is 17-20 °C, and the optimal humidity range is 40-60% (Cassaignau & Jung, 2025). In this regard, the study of the concept of tropic night is of great importance.

Material and method. The information base of the study is formed by the forecast indicators obtained within the framework of the CMIP6 (Coupled Model Intercomparison Project Phase 6) project coordinated by the World Climate Research Program (WCRP). The HadGEM3-GC31-LL (Hadley Centre Global Environmental Model version 3) global climate model developed by the Met Office Hadley Centre of the United Kingdom was chosen for modeling climate change. This model has the ability to simulate the complex interactions of ocean and atmospheric circulation with high accuracy (Zhu & Feng, 2025).

Result and discussion. Our research object is 17 urban landscapes and settlements located in and around the Kur-Araz lowland, and the subject of the research is the development of these urban landscapes and the management problems that arise at this time.

The dominant climate type in the Kura-Araz lowland is a semi-desert and dry steppe climate with mild winters and hot and dry summers. Dry and warm, as well as relatively transparent and dusty tropical air flows entering our country from the south form the core of the air mass of the landscapes of the study area, but as a result of the influence of the existing surface cover of these landscapes, their air mass quickly undergoes transformation and reflects local geophysical features.



Figure 1. Investigation area

The forecast maps for the Kura-Araz lowland for the ears 2041–2060, prepared based on the HadGEM3-GC31-LL model and the SSP2-4.5 scenario, indicate that serious changes will occur in the future temperature regime of the region. A general analysis of the 12-month map series proves that the distribution of minimum temperatures (T_{min}) has different dynamics both seasonally and spatially. In the winter months (January, February, December), minimum temperatures remain in the positive range, fluctuating between 2.9°C and 8.3°C, which indicates that the winter will be milder and the demand for thermal energy will decrease. However, the sharp increase observed since the spring months, especially the temperature exceeding 10°C in

April and approaching 17°C in May, demonstrates that the thermal regime of the region is rapidly transitioning to the summer phase (Figure 2).

The most critical and striking point on the maps is the summer period covering the months of June, July and August. In these months, the minimum temperatures significantly exceed the 20°C limit, which is characteristic of "tropical nights" throughout the region. In particular, the forecast of T_{min} indicators in the range of 23.2°C - 26.1°C in July indicates that cities located in the Kura-Araz plain (Shirvan, Salyan, Saatli, etc.) will face very serious environmental stress. The presence of minimum temperatures at this level means that the urban landscape cannot cool down through radiation at night, which directly strengthens the "Urban Heat Island" effect, disrupts the thermal comfort of the population and sharply increases the consumption of electricity for cooling systems.

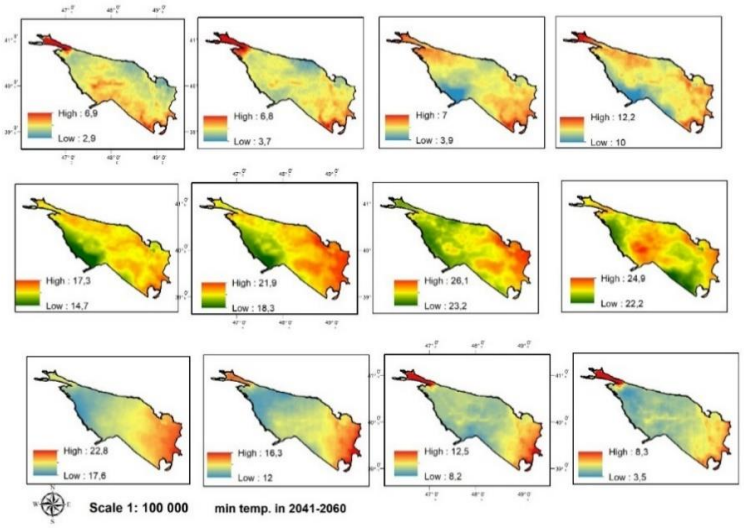


Figure 2. Minimum temperature scenario in 2041-2060

The dynamics of temperature decline in the autumn months still retains summer effects in September (17.6°C - 22.8°C), and only in October and November does the climate regime stabilize with a gradual decrease in temperature to 8.2°C. In terms of spatial distribution, while the central parts of the lowland are exposed to a sharper temperature increase, differences in temperature gradients arise in the southeastern part due to the influence of the Caspian Sea and in the west due to the rise of the relief. As a result, these maps scientifically substantiate the inevitability of adapting urban planning in the Kura-Araz lowland not only to daytime heat, but also to high temperature stress at night in 2041–2060.

Conclusion. The study shows that climate scenarios for 2041–2100 predict a sharp increase in minimum temperatures in cities in the Kura-Araz lowland and the phenomenon of "tropical nights" will become permanent, creating serious ecological stress. In order to prevent these negative impacts and ensure the thermal comfort of the population, the application of sustainable landscape solutions based on the principles of "green economy" in urban planning is inevitable.

Reference:

1. Alabsi, A.A.N., Wu, Y., Koko, A.F., Alshareem, K.M., & Hamed, R. (2021). *Towards Climate Adaptation in Cities: Indicators of the Sustainable Climate-Adaptive Urban Fabric of Traditional Cities in West Asia. Applied Sciences, 11*(21), 10428. https://doi.org/10.3390/app112110428

2. Cassaignau, M., & Jung, M. (2025). *Designing Climate-Sensitive Cities: Integrating Architecture, Landscape, and Resilience. Architecture, 5*(4), 128. https://doi.org/10.3390/architecture5040128

3. He, W., Guo, X., & Zhang, C. (2025). *Assessing the Impact of Climate-Resilient City Development on Urban Sustainability: Evidence from China. Sustainability, 17*(10), 4381. https://doi.org/10.3390/su17104381

4. Moraci, F., Errigo, M.F., Fazia, C., Campisi, T., & Castelli, F. (2020). *Cities under Pressure: Strategies and Tools to Face Climate Change and Pandemic. Sustainability, 12*(18), 7743. https://doi.org/10.3390/su12187743

5. Peleg, M.M., & Pearlmutter, D. (2026). *Climate Resilience in Cities: Improving Health and Well-Being Through "Greener" Commuting and Working Environments. Sustainability, 18*(5), 2554. https://doi.org/10.3390/su18052554

6. Zhu, S., & Feng, H. (2025). *Strengthening Climate Resilience Through Urban Policy: A Mixed-Method Framework with Case Study Insights. Land, 14*(4), 890. https://doi.org/10.3390/land14040890

РОЛЬ ГИДРОЭКОЛОГИИ В ПОВЫШЕНИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ В ЮЖНОМ ПРИАРАЛЬЕ

[1]Чембарисов Э.И., [1]Реймова Г.Б., [2]Баллиев А.И.

[1]д.г.н., профессор Научно-исследовательский институт ирригации и водных проблем, Ташкент, Узбекистан

[1]докторант (PhD) Научно-исследовательский институт ирригации и водных проблем, Ташкент, Узбекистан

[2]Международный центр стратегического развития и исследований в сфере продовольствия и сельского хозяйства при Министерстве сельского хозяйства Республики Узбекистан (I-SCAD), Ташкент, Узбекистан

e-mail: ajok90@mail.ru

***Аннотация**. в статье рассмотрены современные гидроэкологические проблемы использования водных ресурсов (речной сток р. Амударьи, коллекторно-дренажные воды, грунтовые воды Южного Приаралья) с учетом величины их минерализации, химического состава и качества воды. В проведённых исследованиях кратко рассмотрены природно-климатические условия региона, анализ многолетней динамики объемов стока р.Амударьи, поступивших в Приаралье в 2000-2023 гг. с учетом её качества. Роль гидроэкологии в экологических проблемах региона, а также использование воды для бытовых и питьевых нужд, развития рыбного хозяйства и использования воды для орошения сельскохозяйственного культур, учитывая некоторые объемы коллекторно-дренажных и грунтовых вод, также с учетом их качества. Проведённые исследования позволили составить практические рекомендации по уменьшению загрязнённости водных ресурсов и их рациональному использованию с учетом их качества.*

***Ключевые слова:** Южное Приаралье, гидроэкологические проблемы, сток р.Амударьи, использование воды для питья, рыбного хозяйства и орошения сельскохозяйственных культур*

Введение. Ухудшение качества водных ресурсов в регионе Приаралья является одним из основных факторов, ограничивающих развитие сельскохозяйственного производства (Алимов, 2021; Баллиев, 2025; IPCC, 2023). В результате высыхания Аральского моря, изменения климата и возрастающей нагрузки на водные ресурсы наблюдается увеличение минерализации оросительных вод (FAO, 2022; IPCC, 2023; World Bank, 2022). Это приводит к усилению процессов вторичного засоления почв, ухудшению мелиоративного состояния земель и снижению урожайности сельскохозяйственных культур (Атаев, 2020; Базилевич, 2018; Шумаков, 2019).

В Республике Каракалпакстан основная часть сельскохозяйственной продукции производится на орошаемых землях. Поэтому регулярная оценка и контроль качества оросительных вод имеют важное научное и практическое значение. Данные гидрохимического мониторинга последних лет свидетельствуют о наличии определённых изменений в химическом составе вод магистральных каналов (Алимов, 2021).

Целью настоящего исследования является описание роли гидроэкологии в повышении эффективности использования водных ресурсов в Южном Приаралье, оценка качества воды р.Амударьи, основных водных объектов региона, а также ирригационное

использование воды на основе индекса качества оросительной воды (**SSSI**) и определение его значения для сельскохозяйственного производства.

Материалы и методы. В качестве объекта исследования были выбраны основные водные объекты Южного Приаралья, рассмотрены их гидрологические и химические характеристики на основе использования данных гидрохимического мониторинга за 2000-2023 гг. (Чембарисов и др., 2026). Для оценки качества воды были проанализированы показатели минерализации, жёсткости, сухого остатка, содержания хлоридов, сульфатов, аммония, нитритов, нитратов, железа и других гидрохимических компонентов.

Индекс качества оросительной воды (SSSI) разработан А.И. Баллиевым для комплексной оценки пригодности оросительных вод к использованию в сельском хозяйстве в условиях Республики Каракалпакстан. При формировании индекса использовались международные подходы к гидрохимической оценке и мониторингу водных ресурсов (Алимов, 2021; FAO, 2022; IWMI, 2021).

Результаты и обсуждение. Климат Южного Приаралья резко континентальный, с холодной зимой, жарким летом и высокой испаряемостью. В последние десятилетия природные условия региона изменяются под влиянием высыхания Аральского моря и глобального потепления (Баллиев, 2025). Анализ данных гидропостов Туямуюн и Саманбай за 2000-2023 гг. показал значительную межгодовую изменчивость стока Амударьи в её нижнем течении (Узгидромет, 2008-2022; Узгидромет, УМЗ, 2010-2022). Максимальный объём стока зарегистрирован в 2010 г.: 37,46 км³ на гидропосту Туямуюн и 16,49 км³ на гидропосту Саманбай. Повышенная водность также наблюдалась в 2012 и 2017 гг., тогда как 2011, 2018, 2021 и 2022 гг. характеризовались маловодьем.

В динамике речного стока выделены три периода: 2010-2012 гг. - резкие колебания водности; 2013-2017 гг. - нестабильное восстановление; 2018-2023 гг. - устойчивое снижение водообеспеченности дельты. Значительное сокращение объёма воды между гидропостами Туямуюн и Саманбай связано с ирригационным водопотреблением, фильтрацией и испарением. В маловодные годы уменьшение стока сопровождается повышением минерализации воды, что усиливает гидроэкологические проблемы дельты Амударьи (Реймова и др., 2026).

Современный объём коллекторно-дренажных вод (КДВ) составляет 1,76-1,872 км³, а их средняя минерализация - 3,77-4,26 г/л. В химическом составе преобладают хлоридные, сульфатные, кальциевые, магниевые и натриевые ионы. Установлена зависимость показателей КДВ от водности Амударьи. В многоводные годы (2010, 2012 и 2015) объём КДВ увеличивался до 2,53 км³, а минерализация снижалась до 3,29 г/л. В маловодные годы (2020-2022) объём уменьшался до 1,45 км³, тогда как минерализация возрастала до 3,93 г/л.

Анализ составленных ГИС-карт показал, что наиболее перспективными территориями для использования КДВ при условии их смешивания с речной водой являются Тахтакупырский, Нукусский и Кунградский районы. В остальных районах минерализация воды, превышающая 3-4 г/л, ограничивает её использование без предварительной подготовки (Чембарисов и др., 2026).

Качество воды Амударьи при движении от верховьев к низовьям постепенно ухудшается. Основными причинами являются поступление сточных вод и сброс коллекторно-дренажных вод с орошаемых территорий. Это определяет необходимость совершенствования очистки стоков и усиления гидрохимического мониторинга (Чембарисов и др., 2024). По данным санитарно-эпидемиологической службы Республики Каракалпакстан, несоответствие питьевой воды гигиеническим нормативам отмечено в 16,7 % проб по химическим и в 2,8 % проб по микробиологическим показателям.

Изменение водообеспеченности привело к структурной трансформации рыбного хозяйства: морской промысел был заменён использованием внутренних озёр, дельтовых водоёмов, коллекторно-дренажных систем и развитием аквакультуры. Однако

использование таких водоёмов требует постоянного контроля минерализации, химического состава и санитарного состояния воды.

Применение минерализованной воды для орошения допускается преимущественно в условиях дефицита пресной воды. Вода с минерализацией выше 4-5 г/л может отрицательно влиять на развитие сельскохозяйственных культур и усиливать засоление почв. Поэтому её использование возможно только в маловодные годы, при соблюдении агротехнических требований, наличии эффективного дренажа и постоянном контроле мелиоративного состояния земель (Чембарисов & Баллиев, 2024).

Заключение и рекомендации. В результате проведенных многолетних исследований была показана роль гидроэкологии в повышении эффективности использования водных ресурсов в Южном Приаралье, при этом были изучены многолетняя динамика объемов стока р.Амударьи, поступающих в дельту реки, современное загрязнение характерных водных объектов (река, каналы, коллектора), степень использования воды в бытовых и питьевых целях, в развитии рыбного хозяйства и орошения сельскогохозяйственных культур; а также были составленные практические рекомендации по улучшению экологического состояния в регионе и рациональному использованию водных ресурсов.

Список использованной литературы:

1. Алимов, И. К. (2021). *Экологические проблемы Приаралья*. Фан.
2. Атаев, А. А. (2020). *Мелиорация земель Приаралья*. Фан.
3. Базилевич, Н. И. (2018). *Почвенные ресурсы аридных территорий*. Наука.
4. Баллиев, А. И. (2025). *Гидрологическое и гидрохимическое состояние водотоков и водоёмов Республики Каракалпакстан в условиях изменения климата (на примере Южного Приаралья)* [Диссертация доктора философии (PhD) по географическим наукам].
5. Реймова, Г. Б., Чембарисов, Э. И., & Баллиев, А. И. (2026). Наиболее характерные периоды многолетней динамики речного стока, поступающего в Южное Приаралье, его минерализация и химический состав. *Экономика и социум, 5*(144-1), 1021-1033. https://doi.org/10.24412/2225-1545-2026-5-1144-1021-1033
6. Узгидромет. (2008-2022). *Гидрологические ежегодники Республики Узбекистан за 2008-2022 годы*.
7. Узгидромет, Управление мониторинга загрязнения окружающей среды. (2010-2022). *Ежегодники качества поверхностных вод на территории деятельности Узгидромета за 2010-2022 годы*.
8. Чембарисов, Э. И., & Баллиев, А. И. (2024). Состояние коллекторно-дренажных вод орошаемой территории Каракалпакстана и обобщение полевых исследований по их использованию. *Центральноазиатский журнал географических исследований, 1-2,* 74-85. https://doi.org/10.5281/zenodo.12509921
9. Чембарисов, Э. И., Баллиев, А. И., & Реймова, Г. Б. (2024). Загрязнённость оросительных водотоков Республики Каракалпакстан в условиях изменения климата. *Экономика и социум, 9*(124), 881-892.
10. Чембарисов, Э. И., Баллиев, А. И., & Реймова, Г. Б. (2026). Анализ изменений коллекторно-дренажного стока в пределах административных районов Республики Каракалпакстан на основе ГИС-карт (Узбекистан). *Природа Внутренней Азии, 2*(35), 78-86. https://doi.org/10.18101/2542-0623-2026-2-78-86
11. Чембарисов, Э. И., Реймова, Г. Б., & Баллиев, А. И. (2026). Оценка качества оросительных вод Республики Каракалпакстан на основе индекса SSSI и его значение для сельского хозяйства. В *Global Challenges and Scientific Solutions: Conference on Modern World Problems and Scientific Solutions: Материалы международной научно-практической конференции* (с. 51-59).
12. Шумаков, Б. Б. (2019). *Мелиорация и водное хозяйство*. Колос.
13. Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2022). *Irrigation and drainage*. https://www.fao.org/land-water/water/water-management/irrigation-drainage/en/

14. Intergovernmental Panel on Climate Change. (2023). *Climate change 2023: Synthesis report*. https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/

15. International Water Management Institute. (2021). *Water management in Central Asia*. https://www.iwmi.cgiar.org

16. United Nations Development Programme. (2023). *Climate change adaptation in the Aral Sea Basin*. https://www.undp.org

17. World Bank. (2022). *Central Asia water resources assessment*. https://www.worldbank.org

GEOGRAFIK FAN, TA'LIM, AMALIYOT: KECHA, BUGUN VA ERTAGA

[1]Nigmatov Askar Nigmatullayevich

[1]Mehnat va ijtimoiy munosabatlar akademiyasi

Umumkasbiy fanlar kafedrasi professori, g.f.d. (DSc)

e-mail: nigmatov_an@mail.ru

Annotatsiya. *Maqolada geografik fan, ta'lim va amaliyotning ko'p asrlik dunyoqarashlar tarixi davrlashtirilgan. Uning hozirgi holatidagi muammolar tahlil qilingan. Yaqin kelakda geografiyaning ijtimoiy nufuzini oshirish bo'yicha takliflar berilgan.*

Kalit so'zlar: *Geografiya, fan, ta'lim, amaliyot, tarixiy davrlar, hozirgi muammolar, kelajak istiqbollari.*

ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ НАУКА, ОБРАЗОВАНИЕ, ПРАКТИКА: ВЧЕРА, СЕГОДНЯ И ЗАВТРА

Аннотация. *В статье рассматривается многовековая история мировоззрений в географической науке, образовании и практике. Анализируются проблемы современного состояния этой области. Предлагаются пути повышения социального престижа географии в ближайшем будущем.*

Ключевые слова: *География, наука, образование, практика, исторические периоды, современные проблемы, перспективы развития.*

GEOGRAPHICAL SCIENCE, EDUCATION, PRACTICE: YESTERDAY, TODAY AND TOMORROW

Abstract*. The article chronicles the centuries-old history of worldviews in geographical science, education and practice. the problems of its current state are analyzed. proposals are made to increase the social prestige of geography in the near future.*

Keywords: *Geography, science, education, practice, historical periods, current problems, future prospects*

Kirish. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2023-yil 11-sentyabrdagi PF–158-son "O'zbekiston – 2030 strategiyasi"da milliy ta'lim sifatini oshirish masalasi qo'yilgan [1, 2]. Ta'lim sifati esa bevosita ilm-fan taraqqiyoti va zamon talablaridagi amaliyot bilan chambarchas bog'langan. Chunki barcha davlatlar ta'limining bosh maqsadi – fanda ilmiy asoslangan ma'lumotlarga tayangan tarzda kishini hayotga, jumladan mehnatga tayyorlashning tizimlashgan, rasmiy, muddatli va tegishli bilim, ko'nikma, malaka berish vositasi [3]. Geografiya fani ham bundan istesno emas, albatta. Lekin, geografik fan, ta'lim va amaliyot qanday bo'lsa zamon talablari, jumladan Yangi O'zbekiston siyosatiga mos tushadi, degan o'rinli savol tug'iladi.

Natija va muhokama. Metodologiya muayyan davrda real siyosiy, iqtisodiy, ijtimoiy, ma'naviy-ma'rifiy holatdan kelib chiqqan tarzda tadqiqot metodlarni tanlash, tizimli joriy qilish va hulosalashga imkon beruvchi ta'limotdir. Mazkur izlanishda geografik fan, ta'lim, amaliyotiga kreativ va innovatsion metodlar orqali yondashilgan. Geografiya *tarixini yoritishda* – tarixiy analiz va sintez, sinxronlashtirish, tarixiy-tipologik, tarixiy-genetik; *hozirgi holatini* – qiyosiy statistik tahlil, geoaxborot texnologiyalari, kartografik; *kelajak istiqbollarini* – vaqt qatorlari va regressiv tahlil, ekstropolyatsiya, sun'iy intellekt; *barchasida* – tizimli yondashuv, intuitiv, statistik tahlil metodlaridan foydalanildi. Ularning tahlili global, regional va milliy

dolzarb masalalarni hal etishda geografik fan, ta'lim va amaliyot qanday holatda va u qanday bo'lmog'i kerak degan savolga javob topishda xizmat qildi.

Tadqiqot materiallari. Tadqiqotning ma'lumotlar bazasi xalqaro va muayyan ma'muriy-siyosiy birliklar, uning boshqaruv organlari, nodavlat tashkilotlarining ma'lumotlari, mavzu bo'yicha ilmiy-amaliy adabiyotlar tashkil etagan. Tadqiqot ko'lami eramizdan avvalgi ilk geografik dunyoqarashlardan to 2050-yilgacha bo'lgan davrni qamrab oladi. Mazkur davrlarda dunyoda, jumladan O'zbekiston Respublikasi hududida amalga oshirilgan yoki oshirilishi kuzatilayotgan geografik islohotlarning ijobiy va salbiy tomonlarini yoritishga harakat qilingan.

Masalaning o'rganilganlik darajasi. Geografik tadqiqotlar tarixida uning nazariy asoslariga doimo ham alohida e'tibor qaratilgan deyish qiyin, ammo V.A.Anuchin [4] "Geografiyaning nazariy maummolari" nomli asarida uning bir butunligi, ilm va amaliyotda tutgan o'rni hamda istiqbollariga oid tadqiqotlar g'oyat dolzarb muammo ekanligini ta'kidlagan hamda "Yagona geografiya" nazariyasini yoqlab chiqqan. N.N.Baranskiy [5] va Yu.G.Saushkin [6] Iqtisodiy va ijtimoiy geografiyaning nazariy masalalariga keng o'rin berganlar. I.P.Gerasimov va V.S.Preobrajenskiylar esa Geografiya faniga konstruktiv nuqtayi nazardan, ya'ni muammoli hudularni alohida uning tadqiqot obyekti sifatida qarashga intilgan [7].

Xorijda Geografiyaning iqtisodiy va amaliy tarmoqlarining ustuvorligi sababli tabiatga tegishli tarmog'i "Sovet maktabi"ga qaraganda kamroq o'rganilgan [8]. Keyingi 50 yil mobaynida "Umumgeografik yondashuv"ni U.I.Mereste, S.Ya.Nemmik, V.P.Maksakovskiy, V.S.Jekulin, M.M.Golubchik, S.P.Yevdokimovlar ta'riflashgan. I.M.Zabelin, A.G. Isachenko, F.N.Milkov, V.P.Saygak, V.A. Shalnev, R.U.Rahimbekov, Z.N.Donsova, A.Ochilovlar Tabiiy geografiyani Geografiyaning zamini sifatida qarashgan. H.Vahobov, P.G'ulomov, Sh.Zokirov kabi o'zbek geograf olimlari hanuzgacha O'zbekiston geografik ta'limida "Umumiy Yer bilimi" Geografiya fanining asosi ekanligi o'qtirib kelinmoqda. O'rta Osiyolik olimlardan N.K.Mukitanov tabiiy geografik konsepsiyalarning turli davrdagi taraqqiyotini tarixiy-qiyosiy nuqtayi nazardan tadqiq qilgan [9].

XXI asrga kelib Geografik ta'lim, fan va amaliyot masalasiga e'tibor A.S.Soliyev, A.A.Rafikov, A.N.Nigmatov, I.Q.Nazarov kabi o'zbekistonlik olimlarning tadqiqot yo'nalishlaridan joy olgan. Lekin, hanuzgacha "Yagona geografiya fani, ta'limi va amaliyoti" masalalari mutaxassislar nazaridan chetda qolmoqda.

Kecha geografik fan, ta'lim va amaliyot. Har bir fanning paydo bo'lishi va uning rivojlanishi nafaqat amaliyot talablari, balki tegishli bilim sohasining tarixi bilan ham belgilanadi. Chunki tarix, xususan fan tarixini ilmiy tahlil qilish ularga aniq maqsad va vazifalarni o'z oldiga qo'yishda saboq beradi. Geografiya faniga oid taklif etilayotgan konsepsiyalarning paydo bo'lishi, rivojlanishi va shakllanishini, odatda, geografik tadqiqotlarni muayyan bir davrlarga ajratish orqali tadqiq qilinadi. *Gyeografik qarashlar davri – o'ziga xos geografik qarashlar hukm surgan vaqt birligi yoki xronologik bosqich.*

Tarixan geografiya qarashlarni davriylashtirish izlanuvchining o'z oldiga qo'ygan maqsad va vazifalaridan kelib chiqqan tarzda amalga oshirilgan va ko'pincha, o'sha davrning ijtimoiy-siyosiy muhiti uchun xizmat qilgan yoki muayyan bir davlatning boshqaruv funksiyasini bajarishga yordam bergan. Biz ularni inkor etmagan holda, o'z maqsadimizdan chiqqan tarzda Tarix va Geografiya fanlarining tadqiqot metodlaridan foydalangan tarzda geografik qarashlarning davriyligini quyidagi tamoyillar asosida amalga oshirdik: *"Yevropatsentrizm"cha yondashmaslik; mafkura emas, qarashlar tizimining birlamchiligini inobatga olish; xronologik yondashish; geografik ilm va ta'limga yangi qarashlarni kirib kelishiga e'tiborni qaratish.* Shu tariqa *geografiya fani, ta'limi va amaliyotini* 8 ta davrga ajratish maqsadga muvofiq: I. Qadimgi dunyo mahalliy geografik tasavvurlar davri **(**e.a.VI– e.a.V asrlar); II. Antik geografik tasavvurlar davri (e.a. V asr – IV asr); III. Yangi yerlarni ochish va o'zlashtirishga yo'naltirilgan geografik kashfiyotlar davri (IV asr – XVII asrning o'rtalarigacha); IV. Geografiyaning mustaqil ta'lim, fan va amaliyot sifatida shakllangan davri (XVII asrning o'rtalaridan XX asrning 30-yillarigacha); V. Geografiyaning tarmoqlashgan davri (XX asrning 30–60-yillari); VI. Geografiyaning ekologiyalashgan davri (XX asrning 70-yillaridan XXI asrgacha); VII. Geografiyaning globallashgan va

gumanitarlashgan davri (XXI asrning 1-o‘nyilligi); VIII. Geografiyani barqaror rivojlanishga yo‘naltirilgan davri (XXI asrning 2-o‘nyilligi).

Bugun geografik fan – mazmun va mohiyatiga ko‘ra, geografik qobiq doirasidagi muayyan geotizimlar (*tadqiqot obyekti*) tabiat–jamiyat–hayot faoliyatining hududiylik, davriylik, komplekslik va tizimlilik xususiyatlarini (*tadqiqot predmeti*) ochib beradi [10, 68-87]. Masalan, milliy geografik tadqiqotlarning aksariyati O‘zbekiston Respublikasining ma’muriy birlik yoki geotizimlarning tabiiy sharoiti va resurslari, geoekologik holati, muhofaza qilish va oqilona foydalanish yo‘llari, aholisining tarqalish va ko‘payish xususiyatlari, iqtisodiy va ijtimoiy imkoniyatlari, toponimikasi, kartografik va geodezik jihatdan ifodalanishi va GAT orqali baholanishi, gidrologik va meteorologik ko‘rsatkichlariga qaratilgandir. Lekin *mazkur tadqiqotlarda quyidagi kamchiliklar* yaqqol ko‘zga tashlanib turadi [11]:

✓ *umumgeografik yondashuvning yetishmasligi va aksincha tadqiqotlarnit OAK klassifikatori bo‘yicha tabiiy, iqtisodiy, ijtimoiy, gidrologik, iqlimshunoslik, kartografik, geodezik, geoinformatik, atrof-muhitni muhofaza qilish va tabiiy resusrlardan oqilona foydalanish (geoekologik) jihatdan tasniflangan geomajmualar bo‘yicha tadqiqotlarni olib borilayotganligi;*

✓ *tabiiy geografiya, nozogeografiya, jinoyatlar geografiyasi, iqtisodiy geografiya, geoekologiya, demografiya, toponimika, geoinformatika kabi fan sohasi yo‘nalishlarida geografik tadqiqotlarni ma’muriy birliklarga bog‘lab qo‘yish, aniq bo‘lmagan statistik ma’lumotlarga tayanish, yetarlicha amaliyot bilan bog‘lanmaslik va dala-eksperimental izlanishlarni talab darajasida olib borilmayotganligi.*

✓ *taklif va tavsiya etilayotgan xulosalarni bevosita global, milliy va lokal siyosatga moslashtirilmayotganligi hamda ularni tegishli darjada amaliyotga xizmat qila ololmayotganligi.*

✓ *geografik qobiqning chegarasi, fanning predmeti, geografik fanlar tizimi, geografiyada fundamental, amaliy va aralash fanlarning nazariy asoslari zamon talabiga mos ravishda ishlab chiqilmaganligi va h.k.*

Bugun geografik ta’lim. Geografiyani Ona tili, Chet tili, Matematika, Biologiya, Fizika, Davlat tarixi kabi davlatlarning ta’lim sohasi siyosatidagi umumta’lim o‘quv predmetlari toifasiga olib chiqilmayotganligining subyektiv va obyektiv sabablari mavjud. Subyektiv – Geografiyani yagona fanlar tizimi sifatida qaralmayotganligi hamda uning fundamental nazariy asoslarini zamon talabiga moslab ishlab chiqilmaganligi. Huquq va Iqtisodiyot kabi fanlar tizimida bo‘lganidek Geografiyani “boshini qo‘shuvchi” “Umumiy geografiya”, “Geografiya nazariyasi va metodologiyasi”ga oid ilmiy, o‘quv, o‘quv-metodik, tashkiliy-boshqaruv ishlarni olib borilmayotganligi uning ijtimoiy nufuzini pasaytirishga olib kelmoqda.

Bugun geografik amaliyot. *Jahon miqyosida* Amaliy geografiyada asosan uch yo‘nalishda olib borilmoqda: 1) Yerni kuzatish, navigatsiya va sun’iy intellektning uyg‘unlashuvi natijasida GAT orqali kartalash, bashoratli tahlil va avtomatlashtirilgan monitoringni olib borilmoqda; 2) “Google Earth Engine” kabi platformalar Yer planetasi miqyosidagi tahlil ochiqlandi. 3) uchuvchisiz apparatlar va giperspektral sensorlar yuqori aniqlikdagi lokal monitoringni imkoniyat darajasiga olib chiqdi; 4) ochiq geofazoviy ma’lumotlar hajmining jadal o‘sishi kuzatilmoqda [12]. Ushbu vositalar shaharsozlik, transport, qishloq xo‘jaligi, ekologiya va tavakkalchiliklarni boshqarishda keng qo‘llanilmoqda.

Markaziy Osiyo miqyosida Landsat ma’lumotlari ko‘ra (1972-2024 yy.) Orol dengizining dinamik holati aniq qilib berildi [13]. Tyanshan muzliklarining hajmi 1961–2025-yillar davomida o‘zgarishi va iqlim modellari +2,2…+3,1°C isish ssyenariysida 2050-yillarga qadar Amudaryo va Sirdaryodan quyi oqimga yetib boradigan suv hajmi 22–35 foizga kamayishi mumkinligini ko‘rsatmoqda [14]. Bunday sharoitda GAT va YMZ asosidagi monitoring tizimlari suvni taqsimlash, sug‘orishni rejalashtirish va gidroenergetika rejimlarini muvofiqlashtirmoqda.

Milliy geoaxborot infratuzilmasi O‘zbekistonda Yagona davlat kadastri tizimi shakllantirilmoqda [15]. Ular hududning yagona raqamli kartografik asosi, manzil registrlari hamda tarmoq kadastrlarining geofazoviy ma’lumotlar bazalarini birlashtirish orqali

institutsional zamin yaratilmoqda, biroq uning samaradorligi ma’lumotlarning ochiqligi, metadata standartlari va idoralararo hamkorlik darajasiga bog‘liq bo‘lib qolmoqda.

Ertaga geografik fan, ta’lim va amaliyot. Geografiyaning fuksional vazifalariga *fan sohasida* – turli miqyosdagi geotizimlarda tabiat, jamiyat va uning xo‘jalik yuritish faoliyatida yuzaga keladigan qonun va qonuniyatlarni hududiylik, davriylik, tizimlilik, majmualilik nuqtayi nazardan aniqlash, baholash va prognozlashtirish orqali ilmiy asoslangan chora-tadbirlarni ishlab chiqish. Tadqiqotlar ixtisosligini 11.00.01 – Geografiya nazariyasi va tarixi, 11.00.02 – Barqaror rivojlanish geografiyasi, 11.00.03 – Konstruktiv geografiya kabi shifrlar bilan to‘ldirish.

Ta’lim yo‘nalishida – ilmiy asoslangan geografik fandagi qonun va qonuniyatlarga doir bilim, ko‘nikma va malakalarni kadrlar tayyorlash jarayoniga joriy qilish. Geografiyani bilmay turib o‘z yurtiga, vataniga bo‘lgan mehrni uyg‘otib bo‘lmaydi, u milliy g‘urur “belbog‘i” bo‘lib qolish uchun tegishli yo‘nalish bo‘yicha maxsus mahalliy, milliy, mintaqaviy va global miqyosdagi anjumanlar-seminarlar, simpozium va konferensiyalar o‘tkazish. Xalqaro geograflar Kongressida barcha geografik ta’lim muammolarini ro‘yi-rost, ochig‘icha muhokama qilib olish va tegishli taktik va strategik tadbirlar dasturi va rejasini ishlab chiqish. Geografik fanlarni “boshini qo‘shuvchi” fan va o‘quv predmetlariga doir tadqiqotlarni olib borish; monografiya, to‘plam, o‘quv darsligi va metodik qo‘llanmalarni yaratish. Umumiy geografiyani tabiatshunoslar, biologlar, ekologlar, iqtisodchilar, yuristlar, geologlar, tarixchilar kabi turdosh fan mutaxassislari, talabalari, magistrlari va malaka oshiruvchilari uchun ham mo‘ljallab yozish darkor.

Amaliyotda – geografik kompetensiyaga ega bo‘lgan kadrlar tayyorlash orqali ilmiy asoslangan chora-tadbirlarni kishilik jamiyatining barcha jabhalariga qo‘llash. Milliy va xalqaro geografik atlas, lug‘at, ensiklopediya qaytadan, zamon talabiga mos ravishda yaratilishi zarur. Bozor munosabatlariga o‘tib borayotgan davlatlar, xususan O‘zbekistonda xalq xo‘jaligi bilan bog‘liq bo‘lgan va ularga bevosita xizmat qiladigan amaliy geografik fanlarni kuchaytirish yoki tubdan isloh qilish. Reklama va targ‘ibotning informatsion maxsus yoki ommabop turdagi Geografik jurnal, gazeta, buklet, teleko‘rsatuv, radioeshittiruv, shou-biznes, ko‘rgazma, viktorina va tanlovlarni tashkil etish va ularning muntazamligini ta’minlash. Bularning hammasi Geografiyani geotizimlar holatini baholaydigan fan, ta’lim va amaliyot tarmog‘idan, tabiat–jamiyat–faoliyat o‘rtasidagi uyg‘unlikni geosfera doirasida hududiylik, tizimlilik, davriylik va komplekslikni ta’minlovchi konstruktiv sohaga aylanishiga olib kelsa, ajab emas.

Geografiya fan, ta’lim va amaliyotning tarixiy rivojlanish tendensiyasi uning hozirgi holatini baholashga imkon beradi. XX asrning 30–50-yillariga kelib Umumgeografik fan va ta’limning mustaqil Tabiiy geografiya, Ijtimoiy-iqtisodiy geografiya, Geodeziya va kartorgrafiya, Geoekologiya, Gidrologiya va Iqlimshunoslik kabi tarmoqlashuvi uning ijtimoiy umumiy geografik nufuziga salbiy ta’sir qildi. XX asrning oxiriga kelib jamiyat ehtiyojlariga mos va muammoli hududlarga kompleks geografik yondoshadigan konstruktiv xarakterdagi umumgeografik tadqiqotlarning nazardan chetda qolishi uning amaliy yo‘naltirilganligiga to‘sqinlik qilmoqda.

O‘zbekistonda Geografik fanlar tizimidan chiqib ketayotgan Mintaqaviy iqtisodiyot, Geoekologiya, Quruliq gidrologiyasi, Iqlimshunoslik, Demografiya, Geoturizm kabi o‘ta dolzarb kadrlar tayyorlashga yo‘naltirilgan ta’lim va amaliyotni kelajakda tizimga qaytarish asosisiy faoliyat yo‘nalishlaridan bo‘lib qolishi kerak.

Maktablarda geografiya tarmoqlari bo‘yicha emas, balki jamiyat va davlat talablariga javob bera oladigan, o‘quvchilarni qiziqtiradigan global, regional va lokal miqyosdagi muammolarning hududiylik, komplekslik, tizimlilik va davriylik hususiyatlarini ochib beradigan umumgeografik ta’limni yo‘lga qo‘yish kerak. Oliy ta’limda, avvalam bor, Geografiya nazariyasi va metodologiyasini mukammal o‘zlashtirib olish, so‘ngra uning zamonaviy texnologiyalar va sun’iy intelektga yo‘naltirilgan amaliy jihatlariga doir talabalarning kompetensiyalarini shakllantirish lozim.

Amaliy geografiya bugungi kunda tavsifiy fandan qaror qabul qilish infratuzilmasining tarkibiy qismiga aylandi. Markaziy Osiyo uchun uning ustuvor vazifalari quyidagilardan iborat:

1) yer degradatsiyasi va cho‘llanishning uzluksiz sun’iy yo‘ldosh monitoringini yo‘lga qo‘yish; 2) suv resurslarini bashoratlashning mintaqaviy modellarini yaratish; 3) shaharlarning iqlimga moslashuvini fazoviy rejalashtirish; 4) ochiq milliy geoportal va yagona metadata standartini joriy etish; 5) GeoAI kompetensiyalariga ega kadrlar tayyorlash tizimini shakllantirish milliy geografiya maktabini jahon ilmiy makoniga integratsiya qilishning eng samarali yo‘lidir.

Xulosa va tavsiyalar. Yagona geografik fan, ta’lim va amaliyotini zamon talablariga javob bera oladigan fundamental tadqiqotlarni yo‘lga qo‘yish, mazkur mavzudagi xalqaro va milliy anjumanlarni uyushtirish, tegishli taktik hamda strategik rivojlanish konsepsiyasi, dastur va rejalarni ishlab chiqish va ularning huquqiy-normativ asosini yaratish shu kunning o‘ta dolzarb mummolaridandir.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Ўзбекистон Республикаси Президенти. (2022). *2022–2026-йилларга мўлжалланган Янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегияси тўғрисида* (ПФ-60-сон Фармон). LexUZ. https://lex.uz/docs/5841063
2. Ўзбекистон Республикаси Президенти. (2023). *Ўзбекистон–2030 стратегияси тўғрисида* (ПФ–158-сон Фармон). LexUZ. https://lex.uz/ru/docs/6600413
3. Нигматов, А. Н. (2020). *Мактабгача экологик таълим ва тарбия*. Наврўз.
4. Анучин, В. А. (1960). *Теоретические проблемы географии*. Географгиз.
5. Кришталь, В. В. (2009). Н. Н. Баранский – основатель отечественной экономической географии. *Экономика и бизнес*, (4), 85-89.
6. Назаров, М., & Тожиева, З. (2003). *Ижтимоий география*. ЎзМУ нашриёти.
7. Герасимов, И. П. (1986). *Основы конструктивной географии*. Просвещение.
8. Саидов, П. (2006). Табиий географик фанлар тизими. *Географиянинг долзарб муаммолари* илмий-амалий анжуман материалларида (147–148-б.). Самарқанд.
9. Мукитанов, Н. К. (1985). *От Страбона до наших дней*. Мысль.
10. Нигматов, А. Н. (2018). *Табиий география ва геоэкология назарияси* (Монография, 68-87-б.). Наврўз.
11. Олий аттестация комиссияси. (б.й.). *Шифр специальностей научных и научно-педагогических кадров высшей квалификации*. https://oak.uz/pages/58
12. Author, A. A., & Author, B. B. (2025). Emerging trends in GIS and remote sensing technologies for environmental monitoring: Innovations, applications, and future directions. *Geoinformatica Polonica*.
13. Author, A. A., & Author, B. B. (2025). Tracing the impact of irrigation development on Aral Sea desiccation and land use dynamics using remote sensing. *Journal of the Indian Society of Remote Sensing*.
14. Author, A. A. (2012). Will climate change exacerbate water stress in Central Asia? *Climatic Change*, *112*.
15. UNESCAP. (2023). *Progress and challenges on geospatial data management for land management: Uzbekistan*. UNESCAP.

ZAMONAVIY NOZOGEOGRAFIK TADQIQOTLAR: HUDUDIY TAHLIL, PROGNOZ, XARITALASHTIRISH MASALALARI

Komilova Nilufar Karshiboyevna

O‘zMU, Ekologiya va yashil transformatsiya kafedrasi professori, g.f.d.(DSc), e-mail: ni.komilova@nuu.uz

Xusanova Komilaxon Dilmurod qizi

O‘zMU tayanch doktoranti**,** e-mail: xusanovakomilaxon711@gmail.com

Annotatsiya. *Ushbu maqolada nozogeografik tadqiqotlarning o‘ziga xos jihatlari vas hu yo‘nalishdagi tadqiqotlar olib borgan olimlar faoliyati tahlil qilingan. Nozogeografik tadqiqotlar bilan shug‘ullanayotgan xorijlik va MDH davlatlari olimlari tadqiqot yo‘nalishlariga oid ma’lumotlar keltirilgan.*

Kalit so‘zlar: *Tibbiyot geografiyasi, nozogeografiya, kasallik o‘choqlari, zamonaviy tadqiqotlar, aholi salomatligi.*

СОВРЕМЕННЫЕ НОЗОГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ: ВОПРОСЫ ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО АНАЛИЗА, ПРОГНОЗИРОВАНИЯ И КАРТОГРАФИРОВАНИЯ

Аннотация. *В данной статье проанализированы специфические особенности нозогеографических исследований и деятельность ученых, проводивших изыскания в этом направлении. Приведены сведения о направлениях исследований зарубежных ученых и специалистов из стран СНГ, занимающихся нозогеографическими исследованиями.*

Ключевые слова: *Медицинская география, нозогеография, очаги болезней, современные исследования, здоровье населения.*

MODERN NOSOGEOGRAPHICAL RESEARCH: ISSUES OF SPATIAL ANALYSIS, FORECASTING, AND MAPPING

Abstract. *This article analyzes the specific features of nosogeographical research and the activities of scientists who conducted research in this direction. Information on the research areas of foreign and CIS scientists engaged in nosogeographical studies is presented.*

Keywords: *Medical geography, nosogeography, disease foci, modern research, population health.*

Kirish. Bizga ma’lumki nozogeografiya tibbiyot geografiyasining bir bo‘limi bo‘lib, u inson kasalliklarining hududiy tarqalish xususiyatlarini, ushbu kasalliklarning paydo bo‘lish sharoitlarini hamda ularning geografik makondagi dinamikasini va o‘ziga xos kasalliklar guruhlarini ham hisobga olgan holda o‘rganadi. Bugungi kunda nozogeografik tadqiqotlar olib borish dolzarb ahamiyatga ega masalalardan hisoblanadi. BMT ning 2030-yilgacha barqaror rivojlanish bo‘yicha dasturining 3-maqsadi global salomatlikni saqlash, 11-maqsadida barqaror shaharlar va jamiyat masalalariga qaratilgan[1]. Bu esa butun dunyoda shaharlarning nozogeografik vaziyatini tadqiq qilish, aholi salomatligiga salbiy ta’sir etuvchi omillarni aniqlash, atrof-muhit ifloslanishi va aholi salomatligi o‘rtasidagi o‘zaro aloqadorliklarni o‘rganish, shaharlar nozogeografik vaziyatini yaxshilashga qaratilgan tadqiqotlar muhim ekanligidan dalolat beradi. Shu jihatlarni inobatga olgan holda biz ushbu maqolada nozogeografik tadqiqotlarning shakllanishi, rivojlanishi va bugungi kundagi zamonaviy manzarasiga oid ayrim tahlillarni amalga oshirishga qaror qildik.

Materiallar va uslublar. Ushbu tadqiqotimizda nozogeografik tadqiqotlar olib borgan xorijlik va MDH olimlari tadqiqotlari chuqur o‘rganildi va adabiyotlar tahlili usuli yordamida umumlashtirildi.

Natija va munozara. Nozogeografik tadqiqotlarning tarixiy shakllanishi ancha qadimga xususan, Gippokrat davriga borib taqaladi. Gippokrat tomonidan iqlim, suv, relyef, ob-havo sharoiti va fasllarning inson salomatligiga ta’siri va kasalliklarning geografik jihatlariga alohida e’tibor qaratilgan. Uning aynan ushbu mavzularga oid “Havo, suv va joylar” nomli risolasi ham mavjud. Keyinchalik, nozogeografiya alohida fan sifatida shakllana boshlagach, unga oid tadqiqotlar turli kasallik epidemiyalarini bartaraf etish, epidemik kasalliklarning tarqalish sabablarini va kasallik o‘choqlarini aniqlash maqsadida olib borilgan (Alkhairat et al., 2022). Zamonaviy nozogeografik tadqiqotlarning o‘z oldiga qo‘ygan maqsad va vazifalari dastlabki davrlarnikiga nisbatan biroz farq qiladi. Chunki, ayni vaqtda nafaqat nozogeografiyaning, balki, boshqa sohalarning tadqiqotlari hozirgi zamonaviy turmush sharoitlari, fan-texnika yutuqlari va innovatsion texnologiyalar natijasida o‘zgacha ko‘rinish kasb etmoqda (Komilova, 2023).

Nozogeografik tadqiqotlar olib borishda keng imkoniyatlar mavjudligini ham alohida ta’kidlash joiz. Jahonning turli davlatlarida ushbu sohada o‘ziga xos tadqiqotlar olib borilayotganligi va aynan shu tadqiqotlar yutuqlaridan o‘zga bir tadqiqotlarda foydalana olish imkoniyatining mavjudligi ham hozirgi zamonaviy tadqiqotlarning yutuqli jihatlaridan biri hisoblanadi (Куролап, 2017).

[1] https://sdgs.un.org/goals

1-jadval

Nozogeografik tadqiqotlar olib borgan olimlar

T/r	Olimlarning ism sharifi	Asosiy tushuncha va nazariyalar	Tadqiqot olib borgan hudud, vaqti
Xorij davlarlarida			
1	J.Lind.	Issiq iqlim sharoitida yevropaliklarda kuzatiladigan kasalliklarning halokatli oqibatlarini oldini olish usuli	Buyuk Britaniya, (1768)
2	Teoxrasiya Latue	Shaharlardagi yuqumli kasalliklarning geografik jihatlari	Indoneziya
3	Anne Maitre	Shahar atmosferasining ifloslanishining yurak-qon tomir kasalliklarga ta'siri	Fransiya
4	Mats Rosenlund	Shahar havosining ifloslanishi va miokard infarktining uzoq muddatli ta'siri	Shvedsiya
5	Haiyan Shao	Shaharlardagi tibbiy xizmat sifatini tadqiq qilish	Xitoy
6	Migeluez Rodrigiez A.	Munitsipial okruglarni tibbiy geografik tadqiq qilish	Ispaniya, Arafo mutsipial okrugi (1962)
7	Kelvin Jones	Salomatlik, jamiyat va geografik tadqiqotlarning muhim jihatlari	Buyuk Britaniya(1987- 2023)
8	M.J.Webb.	Aholi salomatligini geografik joylashuv doirasida monitoring qilish	Kanada, Nyufaundkend (2001)
9	W.B.Arden	"Tropik tibbiyot" va davlat hududlarida tibbiy geografik tadqiqotlar tashkil etish	Braziliya (2008)
10	Mei-Po Kvan	Tibbiy geografik tadqiqotlarda GIS texnologiyalarini qo'llash, shaharlarda tibbiy geografik tadqiqotlar olib borish	Xitoy (2002-2023)
11	A.Montgomeri	Shahar havosi sifatini aholi salomatligiga ta'sirini maxsus usullarda tahlil qilish	AQSH, Illinoys (2023)
12	K.M.Bateatte	"Katta ko'chadagi salomatlik" tushunchasi	AQSH, Los Anjeles (2024)
MDH davlatlarida			
1	Votiakov V.I	Nozogeografik jihatdan shomil ensefalitini tadqiq qilish	Rossiya (1980-1981)
2	D.O.Dushkova	"Hududni tibbiy geografik tadqiq qilish" sxemasi	Rossiya, Moskva (Rossiyaning Yevropa shimolidagi hududlari) (2013)
3	Z.A.Semyonova	Regional miqyosda nozogeografik tadqiqotlar olib borish	Rossiya, Sankt Peterburg (2016)
4	Anatolii O. Kornus	Mintaqaviy nozogeografik tahlil va aholining nafas olish kasalliklariga ta'sir qiluvchi omillar	Ukraina, Sumi viloyati (2023)
5	S.M.Malxazova	Hududlarni tibbiy geografik tadqiq qilish, tibbiy geografik rayonlashtirish	Rossiya (2002-2023)

Manba: Jadval adabiyotlar tahlili asosida mualliflar tomonidan tuzilgan.

Nozogeografik tadqiqotlarni tahlil qiladigan bo'lsak, ushbu yo'nalishdagi tadqiqotlar ko'plab xorij, xususan, Buyuk Britaniya, Germaniya, Fransiya, AQSh, Kanada, Xitoy davlatlari hamda MDH davlatlari olimlari tomonidan olib borilgan (1-jadval).

Yuqorida keltirilgan ko'plab tadqiqotlar bilan bir qatorda hozirda o'ziga xos tadqiqot yo'nalishlari ham mavjud. AQShlik olimlar tadqiqotlari tadqiqotlarning o'ziga xosligi bilan ajralib turadi. Amerikalik tadqiqotchi Jennifer Blek va uning hamkasblari tomonidan 2010-yilda Nyu-York shahrining hududiy birliklarida semirish bo'yicha izlanishlar olib borilgan. Ushbu izlanishlar natijasida hududlardagi aholining semizligiga ta'sir etuvchi jihatlar ochib berilgan. Ritchi Amos va Martin tomonidan Shotlandiyada chekish va uning oqibatida yuzaga keladigan kasalliklarning geografik jihatlari va chekish qonunan ta'qiqlangan hududlarda aholining xulq-atvori va salomatligidagi o'zgarishlar o'rganilgan (Gatrell & Elliott, 2015). Chantel Richmond va Rosslar Kanadadagi aborigenlarning salomatligini o'ziga xos jihatlarini o'rgangan. Uning tadqiqotida Kanadadagi uchta guruhga mansub aborigenlarning salomatligini atrof-muhit bilan bog'liq holda o'rganilib, tub joy aholisiga nisbatan aborogenlar salomatligida bir qancha farqlar

aniqlangan. Tadqiqotchilar fikriga ko‘ra bunday holatning yuzaga kelishiga aborigenlarning an’anaviy turmush tarzi o‘zgarganligi va boshqa bir qancha geografik omillar natijasidir. Shu sababdan aborigenlar asosiy kanadaliklardan salomatlik jihatidan farq qiladi. Kanada va Ontarioidagi shahar va qishloq joylarda aholining yurak-qon tomir kasalliklari bilan kasallanish darajasi Angus tomonidan tadqiq qilingan. Ushbu tadqiqot natijalariga ko‘ra yurak-qon tomir kasalliklarini keltirib chiqaruvchi stress sabablari shahar va qishloq joylarda turlicha hisoblanadi. Yana bir o‘ziga xos tadqiqotlardan biri MakLoglin va Varinlar tomonidan olib borilgan Avstraliya Immigratsiya hibsxonalaridagi maxbuslarning ruhiy salomatligi, uning geografik jihatlari bilan bog‘liq hisoblanadi (Gatrell & Elliott, 2015). Nozogeografiyada zamonaviy tadqiqotlarning o‘ziga xos xususiyati bu inson salomatligiga ta’sir etayotgan muammolarni hal qilishda fanalaro integratsiyalashgan yondashuvlardan foydalanish hisoblanadi (Семенова, 2016).

XX asr oxiri va hozirgi kunda jahonning ko‘pgina davlatlarida (Rossiya, AQSH, Xitoy va boshqa davlatlarda) bunday tadqiqotlar olib borilmoqda. Jumladan, Rossiyada nozogeografik tadqiqotlarning eng yirik markazlari qatoriga M.V.Lomonosov nomidagi Moskva davlat universiteti (S.M.Malxazova), Milliy epidemiologiya va mikrobiologiya ilmiy markazi (E.I.Korenberg), Voronej davlat universiteti (S.A.Kurolap), Perm davlat milliy tadqiqot universiteti (G.A.Voronov) va boshqalarni alohida e’tirof etish mumkin. Ayniqsa, Rossiyada nozogeografik tadqiqotlar, xususan atlas kartografiyasi sohasi bugungi kunda yanada avj olgan. Bu borada Malxazova S.M., Kotova T.V., Orlov D.S. singari qator tibbiy geograflarni alohida e’tirof etish lozim. Ular tomonidan qator atlaslar yaratilgan.

Ma’lumki, mustaqillik yillarida O‘zbekistonda tibbiyot geografiyasi va aholi salomatligiga oid tadqiqotlarga alohida e’tibor qaratildi. Bugungi kunda respublikada tibbiy geografiya yo‘nalishida kompleks tadqiqot ishlari olib borilmoqda.

Xulosa va tavsiyalar. Xulosa qilib aytadigan bo‘lsak, nozogeografik tadqiqotlarni olib borishda aholi salomatligiga ta’sir ko‘rsatadigan geografik omillar, ularning ta’sir darajasi kabi jihatlar tahlil qilinadi. Masalan, ayrim kasalliklarning vujudga kelishi va tarqalishi geografik joylashuvga bog‘liq hisoblanadi. Dunyo bo‘yicha sog‘liqni saqlash tizimidagi tengsizliklar va qutblanish, globallashuv va urbanizatsiya kabilar bevosita va bilvosita aholi salomatligiga ta’sir etadi. Nozogeografik vaziyat va aholi kasalliklarini o‘rganishda tadqiqotlarning ko‘lami va kengligi hisobga olinishi lozim.

Adabiyotlar ro‘yxati:

1. Alkhairat, M. A., Albalawi, M., Alharbi, A., & Alruwaili, M. (2022). Analyzing the impact of environmental factors on infectious disease. Journal of Population Therapeutics and Clinical Pharmacology, 29(4), 604–611.

2. Gatrell, A. C., & Elliott, S. J. (2015). Geographies of health: An introduction (3rd ed.). John Wiley & Sons.

3. Komilova, N. K. (2023). Inson ekologiyasi va nozogeografik tadqiqotlar [Monografiya]. Universitet.

4. Куролап, С. А. (2017). Медицинская география на современном этапе развития. Вестник ВГУ. Серия: География. Геоэкология, (1), 13–20.

5. Семенова, З. А. (2016). Медико-географический подход к интеграции знаний о здоровье населения на региональном уровне [Диссертация кандидата географических наук, Санкт-Петербургский государственный университет].

SUG‘ORILADIGAN LANDSHAFTLARNING MELIORATIV HOLATINI BAHOLASHDA GAT TEXNOLOGIYALARINING AHAMIYATI

[1]Shoira Mustafoyeva

[1]Navoiy davlat universiteti doktoranti, e-mail: mustafoyeva@nspi.uz

Annotatsiya. *Ushbu maqolada sug’oriladigan landshaftlarning meliorativ holatini baholashda zamonaviy Geografik Axborot Tizimlari (GAT) texnologiyalarining o‘rni va ahamiyati tahlil qilingan. Sug’orma dehqonchilik hududlarida tuproqning sho‘rlanishi,*

botqoqlanishi, yer osti suvlari sathining o‘zgarishi kabi meliorativ jarayonlarni monitoring qilishda kosmik tasvirlar, masofaviy zondlash usullari va GAT dasturiy vositalaridan foydalanish keng imkoniyatlar yaratadi.

Kalit so'zlar: *GAT texnologiyalari, sug’oriladigan landshaft, meliorativ holat, masofaviy zondlash, tuproq sho‘rlanishi, fazoviy tahlil.*

ЗНАЧЕНИЕ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ОЦЕНКЕ МЕЛИОРАТИВНОГО СОСТОЯНИЯ ОРОШАЕМЫХ ЛАНДШАФТОВ

Аннотация*. В данной статье проанализирована роль и значение современных геоинформационных технологий (ГИС) в оценке мелиоративного состояния орошаемых ландшафтов. Использование космических снимков, методов дистанционного зондирования и программных средств ГИС создаёт широкие возможности для мониторинга таких мелиоративных процессов, как засоление почв, заболачивание и изменение уровня грунтовых вод на орошаемых территориях.*

Ключевые слова: *ГИС-технологии, орошаемый ландшафт, мелиоративное состояние, дистанционное зондирование, засоление почв, пространственный анализ.*

THE IMPORTANCE OF GIS TECHNOLOGIES IN ASSESSING THE RECLAMATION STATUS OF IRRIGATED LANDSCAPES

Abstract. *This article analyzes the role and importance of modern Geographic Information System (GIS) technologies in assessing the reclamation (ameliorative) status of irrigated landscapes. The use of satellite imagery, remote sensing methods, and GIS software provides extensive opportunities for monitoring reclamation processes such as soil salinization, waterlogging, and changes in groundwater levels in irrigated areas.*

Keywords: *GIS technologies, irrigated landscape, reclamation status, remote sensing, soil salinization, spatial analysis.*

Kirish. Barqaror rivojlanish konsepsiyasining zamonaviy talqinida tabiiy resurslardan oqilona foydalanish, ekologik muvozanatni saqlash va inson faoliyati natijasida yuzaga keladigan hududiy o‘zgarishlarni monitoring qilish muhim vazifalardan hisoblanadi. Ayniqsa, suv resurslari cheklangan qurg‘oqchil hududlarda sug’orma dehqonchilikning rivojlanishi tabiiy landshaftlarning o‘zgarishiga olib keluvchi asosiy antropogen omillardan biridir. Sug’orish tizimlarining uzoq muddatli faoliyati tuproqning suv-fizik xususiyatlari, sizot suvlarining sathi va minerallashuvi, tuproq sho‘rlanishi hamda o‘simlik qoplamining holatiga ta’sir ko‘rsatishi mumkin. Shu sababli sug‘oriladigan yerlarning meliorativ holatini muntazam kuzatish va hududiy jihatdan baholash qishloq xo‘jaligi yerlarining unumdorligini saqlashning muhim shartlaridan biridir.

Natija va muhokama. Bugungi kunda respublikada mavjud sug‘oriladigan yerlarning deyarli 84 %i, ya’ni 3,6 mln gektar sug‘oriladigan yer maydoni fermer xo‘jaliklari ixtiyoriga biriktirilgan. Fermer xo‘jaliklarining faoliyatini tahlil qilish orqali sug‘oriladigan yerlardan foydalanish samaradorligiga atroflicha baho berish imkoniyati mavjud. Sug‘oriladigan yer maydonlaridan to‘g’ri va samarali foydalanish tez sur’atlar bilan o‘sib borayotgan respublika aholisining oziq-ovqat mahsulotlariga va sanoatning xomashyoga bo‘lgan talabini qondirish imkonini beradi. Navoiy viloyati O‘zbekistonning tabiiy-geografik sharoiti murakkab bo‘lgan hududlaridan biri bo‘lib, viloyatning katta qismi qurg‘oqchil iqlim sharoitida joylashgan. Bunday sharoitda sug’orish va melioratsiya jarayonlarini geografik jihatdan o‘rganish alohida ahamiyatga ega.

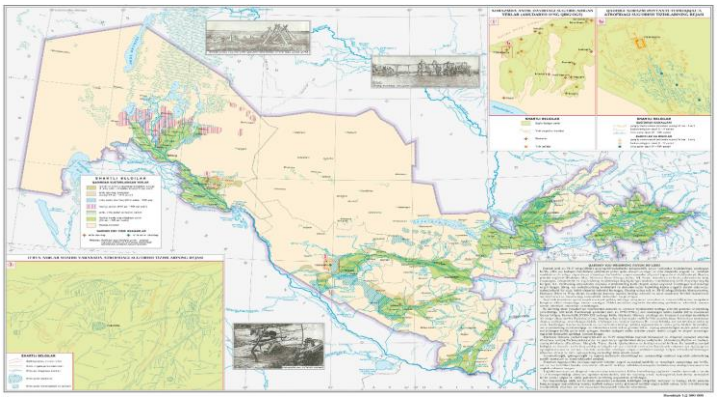
O‘zbekistonning sug’oriladigan yerlaridagi qishloq xo‘jaligi ekinlaridan yuqori hosil olish uchun turli mukammal meliorativ tadbirlar o‘tkazish lozim. Respublikamiz hududi murakkab geomorfologik va geologik tuzilishga ega bo‘lib, shu sababli o‘tkaziladigan tadbirlarning tarkibi va hajmi jiddiy ravishda bir-biridan farq qiladi hamda ikkita teng bo‘lmagan qismga bo‘linadi: shartli tekislik relyefi bilan xarakterlanuvchi katta shimoli-g’arbiy va markaziy qism, hamda kichik tog’ etagi va tog’ qismi.

1-jadval

Navoiy viloyatida sug‘oriladigan yerlarning meliorativ holati va gidromeliorativ tizimlarning texnik holati kadastri bo‘yicha ma’lumotlar

Sug‘oriladigan yerlar maydoni (ming ga)	Shu jumladan, yerlarning holati								
	yaxshi		qoniqarli		qoniqarsiz		Qoniqarsiz holat sababi, ming ga		
	ming ga	%	ming ga	%	ming ga	%	Sizot suvlar sathi ko’tarilganligi	Sho‘rlanishi bo‘yicha	SSS va sho‘rlanishi bo‘yicha
123,1	22,5	18,3	99,4	80,8	1,2	0,9	0,4	-	0,7

Bunday tuzilish sug’orishning turli massivlaridagi iqlim va tuproq sharoitining o‘ziga xos xususiyatini, shuningdek ulardagi meliorativ yerlarning xususiyatlarini ham belgilaydi. Meliorativ chora-tadbirlar hajmi va tarkibi daryo havzalari va respublika viloyatlari bo‘yicha sezilarli darajada farq qiladi. Respublikamizda o‘ziga xos suv xo‘jaligi tizimi barpo qilingan bo‘lib, uning maqsadi iqtisodiyot tarmoqlari, jumladan, qishloq xo‘jaligini suv bilan ishonchli ta’minlash, shuningdek, yerlarning meliorativ holatini yaxshilashga qaratilgan. Hisobotlarga ko‘ra, sug’oriladigan yerlarning meliorativ holatini yaxshilash uchun umumiy uzunligi 142,9 ming km bo‘lgan kollektor-drenaj tarmog’i (shundan 106,2 ming km ochiq va 36,7 ming km yopiq gorizontal tarmoq), shuningdek 172 ta meliorativ nasos stansiyasi va 3897 ta vertikal drenaj quduqi ishlatilmoqda.



1-rasm. O‘zbekiston hududidagi qadimdan sug‘oriladigan yerlar

Xulosa va tavsiyalar. Sug‘oriladigan landshaftlarning meliorativ holatini baholashda geoaxborot tizimlari (GAT) texnologiyalaridan foydalanish zamonaviy qishloq xo‘jaligi va tabiatdan foydalanish sohasidagi dolzarb yo‘nalishlardan biri hisoblanadi. O‘tkazilgan tadqiqot natijalariga ko‘ra quyidagi xulosalarga kelindi: An’anaviy dala tadqiqot usullari sug’oriladigan yerlarning meliorativ holatini (tuproq sho‘rlanishi, botqoqlanishi, yer osti suvlari sathi o‘zgarishi) real vaqt rejimida va katta hududlar bo‘yicha baholashda yetarli samara bermaydi, bu esa GAT va masofaviy zondlash texnologiyalarini qo‘llashni zaruriyatga aylantiradi.

GAT texnologiyalari yordamida raqamli xaritalar, kosmik tasvirlar va statistik ma’lumotlarni integratsiyalashgan holda tahlil qilish sug‘oriladigan landshaftlardagi meliorativ o‘zgarishlarni tezkor, aniq va kam xarajat bilan aniqlash imkonini beradi. Sug‘orishning landshaft komponentlariga (relyef, tuproq qoplami, yer osti suvlari, mikroiqlim, o‘simlik dunyosi) ta’sirini baholashda GAT vositalari makoniy tahlil, monitoring va bashorat qilish funksiyalarini birlashtirgan yagona tizim sifatida xizmat qiladi. Olingan natijalar asosida sug’oriladigan yerlarning meliorativ holatini yaxshilash, ikkilamchi sho‘rlanishning oldini olish va kollektor-drenaj tarmoqlarini takomillashtirish bo‘yicha ilmiy asoslangan tavsiyalar ishlab chiqish mumkin. Kelgusida GAT texnologiyalarini sun’iy intellekt va mashinali o‘rganish algoritmlari bilan uyg’unlashtirish sug’oriladigan landshaftlar monitoringi samaradorligini yanada oshirishga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Абдуллаев, И., & Мирзаев, Н. (2019). Использование ГИС-технологий в мониторинге орошаемых земель. *Проблемы освоения пустынь*, (3), 45–52.

2. Mirziyoyev, Sh. M. (2017). *O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha Harakatlar strategiyasi*. O'zbekiston.
3. Navotova, D. I. (2025). O‘zbekiston sug’oriladigan yerlarining meliorativ holatini yaxshilash masalalari. *Экономика и социум*, *3*(130).
4. Rafiqov, V. A., & Yusupov, Sh. O. (2015). *Landshaftshunoslik asoslari* O‘qituvchi.
5. Xikmatov, F. X., & Aytboyev, D. P. (2018). *Gidrologiya va suv resurslaridan foydalanish*. Universitet.

TO‘DAKO‘L SUV OMBORI RESURSLARI VA RAMSAR HUDUDI SIFATIDAGI EKOLOGIK AHAMIYATI

[1]Eshmamatova Durdona Valisher qizi
[1]NavDU Geografiya mutaxassisligi magistranti

Annotasiya. *Mazkur maqolada Navoiy viloyatida joylashgan To‘dako‘l suv omborining suv resurslari, gidrologik xususiyatlari va ekologik ahamiyati kompleks tahlil qilingan. Tadqiqotda Ramsar konvensiyasining rasmiy ma'lumotlari, ilmiy adabiyotlar hamda To‘dako‘l suv omborining gidrologik va ekologik ko‘rsatkichlariga oid tadqiqot natijalari qiyosiy, tizimli va ekologik tahlil usullari asosida o‘rganildi.*

Kalit so‘zlar: *To‘dako‘l, suv ombori, suv resurslari, suv-botqoq hududi, Ramsar konvensiyasi, biologik xilma-xillik, suv qushlari, bug‘lanish, suv sifati, ekologik monitoring.*

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ РЕСУРС ТУДАКУЛЬСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА КАК РАМСАРСКОГО РЕГИОНА

Аннотация. *В данной статье проведен комплексный анализ водных ресурсов, гидрологических характеристик и экологического значения Тудакульского водохранилища, расположенного в Навоийской области. В ходе исследования были изучены официальные данные Рамсарской конвенции, научная литература, а также результаты исследований гидрологических и экологических показателей водохранилища Тудаколь на основе методов сравнительного, систематического и экологического анализа.*

Ключевые слова: *Тудаколь, водохранилище, водные ресурсы, водно-болотные угодья, Рамсарская конвенция, биоразнообразие, водоплавающие птицы, испарение, качество воды, экологический мониторинг.*

THE ENVIRONMENTAL IMPORTANCE OF TOADAKUL RESERVOIR RESOURCES AS A RAMSAR SITE

Annotation. *In this article, a comprehensive analysis of the water resources, hydrological features and ecological significance of the Todakul reservoir, located in Navoi region, was carried out. In the study, the results of the study on the official data of the Ramsar Convention, scientific literature and hydrological and environmental indicators of the Toadakul reservoir were studied on the basis of methods of comparative, systematic and environmental analysis.*

Keywords: *Toad, reservoir, water resources, water-swamp area, Ramsar Convention, biodiversity, waterfowl, evaporation, water quality, environmental monitoring.*

Kirish. O‘zbekistonning cho‘l va cho‘lga tutash hududlarida suv resurslari nafaqat ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanish, balki tabiiy ekotizimlarning barqarorligini ta'minlovchi muhim omillardan biri hisoblanadi. Ayniqsa, Qizilqumning janubi-g‘arbiy qismida joylashgan suv omborlari suvni mavsumiy tartibga solish, qishloq xo‘jaligi ehtiyojlarini qondirish hamda suv-botqoq ekotizimlari uchun yashash muhitini shakllantirishda alohida ahamiyat kasb etadi. Shu jihatdan Navoiy viloyatidagi To‘dako‘l suv ombori gidrologik resurs sifatidagi vazifasi bilan bir qatorda biologik xilma-xillikni saqlash nuqtai nazaridan ham muhim suv ekotizimi hisoblanadi [5, 6].

To‘dako‘l suv ombori arid iqlim sharoitida joylashgani sababli uning ekologik holati suv miqdori va gidrologik rejim bilan chambarchas bog‘liq. Suv resurslarining qishloq xo‘jaligi, baliqchilik va boshqa xo‘jalik faoliyatida foydalanilishi hududning iqtisodiy ahamiyatini oshirsa, ikkinchi tomondan suv sifati, minerallashuv, biologik xilma-xillik va tabiiy yashash muhitiga

antropogen bosimni kuchaytirishi mumkin.To‘dako‘lning ekologik ahamiyati uning Quyimozor suv ombori bilan birgalikda 2020 yilda xalqaro ahamiyatga ega suv-botqoq hududi sifatida Ramsar ro‘yxatiga kiritilgani bilan yanada ortadi. Rasmiy Ramsar ma'lumotlarida mazkur ob'ekt “Tudakul and Kuymazar Water Reservoirs”, №2433 raqami bilan qayd etilgan bo‘lib, umumiy maydoni 32 000 gektarni tashkil etadi. Mazkur hududda qushlarning 229 turi qayd etilgan bo‘lib, Ramsar ma'lumotlariga ko‘ra migrasiya qiluvchi suv qushlarining o‘rtacha yillik soni 40 000 dan ortiqni tashkil etadi [4, 1]. Bu ko‘rsatkich hududning Markaziy Osiyodagi qushlar migrasiya yo‘nalishlarida muhim ekologik vazifani bajarishini ko‘rsatadi. Shu sababli To‘dako‘l suv omborini faqat suv xo‘jaligi ob'ekti sifatida baholash yetarli emas. Uni suv resurslari, suv-botqoq ekotizimi, biologik xilma-xillik va antropogen ta'sir o‘rtasidagi o‘zaro bog‘liqlik nuqtai nazaridan kompleks o‘rganish zarur. To‘dako‘l suv omborining suv resurslari va ekologik funksiyalarini tahlil qilish, uning Quyimozor bilan birgalikdagi Ramsar hududi sifatida xalqaro ekologik ahamiyatini baholash hamda suv resurslaridan barqaror foydalanish bo‘yicha ilmiy-amaliy tavsiyalar ishlab chiqishdan iborat.

Ramsar konvensiyasining rasmiy ma'lumotlar bazasida mazkur hudud “Tudakul and Kuymazar Water Reservoirs” nomi bilan №2433 raqamli xalqaro ahamiyatga ega suv-botqoq hududi sifatida qayd etilgan. Uning umumiy maydoni 32 000 gektarni tashkil etadi. To‘dako‘l suv omborining suv rejimi tabiiy gidrologik jarayonlar bilan bir qatorda suv xo‘jaligi faoliyati ta'sirida ham shakllanadi. Suv kirimi, sug‘orish maqsadlarida suv olish va suv yuzasidan bug‘lanish suv sathining o‘zgarishida muhim omillar hisoblanadi [2, 1]. Ramsar konvensiyasining rasmiy ma'lumotlari asos qilib olingan xolda hududning maydoni, maqomi, biologik xilma-xilligi va suv qushlari haqidagi ma'lumotlar keltirilgan. Shuningdek, To‘dako‘l suv omborining gidrologik, gidrokimyoviy, gidrobiologik va ixtiologik xususiyatlarini o‘rgangan ilmiy tadqiqotlar tahlil qilindi. To‘dako‘l suv omborining suv resurslari arid iqlim sharoitida joylashgan hududning ijtimoiy-iqtisodiy va ekologik barqarorligida muhim o‘rin tutadi. Ramsar ma'lumotlariga ko‘ra, To‘dako‘l suvidan asosan qishloq xo‘jaligi va akvakultura ehtiyojlarida foydalaniladi. To‘dako‘lda suv sathining shakllanishi suv kirimi, xo‘jalik ehtiyojlari uchun suv olish va bug‘lanish kabi jarayonlarning o‘zaro ta'siri bilan bog‘liq. Shu sababli suv balansini baholashda tabiiy va antropogen omillarni birgalikda hisobga olish zarur [2, 1].

1-jadval

To‘dako‘l–Quyimozor Ramsar hududining asosiy ko‘rsatkichlari

№	Ko‘rsatkich	Qiymat
1	Ramsar obyekti	№2433
2	Ramsar hududi maydoni	32 000 ga
3	Ramsar maqomi berilgan sana	19.08.2020
4	Ma'muriy hudud	Navoiy viloyati, Qiziltepa tumani
5	Qayd etilgan qush turlari	229 tur
6	Suv qushlarining o‘rtacha yillik soni	40 000 dan ortiq
7	To‘dako‘ldan asosiy foydalanish	Qishloq xo‘jaligi, akvakultura

Manba: Ramsar Convention Secretariat. Tudakul and Kuymazar Water Reservoirs, Ramsar Site No.2433 ma’lumotlari shuningdek, O’zbekiston Respublikasi Ekologiya , atrof muhitni muhofaza qilish va iqlim o’zgarishi vazirligi ma’limotlari asosida muallif tomonidan tuzuldi.

Jadvaldan ko’rinadiki hudud Markaziy Osiyo migratsiya yo’lining muhim to’xtash punktlaridan biri sifatida e’tirof etiladi va To’dako’l suv omborining xalqaro darajadagi ekologik va xo’jalik ahamiyatini ilmiy asosda tasdiqlab beradi. Shu bilan bir qatorda aytish lozimki To‘dako‘l suv resurslarini baholashda bug‘lanish alohida ahamiyatga ega. 1981–2024 yillar uchun hisoblangan o‘rtacha ko‘p yillik bug‘lanish 1371,7 mmni tashkil etgan. Uning 727,1 mm yoki 53 foizi iyun–avgust oylariga to‘g‘ri kelgan. 2023 yilda yillik bug‘lanish 1557,3 mmga yetgan [4]. Bu ko‘rsatkich To‘dako‘l kabi arid hududdagi ochiq suv yuzasidan suv yo‘qotishining sezilarli ekanini ko‘rsatadi.

To‘dako‘l suv omborining ekologik holati tabiiy omillar bilan bir qatorda antropogen ta'sirlar natijasida ham shakllanadi. Ilmiy tadqiqotlarda suv sathining o‘zgarishi sug‘orish uchun suv olish, kanallar orqali suv kirimi va suv yuzasidan bug‘lanish bilan bog‘liq ekani ko‘rsatilgan. Tadqiqotlarda To‘dako‘l suvining pH ko‘rsatkichi 8,61–8,78, minerallashuv darajasi esa 484,1–

1619,2 mg/l oralig‘ida qayd etilgan [4]. Bu ko‘rsatkichlar suvning gidrokimyoviy holatini baholashda muhim ahamiyatga ega. Biroq suv ekotizimining holatini faqat minerallashuv yoki pH bilan baholash yetarli emas. Suv sifati, gidrologik rejim, biologik resurslar va antropogen yuklama birgalikda tahlil qilinishi lozim.

To‘dako‘lning eng muhim xususiyatlaridan biri uning Quyimozor suv ombori bilan birgalikda Ramsar konvensiyasi doirasida xalqaro ahamiyatga ega suv-botqoq hududi sifatida tan olinganidir. Rasmiy ma'lumotlarga ko‘ra, hududda 229 tur qush qayd etilgan va migrasiya qiluvchi suv qushlarining o‘rtacha yillik soni 40 000 dan ortiqni tashkil etadi. Bu hududning Markaziy Osiyodagi migrasiya yo‘nalishlaridagi muhim o‘rnini ko‘rsatadi.

Hududda ekologik jihatdan muhofazaga muhtoj turlar ham qayd etilgan. Ular orasida oqbosh o‘rdak (Oxyura leucocephala), jayron (Gazella subgutturosa) va Amudaryo katta kurakburuni (Pseudoscaphirhynchus kaufmanni) kabi turlar mavjudligi Ramsar ma'lumotlarida keltirilgan[7],[1]. Shu bois To‘dako‘lni faqat suv ombori sifatida emas, balki suv qushlari, baliqlar, suv o‘simliklari va boshqa organizmlar o‘rtasida ekologik aloqalar shakllanadigan murakkab suvli-botqoq tizim sifatida baholash zarur. To‘dako‘l–Quyimozor Ramsar hududi uchun asosiy ekologik xavflar qatoriga qishloq xo‘jaligining intensivlashuvi, baliqchilik faoliyati, qirg‘oqbo‘yi o‘simliklarining zararlanishi, invaziv turlar va qurg‘oqchilik xavfi kiritilgan. Qishloq xo‘jaligi hudud iqtisodiyoti uchun muhim bo‘lsa-da, sug‘oriladigan maydonlardan qaytuvchi suvlar tarkibida turli moddalarning suv havzasiga tushishi suv sifatiga salbiy ta'sir ko‘rsatishi mumkin. Baliqchilik ham suv omborining muhim xo‘jalik funksiyalaridan biri hisoblanadi. Biroq uning intensivlashuvi suv qushlarining oziqlanish zanjiri va ekotizimdagi tabiiy munosabatlarga ta'sir qilishi ehtimoli mavjud.Qirg‘oqbo‘yi o‘simliklari esa suv qushlari uchun uya qurish, yashirinish va oziqlanish muhitini ta'minlaydi. Shuning uchun ularning qisqarishi yoki yoqib yuborilishi ekotizimning tabiiy funksiyalarini susaytirishi mumkin [1, 4]. Olib borilgan tahlillar To‘dako‘l suv omborining suv-xo‘jalik va ekologik ahamiyati o‘zaro uzviy bog‘liq ekanini ko‘rsatdi.To‘dako‘l arid hududda suv resurslarini to‘plash va ulardan qishloq xo‘jaligi hamda akvakultura maqsadlarida foydalanishda muhim ahamiyatga ega[1].

2-jadval

To’dako’l suv omborining asosiy gidrologik va morfometrik ko’rsatgichlari.

№	Gidrologik kattaliklar	Qiymati
1	Normal dimlangan sath	224,0 m
2	Foydasiz (o’lik) hajm sathi	219,9 m
3	Suv omborining umumiy hajmi	1200 mln m3
4	Suv omborining foydali hajmi	600 mln m3
5	Suv omborining o’lik hajmi	600 mln m3
6	Suv yuzasi maydoni	210,44 km3
7	Suv omborining uzunligi	15 km
8	Suv omborining kengligi	14 km

Manba: Xikmatov [3] va muallif ma’lumotlari asosida.

Suv yuzasidan bug‘lanishning yuqori darajada ekani suv balansini shakllantiruvchi asosiy omillardan biri hisoblanadi. Ayniqsa, yillik bug‘lanishning 53 foizi yoz mavsumiga to‘g‘ri kelishi suv resurslarini boshqarishda iyun–avgust oylariga alohida e'tibor berish zarurligini ko‘rsatadi. Shuningdek To’dako’l suv omborining suv resurslarini salohiyatini baholashda uning asosiy gidrologik va morfometrik ko’rsatgichlari muhim ahamiyatga ega. Quyidagi jadvalda suv omborining umumiy va foydali hajmi, suv yuzasi maydoni hamda boshqa asosiy parametrlari keltirilgan.

Jadvalda keltirilgan ko’rsatgichlar hududning suv resurslari samaralarini samarali boshqarish va ekologik muvozanatni barqaror saqlab turish uchun muhim poydevor ekanini va To’dako’l suv omborining suv sig’imi shu bilan birga muhim morfometrik ko’rsatgichlarini ochib beradi.To’dako’l suv omborining katta suv yuzasi va arid iqlim sharoiti birgalikda qaralganda suv omborida bug’lanish orqali ancha ko’p suv bug’ holatida yo’qotilishi yaqqol seziladi. Primova va Xikmatovlarning To’dako’l suv ombori yuzasidagi bug’lanish miqdoriga

bag’ishlangan tadqiqotida 1981-2024 yillar ma’lumotlaridan yillik bug’lanish 1371,7mm deb baholanganini ko’rishimiz mumkin[3].

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Ramsar Convention. (2020). *Tudakul and Kuymazar Water Reservoirs* (Ramsar Site No. 2433). Ramsar Sites Information Service. https://rsis.ramsar.org/RISapp/files/RISrep/UZ2433RIS_2009_en.pdf [1]
2. Ramsar Convention. (2022). *Annotated list of wetlands of international importance: Uzbekistan*. Ramsar Sites Information Service. https://rsis.ramsar.org/sites/default/files/rsiswp_search/exports/Ramsar-Sites-annotated-summary-Uzbekistan.pdf [1, 2]
3. Pirimova, S. K., & Khikmatov, F. (2025). *Tudakul suv ombori yuzasidan bug‘lanish miqdorini baholash* [Evaluation of evaporation amount from the surface of Tudakul reservoir]. ResearchGate. https://www.researchgate.net/publication/402079288_Tudakul_suv_ombori_uzasidan_buglanis_mikdorini_baolas
4. Khakimova, R., Mullabaev, N., Sobirov, J., Kobilov, A., & Sobirov, B. (2021). Ecological state of Tudakul reservoir in Uzbekistan and estimation of fish capture in last decades. *E3S Web of Conferences*, *258*, Article 08029. https://doi.org/10.1051/e3sconf/202125808029
5. Food and Agriculture Organization. (2012). *AQUASTAT country profile: Uzbekistan*. FAO. https://www.fao.org/aquastat/en/countries-and-basins/country-profiles/country/UZB/
6. World Bank. (2026). *Uzbekistan: Country information and water/climate resources materials*. https://www.worldbank.org/en/country/uzbekistan
7. Key Biodiversity Areas. (2026). *Tudakul and Kuymazar reservoirs*. https://www.keybiodiversityareas.org/en/site/factsheet/206778

3-SHO‘BA. O‘ZBEKISTONDA SUV RESURSLARI TANQISLIGI: MAVJUD MUAMMOLAR, XAVFLAR VA STRATEGIK YECHIMLAR

TURLI METEOROLOGIYA STANSIYALARIDA O‘LCHANGAN METEOROLOGIK KATTALIKLARNING O‘ZARO BOG‘LIQLIGI HAQIDA

[1] F.Xikmatov, [1]S.K.Pirimova, [1]N.B.Erlapasov

[1]**O‘zbekiston Milliy universiteti,** e-mail: hikmatov_f@mail.ru, sarafrozpirimova@gmail.com, e-mail: erlapasov88@mail.ru

Annotatsiya. *Maqola “Buxoro” va “Quyimozor” meteorologiya stansiyalarida qayd etilgan asosiy iqlim ko‘rsatkichlarning o‘zaro bog‘liqligini baholash masalalariga bag‘ishlangan. Tadqiqotning asosiy maqsadi “Quyimozor” meteorologiya stansiyasi faoliyati to‘xtatilganidan keyin To‘dako‘l va Tozako‘l suv omborlari joylashgan hududdagi meteorologik sharoitni baholashda “Buxoro” MS ma’lumotlaridan foydalanish imkoniyatini asoslashdan iborat. Har ikki meteorologiya stansiyalarida 1960–1991 yillar uchun havo harorati, nisbiy namlik va shamol tezligi ko‘rsatkichlari o‘zaro taqqoslanib, ularning bog‘liqligi statistik baholangan va “Buxoro” meteorologiya stansiyasi ma’lumotlarining suv omborlari joylashgan hudud uchun reprezentativligi asoslangan.*

Kalit so‘zlar: *meteorologiya stansiyasi, havo harorati, nisbiy namlik, shamol tezligi, bog‘liqlik, baholash.*

О ВЗАИМОСВЯЗИ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, ИЗМЕРЕННЫХ НА РАЗНЫЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ СТАНЦИЯХ

Аннотация. *Статья посвящена оценке взаимосвязи основных климатических показателей, зарегистрированных на метеорологических станциях «Бухара» и «Куйимазар». Основной целью исследования является обоснование возможности использования данных метеорологической станции «Бухара» для оценки метеорологических условий территории, где расположены Тудакульское и Тозакульское водохранилища после прекращения деятельности метеорологической станции «Куйимазар». Сопоставлены показатели температуры воздуха, относительной влажности и скорости ветра, учтенные за период 1960–1991 гг. на обеих метеорологических станциях, а также произведена статистическая оценка их взаимосвязи. Обоснована репрезентативность данных метеорологической станции «Бухара» для территории, где распологиены изученные водохранилища.*

Ключевые слова: *метеорологическая станция, температура воздуха, относительная влажность, скорость ветра, взаимосвязь, оценки*.

ON THE INTERRELATIONSHIP OF METEOROLOGICAL VARIABLES MEASURED AT DIFFERENT METEOROLOGICAL STATIONS

Abstract. *This article is devoted to assessing the relationship between the main climatic parameters recorded at the “Bukhara” and “Kuymozor” meteorological stations. The main objective of the study is to substantiate the possibility of using data from the “Bukhara” meteorological station to assess meteorological conditions in the area where the Tudakul and Tozakul reservoirs are located after the cessation of operation of the “Kuymozor” meteorological station. The air temperature, relative humidity, and wind speed data recorded at both meteorological stations for the period 1960–1991 were compared, their statistical relationships were assessed, and the representativeness of the data from the “Bukhara” meteorological station for the area where the reservoirs are located was substantiated.*

Keywords: *meteorological station, air temperature, relative humidity, wind speed, relationship, assessment.*

Kirish. Suv omborlari yuzasidan bug‘lanishni miqdoriy baholashda hududning meteorologik sharoitlarini aniq ifodalovchi ma’lumotlardan foydalanish muhim ahamiyatga ega. Ayniqsa, arid iqlimli hududlarda havo harorati, nisbiy namlik va shamol tezligi kabi meteorologik ko‘rsatkichlar bug‘lanish jarayonining shakllanishida muhim omillar hisoblanadi.

Biroq suv omborlari yaqinida meteorologiya stansiyalarining mavjud emasligi yoki borlarining faoliyatida uzilishlar mavjudligi, yoki yirik obyektiv va subyektiv sabablarga ko‘ra kuzatishlarning butunlay to‘xtatilishi ularning ma’lumotlaridan foydalanish imkoniyatini cheklaydi. Bunday holatda hududiy jihatdan yaqin va uzoq yillik kuzatuv qatoriga ega bo‘lgan analog meteostansiya ma’lumotlaridan foydalanishning asoslanganligini aniqlash zarurati yuzaga keladi.

Quyimozor suv ombori (hozirgi Tozako‘l) bilan bog‘liq holda faoliyatini boshlagan “Quyimozor” meteorologiya stansiyasida 1960–1991 yillarda kuzatuvlar olib borilgan. Lekin, keyinchalik uning ish faoliyati to‘xtatilgan. Shu munosabat bilan To‘dako‘l va Tozako‘l (oldingi Quyimozor) suv omborlari joylashgan hududda meteorologik sharoitni baholashda “Buxoro” meteorologiya stansiyasi ma’lumotlaridan foydalanish imkoniyatini ilmiy asoslash **dolzarb** masala hisoblanadi.

Ushbu tadqiqotning asosiy **maqsadi** “Buxoro” va “Quyimozor” meteorologiya stansiyalarida bir xil kuzatuv davrda, ya’ni, 1960–1991 yillarda qayd etilgan o‘rtacha oylik havo harorati, nisbiy namlik va shamol tezligi ko‘rsatkichlarining o‘zaro bog‘liqligini aniqlash va, pirovard natijada, “Buxoro” meteorologiya stansiyasi ma’lumotlarining To‘dako‘l va Tozako‘l suv omborlari hududi uchun reprezentativligini baholashdan iborat.

Ishda ko‘zlangan maqsad doirasida quyidagi **vazifalar** belgilandi va tadqiqot jarayonida o‘z yechimini topdi: 1) har ikki meteostansiyalarda kuzatish davri, ya’ni 1960–1991 yillarda kuzatilgan havo harorati, nisbiy namlik, shamol tezligi hamda boshqa zarur gidrometeorologik kuzatuv ma’lumotlarini to‘plash; 2) to‘plangan ma’lumotlarni birlamchi qayta ishlash, umumlashtirish va standart gidrometeorologik ma’lumotlar bazasini shakllantirish; 3) “Buxoro” va “Quyimozor” meteorologiya stansiyalarida o‘lchangan meteorologik kattaliklar o‘rtasidagi bog‘lanishlarni baholash.

Asosiy natijalar va ularning muhokamasi. Tadqiqotning analog sifatida tanlangan “Buxoro” meteorologik stansiyasi 39°46′ shimoliy kenglik va 64°28′ sharqiy uzoqlikda, dengiz sathidan 255 m balandlikda joylashgan. “Quyimozor” meteorologiya stansiyasi esa 39°50′ shimoliy kenglik va 64°42′ sharqiy uzoqlikda, dengiz sathidan 239 m balandlikda joylashgan. Stansiyalar balandliklarining farqi 16 m bo‘lib, ular orasidagi masofa 21 km ni tashkil etadi.

Tadqiqotning maqsadiga muvofiq, «Buxoro» va «Quyimozor» MSlarida 1960–1991 yillarda, belgilangan standart talablar asosida, o‘lchangan havo harorati, atmosfera yog‘inlari, nisbiy namlik, shamol tezligi haqidagi ma’lumotlar to‘plandi. Ular birlamchi qayta ishlanib, gidrometeorologik ma’lumotlar bazasi yaratildi. Ushbu ma’lumotlar asosida o‘rganilayotgan meteorologiya stansiyalarida o‘lchangan kattaliklarning o‘rtacha oylik qiymatlari hisoblandi (1-jadval).

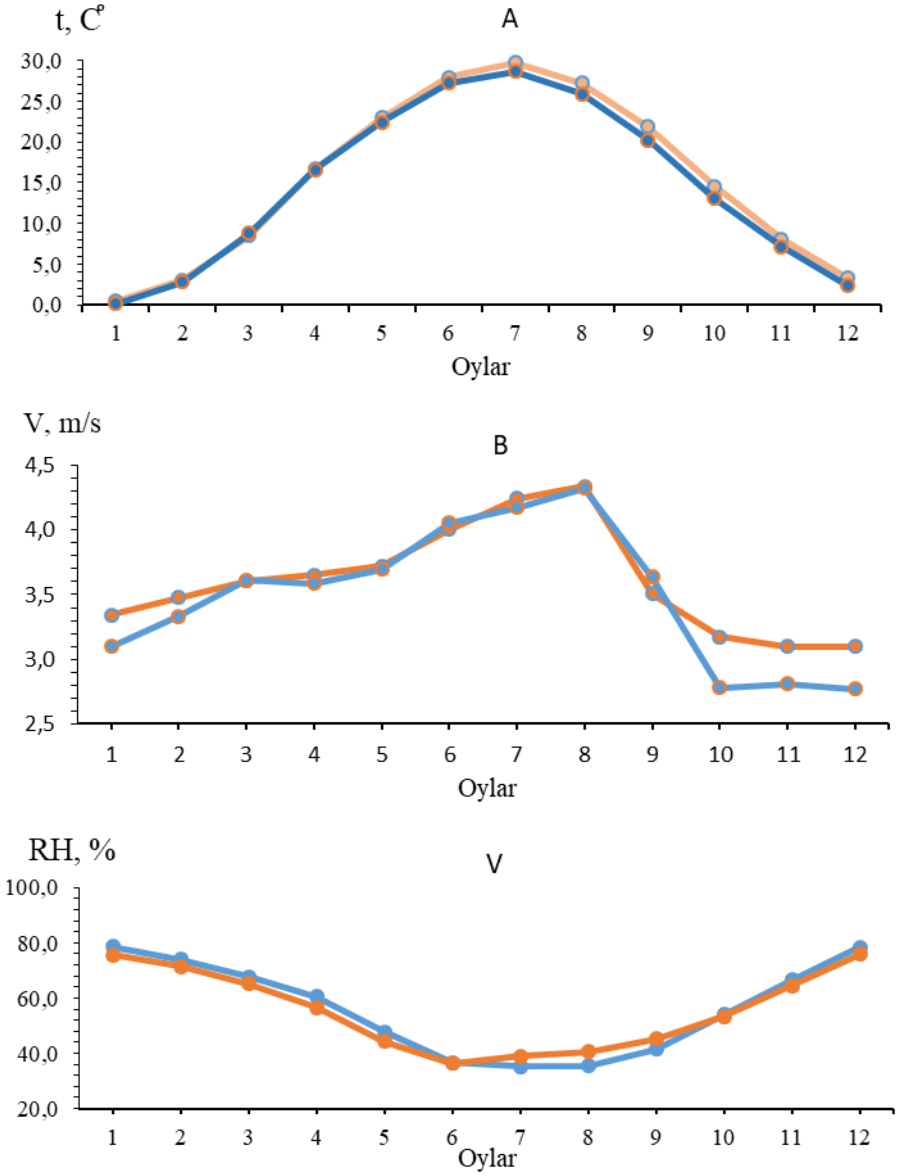
1-jadval

“Buxoro” va “Quyimozor” MSlarida o‘lchangan meteoelementlarning o‘rtacha oylik qiymatlari (1960–1991 yy.)

Meteorologiya stansiyasiyalar	Meteoro-logik kattaliklar	OYLAR											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Buxoro	t, °C	0,2	2,9	8,8	16,6	22,5	27,3	28,7	25,9	20,2	13,1	7,2	2,4
	v, m/s	3,1	3,3	3,6	3,6	3,7	4,1	4,2	4,3	3,6	2,8	2,8	2,8
	RH, %	75,8	71,4	65,1	56,6	44,3	36,5	39,1	40,5	45,1	53,4	64,6	75,9
Quyimozor	t, °C	0,5	3,1	8,5	16,7	23,0	27,9	29,8	27,3	21,9	14,6	8,1	3,3
	v, m/s	3,3	3,5	3,6	3,7	3,7	4,0	4,2	4,3	3,5	3,2	3,1	3,1
	RH, %	78,7	74,1	67,7	60,7	47,8	36,7	35,3	35,4	41,6	54,2	66,5	78,3

Jadvalda keltirilgan ma’lumotlar tahlilidan ko‘rinib turibdiki, 1960–1991 yillarda “Buxoro” va “Quyimozor” MSlarida o‘lchangan havo haroratining yil davomida oylar bo‘yicha o‘zgarishlari deyarli bir xil bo‘lgan. O‘rtacha oylik havo harorati “Buxoro” MSda 0,2 ÷ 28,7 °C, “Quyimozor” MSda 0,5 ÷ 29,8 °C oralig‘ida o‘zgargan. Shamol tezligi “Buxoro” MSda 2,8 ÷ 4,3 m/s, “Quyimozor” MSda 3,1 ÷ 4,3 m/s oraliqlarida o‘zgarib, avgust oyida har ikki stansiyada ham 4,3 m/s ga yetgan. Nisbiy namlik “Buxoro” MSda 36,5 ÷ 75,9 %, “Quyimozor” MSda esa 35,3 ÷ 78,7 % oraliqlarda o‘zgargan. Umuman olganda, yuqorida qayd etilgan uchta asosiy meteoelementlar o‘rtacha oylik ko‘rsatkichlarning o‘zgarishlari har ikki stansiyada bir-biriga juda yaqindir.

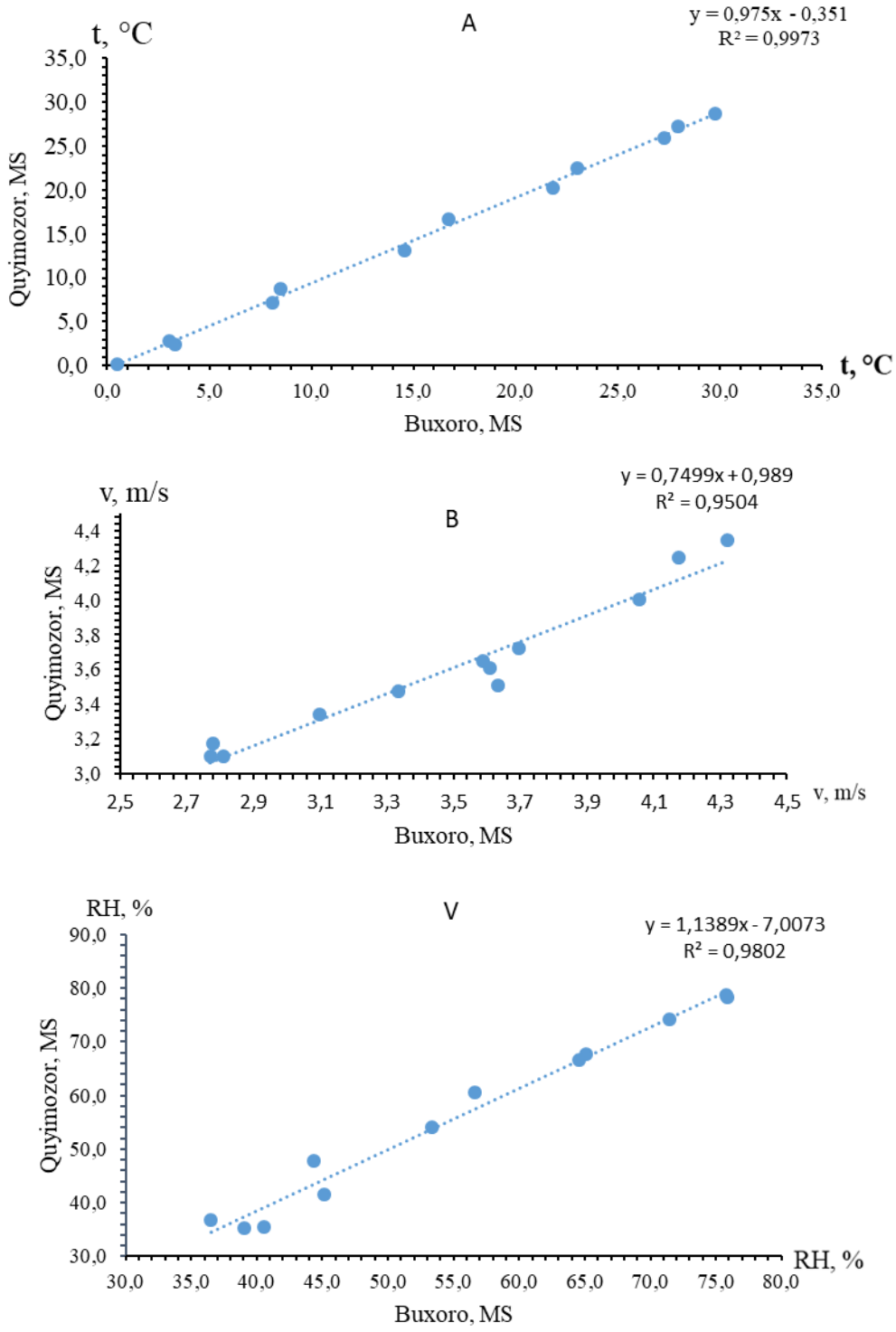
Har ikki meteostansiyada hisob davri (1960–1991) da kuzatilgan o‘rtacha ko‘p yillik oylik havo harorati, shamol tezligi va nisbiy namlik ko‘rsatkichlarining o‘zaro mosligini ko‘rsatish maqsadida ularning yil davomida oylar bo‘yicha o‘zgarishlari grafiklari chizildi (1-rasm).



1-rasm. “Buxoro” va “Quyimozor” MS larida kuzatilgan havo harorati (t, °C), shamol tezligi (v, m/c) va nisbiy namlik (RH, %) oylik qiymatlarining yil davomida o‘zgarishlari

Grafiklar tahlillarining ko‘rsatishicha, o‘rtacha ko‘p yillik havo haroratlari yilning birinchi yarmida, aniqrog‘i yanvar-may oylarida har ikki meteostansiyada deyarli bir xil bo‘lgan va shu tufayli grafikda ustma-ust tushgan. Lekin, iyun-dekabr oylarida “Quyimozor” MS da o‘lchangan havo haroratining o‘rtacha oylik qiymatlari “Buxoro” MS ga nisbatan 0,6 ÷ 1,7 °C oraliqda katta bo‘lgan. Eng katta farq (1,7 °C) sentabr oyiga to‘g‘ri kelgan (1-rasm, A).

Tadqiqotning keyingi bosqichida havo harorati, shamol tezligi va nisbiy namlikning har ikki MS da kuzatilgan o‘rtacha oylik qiymatlarining o‘zaro bog‘liqligi statistik baholandi (2-rasm).



2-rasm. “Buxoro” va “Quyimozor” MS larida kuzatilgan meteorologik kattaliklarning o‘zaro bog‘lanish grafiklari

Grafiklarda keltirilgan bog‘lanishlarning regressiya tenglamalari tuzildi va ularning aniqligi baholandi (2-jadval).

2-jadval

Bog‘lanishlarning regressiya tenglamalari

T.r	Bog‘lanish turi	Regressiya tenglamasi	Tenglamaning aniqligi r ± σ_r
1.	$t_Q = f(t_B)$	y=1,0229x+0,4001	0,999±0,001

2.	$V_Q = f(V_B)$	y = 0,7499x + 0,989	0,975±0,010
3.	$RH_Q = f(RH_B)$	y = 1,1389x – 7,0073	0,990±0,004

Bajarilgan tadqiqot natijalarini umumlashtirilgan holda, xulosa sifatida quydagilarni qayd etish mumkin:

1. “Buxoro” va “Quyimozor” meteorologiya stansiyalarida qayd etilgan havo harorati, nisbiy namlik va shamol tezligining o‘rtacha oylik ko‘rsatkichlari yil davomida bir xil iqlimiy qonuniyat bo‘yicha o‘zgarishi hamda ularning qiymatlari bir-biriga juda yaqin ekanligi aniqlandi.

2. Har ikki stansiya ma’lumotlari o‘rtasida o‘rnatilgan bog‘lanishlar yuqori darajadagi korrelyatsiya koeffitsientlariga ($r = 0,975 \div 0,999$) hamda juda kichik ehtimollik xatoliklariga ($\sigma_r = 0,001 \div 0,010$) ega ekanligi asoslandi. Bu esa olingan regressiya tenglamalarining yuqori aniqlikda ekanligini ko‘rsatadi.

3. Olingan natijalar “Quyimozor” MS faoliyati to‘xtatilganidan so‘ng, To‘dako‘l va Tozako‘l suv omborlari joylashgan hududda meteorologik sharoitni hamda suv yuzasidan bug‘lanish ko‘rsatkichlarini baholashda “Buxoro” MS kuzatuv ma’lumotlaridan analog sifatida foydalanishning to‘liq reprezentativ va ilmiy jihatdan asoslanganligini isbotlaydi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Алексеев, Г. А. (Ред.). (1990). Статистические методы в гидрологии. ГМИЗ.
2. Милькис, Б. Е., & Зайцев, А. С. (1966). Сравнительная оценка гидрометеорологического метода расчета испарения с водной поверхности в условиях Средней Азии. Труды САНИИРИ, (111), 13–37.
3. Расулов, А. Р., Ҳикматов, Ф. Ҳ., & Айтбоев, Д. П. (2003). Гидрология асослари. Университет.
4. Рождественский, А. В., Ежов, А. В., & Сахарюк, А. В. (1990). Оценка точности гидрологических расчетов. ГМИЗ.
5. Эдельштейн, К. К. (2014). Гидрология озер и водохранилищ. Перо.
6. Hikmatov, F., & Aytbaev, D. P. (2007). Gidrometeorologiyada statistik usullar. Universitet.
7. Hikmatov, F. H., Toshov, X. R., Raxmonov, K. R., & Turgunov, D. M. (2013). Quruqlik gidrologiyasidan amaliy mashg‘ulotlar. Universitet.
8. UNESCO. (2020). Water and climate change: The United Nations World Water Development Report 2020. UNESCO.

ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА НА ГИДРОЛОГИЧЕСКИЙ РЕЖИМ И ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ РЕК БАССЕЙНА РЕКИ ЗЕРАФШАН

[1]Хикматов Ф.Х., [2]Хайдаров С.А., [3]Утаева Р.О

[1]Национальный университет Узбекистана имени Мирзо Улугбека
e-mail: hikmatov_f@mail.ru,

[2]Самаркандский государственный университет имени Шароф Рашидова, Самарканд, Узбекистан, E-mail: haydarovsafarboy@gmail.com.

[3]Навоийкий государственный университет

Аннотация. *В работе, на примере бассейна Зеравшана, произведена оценка изменения климата на основе стандартных метеорологических данных наблюдений. С этой целью выполнены расчеты по определению средних многолетних значений температуры воздуха и атмосферных осадков для первого базового (ПБКП) и текущего (ТКП) климатических периодов. Сопоставляя результаты расчетов, выявлено повышение температуры воздуха в изучаемом бассейне и атмосферных осадков в его низкогорной части. Произведена оценка влияния изменений климатических показателей на многолетние колебания и внутригодового распределения стока рек, сроки начала, конца и продолжительности фаз водного режима.*

Ключевые слова: *метеорологические наблюдения, изменения климата, сток рек, многолетние колебания, внутригодовое распределение, фазы водного режима, оценка.*

Введение. Вопросы оценки изменения климата и его влияние на гидрологический режим и водные ресурсы горных рек рассмотрены в работах А.И.Воейкова, В.Г.Глушкова, Э.М.Ольдекопа, Л.К.Давыдова, М.И.Будыко, М.И.Львовича, В.Л.Шульца, О.П.Щегловой, З.В.Джорджио, А.С.Монина, Т.С.Абаляна, М.Н.Большакова, И.С.Соседова, Д.П.Соколова, Ю.М.Денисова, А.М.Овчинникова, В.Е.Чуба и других. В настоящее время исследования гидрологического режима и водных ресурсов рек в условиях изменения климата продолжаются Н.Л.Фроловой Э.И.Чембарисовым, Ф.Х.Хикматовым, Л.М.Карандаевой, Г.Х.Юнусовым, Б.Е.Аденбаевым, С.А.Хайдаровым, Д.М.Тургуновым и другими [3, 8, 9, 13].

Целью данной работы является оценка изменения климатических показателей в горных бассейнах на основе данных стандартных метеорологических наблюдений и их влияния на гидрологический режим рек, на примере бассейна Зеравшана.

Для достижения поставленной цели, в работе были рассмотрены и решены следующие **задачи**:

сбор, первичная обработка, обобщение и систематизация материалов гидрометеорологических наблюдений;

оценка гидрометеорологической изученности бассейна реки Зеравшан и выбор опорных пунктов наблюдений;

оценка изменения основных климатических показателей – температуры воздуха и атмосферных осадков на территории изучаемого бассейна;

оценка влияния изменений климатических показателей на многолетние колебания и внутригодовое распределение стока рек, на сроки наблюдения их фаз водного режима.

Основные результаты и их обсуждение. В бассейне реки Зеравшан, от начала организации гидрометеорологических наблюдений по настоящее время в горный части действовали 36 гидрологических и 27 метеорологических пунктов наблюдений - на территории Таджикистана.

При отборе опорных метеорологических пунктов наблюдений и гидрологических створов основными критериями являлись: распределение их по территории изучаемого бассейна и по высотному положению; надежность измерений и продолжительность наблюдений над гидрометеорологическими элементами; самое главное - естественность условий формирования стока рек.

Как известно [1, 2, 4-6, 10, 13, 15], температура воздуха и атмосферные осадки являются основными метеорологическими факторами, влияющими на гидрологический режим и водные ресурсы рек. В связи с этим, в работе изучены вопросы их изменения в условиях потепления климата. С этой целью весь расчетный период (1960-2020 гг.) разделен на первого базовый (ПБКП, 1961-1990 гг.) и текущий (ТКП, 1991-2020 гг.) климатические периоды. Оценка изменения климатических параметров – температуры воздуха и атмосферных осадков выполнена по данным групп метеорологических станций (табл. 1, рис. 1).

Таблица 1

Оценка изменения температуры воздуха на высокогорной части бассейна Зерафшана

№ п/п	Метеорологические станции	Высота, Н, м	Температура воздуха ПБКП, ^{0}C			Температура воздуха ТКП, ^{0}C			$\Delta t_{ср.} = \bar{t}_п - \bar{t}_т$
			мах	мин	ср.	мах	мин	ср.	
1	Анзобский перевал	3379	-0,7	-3,2	-1,74	1,40	-3,4	-1,24	0,50
2	Шахристанский перевал	3143	1,55	-0,56	0,70	3,10	-2,3	0,86	0,16
3	Дехауз	2564	5,30	3,12	4,37	6,02	3,54	4,72	0,35
4	Мадрушкат	2254	8,44	6,16	7,49	9,83	6,63	8,03	0,54
5	Искандеркуль	2204	7,61	5,33	6,62	8,01	6,02	7,07	0,45
6	Сангистон	1521	12,8	9,81	11,6	13,9	10,6	12,0	0,40
7	Панджикент	1015	13,9	10,5	12,7	14,6	12,0	13,3	0,60

Примечание: $\bar{t}_п$ и $\bar{t}_т$ – средние многолетние значения, соответственно, первого и текущего

климатических периодов; $\Delta t_{ср}$ – разница температур воздуха, ^0C.

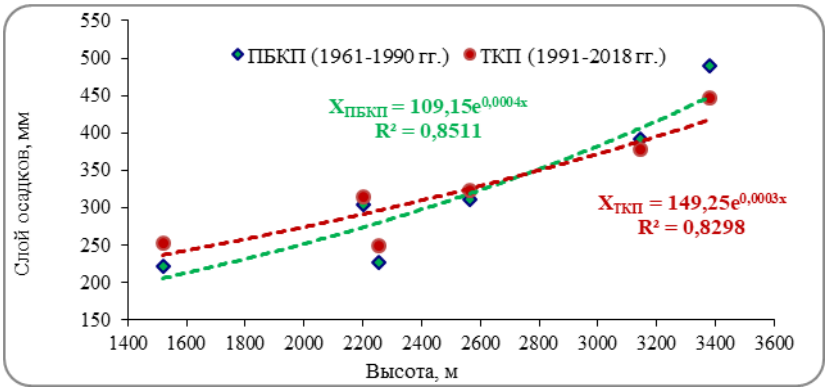


Рис. 2. Изменения атмосферных осадков в бассейне реки Зерафшан

В текущем климатическом периоде (ТКП) на высокогорных метеостанциях, таких как Анзобский перевал и Шахристанский перевал, расположенных в верхней части бассейна Зеравшана наблюдается некоторое уменьшение количества осадков, а во всех нижерасположенных относительно них метеостанциях их значения, наоборот, увеличиваются (рис. 2).

Вопросы многолетних колебаний стока рассмотрены на примере реки Зеравшан на основе данных гидрологических постов Дупули, Зиявитдин, Навои и Хазара, расположенных по её длине (рис. 3).

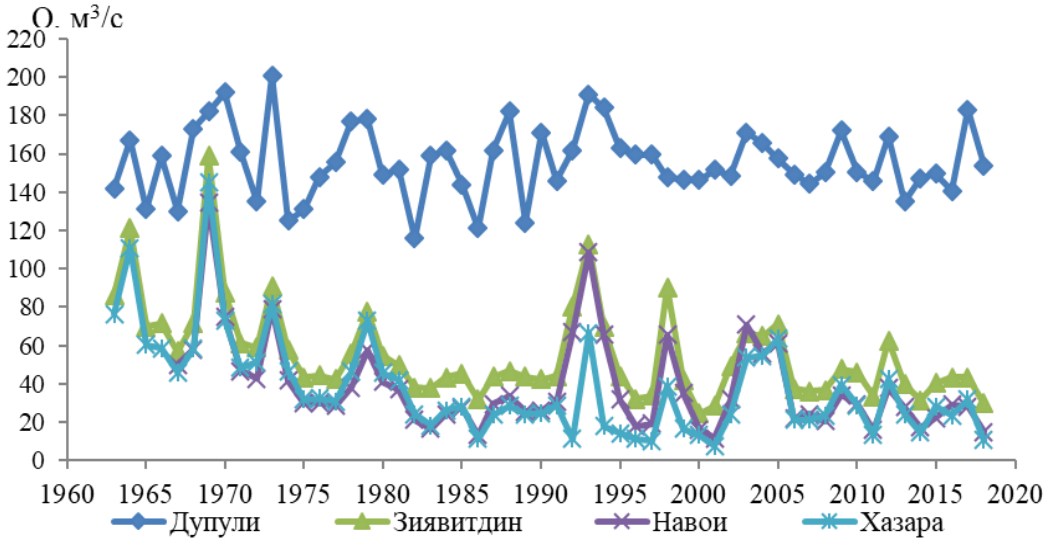
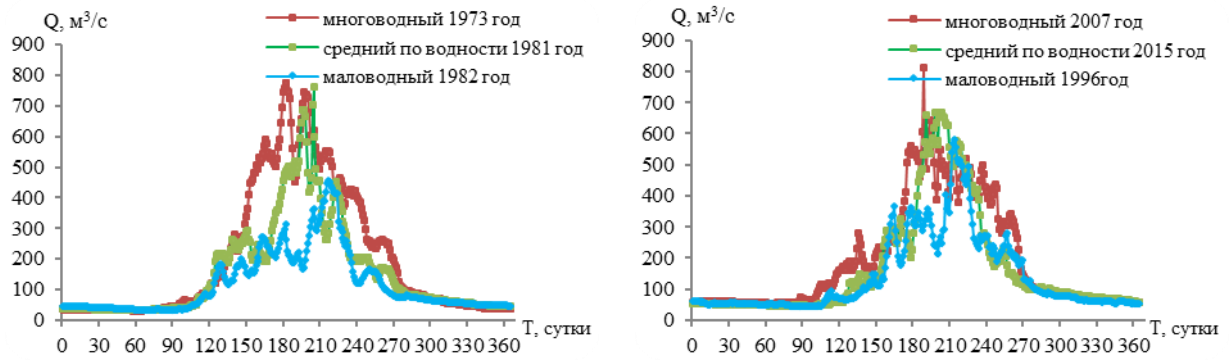


Рис.3. Многолетние колебания средних годовых расходов воды реки Зерафшан

Анализ результатов расчетов показал, что на гидрологическом посту Дупули 1973 год отличается многоводностью (201,0 $м^3/с$). С учетом стока Магиандарьи (Суджина), средний годовой расход воды, поступивший в этом году в Раватходжинский гидроузел, составил 209,6 $м^3/с$ или годовой объем стока был равен $6{,}611 \cdot 10^9$ $м^3$. Из этого объема воды до гидропоста Зиявитдин доходит всего лишь 43,7%, а до Навои – 37,7%.

Половодье, когда проходит 65-80% годового стока реки Зеравшан, наблюдается в апрель-сентябрь месяцах, а на малых реках и саях Среднего Зеравшана оно приходится на март-май, указаны их причины. Данный вопрос проанализирован на примере реки Зеравшан на основе материалов гидрологического поста Дупули (рис.6).



а) 1-базовый климатический период (ПБКП, 1961-1990 гг.)

б) текущий климатический период (ТКП, 1991-2020 гг.)

Рис.6. Гидрографы экстремальных по водности лет, наблюденные на реке Зеравшан (Дупули) в разных климатических периодах

В работе вопросы смещения сроков начала, конца и общей продолжительности периода половодья рассмотрены на примере реки Зеравшан (Дупули). С этой целью, общий ряд гидрологических наблюдений разделен на следующий три расчетных периода: 1) условный естественный климатический период (УЕКП, 1931-1960 гг.); 2) первый базовый климатический период (ПБКП, 1961-1990 гг.); 3) текущий климатический период (ТКП, 1991-2020 гг.). Для каждого расчетного периода были вычислены средние суточные расходы воды за многолетие и на их основе построены совместные годовые гидрографы, с помощью которых определены основные изменения в элементах половодья (рис. 7).

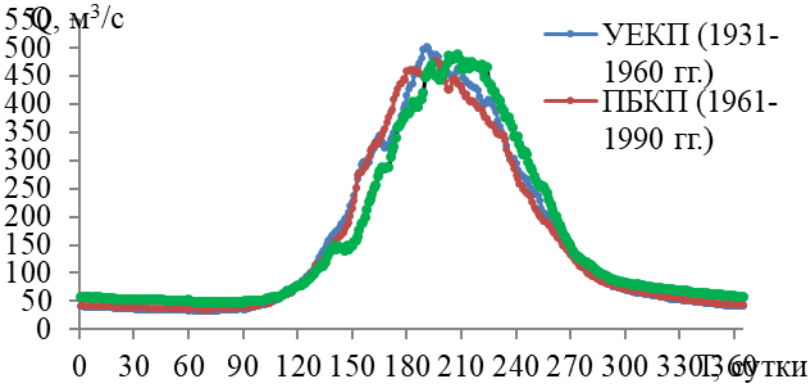


Рис. 7. Гидрографы реки Зеравшан (Дупули) для разных климатических периодов

Произведён анализ совместных гидрографов и выявлено следующее: 1) во всех трех климатических периодах даты начала периода половодья почти совпадают, однако, даты их конца в ТКП смещены на неделю позже; 2) в результате этого смещения продолжительность половодья в ТКП увеличилась равно на неделю; 3) если не учесть некоторые малые смещения при подъеме и спаде, гидрографы УЕКП и ПБКП почти совпадают; 4) наблюдается смещение гидрографа ТКП в правую сторону относительно гидрографов в среднем 10-12 суток, а при его спаде 8-10 суток; 5) гидрографы УЕКП и ПБКП показывают, что величины их стока в период межени совпадают полностью; 6) в ТКП наблюдается увеличение величины стока межени, т.е. весенне-зимнего периода на 20-25% относительно двух предыдущих расчетных периодов [4, 5, 8].

Выводы:

1. Произведена оценка изменения температуры воздуха и атмосферных осадков в бассейне реки Зеравшан. Использованы материалы 20 метеорологических (13-Узбекистанская часть, 7-Таджикистанская часть) и 29 гидрологических (11-Узбекистанская часть, 18-Таджикистанская часть) пунктов наблюдений. Общий расчётный период (1960-2020 гг.) разделен на первый базовый (ПБКП, 1961-1990 гг.) и текущий (ТКП, 1991-2020 гг.) климатический периоды;

2. Оценка изменения климатических параметров (температуры, осадков) выполнена с применением двух способов: 1) по данным отдельных метеорологических станций; 2) по данным групп метеорологических станций. Выявлено повышение температуры воздуха как в высокогорной части (по 1-способу на 0,43 ^{0}C, а по 2-способу на 0,40 ^{0}C), так и на территории Среднего Зеравшана (по 1-способу на 0,74 ^{0}C, а по 2-способу на 0,88 ^{0}C);

3. Увеличение слоя атмосферных осадков по 1-способу для высокогорной части составило в среднем 7,4 мм, а для Среднего Зеравшана выявлено его уменьшение на 2,1 мм. Результаты оценки изменения атмосферных осадков по 2-способу показали, что в высокогорной части бассейна на больших высотах в ТКП осадки уменьшаются, а на ее относительно низких высотах, наоборот, увеличиваются. Аналогичная картина наблюдается в Среднем Зеравшане;

4. Вопросы многолетних колебаний стока рассмотрены на примере реки Зеравшан на основе данных гидрологических постов Дупули, Зиявитдин, Навои и Хазара, расположенных по её длине. Показано, что данные гидропоста Дупули характеризует естественный режим колебания стока реки Зеравшан. Начиная с водораспределительного сооружения Раватходжа до самого нижнего поста Хазара наблюдается усиленное антропогенное воздействие на ее водный режим;

5. Изучено внутригодовое распределение годового стока рек по месяцам и сезонам года для выделенных двух расчетных климатических периодов (ПБКП, ТКП). Выявлено, что в Ургутсае в ТКП объем стока периода половодья (март-май) уменьшился относительно ПБКП, в тоже время, во всех месяцах меженного периода (кроме декабря) величины стока увеличились.

Использованная литература:

1. Алексеевский, Н. И. (Ред.). (2012). Закономерности гидрологических процессов. ГЕОС.
2. Большаков, М. Н. (1974). Водные ресурсы рек Советского Тянь-Шаня и методы их расчета. Илим.
3. Глушков, В. Г. (1961). Вопросы теории и методы гидрологических исследований. Изд-во АН СССР.
4. Ғаниев, Ш. Р. (2022). Ўрта Зарафшон ҳавзаси дарёларининг гидрологик режими, сув ресурслари ва улардан самарали фойдаланиш [Геогр. фан. ф. д. ... дисс. автореферати]. Тошкент.
5. Зияев, Р. Р. (2021). Зарафшон ҳавзаси дарёлари сув режими фазаларининг иқлим ўзгариши шароитидаги силжишлари [Геогр. фан. ф. д. ... дисс. автореферати]. Тошкент.
6. Турғунов, Д. М. (2022). Тоғ дарёлари кам сувли йиллар оқими гидрологик кўрсаткичларини ҳисоблаш ва прогнозлаш [Геогр. фан. док. (DSc) ... дисс. автореферати]. Тошкент.
7. Хайдаров, С. А. (2018). Зарафшон ҳавзаси дарёлари сув ресурсларининг шаклланишига иқлимий омилларнинг таъсирини баҳолаш [Геогр. фан. ф. док. ... дисс. автореферати]. Тошкент.
8. Хакимова, З. Ф. (2022). Тоғ дарёлари оқимининг ҳосил бўлишига иқлимий омилларнинг қўшган ҳиссаларини баҳолаш. Иқлим ўзгариши шароитида гидрометеорологик тадқиқотлар: долзарб муаммолар ва уларнинг ечимлари мавзуидаги Халқаро илмий-амалий конференция материаллари (б. 77-80). Тошкент.
9. Хикматов, Ф. Х. и др. (2020). Закономерности формирования водных ресурсов горных рек в условиях изменения климата. Инновацион ривожланиш нашриёт-матбаа уйи.
10. Ҳикматов, Ф. Ҳ. ва бошқ. (2016). Зарафшон дарёси ҳавзасининг гидрометеорологик шароити ва сув ресурслари. Fan va texnologiya.
11. Чуб, В. Е. (2007). Изменение климата и его влияние на гидрометеорологические процессы, агроклиматические и водные ресурсы Республики Узбекистан. VORIS–NASHRIYOT.

12. Ширинбоев, Д. Н. (2021). Зарафшон дарёси сув режимининг антропоген омиллар таъсирида ўзгариши [Геогр. фан. ф. д. ... дисс. автореферати]. Тошкент.
13. Шульц, В. Л. (1965). Реки Средней Азии. Гидрометеоиздат.
14. Щеглова, О. П. (1960). Питание рек Средней Азии. Изд-во СамГУ.
15. Эрлапасов, Н. Б. (2022). Тоғ дарёларининг ер ости сувлари ҳисобига тўйиниши хусусиятлари [Геогр. фан. ф. д. ... дисс. автореферати]. Тошкент.

FRESH WATER PROBLEMS OF AZERBAIJAN AND THEIR SOLUTIONS

[1]Ibrahimova Leyla Panah
[1]PhD in Geography, lecturer Nakhchivan State University, Nakhchivan, Azerbaijan,
e-mail: leylaibrahimova@ndu.edu.az

Abstract. *The article analyzes the current state of fresh water resources in the Republic of Azerbaijan, the causes of water scarcity and ways to solve this problem. Within the framework of the study, the dynamics of water consumption, regional distribution and losses during transportation were comparatively investigated based on official statistical data covering the years 1990-2023. Analyzes show that over the last 30 years, the volume of water per capita has decreased significantly, and the agricultural sector has remained the largest consumer and source of losses. In the context of the implementation of the Sustainable Development Goals (SDG 6), strategic solutions such as efficient management of water resources, application of modern irrigation technologies and wastewater recycling are put forward in the study.*

Key words: *fresh water resources, Sustainable Development Goal 6, agriculture, water scarcity*

Introduction. Many water systems that develop ecosystems and support growing human populations have been severely impacted [4]. Rivers, lakes and aquifers are drying up or becoming too polluted to use, and more than half of the world's wetlands have disappeared. Agriculture consumes more water than any other source and wastes much of it inefficiently [1]. Climate change is changing weather and water patterns around the world, causing famine and drought in some areas and floods in others. As a result of water reforms, steps are being taken towards achieving the goal of "clean water and sanitation for all" (SDG 6) by protecting and restoring fresh water sources [3]. Most of the rivers are transit rivers, which means that the formation of the flow is outside the country. As a result, water scarcity and pollution of water basins are getting worse [2]. One of the main causes of water shortage in the country is agriculture, which creates an important problem such as salinization [5].

Material and method. The material base of the research is made up of the official annual reports of the State Statistics Committee of the Republic of Azerbaijan covering the years 1990-2023, quantitative indicators on the use of water resources and national statistics on the Sustainable Development Goals (SDG 6). In the research, a comparative analysis of 1990 (the beginning of the transition period) and 2022-2023 (modern situation) was carried out.

Systematization and classification of data in the research process (the amount of water taken from natural sources, the structure of consumption by sectors of the economy-agriculture, industry, households, and losses during transportation are grouped); comparative-statistical analysis (changes in the country's water balance over the last 30 years, dynamics of water consumption per capita were compared by mathematical-statistical methods); graphic modeling (graphics and diagrams are created using Microsoft Excel and other analytical software for process visualization based on statistical indicators); inductive approach (generalizations about the country's general water shortage problem and aspects of its solution based on indicators of regional water losses and sewage discharge) methods were used.

Result. Water scarcity is one of the most urgent development problems facing modern society. Today, 2.4 billion people live in countries experiencing water scarcity. Many of them are smallholder farmers who already struggle to meet their daily needs for basic services such as drinking water, food and sanitation. Women, indigenous peoples, migrants and refugees are

particularly affected. Ensuring effective management is essential for sustainable and equitable distribution of water resources. This requires an inclusive and comprehensive approach involving all stakeholders, from politicians to local communities. If we compare the volume of water taken from natural sources in the Republic of Azerbaijan, we see that it is significantly different in the years 1990-2023, as this indicator was 16176 and 12806 million cubic meters, respectively (Figure 1).

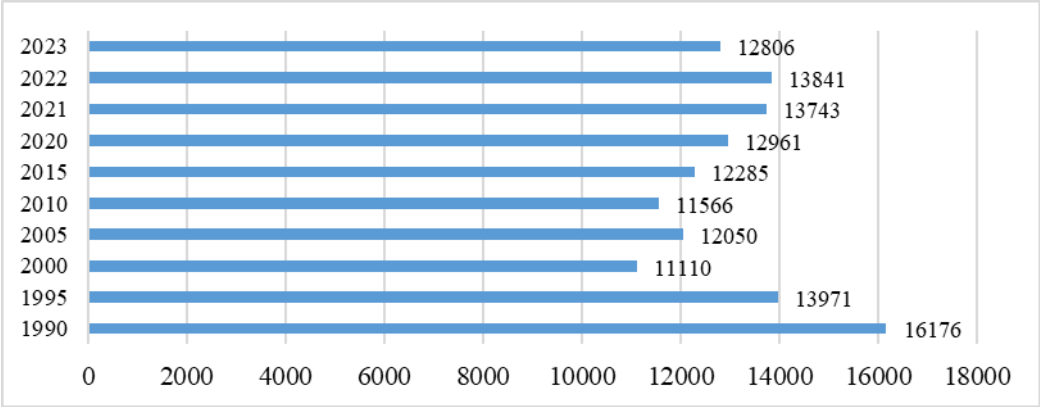


Figure 1. Volume of water taken from natural sources, mln m^3

We can see this difference in the volume of water per capita, as this indicator was 2293 and 1258 cubic meters, respectively (Figure 2).

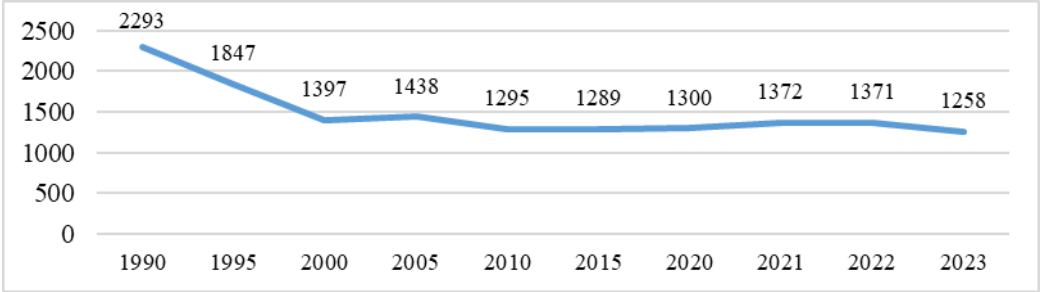


Figure 2. Volume of water per capita,m^3

In 1990-2023, water consumption changed from 12477 million cubic meters to 9772 million cubic meters (Figure 3).

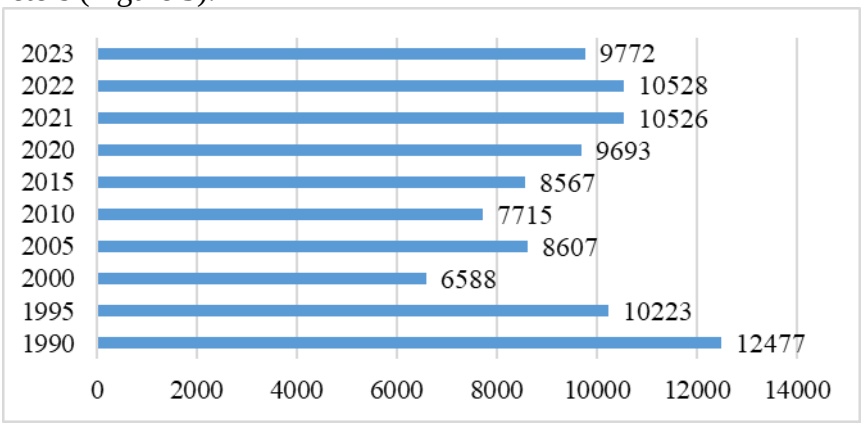


Figure 3. Water consumption - total,mln m^3

Large cities, such as Baku, Sumqayit, Ganja, Shirvan, Mingachevir and others differ in the amount of water used for production. If we analyze this indicator by different areas, we will see that the share of agriculture is high at this time.

It is advisable to implement the following measures in the direction of solving water problems in the country.

- Educating the population to change consumption and lifestyle
- Use of new technologies to save water
- Wastewater recycling
- To improve irrigation and farming practices, to achieve wide application of drip irrigation

- Developing energy efficient desalination plants
- Focus on community-based management and partnerships
- Paying attention to pollution, etc.

Conclusion. Statistical analyzes covering the years 1990-2023 show that the volume of water per capita in Azerbaijan has decreased by almost two times (from 2293 m³ to 1258 m³). The study shows that the highest water consumption and loss (about 3034 million m³) falls on the share of the agricultural sector, which is directly related to the aging of irrigation infrastructure and traditional irrigation methods.

In order to solve the problem, it is important to accelerate the transition to drip and sprinkler irrigation systems in agriculture and to create mechanisms for recycling wastewater in large industrial cities (Baku, Shirvan). Strengthening international monitoring of transboundary river management and digital accounting of domestic water resources is of strategic importance to achieve SDG 6 goals.

Reference:

1. Howell, C. L., Cortado, A. P., & Ünver, O. (2023). Stakeholder Engagement and Perceptions on Water Governance and Water Management in Azerbaijan. *Water, 15*(12), 2201. https://doi.org/10.3390/w15122201
2. Kydyrbekova, A., Meiramkulova, K., Tolysbayev, B., & Kydyrbekova, A. (2022). Investigation of Different Water-Related Innovation Aspects within the Past Three Decades: A Case Study of Kazakhstan and Neighboring Countries. *Economies, 10*(8), 190. https://doi.org/10.3390/economies10080190
3. Mammadova, L., Negri, S., Tahmazova, M.-K., & Mammadov, V. (2024). A Hydrological and Hydrochemical Study of the Gudiyalchay River: Understanding Groundwater–River Interactions. *Water, 16*(17), 2480. https://doi.org/10.3390/w16172480
4. Moon, S. R., Rahman, M. M., Rahman, A., Khan, A. A., Nazir, M. A., Islam, M. A., & Abdulla-Al-Mamun, M. (2026). Water Resources and Environmental Sustainability: Current Challenges and Future Perspectives. *Resources, 15*(2), 31. https://doi.org/10.3390/resources15020031
5. Ženko, M., & Menga, F. (2019). Linking Water Scarcity to Mental Health: Hydro–Social Interruptions in the Lake Urmia Basin, Iran. Water, 11(5), 1092. https://doi.org/10.3390/w11051092

NAVOIY SHAHRIDA ATMOSFERA HAVOSI IFLOSLANISHI VA UNING METEOROLOGIK OMILLAR BILAN BOG‘LIQLIGI TAHLILI (2025-YIL MISOLIDA)

[1]Adenbayev Baxtiyor Yembergenovich, [1]Toshturdiyev Nurbek Nurali o‘g‘li, [1]Toshtemirova Mashhuraxon Botirjon qizi

[1]Mirzo Ulug‘bek nomidagi O‘zbekiston Milliy universiteti professori,
e-mail: b.adenbayev@mail.ru

[1]Mirzo Ulug‘bek nomidagi O‘zbekiston Milliy universiteti 1-bosqich magistranti,
e-mail: nurbektoshturdiyev86@gmail.com

[1]Mirzo Ulug‘bek nomidagi O‘zbekiston Milliy universiteti 1-bosqich magistranti,
e-mail: toshtemirovamashhura51@gmail.com

Annotatsiya. *Mazkur maqolada Navoiy shahrida 2025-yil davomida atmosfera havosi ifloslanishining holati va uning asosiy meteorologik omillar bilan bog‘liqligi tahlil qilingan. Tadqiqotda atmosfera havosidagi muallaq zarrachalar, azot dioksidi (NO_2) va oltingugurt dioksidi (SO_2) miqdorining yog‘in, havo harorati hamda shamol tezligi bilan o‘zgarishi ko‘rib chiqilgan. Shuningdek, 2025-yil meteorologik ko‘rsatkichlari ko‘p yillik o‘rtacha qiymatlar bilan taqqoslangan.*

Kalit so‘zlar: *atmosfera havosi, havo ifloslanishi, Navoiy shahri, meteorologik omillar, muallaq zarrachalar, NO_2, SO_2, yog‘in, shamol, havo harorati.*

АНАЛИЗ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В ГОРОДЕ НАВОИ И ЕГО СВЯЗИ С МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИМИ ФАКТОРАМИ (НА ОСНОВЕ ДАННЫХ ЗА 2025 ГОД)

Аннотация. *В статье проведён анализ состояния загрязнения атмосферного воздуха города Навои в 2025 году и его взаимосвязи с основными метеорологическими факторами. Рассмотрены изменения содержания взвешенных частиц, диоксида азота (NO_2) и диоксида серы (SO_2) в зависимости от осадков, температуры воздуха и скорости ветра. Метеорологические показатели 2025 года сопоставлены с многолетними средними значениями.*

Ключевые слова: *атмосферный воздух, загрязнение воздуха, город Навои, метеорологические факторы, взвешенные частицы, NO_2, SO_2, осадки, ветер, температура воздуха.*

ANALYSIS OF ATMOSPHERIC AIR POLLUTION IN THE CITY OF NAVOI AND ITS RELATIONSHIP WITH METEOROLOGICAL FACTORS (BASED ON DATA FROM 2025)

Abstract. *This study analyzes atmospheric air pollution in Navoi city in 2025 and its relationship with major meteorological factors. Changes in suspended particulate matter, nitrogen dioxide (NO_2), and sulfur dioxide (SO_2) were examined in relation to precipitation, air temperature, and wind speed. Meteorological indicators for 2025 were compared with long-term average values.*

Keywords: *atmospheric air, air pollution, Navoi city, meteorological factors, suspended particles, NO_2, SO_2, precipitation, wind, air temperature.*

Kirish. Atmosfera havosining ifloslanishi zamonaviy ekologik muammolardan biri bo‘lib, ayniqsa sanoat korxonalari zich joylashgan shaharlarda uning ahamiyati yanada ortadi. Atmosferaga chiqariladigan chang, gazsimon birikmalar va boshqa ifloslantiruvchi moddalar nafaqat tabiiy muhitga, balki inson salomatligiga ham salbiy ta’sir ko‘rsatishi mumkin [1, 5, 10]. O‘zbekiston hududida atmosfera havosining ifloslanish darajasi tabiiy va antropogen omillarning birgalikdagi ta’siri natijasida shakllanadi. Sanoat korxonalari, transport vositalari, energetika obyektlari hamda boshqa xo‘jalik faoliyati bilan bog‘liq emissiyalar atmosfera havosi sifatining shakllanishida muhim o‘rin tutadi [2, 3].

Navoiy shahri O‘zbekistonning yirik sanoat markazlaridan biri hisoblanadi. Shu sababli hududda atmosfera havosi tarkibining monitoring qilinishi va ifloslanish darajasining o‘zgarishini aniqlash muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega. Avvalgi tadqiqotlarda Navoiy shahrida atmosfera havosining ifloslanish holati va asosiy ifloslantiruvchi moddalar dinamikasi o‘rganilgan [7, 8].

Atmosfera havosidagi ifloslantiruvchi moddalar konsentratsiyasi faqat emissiya manbalariga emas, balki meteorologik sharoitlarga ham bog‘liq. Xususan, yog‘inlar atmosferadagi chang zarrachalarining yuvilishiga, shamol esa ifloslantiruvchi moddalar tarqalishi va havoning almashinishiga ta’sir qiladi. Havo harorati esa atmosfera barqarorligi, konvektiv jarayonlar va ayrim fotokimyoviy reaksiyalarning kechishida muhim rol o‘ynaydi [6, 9].

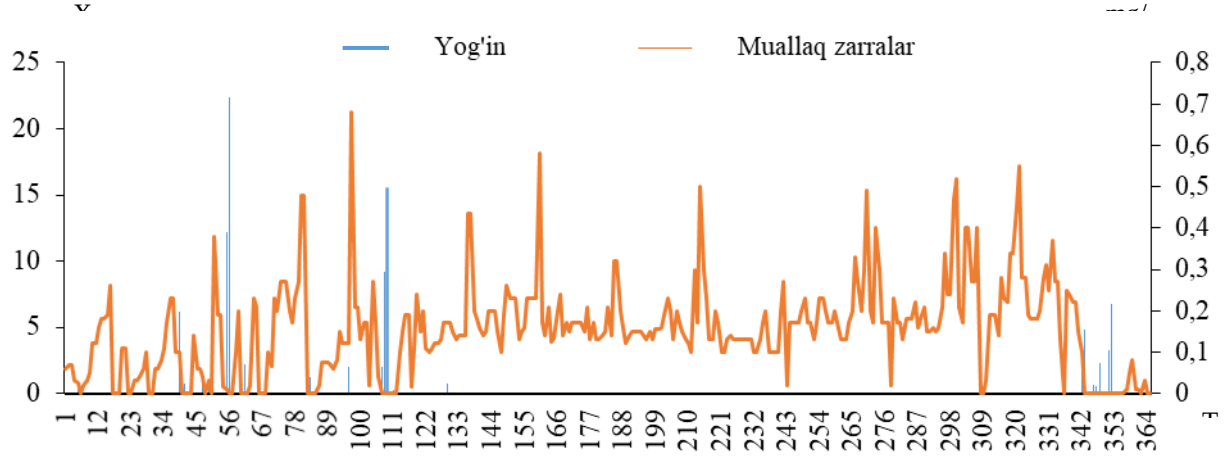
Materiallar va uslublar. Tadqiqot Navoiy shahri hududida 2025-yilda kuzatilgan atmosfera havosi va meteorologik ko‘rsatkichlar asosida olib borildi. Tahlilda muallaq zarrachalar, azot dioksidi (NO_2) va oltingugurt dioksidi (SO_2) bo‘yicha kuzatuv natijalari hamda yog‘in, havo harorati va shamol tezligi haqidagi ma’lumotlardan foydalanildi. 2025-yil meteorologik sharoitlarini baholash uchun ayrim ko‘rsatkichlar ko‘p yillik o‘rtacha qiymatlar bilan taqqoslandi.

Atmosfera havosi ifloslanishining meteorologik omillar bilan bog‘liqligini baholashda taqqoslash, dinamik tahlil va sababiy izohlash usullaridan foydalanildi. Alohida kunlardagi ifloslantiruvchi moddalar konsentratsiyasi shu kunlardagi meteorologik sharoitlar bilan solishtirildi. Shuni ta’kidlash kerakki, mavjud ma’lumotlar asosida omillar o‘rtasidagi umumiy

tendensiyalar baholandi. To‘liq statistik korrelyatsiya koeffitsientlarini aniqlash uchun barcha kunlar bo‘yicha bir xil vaqt oralig‘idagi to‘liq qator ma’lumotlari talab etiladi.

Natija va munozara. 2025-yilda Navoiy shahrida atmosfera havosi ifloslanishining meteorologik sharoitlar bilan bog‘liqligi tahlil qilinganda, yog‘in, havo harorati va shamol tezligi asosiy ta’sir etuvchi omillar sifatida ajralib turdi. Yil davomida yog‘inli kunlar soni ko‘p yillik o‘rtacha 75 kundan 32 kungacha kamaygan, 0–1 m/s tezlikdagi kuchsiz shamollar takrorlanishi esa 44,3 % dan 52,0 % gacha oshgan.

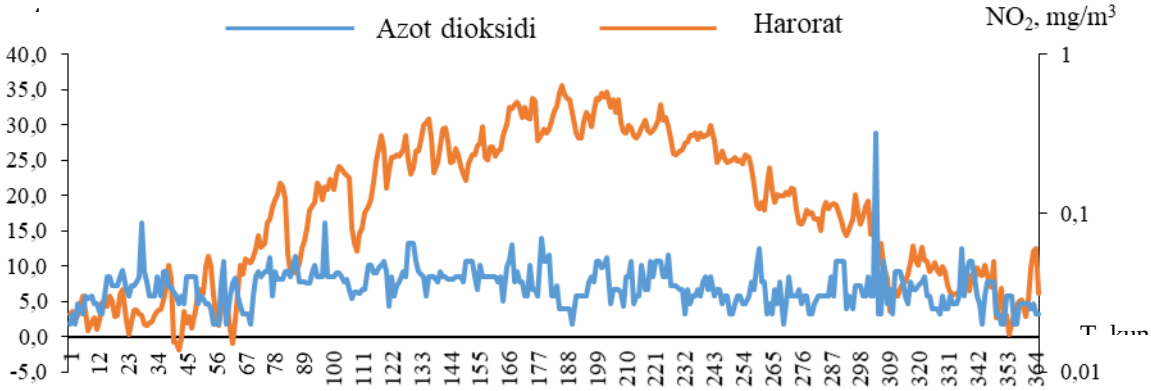
Yog‘in va muallaq zarrachalar. Yog‘in miqdorining kamayishi muallaq zarrachalar konsentratsiyasining ayrim davrlarda yuqori bo‘lishi bilan mos kelgan. Masalan, 16-yanvarda yog‘insiz sharoitda muallaq zarrachalar miqdori 0,26 mg/m³, 21-martda 0,48 mg/m³ va 2-avgustda 0,50 mg/m³ ni tashkil etgan. Yog‘in kuzatilgan 24-yanvarda esa ushbu ko‘rsatkich 0,03 mg/m³ gacha kamaygan. Sentyabr oyidagi yog‘inli kunlarda ham 0,13–0,17 mg/m³ atrofidagi qiymatlar qayd etilgan. Bu natijalar yog‘inlarning atmosferadagi muallaq zarrachalarni tabiiy yuvishdagi rolini ko‘rsatadi [4, 8, 9] (1-rasm).



1-rasm. Atmosfera yog‘inlari va havodagi muallaq zarralarning yil ichida taqsimlanish grafigi

Havo harorati va NO_2. NO_2 miqdorida mavsumiy harorat o‘zgarishlari bilan bog‘liq tendensiya kuzatilgan. Yanvar oyida havo harorati 2–3°C atrofida bo‘lgan sovuq va atmosfera almashinuvi sust davrlarda NO_2 yuqoriroq qiymatlarni ko‘rsatgan. Fevral oyining ikkinchi yarmida harorat 10–12°C ga ko‘tarilganda NO_2 miqdori yanvarga nisbatan pasaygan. Aprelda 18–22°C, iyulda esa 35–40°C haroratlar kuzatilgan davrlarda NO_2 nisbatan pastroq bo‘lgan. Kuzda haroratning pasayishi bilan, ayniqsa sovuq va shamolsiz kunlarda, NO_2 miqdorining qayta ortishi kuzatilgan.

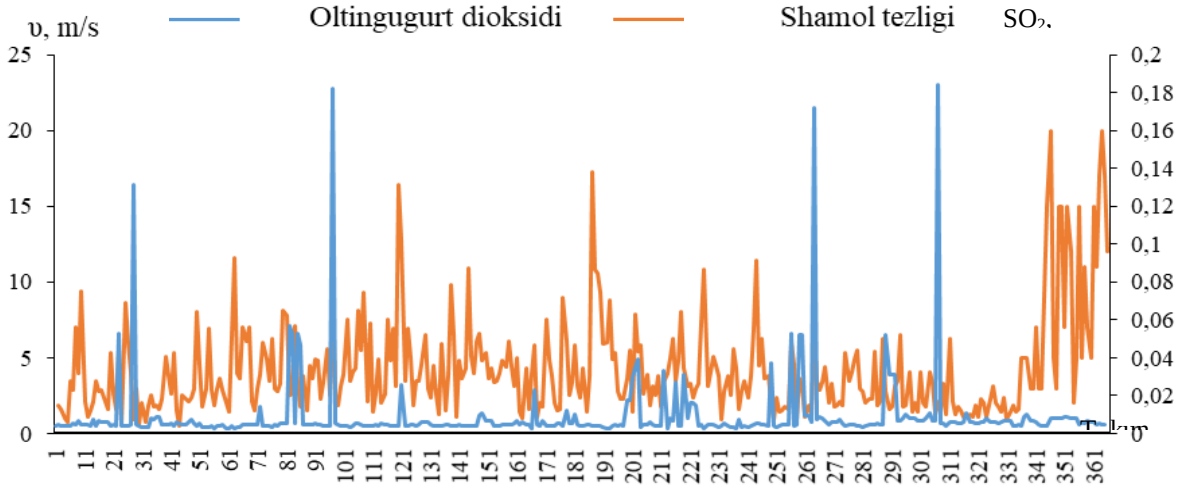
Ushbu holat past harorat va atmosfera barqarorligi sharoitida ifloslantiruvchi moddalar yerga yaqin qatlamda to‘planishi bilan izohlanadi (2-rasm).



2-rasm. Havo harorati va havodagi azot dioksidi o‘rtasida bog‘lanish grafigi

Oltingugurt dioksidi (SO_2). Oltingugurt dioksidi konsentratsiyasi shamol tezligiga nisbatan teskari tendensiya ko‘rsatgan. Shamol tezligi 1–2 m/s bo‘lgan ayrim kunlarda SO_2 miqdori 0,010–0,012 mg/m³ ni tashkil etgan bo‘lsa, shamol 4–6 m/s gacha kuchaygan davrlarda bu ko‘rsatkich 0,004–0,006 mg/m³ gacha pasaygan. Demak, shamol tezligining oshishi atmosfera havosining gorizontal almashinuvini kuchaytirib, SO_2 ning tarqalishiga yordam bergan. Bunda shamol yo‘nalishining ham muhimligini hisobga olish lozim [3, 6, 7] (3-rasm).

Umumiy tahlil shuni ko‘rsatadiki, 2025-yilda Navoiy shahrida muallaq zarrachalar uchun yog‘in, NO_2 uchun havo harorati va atmosfera barqarorligi, SO_2 uchun esa shamol tezligi muhim meteorologik omillar sifatida namoyon bo‘lgan. Masalan, yog‘insiz kunlarda muallaq zarrachalar 0,48–0,50 mg/m³ gacha yetgan bo‘lsa, yog‘inli kunlarda 0,03–0,17 mg/m³ gacha pasaygan; SO_2 esa kuchsiz shamolda 0,010–0,012 mg/m³, kuchliroq shamolda 0,004–0,006 mg/m³ oralig‘ida kuzatilgan. Shu bilan birga, ushbu bog‘liqliklar faqat meteorologik omillar bilan belgilanmaydi, chunki sanoat va transport emissiyalari ham atmosfera havosi sifatiga bevosita ta’sir ko‘rsatadi [1, 2, 7].



3-rasm. Shamol tezligi va oltingugurt dioksidining yil ichida taqsimlanish grafigi

Xulosa va tavsiyalar. Tadqiqot natijalariga ko‘ra, 2025-yilda Navoiy shahrida atmosfera havosi ifloslanishining shakllanishida meteorologik sharoitlar muhim rol o‘ynagan. 2025-yilda yog‘inli kunlar soni ko‘p yillik o‘rtacha 75 kundan 32 kungacha kamaygan. Bu atmosfera havosining tabiiy yuvilish jarayonlari uchun noqulay sharoit shakllanganligini ko‘rsatadi.

O‘rtacha shamol tezligi 3,0 m/s bo‘lganiga qaramay, 0–1 m/s tezlikdagi shamollar takrorlanishi 52 foizga yetgan. Bu ayrim davrlarda atmosfera havosi almashinuvi sust bo‘lganligini ko‘rsatadi. Yog‘insiz kunlarda muallaq zarrachalar miqdori yuqoriroq qiymatlarga ega bo‘lgan. Yog‘in kuzatilgan ayrim kunlarda esa ularning miqdori sezilarli darajada kamaygan.

NO_2 konsentratsiyasi sovuq, shamolsiz va atmosfera barqarorligi yuqori bo‘lgan davrlarda ko‘proq ortgan, yozgi yuqori haroratlar davrida esa ayrim hollarda pasayish tendensiyasi kuzatilgan.

SO_2 miqdorining shamol tezligi past bo‘lgan kunlarda yuqoriroq, shamol tezligi oshgan davrlarda esa nisbatan pastroq bo‘lishi kuzatilgan. Atmosfera havosi sifatini baholashda faqat ifloslantiruvchi moddalar konsentratsiyasini emas, balki yog‘in, shamol tezligi va yo‘nalishi, harorat hamda atmosfera barqarorligini birgalikda hisobga olish maqsadga muvofiq.

Navoiy shahrida atmosfera havosi monitoringini takomillashtirish uchun meteorologik va ekologik kuzatuv ma’lumotlarini yagona ma’lumotlar bazasida birlashtirish, ifloslanishning yuqori xavfli kunlarini oldindan aniqlash va statistik modellashtirish usullaridan foydalanish tavsiya etiladi.

Adabiyotlar ro‘yxati:

1. Арипов А.А., Каримов Ф.Х. Экологические проблемы воздушного бассейна Узбекистана и пути их решения. Ташкент: Фан, 2021. 215 с.

2. Каримов И.А., Нишонов Б.Э., Гранкина Л.Н., Плоцен М.А. Загрязнение атмосферного воздуха в Узбекистане в 2022 году // Гидрометеорология и мониторинг окружающей среды. 2023. № 1. С. 91-97.

3. Маматкулов Н.Т., Мухамедова Д.А. Анализ динамики загрязнения атмосферного воздуха в промышленно развитых регионах Узбекистана // Вестник ТГТУ. 2023. № 2. С. 52-60.

4. Обзор состояния загрязнения атмосферного воздуха в городах Республики Узбекистан на территории деятельности Узгидромета за 2025 г. Ташкент, 2026. 155 с.

5. Muftaydinov Q.X. Ekologiya. – Toshkent: Universitet, 2020.

6. Ю.В.Петов, Ҳ.Т.Эгамбердиев, Б.М.Холматжанов, М.Алаутдинов. Атмосфера физикаси. - Т.: «Fan va texnologiya», 2011

7. Аденбаев Б.Е., Хамзаева Ж.Т.,Тоштурдиев Н.Н. “Оценка состояния загрязнения атмосферного воздуха города Навои” Central Asian journal of the geographical researches No. 3-4, 2025. 14-23 с.

8. Toshturdiyev, N. N. (2025). Navoiy shahri atmosfera havosidagi chang zarralarining 2018–2022-yillardagi kuzatuvlari va tahlili. Xorazm Ma’mun akademiyasi axborotnomasi, 8/1(129), 68–71.

9. Chen, M., Liu, J., Chu, B., Zhao, D., Li, R., Chen, T., Ma, Q., Wang, Y., Zhang, P., Li, H., & He, H. (2025). Research on the influencing factors of PM2.5 in China at different spatial scales based on machine learning algorithm. Environment International, 200, 109536. https://doi.org/10.1016/j.envint.2025.109536

10. World Health Organization. (2021). Ambient air pollution: Health impacts. World Health Organization.

ALTITUDINAL AND SEASONAL VARIABILITY OF AIR TEMPERATURE ON THE SOUTHERN SLOPE OF THE GREATER CAUCASUS, AZERBAIJAN

[1,2]Gunay Hasanova

[1]Doctoral Researcher, Institute of Geography of the Ministry of Science and Education of the Republic of Azerbaijan

[2]Climate Policy Advisor, EU4ClimateResilience Project, Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ), Baku, Azerbaijan, e-mail: h.h.gunay@gmail.com

Abstract. *Air temperature varies considerably across seasons and elevation zones in the southern Greater Caucasus. This study analyzes multi-year air temperature data from five meteorological stations: Shaki, Zagatala, Oghuz, Gabala and Alibay. Long-term mean annual air temperature ranges from 6.87°C at Alibay to 13.26°C at Zagatala. The relationship between elevation and mean annual air temperature is very strong (R^2 = 0.975). According to the regression slope, temperature decreases by approximately 0.48°C for every 100 m increase in elevation. Seasonal temperature changes are similar at all five stations, although Alibay remains considerably colder throughout the year.*

Keywords: *seasonal variability, air temperature, elevation gradient, Greater Caucasus, Azerbaijan.*

Introduction. The southern slope of the Greater Caucasus is one of the humid and most climatically diverse mountainous regions of Azerbaijan. This area forms an important transition zone between the high mountainous landscapes of the Greater Caucasus and the plains of the Kura River basin. Due to the complex relief and sharp elevation differences, climatic conditions can change even over relatively short distances, which creates different local environments and hydrological regimes. Numerous rivers originating from the southern slope are important for water resources and aquatic ecosystems in the region (Abbasov et al., 2022; Abbasov & Smakhtin, 2009, 2012). Seasonal changes in air temperature affect snow accumulation and melting processes, river flow formation and the overall water balance of mountain watersheds. Because climatic conditions are highly variable in this area, tracking the seasonal and geographic changes in air temperature is important. Previous studies have examined the seasonal and spatial

characteristics of air temperature in the Greater Caucasus (Huseynov et al., 2024). However, temperature conditions vary between elevation zones, and comparison of stations at different elevations can provide further information on this variability. The main objective of this study is to assess the seasonal and spatial variability of mean air temperature based on long-term observation data from Shaki, Zagatala, Oghuz, Gabala and Alibay meteorological stations, and to examine the relationship between elevation and mean annual air temperature.

Materials and Methods. The study was conducted on the southern slope of the Greater Caucasus within Azerbaijan. Long-term monthly mean air temperature data from five meteorological stations—Shaki, Zagatala, Oghuz, Gabala and Alibay—were obtained from the National Hydrometeorological Service of Azerbaijan (National Hydrometeorological Service of Azerbaijan, n.d.). The stations represent different elevations from foothill to high-mountain areas. For each station multi-year monthly means and mean annual air temperatures were calculated. Where observations were missing, monthly 2-m air temperature data from the NASA POWER database (NASA POWER, 2026) were used to estimate the missing values. For each station, the relationship between observed station data and NASA POWER data was examined for the overlapping period using correlation analysis and linear regression. The resulting regression equation was applied to reconstruct missing monthly values. This procedure was used for the 2015–2017 gaps at Alibay, the 1990–1991 data irregularities at Zagatala and the 1996–2001 gaps at Oghuz, and to extend the series to 2025 where station observations were unavailable. Original station observations were retained wherever available.

Table 1

Characteristics of the selected meteorological stations

Station	Elevation (m)	Study period*	Latitude	Longitude	T_{ltma} (°C)
Alibay	1786	1960-2025	41°37'41.90"N;	46°46'37.03"E	6.87
Gabala	679	1992-2025	40°57'35.74"N;	47°49'46.60"E	12.70
Shaki	639	1952-2025	41°12'27.39"N;	47°10'20.13"E	12.59
Oghuz	582	1960-2025	41°03'57.43"N;	47°27'10.89"E	12.05
Zagatala	487	1960-2025	41°37'12.42"N;	46°38'55.21"E	13.26

***Note:** *Study periods include reconstructed values where observations were unavailable.*
***Tltma** – long-term mean annual air temperature calculated from monthly means.*

Statistical analysis. The relationship between elevation and mean annual air temperature was analyzed using linear regression in Microsoft Excel. The regression equation, coefficient of determination (R^2), and temperature change per 100 m increase in elevation were calculated.

Results and Discussion. Temperature regime and elevation. The monthly mean air temperature shows a clear seasonal trend at all five meteorological stations. The lowest values are observed in January, ranging from −2.11°C at Alibay to 2.23°C at Zagatala. Temperature gradually increases during spring and reaches its maximum mainly in July. The highest July temperature is observed at Zagatala (24.87°C), followed by Shaki and Gabala (24.18°C), Oghuz (23.72°C) and Alibay (16.33°C). At Gabala, the highest monthly value (24.20°C) occurs in August.

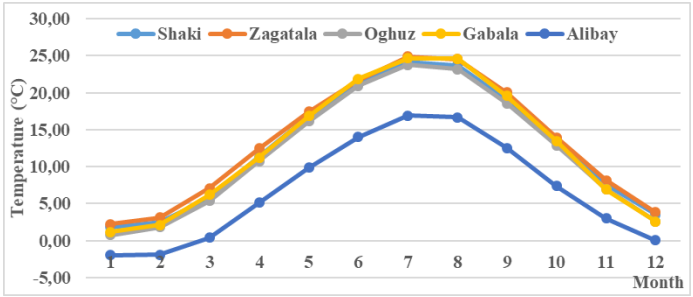


Figure 1. Mean monthly air temperature regime at the selected meteorological stations

Figure 1 shows a similar seasonal pattern at all five stations, while Alibay remains considerably colder throughout the year. In July, mean

temperature at Alibay is 16.33°C compared with 23.72–24.87°C at the other stations. Alibay also remains below 0°C in January, February and December. Long-term mean annual air temperature ranges from 6.87°C at Alibay to 13.26°C at Zagatala. The clear separation of Alibay indicates a strong altitudinal influence, which was further examined using linear regression.

The regression shows a strong negative relationship between elevation and mean annual air temperature (R^2 = 0.975). Temperature decreases by approximately 0.48°C per 100 m increase in elevation.

The seasonal pattern is consistent with Huseynov et al. (2024), who identified July–August as the warmest period and January as the coldest in the southern and southeastern Greater Caucasus. The present results also confirm a strong altitudinal gradient in air temperature.

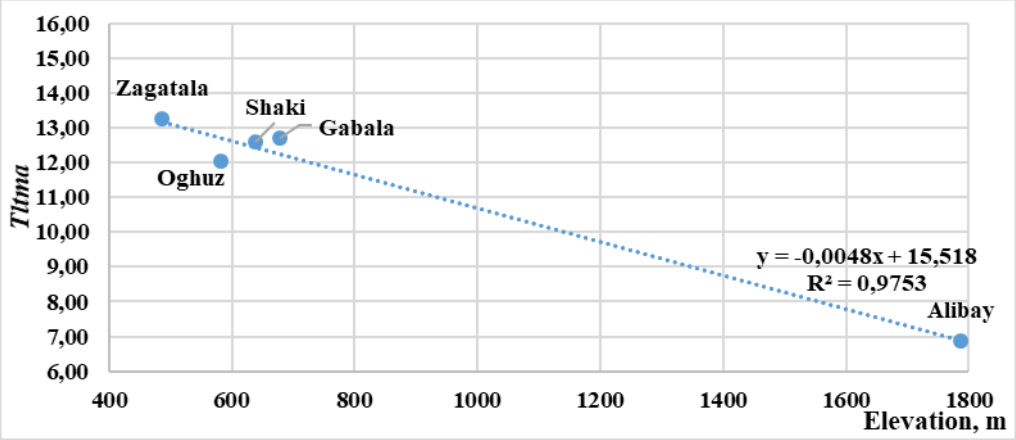


Figure 2. Relationship between elevation and mean annual air temperature at the selected meteorological stations.

Conclusions and Recommendations. The analysis shows clear seasonal and altitudinal differences in air temperature on the southern slope of the Greater Caucasus. Long-term mean annual temperature ranges from 6.87°C at Alibay to 13.26°C at Zagatala, while the elevation–temperature relationship is strong (R^2 = 0.975), with an average decrease of approximately 0.48°C per 100 m. These results can support further studies of snow accumulation, snowmelt and mountain river runoff. Additional high-elevation observations would improve the assessment of temperature variability across the region.

References:

1. Abbasov, R. K., & Smakhtin, V. U. (2009). Introducing environmental thresholds into water withdrawal management of mountain streams in the Kura River basin, Azerbaijan. Hydrological Sciences Journal, 54(6), 1068–1078. https://doi.org/10.1623/hysj.54.6.1068

2. Abbasov, R. K., & Smakhtin, V. U. (2012). Indexing the environmental vulnerability of mountain streams in Azerbaijan. Mountain Research and Development, 32(1), 73–82. https://doi.org/10.1659/MRD-JOURNAL-D-11-00012.1

3. Abbasov, R., Karimov, R., & Jafarova, N. (2022). Mountain ecosystem values. In Ecosystem services in Azerbaijan: Value and losses (pp. 29–69). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-08770-7_2

4. Huseynov, J. S., Tagiyev, A. S., & Balammadov, S. R. (2024). Characteristics of air temperature on the southern and southeastern slopes of the Greater Caucasus in the modern period. Journal of Geology, Geography and Geoecology, 33(3), 475–484. https://doi.org/10.15421/112444

5. NASA POWER. (2026). Data Access Viewer. National Aeronautics and Space Administration. https://power.larc.nasa.gov/

6. National Hydrometeorological Service of Azerbaijan. (n.d.). Monthly air temperature records from selected meteorological stations [Unpublished data].

QASHQADARYO HAVZASI DARYOLARI OQIMI BILAN HAVO HARORATI ORASIDAGI BOG‘LANISHLARNI O‘RGANISH

[1]Yunusov G‘.X., [1]Xujamova M.T.

[1]Mirzo Ulug‘bek nomidagi O‘zbekiston Milliy Universiteti professori, g.f.d.,
e-mail: yunusov-g@mail.ru

[1]Mirzo Ulug‘bek nomidagi O‘zbekiston Milliy Universiteti tayanch doktoranti,
e-mail: jahona_2018@mail.ru

Annotasiya. *Dunyo miqyosida iqlim o‘zgarishlari sharoitida daryo oqimining shakllanishiga ta’sir etuvchi iqlimiy omillarning rolini baholash muhim ilmiy va amaliy ahamiyatga ega. Mazkur tadqiqotda Qashqadaryo havzasi daryolari suv sarflari bilan havo harorati o‘rtasidagi bog‘lanishlar statistik usullar asosida o‘rganildi. Tadqiqotda korrelyatsiya va regressiya tahlilidan foydalanilib, havo haroratining daryo suv sarfi o‘zgarishiga ta’siri, bog‘lanishlarning yo‘nalishi va statistik xususiyatlari baholandi. Olingan natijalar asosida havo harorati va daryo oqimi o‘rtasidagi bog‘lanishlarning miqdoriy ko‘rsatkichlari aniqlandi hamda havo haroratining oqim shakllanishidagi roli baholandi. Tadqiqot natijalari Qashqadaryo havzasi daryolarining oqim rejimini o‘rganish, iqlimiy omillar ta’sirini baholash hamda suv resurslarini boshqarishda foydalanish mumkin.*

Kalit so‘zlar: *daryo oqimi, suv sarfi, iqlimiy omillar, havo harorati, korrelyatsiya, regressiya, statistik tahlil, omillar ta’siri.*

ИЗУЧЕНИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ МЕЖДУ ТЕЧЕНИЕМ РЕК БАССЕЙНА РЕКИ КАШКАДАРЬЯ И ТЕМПЕРАТУРОЙ ВОЗДУХА.

Аннотация. *В условиях глобального изменения климата оценка роли климатических факторов в формировании речного стока имеет важное научное и практическое значение. В настоящем исследовании изучены взаимосвязи между расходами воды рек бассейна Кашкадарьи и температурой воздуха с использованием статистических методов. На основе корреляционного и регрессионного анализа оценены влияние температуры воздуха на изменение расходов воды, направление и статистические характеристики выявленных связей. По результатам исследования определены количественные показатели взаимосвязи между температурой воздуха и речным стоком, а также оценена роль температуры воздуха в формировании стока. Полученные результаты могут быть использованы при изучении режима стока рек бассейна Кашкадарьи, оценке влияния климатических факторов и совершенствовании управления водными ресурсами.*

Ключевые слова: *речной сток, расход воды, климатические факторы, температура воздуха, корреляция, регрессия, статистический анализ, влияние факторов.*

STUDYING THE RELATIONSHIPS BETWEEN RIVER FLOW AND AIR TEMPERATURE IN THE KASHKADARYA BASIN

Abstract. Under global climate change, assessing the role of climatic factors in river runoff formation is of important scientific and practical significance. This study examines the relationships between river discharge and air temperature in the Kashkadarya River basin using statistical methods. Correlation and regression analyses were applied to assess the effect of air temperature on variations in river discharge, as well as the direction and statistical characteristics of the identified relationships. Based on the obtained results, quantitative indicators of the relationship between air temperature and river runoff were determined, and the role of air temperature in runoff formation was assessed. The findings can be used to investigate the runoff regime of rivers in the Kashkadarya basin, assess the influence of climatic factors, and improve water resources management.

Keywords: river runoff, water discharge, climatic factors, air temperature, correlation, regression, statistical analysis, factor influence.

Kirish. Qashqadaryo havzasi daryolari oqimining shakllanishida havo haroratining rolini o‘rganish muhim ilmiy va amaliy ahamiyatga ega. Daryo oqimining shakllanishi atmosfera yog‘inlari, havo harorati, bug‘lanish, havo namligi va boshqa gidrometeorologik omillarning

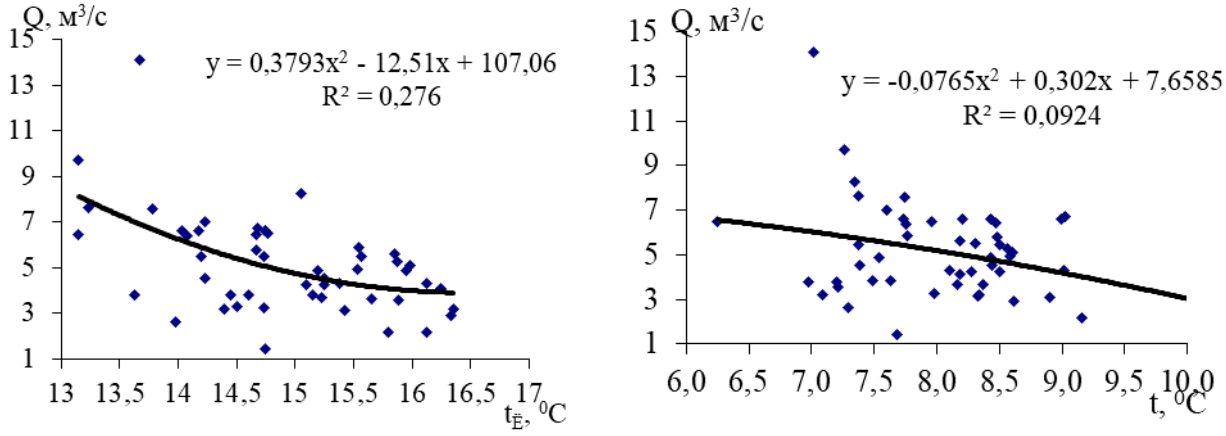
o‘zaro ta’siri bilan belgilanadi. Havo harorati qor va muzliklarning erishi, bug‘lanish hamda suv balansining shakllanishiga ta’sir etuvchi muhim omillardan biridir. Shu sababli havo harorati va daryo suv sarflari o‘rtasidagi statistik bog‘lanishlarni aniqlash daryo oqimining shakllanish qonuniyatlarini baholashda muhim ahamiyat kasb etadi. Ushbu tadqiqotda Qashqadaryo havzasi daryolari suv sarflari bilan Mingchuqur meteorologik stansiyasida qayd etilgan havo haroratining o‘rtacha yillik va yozgi qiymatlari o‘rtasidagi bog‘lanishlar statistik usullar asosida baholandi. Daryo oqimining shakllanishida gidrometeorologik omillarning rolini o‘rganish bo‘yicha M.N. Bolshakov [Bolshakov, 1974], V.E. Chub [Chub, 2000], V.L. Shuls [Shuls, 1969], A.R. Rasulov va F.H. Hikmatov [Rasulov, Hikmatov, 2003], G‘.X. Yunusov [Yunusov, 2017] va boshqa tadqiqotchilar tomonidan izlanishlar olib borilgan. Biroq Qashqadaryo havzasi daryolari misolida suv sarflari bilan yillik va yozgi havo harorati o‘rtasidagi statistik bog‘lanishlarni miqdoriy baholash masalasi qo‘shimcha tadqiqotlarni talab etadi. Shu nuqtai nazardan, tadqiqotning maqsadi Qashqadaryo havzasi daryolari suv sarflari bilan havo harorati o‘rtasidagi bog‘lanishlarni korrelyatsiya va regressiya usullari asosida aniqlash hamda ularning statistik xususiyatlarini baholashdan iborat.

Materiallar va uslublar. Tadqiqotda 1961–2022 yillar uchun Qashqadaryo havzasi daryolarining o‘rtacha yillik suv sarfi hamda Mingchuqur meteorologik stansiyasida qayd etilgan o‘rtacha yillik va yozgi davr havo harorati ma’lumotlaridan foydalanildi. Gidrologik va meteorologik ko‘rsatkichlar o‘rtasidagi statistik bog‘lanishlar korrelyatsiya va regressiya tahlili hamda G.A. Alekseev [Alekseev, 1971] metodikasi asosida baholandi. Olingan natijalar grafik va statistik ko‘rsatkichlar yordamida tahlil qilindi.

Natijalar va muhokama.

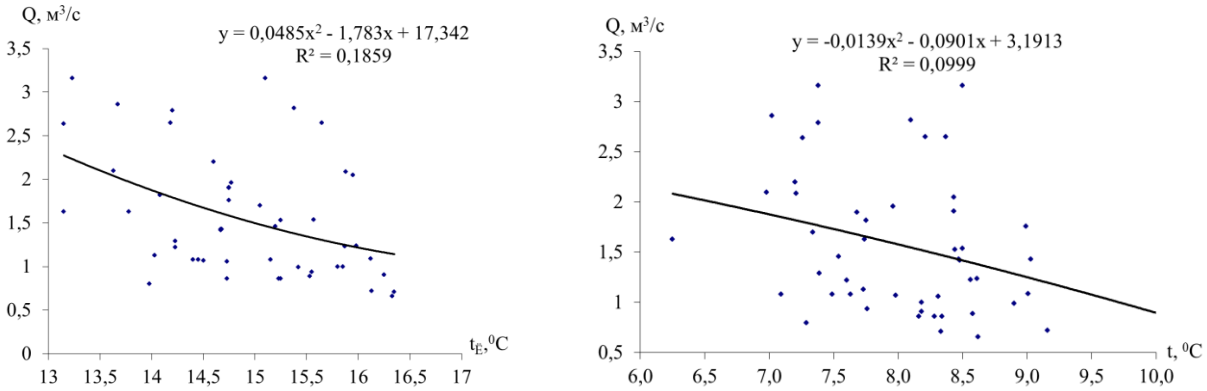
Tadqiqotda dastlab Qashqadaryo–Varganza gidrologik postida kuzatilgan o‘rtacha yillik suv sarflari bilan Mingchuqur meteorologik stansiyasida qayd etilgan o‘rtacha yillik va yozgi davr havo haroratlari o‘rtasidagi statistik bog‘lanishlar baholandi (1-rasm).

Natijalarga ko‘ra, o‘rtacha yillik havo harorati bilan yillik suv sarfi o‘rtasidagi korrelyatsiya koeffitsiyenti (r=0,303 ± 0,087) ni tashkil etdi. Yillik suv sarfi bilan yozgi davr o‘rtacha havo harorati o‘rtasidagi bog‘lanishda esa korrelyatsiya koeffitsiyenti (r=0,525 ±0,069) ga teng bo‘ldi. Demak, Qashqadaryo–Varganza postida yillik suv sarfi bilan yozgi davr havo harorati o‘rtasidagi statistik bog‘lanish o‘rtacha yillik havo haroratiga nisbatan kuchliroq ifodalangan. Bog‘lanishlarni miqdoriy baholashda G.A.Alekseevning matematik statistika va tenglashtirish usullaridan foydalanildi.



1-rasm. Qashqadaryo-Varganza daryosi suv sarflari bilan Mingchuqur meteostansiyasida qayd etilgan havo haroratlari orasidagi bog‘lanishlar

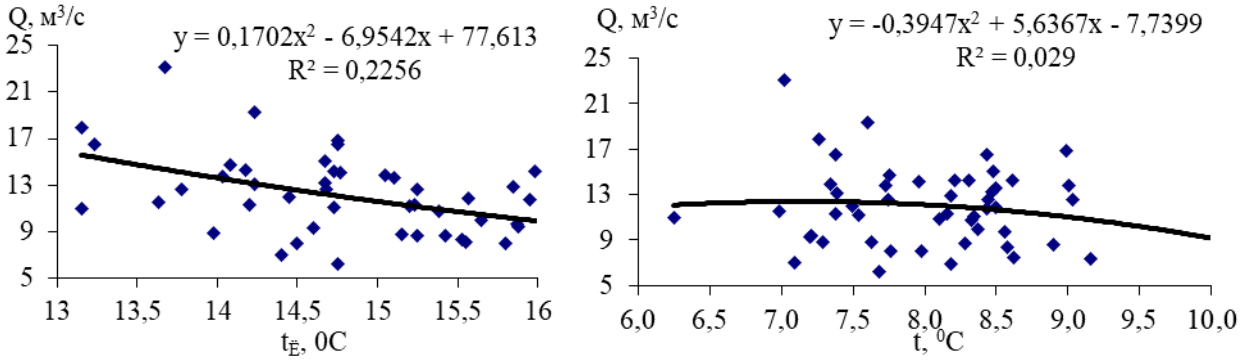
Qashqadaryoning chap irmog‘i Jinnidaryoning Jauz gidrologik postida kuzatilgan suv sarflari bilan Mingchuqur meteorologik stansiyasida qayd etilgan havo haroratlari o‘rtasidagi bog‘lanishlar o‘rtacha yillik va yozgi davr uchun baholandi (2-rasm).



2-rasm. Jinnidaryo-Jauz daryosi suv sarflari bilan Mingchuqur meteostansiyasida qayd etilgan havo haroratlari orasidagi bog‘lanishlar

Jinnidaryoning Jauz gidrologik postida qayd etilgan o‘rtacha yillik suv sarflari bilan Mingchuqur meteorologik stansiyasida kuzatilgan o‘rtacha yillik va yozgi davr havo haroratlari o‘rtasidagi statistik bog‘lanishlar baholandi. O‘rtacha yillik qiymatlar asosida tuzilgan bog‘lanish grafigida korrelyatsiya koeffitsiyenti r = 0,100 ± 0,094 ni tashkil etib, juda kuchsiz bog‘lanishni ko‘rsatdi. Yozgi davr qiymatlari asosida tuzilgan bog‘lanishda esa korrelyatsiya koeffitsiyenti r = 0,431 ± 0,078 ga teng bo‘ldi (1-jadval).

Xuddi shunday statistik bog‘lanishlar Qashqadaryo havzasida joylashgan Oqdaryoning Xazarnova gidrologik postida qayd etilgan o‘rtacha yillik suv sarflari va Mingchuqur meteorologik stansiyasida kuzatilgan havo harorati ma’lumotlari asosida ham baholandi (3-rasm).



3-rasm. Oqdaryo –Xazarnova daryosi suv sarflari bilan Mingchuqur meteostansiyasida qayd etilgan havo haroratlari orasidagi bog‘lanishlar

Yuqorida keltirilgan tadqiqotlar ketma-ketligi asosida Tanxozdaryo–Qatag‘on, Yakkabog‘daryo–Tatar va O‘radaryo–Bozortepa gidrologik postlarida kuzatilgan suv sarflari bilan Mingchuqur meteorologik stansiyasida qayd etilgan havo haroratining o‘rtacha yillik va yozgi davr qiymatlari o‘rtasidagi statistik bog‘lanishlar ham baholandi. Olingan natijalar umumlashtirilib, 1-jadvalda keltirildi.

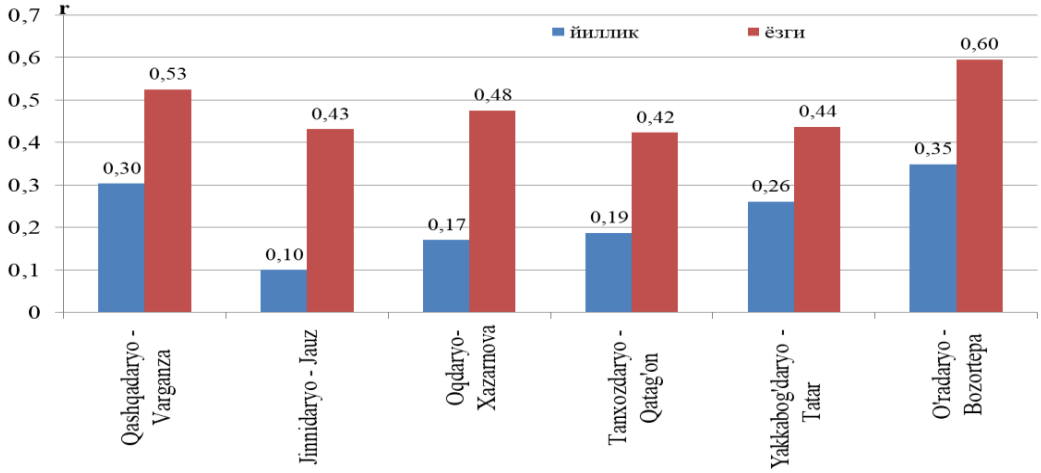
1-jadval

Suv sarflari bilan havo haroratlari orasidagi bog‘lanishlarni ifodalovchi regressiya tenglamalari va ularning aniqligi

№	Gidrologik post va meteorologik stansiya nomi	Hisob davrlari	Regressiya tenglamasi	$r \pm \sigma_r$
1	Qashqadaryo–Varganza	yillik	y = -0,0765x2 + 0,302x + 7,6585	0,303±0,087
		yozgi	y = 0,3793x2 - 12,51x + 107,06	0,525±0,069
2	Jinnidaryo–Jauz	yillik	y = -0,0139x2 - 0,0901x + 3,1913	0,100±0,094
		yozgi	y = 0,0485x2 - 1,783x + 17,342	0,431±0,078
3	Oqdaryo–Xazarnova	yillik	$y = -0,3947x^2 + 5,6367x - 7,7399$	0,170±0,093
		yozgi	$y = 0,1702x^2 - 6,9542x + 77,613$	0,475±0,074

4	Tanxozdaryo–Qatag‘on	yillik	$y = -0,1556x^2 + 2,0947x - 2,9613$	0,187±0,092
		yozgi	$y = -0,0467x^2 + 0,5562x + 5,869$	0,423±0,078
5	Yakkabog‘daryo–Tatar	yillik	$y = -0,2785x^2 + 3,8402x - 7,2965$	0,261±0,089
		yozgi	$y = -0,3423x^2 + 9,2297x - 55,817$	0,437±0,077
6	O‘radaryo–Bozortepa	yillik	$y = 0,111x^2 - 2,8662x + 20,064$	0,349±0,084
		yozgi	$y = 0,3067x^2 - 10,562x + 93,336$	0,595±0,062

Qashqadaryo havzasi daryolarining suv sarflari bilan Mingchuqur meteorologik stansiyasida qayd etilgan havo haroratining o‘rtacha yillik va yozgi davr qiymatlari o‘rtasidagi bog‘lanishlarni qiyosiy baholash uchun solishtirma diagramma tuzildi (4-rasm).



4-rasm. Havo haroratlarining yillik va yozgi davrlardagi qiymatlari orasidagi bog‘lanishlarni taqqoslash diagrammasi

Ushbu diagrammadagi natijalardan ko‘rinib turibdiki, yillik davrda daryolar suv sarfi bilan havo harorati o‘rtasidagi korrelyatsiya koeffitsiyentining eng yuqori qiymati O‘radaryo–Bozortepa postida 0,349, eng past qiymati esa Jinnidaryo–Jauz postida 0,100 ni tashkil etgan. Yozgi davrda korrelyatsiya koeffitsiyentining eng yuqori qiymati O‘radaryo–Bozortepa postida 0,595, eng past qiymati esa Tanxozdaryo–Qatag‘on postida 0,423 ga teng bo‘lgan.

Keltirilgan korrelyatsion bog‘lanishlarni tahlil qilish natijasida Qashqadaryo havzasi daryolarida qayd etilgan suv sarflari bilan Mingchuqur meteorologik stansiyasida kuzatilgan havo harorati o‘rtasidagi bog‘lanish darajasi daryolar va kuzatuv davrlariga ko‘ra sezilarli darajada farq qilishi aniqlandi. Ayrim hollarda korrelyatsiya koeffitsientining nisbatan past qiymatlarga ega bo‘lishi suv sarfining shakllanishida havo haroratidan tashqari boshqa gidrometeorologik omillarning ham muhim ahamiyatga ega ekanligini ko‘rsatadi.

Xulosa va tavsiyalar. Qashqadaryo havzasi daryolari suv sarflari bilan havo harorati o‘rtasidagi korrelyatsiya koeffitsiyentlari yillik va yozgi davrlarda 0,100–0,595 oralig‘ida bo‘ldi. Eng yuqori qiymat yozgi davrda O‘radaryo–Bozortepa postida kuzatilib, natijalar bog‘lanishning hudud va mavsumga qarab o‘zgarishini ko‘rsatdi.

Korrelyatsion tahlil havo haroratidan tashqari boshqa gidrometeorologik omillarning ham daryo oqimi shakllanishida muhimligini ko‘rsatadi. Keyingi tadqiqotlarda atmosfera yog‘inlari, havo harorati, qor qoplami va bug‘lanish kabi omillarni birgalikda hisobga olgan ko‘p omilli korrelyatsiya va regressiya usullarini qo‘llash tavsiya etiladi.

Adabiyotlar ro‘yxati:

1. Алексеев, Г. А. (1971). Объективные методы выравнивания и нормализации корреляционных связей. Гидрометеоиздат.

2. Большаков, М. Н. (1974). Водные ресурсы рек Советского Тянь-Шаня и методы их расчета. Илим.

3. Rasulov, A. R., Hikmatov, F. H., & Aytbaev, D. P. (2003). Gidrologiya asoslari. Universitet.

4. Чуб, В. Е. (2000). Изменение климата и его влияние на природно-ресурсный потенциал Республики Узбекистан. НИГМИ.

5. Шульц, В. Л., & Машрапов, Р. (1969). Ўрта Осиё гидрографияси. Ўқитувчи.

6. Hikmatov, F. H., Yunusov, G‘. X., Djuraeva, D. M., & Karimov, N. P. (2017). Daryolar oqimi bilan meteorologik omillar orasidagi bog‘lanishlarni statistik baholash. In Respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi materiallari (pp. 129–132).

THE IMPACT OF CLIMATE CHANGE ON THE NDVI OF THE FOREST COVER ON THE SOUTHEASTERN SLOPES OF THE GREATER CAUCASUS.

Hajiyeva Gulnar Nuru

Associate professor, PhD in Geography, associate professor

Baku State University

hgulnarn@gmail.com

Abstract: Recent climate changes have had a negative impact on natural ecosystems, particularly on vegetation cover. To monitor spatiotemporal changes in the vegetation of the southeastern slopes of the Greater Caucasus, we utilized open-access satellite data from Landsat 5 and 8 covering the period from 2000 to 2025. The Normalized Difference Moisture Index (NDMI) was calculated using GIS software. The results obtained are of practical importance for environmental monitoring, rational natural resource management, agriculture, and forestry.

Key words: climate change, forest ecosystem, vegetation, NDMI, sustainable development

Introduction. One of the issues of greatest concern to scientists today is understanding the impact of climate change on forest ecosystems and mitigating its adverse effects. The projected increase in average annual temperature for the periods 1990–2025 was estimated at 0.4–1.1°C and 0.8–2.6°C, respectively. During this period, an increase in average annual temperature of 0.3–0.8°C was observed in the Republic of Azerbaijan, varying by region (Safarov, 2007). The trend of rising temperatures and declining precipitation has also impacted the forest cover on the southeastern slopes of the Major Caucasus. This dynamic has significantly influenced moisture conditions. We conducted observations using NDMI (Normalized Difference Moisture Index) metrics to determine the dynamics. The results obtained during the study will enable the forecasting of general vegetation development dynamics in the area, the assessment of drought conditions, and the implementation of appropriate biodiversity conservation measures.

Materials and Methods. The study utilized aerospace, cartographic, and analytical methods, as well as scientific literature. NDMI data for the forest ecosystems within the study area were monitored, and maps and tables were compiled using images acquired from the LANDSAT 5 TM satellite on June 7, 2000, and the LANDSAT 8 OLI satellite on June 6, 2025. The NDMI index is calculated using the formula NDMI = (NIR – SWIR1) / (NIR + SWIR1), where NDMI represents the vegetation moisture index (Mensah, et al. 2019). NDMI values range from -1 to +1. High NDMI values indicate high vegetation moisture, while low values indicate low vegetation moisture or water stress.

Result and discussion. The modern vegetation of the Major Caucasus has formed under the influence of changing ecological-geographical conditions and anthropogenic factors. On the southeastern slopes of the Major Caucasus, forest vegetation extends from elevations of 1800–2000 m down to 500–600 m. Three zones are distinguished within the forest belt of the southern slope:

The high-mountain forest zone differs from the mid- and low-mountain forest zones in terms of both the tree species present and the nature of the understory vegetation. The lower boundary of this zone lies at elevations of 1,300–1,400 m in the west and 1,400–1,600 m in the east. Its current upper boundary, however, is not considered a natural one; it is well known that the upper limit of mountain forests has been lowered by at least 300–500 meters as a result of centuries of human activity. The high-mountain forest zone consists primarily of beech, oak, birch, and other tree species.

The mid-mountain forest zone-comprising beech and hornbeam-beech forests-occupies a significant portion of the mountain forest belt and is distinguished from other zones by the homogeneity of its composition. The beech forest zone extends across elevations of 900–1,400 m

on the western part of the southern slope and 1,000–1,600 m on the eastern part. However, in many areas of the southern slope, beech forests ascend to the upper limit of the forest belt, reaching altitudes of 1,800–2,000 m.

The lower mountain forest zone stretches as a narrow belt between elevations of 500–600 m and 800–900 m. Due to increasing aridity, the upper boundary of this zone rises to 1,200–1,400 m in the east. Oak and oak-hornbeam forests predominate in this zone. The forest composition includes significant admixtures of ash, maple, linden, and other tree species. In some locations, yew, hooked pine, and chestnut trees are found, either singly or in groups (Mamedov, & Khalilov, 2002).

There are more than ten indices available for studying vegetation. Effective monitoring of ecosystem health is required to combat the ongoing degradation of global arid lands (Bratkov, & Ataev, 2017). Therefore, NDMI is the most reliable indicator for monitoring ecosystem drought and dynamic vegetation changes.

NDMI values for the forest ecosystems on the southeastern slopes of the Major Caucasus range from -0.47 to 0.32 in 2000, and from -0.4 to 0.51 in 2025 (Fig. 1). NDMI values approaching zero generally indicate bare soil devoid of vegetation and areas characterized by high aridity. These values are primarily observed in parts of the study area where forests have been cleared and replaced by settlements a zone that expanded to cover 1,452.3 km² over this period. The primary reasons for this are drought caused by climate change, as well as mechanical and natural population growth (Table 1). NDMI values between 0 and 0.2 characterize areas with sparse vegetation and relative moisture deficiency. During the study period, the area covered by these values decreased by 1,193.8 km², reaching 1,373.9 km² (Table 1). This indicator is observed primarily in mid-mountain areas where forests have been cleared and replaced by orchards and plantations, as well as in shrub lands that have developed following deforestation. NDMI values above 0.2 are typical of beech-hornbeam and oak-hornbeam forests in mid-mountain and, to some extent, high-mountain zones. These areas possess dense vegetation and do not suffer from moisture deficiency. The extent of these areas decreased by 258 km² during the study period.

Table 1.

Analysis of the NDMI and NDVI indicators of the southeastern slope Major Caucasus in 2000-2025

NDMI	2000		2025	
	Area		Area	
	km²	%	Km²	%
Bare soils, high water stress	132,92	4,680	826,41	29,100
Moderate-sparse canopy cover, low water stress	1823,71	64,219	226,35	7,971
Full canopy cover, no drought stress	875,91	30,845	1764,76	62,143
Total	2839,82	100	2839,82	100

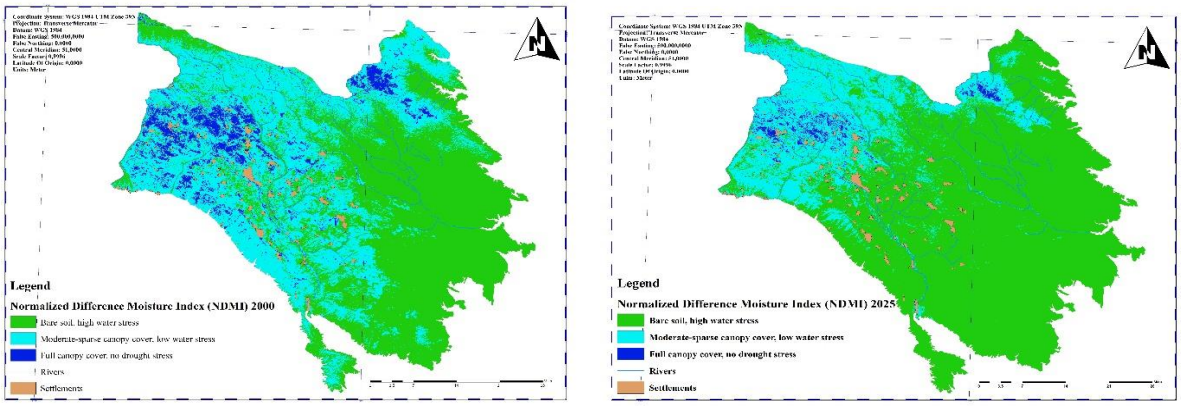


Fig. 1. NDVI map of the southeastern slope Major Caucasus in 2000-2025

Conclusion. The dynamics of the NDMI (Normalized Difference Moisture Index) of the vegetation cover on the southeastern slopes of the Major Caucasus have been studied for the first time using GIS, a modern technology. Remote sensing a modern method enables a comprehensive assessment of the dynamics of changes occurring in less-studied forest ecosystems. Our analysis revealed that, over a twenty-five-year period, both natural (climatic) and anthropogenic factors caused significant changes in the vegetation cover. Specifically, there was an increase (24.2%) in areas characterized by sparse vegetation, bare soil, and high water stress, while there was a decrease in pasture and shrub lands with low water stress (19.9%) and in areas with moderate to dense vegetation experiencing no water stress (4.3%). An upward shift in vegetation cover boundaries was observed during this period.

References

1. Bratkov, V.V., Ataev, Z.V. (2017) *Vegetation indexes and their use for mapping mountain landscapes of the Russian Caucasus. Electronic scientific journal "Apriori. series: Natural and technical sciences". Russia:. № 1.* p. 3-23.
2. Hajiyeva, G.N. (2024) Ecological problems of the plant cover of the northeastern slope of Great Caucasus (within Azerbaijan). *Visnyk of VN Karazin Kharkiv National University. Series Geology. Geography. Ecology, Kharkiv:, №60,* p.335-341, DOI: https://doi.org/10.26565/2410-7360-2024-60-24
3. Lozhkin, A.V. (2020) Warm climatic intervals in the eastern arctic during the quaternary: palynological data from lake el'gygytgyn, northern chukotka. / A.V.Lozhkin, P.M.Anderson. *The Bulletin of the North-East Scientific Center, Russia Academy of Sciences Far East Branch. Moscow:. No. 1 (61).* pp. 74-80
4. Mamedov, G.Sh., Khalilov, M.Y. (2002) Forests of Azerbaijan. G.Sh.Mamedov, Baku, 472 p.
5. Mensah, A.A., Sarfo, D.A., Partey, S.T. (2019) Assessment of vegetation dynamics using remote sensing and GIS: A case of Bosomtwe Range Forest Reserve, Ghana. Egypt. *Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Sciences. Cairo, 22(2),* pp.145–154. DOI:10.1016/j.ejrs.2018.04.004
6. Safarov, S.G. (2007) Temperature regime change in the territory of Azerbaijan. *Journal of Hydrometeorology and ecology St. Petersburg, № 4.* pp. 37-46.

MINERALOGICAL SIGNATURES OF QUARTZ WEATHERING IN THE GOMATI RIVER SYSTEM WITHIN THE GANGA ALLUVIAL PLAIN

[1]Fatima Zareen, [2]Aliqul Ravshanov Xudayberiyevich, [1]Waseem Ahmad, [2]Mohammad Suhail

[1]Symbiosis International (deemed university), Symbiosis Law School, NOIDA, 201301, India, e-mail: waseem.ahmad@symlaw.edu.in

[2]Samarkand State University named after Sharof Rashidov, Faculty of Geography and Ecology, 15 Univ. Boulevard, Samarkand, 140104, Uzbekistan, e-mail: netgeo.suhail@gmail.com; fzareen287@gmail.com

Abstract. *Quartz dissolution in the Ganga Alluvial Plain was analyzed using Scanning Electron Microscopy (SEM) with Energy Dispersive X-Ray (EDX) spectroscopy to understand weathering processes. The study focused on the Gomati River Basin, where sediments primarily consist of fine sand with quartz, mica, and moderate amounts of feldspar. Bedload sand samples were collected from the active channel at Chandwak (distal end). Two quartz grains were examined under the SEM-EDX for the weathering processes. SEM micrographs revealed distinct mechanical, chemical, and morphological features. Mechanical features, such as conchoidal fractures, steps, grooves, and pits, result from grain-to-grain collisions during transport. Chemical features include silica precipitation on quartz surfaces due to concentration differences in surrounding silicate grains. Morphological features, such as subangular shapes and medium relief, indicate transport distance and mode, with evidence of algal growth. EDX*

analysis showed that unweathered surfaces consist of Si and O, while weathered surfaces contain additional elements like K, Al, Fe, and Mg, adhering to quartz grains.

Keywords: *Fluvial geomorphology, microstructural analysis, Quart's weathering, SEM-EDX, Gomti river.*

Introduction. Silicate minerals, the dominant rock-forming minerals, primarily consist of silicon and oxygen. Quartz, a tecto-silicate mineral, is composed of pure SiO_2, forming a strong three-dimensional tetrahedral structure with a Si:O ratio of 1:2. Weathering, which breaks down rocks, occurs through mechanical (physical) disintegration or chemical decomposition. Mechanical weathering involves fragmentation by forces like ice wedging and pressure unloading, while chemical weathering alters minerals through reactions to air or water. Mineral resistance to weathering varies, with quartz being highly resistant, whereas olivine, according to Bowen's reaction series, is more susceptible due to its high-temperature crystallization. For analyzing the quartz weathering in the Gomati River Basin under the in-situ conditions it can be observed that the quartz weathering in the Gomati River Basin produces silt- and clay-sized grains with distinct surface features formed during transport from the proximal (Gomat Taal) to the distal (Chandwak) end. These include mechanical features such as conchoidal fractures, arcuate and straight steps, grooves, and pits from grain-to-grain collisions, while the chemical features the silica precipitates from dissolved neighboring silicate grains with morphological features showing subangular outlines and medium relief, influenced by transport mode, distance, and time. Elemental analysis shows that unweathered quartz surfaces consist of Si and O, while weathered surfaces contain additional elements like K, Al, Fe, and Na, derived from nearby feldspar, mica, and biotite. These features help infer the hydraulic energy variations across the basin. The quartz undergoes chemical weathering through leaching, dissolution, and hydrolysis. Dissolution can either be congruent i.e. direct breakdown into constituent ions or incongruent i.e. formation of secondary minerals post-dissolution. Mineral dissolution rates vary significantly. For example, a 1 mm quartz sphere takes approximately 34 million years to dissolve under laboratory conditions, while natural weathering is several orders of magnitude slower. Laboratory studies using batch and flow-through reactors help model dissolution kinetics, aiding in understanding environmental processes like soil formation, CO_2 sequestration, acid-mine drainage, and mass movements. Quartz, one of the most abundant minerals in the Earth's crust, is present in igneous, sedimentary, and metamorphic rocks. Its exceptional resistance to mechanical and chemical weathering makes it a dominant mineral in mountain tops and a primary component of beach, river, and desert sands. Known for its durability and widespread occurrence, quartz is found in mineral deposits worldwide. Chemically, quartz is composed of silicon dioxide (SiO_2), also referred to as *dioxosilane* by IUPAC. The SiO_2 structure consists of covalent bonds, where electrons are shared between silicon and oxygen atoms, unlike the ionic bonds in salts like fluorite or table salt. Each silicon atom is surrounded by four oxygen atoms, forming a tetrahedral geometry with an O-Si-O bond angle close to 109.5°. This tetrahedral arrangement is the fundamental building block of most silica modifications, except for those formed under extreme pressure conditions.

Quartz grains primarily weather through mechanical processes, leading to their overrepresentation in conglomerates and sands (Sleep et al., 2006). Macroscopic dissolution features, such as quartzite karst, are rare in both modern and Archean environments. This rarity serves as a paleothermometer for early Earth's climate. For instance, chert is disproportionately present in the ~3.2 Ga Moodies Group (South Africa) relative to its source (Sleep et al., 2006). Quartz dissolution rates increase significantly with temperature, rising tenfold over 25°C. At ancient temperatures above ~50°C, dissolution features would be more apparent, causing polycrystalline quartz and chert to disaggregate into silt and clay. In high-temperature environments, Al_2O_3-rich clays from weathered granite would persist, while chert would dissolve, reshaping low-relief landscapes. Internal weathering, measured by porosity, indicates mass loss through silica dissolution. Observations suggest quartz dissolves at higher-than-expected rates in terrestrial environments. Weathering occurs through defects such as fractures,

grain boundaries, holes, and networks, leading to silt and clay production. These defects significantly increase surface area, influencing detrital sediment porosity and the generation of dissolved silica (Pope, 1995). Quartz, though highly resistant to chemical weathering, undergoes degradation under specific conditions. Geographic phenomena, such as fluvial sediment sorting, loess distribution, and silica depletion in tropical soils, may be linked to quartz weathering. High-resolution TEM images reveal crystalline disintegration and amorphization in quartz grains from Sierra Nevada tills, likely caused by in situ hydration. Quartz amorphization, observed along fractures and grain boundaries, aligns with existing weathering theories and lab experiments (Pope, 1995). This process varies across scales, influenced by lithologic and structural trends. Understanding quartz weathering enhances interpretations in geochronology, paleoenvironmental studies, and geographic weathering assessments.

Therefore, the present study seeks to address a critical knowledge gap by investigating the mechanisms, intensity, and geochemical signatures of quartz weathering within the Gomati River Basin, located in the Ganga Alluvial Plain. The primary aim of this research is to analyze micro-morphological and elemental alterations in quartz grains to better understand sediment dynamics, fluvial processes, and long-term weathering patterns specific to this key alluvial region.

RESEARCH MATERIALS AND METHODS

Study Area. The Gomati River is a tributary of the Ganga. The Gomati River is a groundwater-fed tributary of the Ganga River, originating from Gomath Tal, near Madho Tanda village in Puranpur tehsil, Pilibhit District, Uttar Pradesh. The source is located in the Piedmont Zone of the Ganga Plain, near the Himalayan foothills (Singh, 1996). The river covers a 900 km stretch, flowing through Pilibhit, Shahjahanpur, Sitapur, Lucknow, Barabanki, Sultanpur, Jaunpur, and Ghazipur districts before merging with the Ganga near Udyair Ghat in Ghazipur District, approximately 30 km north of Varanasi.The Gomati River Basin spans 30,437 km² of the Ganga Alluvial Plain. The river follows a NW-SE trend, forming a gently sloping drainage system. Its major tributary is the Sai River, which drains nearly one-third of the total basin area. These are 3rd–5th order groundwater-fed alluvial rivers, draining sub-basins ranging from 100 to 2,000 km². The Gomati River Basin is divided into upper and lower segments based on changes in river slope and tributary gradients. The geomorphology of the basin comprises the Regional Upland Interfluve Surface that covers a vast area with low relief, undulating topography, and entrenched river valleys. It includes numerous ponds, lakes, and alluvial ridges. It also shows micro-geomorphic variations with relief changes of several meters over kilometer-scale distances (Singh, 1996). Some areas, extending tens of km², lack significant river networks. The other is Gomati River Valley which include a 5–20 m deep incised alluvial valley with two levels of discontinuous terraces.

The Gomati River Basin lies between 80°00' to 83°10' E longitudes and 24°40' to 28°40' N latitudes. The northern segment of the basin extends into the Piedmont zone of the Ganga Plain, while the central portion lies within the interfluve region of the Ganga and Ghaghara Rivers (Figure 1). The basin's position within the Ganga Alluvial Plain significantly influences its hydrology and sedimentary characteristics.

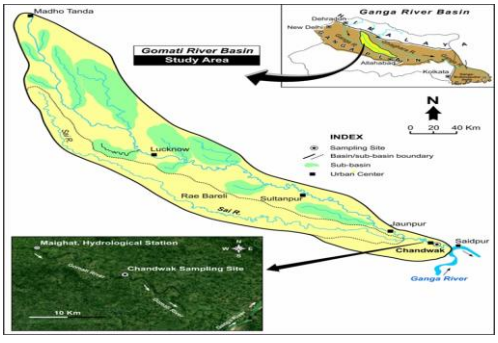


Figure 1. The Gomati River Basin is in the interfluve region of the Ganga and Ghaghara River

Lithological settings

The Ganga Plain is primarily composed of unconsolidated alluvial sediments derived from the weathering and erosion of two major geological sources i.e. the rapidly uplifting and eroding Himalayas in the north and the ancient, stable Peninsular Shield in the south. These sediments have been transported and deposited over millennia by the Ganga River system, forming an extensive alluvial expanse. The near-surface deposits in the Ganga Plain predominantly consist of interlayered sequences of fine sand and silty mud, typically occurring in 1–2 m thick layers and discontinuous calcrete (calcium carbonate) horizons, which appear extensively throughout the stratigraphy (Singh, 1996).These calcrete horizons are indicative of pedogenic (soil-forming) and groundwater-driven processes, suggesting episodes of periodic arid to semi-arid climatic conditions that led to the precipitation of carbonate minerals within the sediments. The dynamic interplay between fluvial deposition, post-depositional weathering, and pedogenesis has shaped the lithological character of the Ganga Plain, influencing its hydrogeology, soil fertility, and landscape evolution (Singh, 1996). Gomati River just redistributes the available sediments which were once brought by some earlier rivers from the Himalaya. Gomati River does not bring any primary sediments by erosion in the mountains. The sediments are mostly fine sand, showing moderate to well sorting, a positive skewness and meso- to leptokurtic. The average composition of the sand fraction is quartz (55%), mica (17%), rock fragments (19%), and feldspar (9%). Therefore, sands are *litharenite* to lithic greywacke in composition with a characteristic of heavy mineral assemblage such as hornblende, garnet, epidote, tourmaline, andalusite etc., indicating metamorphic provenance. The rock fragments are mostly of metamorphic rocks, along with some derived from igneous and sedimentary rocks. Feldspars, both plagioclases and alkali feldspars, are present in moderate amounts in sand and silt fractions. Clay fraction shows *illite* as main mineral, along with kaolinite, montmorillonite and metastable chlorite in minor amounts. Absence of any features of abrasion on the quartz grains suggests transportation mainly in suspension (Kumar & Singh 1978).

Sample Collection

The summer season is considered the most suitable period for sediment sampling in the Gomati River, as the river experiences low water discharge during this time. The reduced flow allows for better accessibility to the riverbed and minimizes sediment transport disturbances, ensuring more representative sampling of bedload deposits. The bedload sediment samples were collected from the left bank of the active channel of the Gomati River at Chandwak, a site strategically located approximately 23 km upstream from the river's confluence with the Ganga River at Saidpur. The distal end of the Gomati River i.e., Chandwak is situated near the terminal stretch of the Gomati River, just before it merges with the Ganga River.



Figure 2. The Gomati River Basin is in the interfluve region of the Ganga and Ghaghara River

The consolidated sediment input comprises all major tributaries of the Gomati River contribute their sediment load upstream of Chandwak, making it an ideal location to obtain a

composite sediment sample that represents the entire Gomati River Basin. The hydrodynamic influence at the distal end, sediment characteristics at Chandwak provide insight into long-term fluvial processes, including sediment transport, sorting, and depositional trends within the basin. A downward view of the Gomati River at Chandwak (Figure 2) illustrates the channel morphology, sediment distribution, and hydrological conditions at the sampling site, reinforcing its significance in capturing a comprehensive geochemical and textural signature of the Gomati River Basin.

The sediment sample collected from Chandwak predominantly contains quartz, feldspar, and mica. Quartz grains are isolated using a Reflecting Microscope, which enables precise identification based on their colourless appearance and vitreous lustre. The sand sample is uniformly spread on a micro-palaeontological tray, illuminated laterally to enhance visibility under the microscope. Individual quartz grains are meticulously extracted using a fine brush and transferred to glass slides for detailed analysis. For sample preparation, quartz grains must be clean, dry, and appropriately sized. For Energy Dispersive X-ray (EDX) microanalysis, the grains are polished and mounted parallel to the stub surface. A thin platinum coating is applied using a rotary-pumped sputter coater, ensuring minimal spectral interference and optimal imaging quality.

SEM-EDX Analysis

Scanning Electron Microscopy (SEM) and Energy Dispersive X-ray Analysis (EDXA) are cutting-edge analytical techniques employed to investigate surface morphology and elemental composition at nanoscale resolution. SEM operates by directing a focused electron beam onto a sample surface, generating a variety of signals through electron–matter interactions. These signals are used to create high-resolution images and extract compositional information.
Key signal outputs from SEM include:

1. **Secondary Electrons (SE):** Emitted from the surface layer, they provide fine structural detail with sub-nanometre resolution.
2. **Back-Scattered Electrons (BSE):** Produced by elastic collisions, they reflect atomic number contrast—heavier elements appear brighter—thus aiding material differentiation.
3. **Characteristic X-rays:** Generated by inner-shell ionization followed by electron transitions, these emissions are element-specific and form the basis for EDXA.

EDXA complements SEM by enabling elemental analysis through the detection of characteristic X-ray peaks, each corresponding to a specific element's atomic structure. This facilitates accurate qualitative and quantitative assessment of a sample's composition. Magnification in SEM is achieved by modulating the beam scan area in proportion to the display, enabling magnifications from low to several hundred thousand times, thereby offering detailed imaging capabilities essential for advanced materials characterization.

The present study employed a JEOL JSM-7610F Field Emission Scanning Electron Microscope (FE-SEM), hosted at the Birbal Sahni Institute of Palaeosciences, Lucknow. Laboratory investigations commenced on 25 April 2018. This high-resolution analytical instrument utilizes a thermionically heated tungsten filament to generate a coherent electron beam, operating at a constant emission current with an accelerating voltage of 15.0 kV—a configuration known to balance spatial resolution with beam penetration depth (Goldstein et al., 2017). Magnification levels ranging from 350× to 8000× were strategically selected to facilitate detailed observation of quartz grain boundaries, surface micromorphological features, and microbially induced etching (Figure 3). A multi-scalar imaging protocol was adopted, employing 1 μm scale for identifying potential biofilm and microbial activity, 10 μm for examining textural and weathering-induced surface modifications, and 100 μm for Energy Dispersive X-ray (EDX) compositional analysis. The superior depth of field and nanometer-scale resolution characteristic of FE-SEM technology enabled the generation of quasi-three-dimensional micrographs, effectively simulating surface topology. As shown in Figure 13, each image is annotated with instrumental parameters—including magnification, accelerating voltage, working distance, scale bar, and metadata (date and time of capture)—ensuring reproducibility and analytical

transparency, as advocated by best practices in microanalytical sedimentology (Pye & Krinsley, 1986; Stow, 2005).

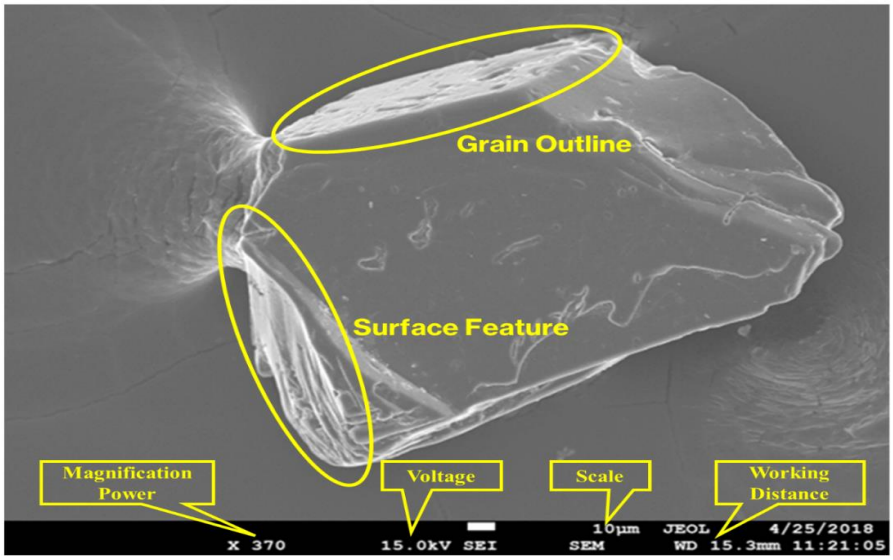


Figure 3. Configuration of SEM showing the grain outline, surface feature, magnification power, voltage, working distance scale and date and time.

RESEARCH RESULTS AND DISCUSSION

SEM Analysis - Two quartz grains were selected from the bedload sediments of the Gomati River at Chandwak for high-resolution microstructural analysis. These grains, designated as Sample Q1 and Sample Q2, were platinum-coated using a rotary-pumped sputter coater to ensure conductivity and prevent charging during Scanning Electron Microscopy (SEM) examination, in accordance with standard procedures for high-precision mineralogical imaging (Goldstein et al., 2017).

As illustrated in Figure 4, Sample Q1 was analyzed at a scale of 10 µm and a magnification of approximately ×450. The quartz grain exhibits a subangular outline with medium topographic relief, a morphological indicator often interpreted as the result of moderate fluvial transport involving limited mechanical abrasion (Pye & Krinsley, 1986). Figure 4 presents Sample Q2 at a similar scale (10 µm) and a magnification of ×350. This grain reveals surface features such as small-scale conchoidal fractures and shallow grooves—both indicative of mechanical stress induced by grain-to-grain collisions during sedimentary transport. These features align with findings from Krinsley and Doornkamp (1973), who emphasized the diagnostic value of such microtextures in paleoenvironmental reconstruction.

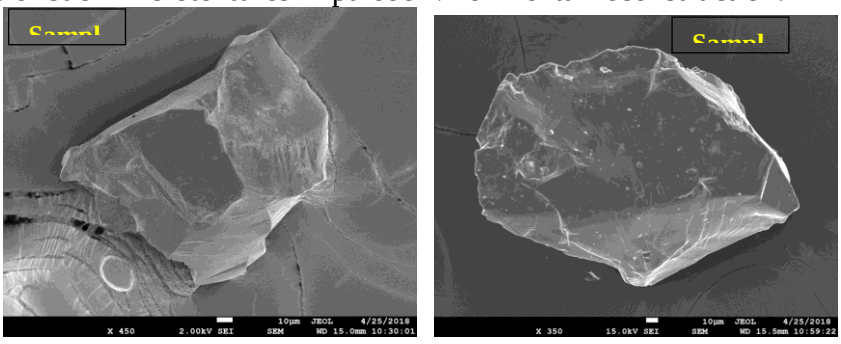


Figure 4. Result of SEM for Sample Q1 and Q2 respectively.

With increased magnification, a variety of microtextural features—morphological, mechanical, and chemical—were discernible on the quartz grain surfaces, offering insights into their complex weathering history. The grains displayed subangular outlines and moderate relief, suggesting intermediate sediment maturity and a transportation regime dominated by fluvial reworking under mixed-energy conditions, indicative of moderate abrasion processes (Stow, 2005). Mechanical features such as impact-induced pits, straight steps, arcuate steps, and upturned steps were evident on conchoidal fracture planes clearly, all of which are consistent

with high-energy intergranular collisions and micro-fracturing associated with dynamic sedimentary environments like aeolian and fluvial systems (Mahaney, 2002). At even finer scales, biological and chemical weathering imprints became visible, including filamentous algal structures adhering to the grain surfaces—a sign of microbial colonization and biogeochemical alteration (Banfield et al., 1999). These were accompanied by localized silica precipitates, likely caused by oversaturation in micro-environments, which support the notion of active silica mobility during post-depositional transformation. Altogether, these observations point to a multifactorial model of quartz weathering, wherein mechanical abrasion, microbial mediation, and chemical alteration operate synergistically to reshape detrital quartz grains in the Ganga Alluvial Plain.

The Energy Dispersive X-ray (EDX) microanalysis of quartz grains from samples Q1 and Q2 reveals a significant contrast between weathered and unweathered surfaces, providing vital insights into the geochemical alterations associated with sedimentary weathering. In Sample Q1, point-based EDX analysis identifies two key spots: EDX Spot 2 (green), indicative of an unweathered surface, and EDX Spot 1 (red), representing a weathered region (Figure 5). At a scale of 100 µm, the EDX spectrum of Spot 2 reveals a dominant peak for silicon (Si) and a substantial oxygen (O) peak, suggesting the pristine quartz composition with Si at 52.05% and O at 45.34%, consistent with fresh quartz surfaces as established in sedimentary petrology (Folk, 1980). In contrast, the spectrum at Spot 1 displays, alongside the Si and O peaks, additional signals for accessory elements such as aluminium (Al), iron (Fe), and potassium (K). This compositional enrichment is indicative of chemical weathering, where mobile ions from external sources are adsorbed or integrated into surface microfractures and amorphous zones. The recorded values—Si at 34.76%, O at 41.22%, Al at 8.84%, K at 1.68%, and Fe at 3.30%—highlight silica depletion and the addition of accessory elements, reinforcing theories of surface weathering processes driven by physico-chemical transformation (Wilson, 2004). Similarly, EDX analysis of Sample Q2 corroborates these findings. Spot 2 on this sample, corresponding to the unweathered region, exhibits high Si (56.65%) and O (43.35%) content, conforming to unaltered quartz. However, Spot 1—the weathered zone—shows a marked drop in silica content (Si at 21.98%) and an increase in Al (9.29%), K (4.55%), Fe, and trace Ca (1.78%), which points to chemical impregnation likely facilitated by weathering-induced porosity and biofilm-mediated ion exchange (Banfield et al., 1999; Eggleton, 2001). Micrographs of these zones confirm that surface deterioration is characterized by textural irregularities and elemental substitution at micro-scales.

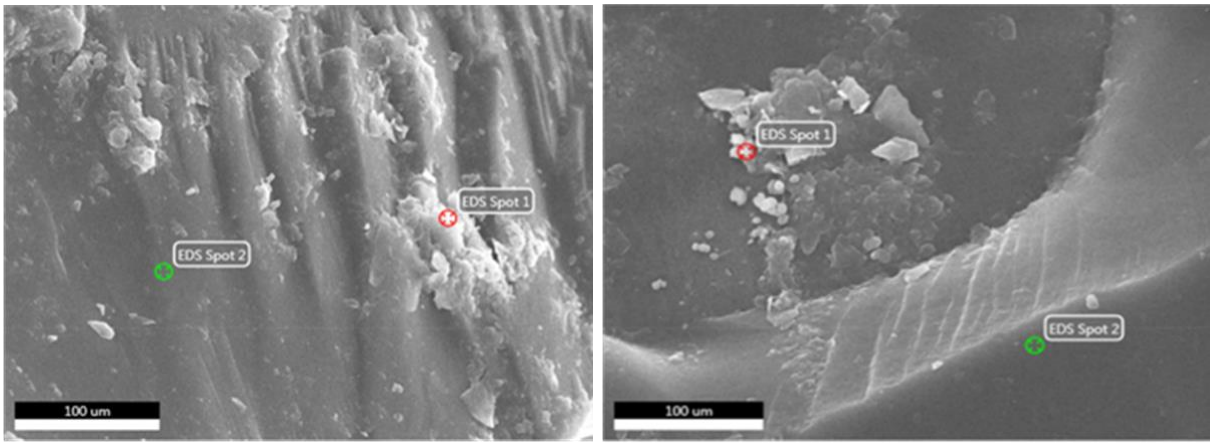


Figure 5. Result of EDX for Sample Q1 and Q2 respectively.

Additionally, a linear EDX scan across a weathered surface in Sample Q1 exhibits a continuous gradient of elemental variation, most notably a reduction in Si intensity along the transect, aligning with prior observations that silica dissolution is a dominant chemical weathering pathway in subaerial and aqueous conditions (Pope, 1995). This decline in silica concentration across the weathered surface underscores the progressive depletion of the primary mineral matrix and validates the role of in-situ leaching and microenvironmental alteration. In

sum, the comparative EDX analysis of Samples Q1 and Q2 convincingly illustrates the dual influence of mechanical disintegration and chemical alteration on quartz grains within fluvial sediments. The data supports a broader interpretive framework in sedimentary geochemistry, where quartz, despite its inherent resistance, displays measurable weathering signatures through elemental substitution and surface degradation. These findings contribute to a growing body of literature emphasizing the diagnostic potential of EDX in unraveling post-depositional processes affecting detrital minerals in alluvial environments.

CONCLUSIONS

During the weathering and fluvial transport of quartz from the proximal zone of the Gomati River basin (Gomataal) to its distal end at Chandwak, larger quartz fragments are progressively reduced to silt and clay-sized particles. Using Scanning Electron Microscopy coupled with Energy Dispersive X-ray Analysis (SEM–EDX), the study reveals that quartz weathering is predominantly a surface-controlled phenomenon. SEM micrographs display a variety of surface textures categorized as morphological, mechanical, and chemical features. Morphological features, such as subangular grain outlines and medium relief, reflect the influence of transport dynamics, duration, and depositional energy—corroborating established fluvial sediment transport models (Stow, 2005). Mechanical features, including conchoidal fractures, arcuate and straight steps, upturned steps, grooves, and pits, are indicative of grain-to-grain collisions during transport, aligning with impact-related microtextures described by Mahaney (2002). Chemical features, such as silica precipitates, suggest post-depositional alteration through reprecipitation of silica mobilized from adjacent weathered grains. EDX analysis further supports this interpretation: unweathered surfaces predominantly consist of Si and O, while weathered surfaces exhibit additional elements such as Al, Fe, K, and Mg—likely derived from external sources and deposited through micro-environmental precipitation processes (Banfield et al., 1999). These findings highlight the complex interplay of mechanical abrasion, chemical alteration, and depositional history in shaping quartz macrotextures within alluvial systems.

ACKNOWLEDGEMENTS

The authors gratefully acknowledge the institutional support and research facilities provided by the Birbal Sahni Institute of Palaeosciences, Lucknow, Centre of Advanced Study (CAS) in Geology, University of Lucknow, India and Centre of Applied Remote Sensing and GIS Application, Samarkand State University named after Sharof Rashidov, Uzbekistan.

REFERENCES:

1. *Belevancev V.G.* Forest area and river network in the central Russian Belogoriya in 1780s, 1880s and 1980s. Modern problems of science and education, 2012. No. 6. Web resource: www.science-education.ru/106-7750 (accessed 01.10.2017) (in Russian).
2. *Dicken P.* Global shift: mapping the changing contours of the world economy. 7th edition. London, 2015. 618 p.
3. *Ivanov A.B.* Author's article data.
4. *Ivanov A.B., Kuznetsov A.B., Petrova M.M.* Author's article data.
5. *Kasimov N.S., Kotlyakov V.M., Chilingarov A.N., Krasnikov D.M., Tikunov V.S.* National Atlas of Arctic: structure and creation approaches. Ice and Snow, 2015. V. 55. No. 1. P. 4–14 (in Russian). DOI:10.15356/2076-6734-2015-1-4-14.
6. *Pankratov I.N.* Transformation of the geographical structure of international merchandise trade under the processes of globalization and regionalisation. PhD dissertation. Moscow: 2013. 197 p. (in Russian).
7. Pithan F., Mauritsen T. Arctic amplification dominated by temperature feedbacks in contemporary climate models. Nature Geoscience. 2014. V. 7. P. 181–184. DOI: 10.1038/NGEO2071.
8. *Tufte E.R.* Beautiful Evidence. Cheshire, CT: Graphics Press, 2006. 213 p.
9. *Zhukov V.T., Serbenyuk S.N., Tikunov V.S.* Mathematical and cartographic modelling in geography. Moscow: Mysl', 1980. 224 p. (in Russian).

NAVOIY VILOYATI KOLLEKTOR-DRENAJ SUVLARINING TABIIY GEOGRAFIK XUSUSIYATLARI

[1]Shodiyev S.R.

[1]Navoiy davlat universiteti Geografiya kafedrasi professori,
e-mail: shodiyevsanjar81@gmail.com

Annotatsiya. *Maqolada Navoiy viloyati kollektor-drenaj suvlarining ayrim tavsiflari keltirilgan: sug 'oriladigan yerlarning suv-tuz balansi, yirik magistral kollektorlar ro‘ yxati, suv sarfi va minerallashuvning yil ichidagi o 'zgarishlari to‘ g 'risidagi ma' lumotlar, shuningdek, o 'tkazilayotgan Gidromeliorativ monitoringni takomillashtirish bo‘ yicha amaliy tavsiyalar keltirilgan.*

Kalit so‘zlar: *Navoiy viloyati, kollektor-drenaj suvlari, taxminiy suv-tuz balansi, magistral kollektorlar.*

ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ И ГИДРОХИМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КОЛЛЕКТОРНО-ДРЕНАЖНЫХ ВОД НАВОИЙСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация. *В статье приведены некоторые характеристики коллекторно-дренажных вод Навоийкой области: сведения о приближенном водно-солевом балансе орошаемых земель, перечень крупных магистральных коллекторов, данные о внутригодовых изменениях расходов воды и минерализации, а также практические рекомендации по улучшению проводимого гидромелиоративного мониторинга.*

Ключевые слова: *Навоийская область, коллекторно-дренажные воды, приближенный водно-солевой баланс, магистральные коллектора.*

HYDROLOGICAL AND HYDROCHEMICAL CHARACTERISTICS OF COLLECTOR-DRAINAGE WATERS IN THE NAVOIY REGION

Abstract. *The article provides some characteristics of collector-drainage waters in the Navoi region: information on the approximate water-salt balance of irrigated lands, a list of major main collectors, data on intra-annual changes in water consumption and mineralization, as well as practical recommendations for improving the ongoing hydro-reclamation monitoring.*

Keywords: *Navoi Region, collector-drainage waters, approximate water-salt balance, main collectors.*

So‘nggi yillarda ayrim hududlarda O‘zbekiston Respublikasi daryo suvlarining gidrokimyoviy holati yomonlashishda davom etmoqda. Buning sababi shundaki, butun havzada daryolar turli xil ifloslangan oqimlarni, shu jumladan sug‘oriladigan hududlardan oqib chiqadigan minerallashgan kollektor–drenaj suvlarini qabul qiladi. Hozirgi vaqtda O‘zbekiston Respublikasining turli daryo havzalari, shu jumladan respublikaning janubidagi daryo havzalari suvlarining gidrokimyoviy holatini baholash zarur. Maqolada ushbu muammo Navoiy viloyati uchun ko‘rib chiqilgan.Shu nuqtai nazardan ushbu hudud massivlari ichidagi kollektor-drenaj suvlarining gidrologik va gidrokimyoviy xususiyatlarini o‘rganish dolzarb va muhim vazifadir. Navoiy viloyatining maydoni 110800 km^2 ga teng. U Qozog‘iston, Jizzax, Samarqand va Buxoro viloyatlari, shuningdek Qoraqalpog‘iston Respublikasi bilan chegaradosh. Viloyatning shimoli-G‘arbiy qismini Qizilqum yaylovlari egallaydi, Sharqda Nuratin tog ' silliqlari cho‘zilgan, viloyatning janubida Zarafshon daryosi bilan chegaradosh.Navoiy viloyati sakkizta tuman (tuman) dan iborat: Konimex, Karman, Qiziltepa, Xatirchi, Navbahor, Nurota, tamda va Uchquduq. Navoiy viloyatida sug‘oriladigan maydon miqdori quyidagicha o‘zgargan (ming gektar): 1995 yil – 124,3; 1999 yilda – 124,5; 2001 yilda – 124,4; 2003 yilda – 124,8; 2019 yilda – 123,9. 2001-2018 yillarda sug‘orish uchun suv olish 1,48 dan 2,18 km^3 gacha o‘zgargan, o‘rtacha 1,76 km^3 ga teng bo‘lgan. Sug‘oriladigan maydonlarning asosiy qismini paxta (4243 ming gektar) va don (4042 ming gektar) egallaydi. 2001 – 2018 yillarda suv chiqarish 0,56 dan 0,93 km^3 gacha o‘zgargan.

Navoiy viloyatining suv resurslari manbalari sifatida Zarafshon va Amudaryo daryolari Buxoro kanali (ABK) tizimi orqali, shuningdek, soy, buloqlar va yer osti suvlari xizmat qiladi. Sug‘oriladigan yerlarning umumiy maydoni 125,6 ming gektar, Zarafshon daryosidan suv maydoni 66,6 ming gektar bo‘lgan oltita sug‘orish tizimiga, Amudaryo daryosidan ABK bo‘ylab

29 ming gektar maydonga ega ikkita tizimga, quduq va buloqlardan alohida tizimlar sifatida 30 ming gektarga yaqin sug‘oriladi.

Sug‘oriladigan yerlarning suv ta'minoti Zarafshon daryosi, Amu–Buxoro kanali va Samarqand viloyati kanallari orqali suv oqimiga bog‘liq.Yerlarning meliorativ holati nisbatan barqaror darajada kollektor–drenaj tizimi ishi bilan qo‘llab– quvvatlanadi, uning umumiy uzunligi 2692 km, shu jumladan magistral va xo‘jaliklararo 1045 km; xo‘jalik ichidagi 1647 km. Umuman olganda, mintaqada kollektor-drenaj suvlari hajmi 40-60% dan suv iste'moli hajmigacha o‘zgarib turadi.

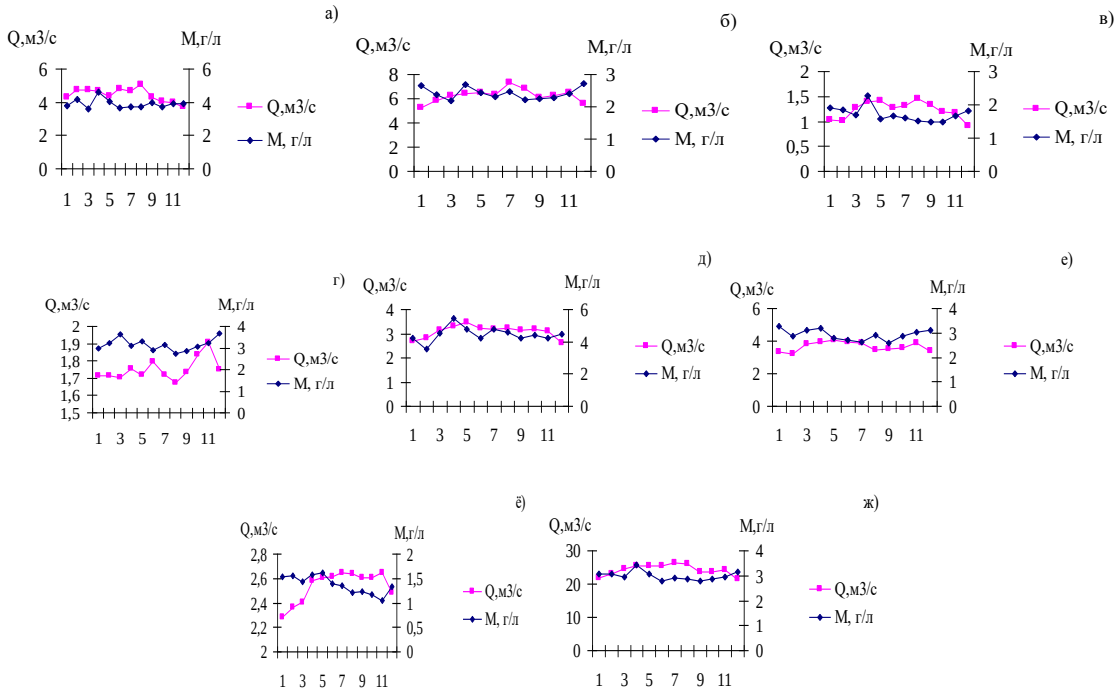
1-jadval

Navoiy viloyati sug‘oriladigan yerlarning suv–tuz balansining taxminiy qiymati

Tumanlar	Yillar	Umumiy suv yig‘imi, mln. m^3	Tuz yig‘imi, ming.ton.	Kollektor oqimi, mln. m^3	Tuzlarning oqib chiqishi, ming.ton.	Tuz balansi, ming.ton.
Viloyat bo‘yicha	2003	1716,2	1486,04	749,86	2163,44	-677,4
	2004	1701,2	1723,14	801,74	2465,44	-742,3
	2005	1881,79	2116,4	879,53	2821,00	-704,6
	2006	1671,46	2328,53	764,11	2439,76	-111,23
	2015	1668,71	2425,55	867,73	2606,33	-180,77
	2016	2055,53	2659,43	953,61	2565,52	-93,92
	2017	1774,18	2178,77	933,86	2307,41	-128,64
	2018	1480,33	2232,56	861,39	2507,87	-275,31

Viloyat sug‘oriladigan hududidan kollektor-drenaj oqimi bilan olib chiqiladigan tuzlarning umumiy miqdoridan taxminan 30% Zerafshan daryosiga, 70% tuzlar esa Ayakagitma va Tudakulning oqimsiz pasayishiga olib keladi.

So‘nggi yillarda yirik kollektorlar orasida quyidagilarni ajratib ko‘rsatish mumkin: Katta–zovur, Dul–dul, Markaziy, Shodibek.Ushbu kollektorlarda suv sarfining (Q, m^3/s) va minerallashuvning (M, g/l) yillik o‘zgarishi 1-rasmda keltirilgan.Ko‘rinib turibdiki, ushbu sohadagi kollektorlarning aksariyatida gidrokimyoviy rejimning II turi kuzatiladi, kollektorda suv oqimi o‘zgarganda uning minerallashuvi biroz o‘zgaradi.



1-rasm. Navoiy viloyatining yirik kollektorlarida suv sarfi (Q, m^3/s) va minerallashuv (m, g/l) ning yil ichidagi o‘zgarishlari (o‘rtacha 2020-2025 yillar uchun): A) katta zovur; b) Dul–dul; v) Markaziy zovur; D) Shodibek; e) umumiy Navoiy viloyati bo‘yicha; e) umumiyXatirchi tumani bo‘yicha; g) umumiy Navoiy viloyati bo‘yicha.

Do‘stlik kollektorida o‘rtacha oylik suv sarfi 0,48 dan 0,68 m3/s gacha, minerallashuv qiymati esa 1,39 dan 1,98 g/l gacha o‘zgargan. Kelajakda kollektorlardagi suv sarfini gidrologik monitoringini davom ettirish kerak, shuningdek ekspeditsiyaning kimyoviy laboratoriyasida asosiy ionlarning tarkibini aniqlashni boshlash kerak: bikarbonat (NCO3 -), sulfat (SO4-2), xlorid (Cl -), kaltsiy (Ca+2), magniy (Mg+2) va natriy (Na+).

Kollektor-drenaj suvlarining asosiy qismi Zarafshon daryosiga (Oqaltin – II, Markaziy, Narpay, qisman dul–dul) tashlanadi. Buxoro viloyati hududida joylashgan shunga o‘xshash nomdagi vodiyda tugaydigan Ayakagitma oqimiga dul-dul (qisman) va Shodibek kollektorlarining suvlari ajratiladi. Kata-zovur kollektorining oqimi Buxoro viloyati hududidagi Shurarik kollektoriga , GD kollektorining suvlari (Urtachul massividan) Dengizkul pasayishiga, Urtaobod kollektorining esa Tudakul suv omboriga kiradi.

Kollektor-drenaj suvlarining minerallashuvining o‘rtacha yillik qiymati 1,66 dan 5,30 g/l gacha, xlorid ionining miqdori 0,11 dan 0,80 g/l gacha.ushbu viloyatdagi kollektor–drenaj suvlarining kimyoviy tarkibi kam o‘rganilgan. Topilgan ma'lumotlarga ko‘ra, 1,97-2,99 g/l minerallashuvda ushbu suvlarning tarkibi xlorid–sulfat–kaltsiy–natriy–magniy (XS-KNM). Ba'zi viloyat kollektorlaridagi suvning batafsil kimyoviy tarkibi jadvalda keltirilgan. Ba'zi yillarda kollektor suvlari nitratlar (NO3-), sulfatlar, neft mahsulotlari, nitritlar (NO2), olti valentli xrom (Sg+6), mis bilan ifloslangan.

Kollektor-drenaj tarmog‘ining o‘tkazuvchanligini oshirish, sug 'oriladigan zonadan suvni oqizishni yaxshilash, tuproqlarning sho‘rlanishini kamaytirish, Navoiy viloyatida sug‘ oriladigan yerlarning meliorativ holati bo 'yicha monitoring ishlarini takomillashtirish yo‘ li bilan uning faoliyatini yaxshilash uchun qisqa va uzoq muddatli chora-tadbirlarni amalga oshirish zarur. Masalan, qisqa muddatda viloyat gidrogeologik-meliorativ ekspeditsiyasining faoliyatini takomillashtirish, shu jumladan kompyuter dasturlarini ta'minlash, sug‘oriladigan yerlarning meliorativ holati yomonlashuvining oldini olish bo‘yicha ustuvor chora-tadbirlarni qabul qilish uchun o‘z vaqtida baholash uchun GIS texnologiyasidan foydalangan holda meliorativ kadastrni yuritish zarur.

Adabiyotlar ro‘yxati:

1. Шодиев С.Р. Качество оросительных вод некоторых орошаемых массивов Узбекистана // Ўзбекистон замини илмий-амалий ва инновацион журнал. Ўздаверлойиҳа институти 3/2019 йил, 33-36 бетлар.

2. Чембарисов И.Э., Шодиев С.Р., Шодиева Г.Р. Минерализация и химический состав речных и коллекторных вод Кашкадарьинской области республики Узбекистан // Журнал. “Экономика и социум” Выпуск 2 (81) 2021 год. стр.

3. Shodiyev S.R., Akhmedova Yu.K. Jumayeva M.B. Changes in water quality river Zarafshan within the pool // International Journal for Innovative Engineering and Management Research. Vol 10 Issue 03, March 2021, pages: 509-512.

4. Чембарисов И.Э., Шодиев С.Р.Изученность поверхностных вод бассейна р.Кашкадарьи и пути их улучшения // Международная научно-практическая конференция “Окружающая среда и здаровье”. Пенза 30 августа 2019 года, 89-93 стр.

5. Чембарисов И.Э., Шодиев С.Р. Анализ гидрологических данных коллекторных вод Кашкадарьинской области // “Фаол инвеститсион муҳитни шакллантиришда таълим, фан ва ишлаб чиқариш интеграцияси муаммолари” мавзусидаги XVI республика илмий - амалий конференцияси. III-қисм, Самарқанд 2019 йил 7 июнь, 56-59 бетлар.

6. Чембарисов И.Э., Рахимова М.Н., Шодиев С.Р., Эргашева Т.Д. Системный подход при оценке ирригационного качества поверхностных вод // Международная научно-практическая конференция “Состояние науки, образования и технологий в 21 веке”, Москва 30 июня 2021 года, 207-211 ст

ГИДРОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ И ДИНАМИКА ТРАНСФОРМАЦИИ ЭКОСИСТЕМ ЮЖНОГО ПРИАРАЛЬЯ

[1]Хожамуратова Р. Т. , [1]Жолдасов А.С. , [1]Жанабаева А.Ж.

[1]Каракалпакский государственный университет им. Бердаха, Нукус, Каракалпакстан

Аннотация. *В статье рассмотрено современное гидроэкологическое состояние и основные направления трансформации природных экосистем Южного Приаралья в условиях длительного изменения водного режима Амударьи, сокращения поверхностного стока, деградации водных объектов и усиления процессов засоления. Проведенный анализ показывает, что изменение водообеспеченности региона сопровождается последовательной трансформацией взаимосвязанных компонентов природной системы: поверхностных и подземных вод, почвенно-мелиоративного комплекса, растительного покрова и водно-болотных экосистем. Особое внимание уделено современному состоянию озёрных систем дельты Амударьи, а также роли коллекторно-дренажных вод в формировании гидроэкологического режима отдельных водоёмов и прилегающих территорий.*

Ключевые слова: *Южное Приаралье, Амударья, гидроэкологическое состояние, водный режим, экосистема, засоление, коллекторно-дренажные воды, озёра дельты, Аральское море, ГИС-мониторинг, дистанционное зондирование.*

Введение. Южное Приаралье относится к числу наиболее экологически уязвимых регионов Центральной Азии. Современное состояние его природных комплексов сформировалось под воздействием длительных изменений водного режима Амударьи, интенсивного водохозяйственного освоения территории, сокращения поступления воды в естественные водоёмы, изменения режима подземных вод и усиления аридизации климата.

Водные экосистемы Южного Приаралья исторически были тесно связаны с гидрологическим режимом Амударьи. Сезонные и многолетние колебания речного стока определяли поступление воды в дельтовые озёра, продолжительность их существования, площадь зеркала, глубину, минерализацию и условия развития водной растительности и гидробионтов. Поэтому изменение стока Амударьи непосредственно отражалось на функционировании всей дельтовой системы.

Сокращение поступления речной воды привело к нарушению естественного водообмена между рекой, озёрами, протоками и заболоченными территориями. В результате многие ранее устойчивые водные экосистемы стали зависеть от искусственного водоснабжения, коллекторно-дренажного стока и локального регулирования водного режима.

В настоящем исследовании Южное Приаралье рассматривается как единая взаимосвязанная гидроэкологическая система, в которой изменение одного компонента — прежде всего водообеспеченности — вызывает цепную реакцию изменений в гидрохимических, почвенных, биологических и ландшафтных компонентах.

Материалы и методы исследования. Исследование основано на анализе гидрологических, гидрохимических и экологических характеристик водных объектов Южного Приаралья, данных по водообеспеченности Амударьи, материалам наблюдений за уровнем и минерализацией воды, а также сведениям о состоянии почв и растительного покрова. Особое значение в условиях Южного Приаралья имеет анализ коллекторно-дренажных вод. Их поступление связано с функционированием оросительных и дренажных систем. Поэтому КДВ необходимо рассматривать не только как отходящий водный поток, но и как один из компонентов современного водного баланса отдельных территорий.

Цель исследования: оценить современное гидроэкологическое состояние и выявить основные закономерности трансформации экосистем Южного Приаралья под влиянием изменения водного режима, засоления и антропогенной нагрузки.

Задачи исследования:

- Оценка современное гидроэкологическое состояние экосистем Южного Приаралья.

- Анализ влияние изменения водного режима Амударьи и засоления на состояние водных и наземных экосистем.

- определение роль коллекторно-дренажных вод в трансформации гидроэкологических условий региона.

Основная часть. Проведенный анализ показывает, что важнейшим фактором трансформации экосистем Южного Приаралья является изменение водообеспеченности. Естественная гидрологическая система региона характеризовалась высокой степенью зависимости дельтовых экосистем от речного стока.

Таким образом, современную динамику экосистем Южного Приаралья можно представить как последовательную цепь: *сокращение речного стока → уменьшение поступления воды в водоёмы → снижение уровня воды → сокращение площади водного зеркала → усиление минерализации → изменение местообитаний → деградация водно-болотных экосистем*.

При этом воздействие не ограничивается водными объектами. Изменение гидрологического режима отражается на прилегающих почвах, растительности и сельскохозяйственных угодьях.

Особое место в гидроэкологической структуре Южного Приаралья занимают озёрные системы дельты Амударьи. Среди них значительное экологическое значение имеют системы Судочье и Жылтырбас.

Озёрная система Судочье включает ряд взаимосвязанных водоёмов и проток, среди которых Аккушпа, Бегдулла-Айдин, Большое Судочье, Тайлы и Каратерен. Пространственная взаимосвязь этих водоёмов исторически обеспечивала определённую устойчивость экосистемы.

Однако в условиях изменения естественного речного стока гидрологический режим озёр существенно трансформировался. После реконструкции водохозяйственной системы в конце XX — начале XXI века значительную роль в поддержании водности отдельных участков стали играть регулируемые источники питания, включая коллекторно-дренажный сток.

Полученные результаты анализа показывают, что современная устойчивость отдельных озёрных экосистем всё в большей степени определяется не только естественными процессами, но и характером антропогенного регулирования водного баланса.

Для озёрной системы Судочье особое значение имеют площадь водного зеркала, уровень воды, глубина, минерализация и объём поступающей воды. При уменьшении притока возрастает доля испарительных потерь, что способствует концентрации растворённых солей.

Жылтырбасская система также представляет собой важный компонент дельтового ландшафта. Её современное состояние характеризуется зависимостью от регулируемого поступления воды и значительным влиянием минерализованного стока.

Следовательно, трансформация озёрных экосистем Южного Приаралья должна оцениваться не только по площади водного зеркала, но и по совокупности гидрологических, гидрохимических и биологических показателей.

Для оценки гидроэкологического состояния Южного Приаралья особый интерес представляет 2024 год, характеризующийся крайне низкой водообеспеченностью нижнего течения Амударьи. Анализ данных гидрологических наблюдений показывает существенное сокращение расходов воды по мере продвижения стока в нижнюю часть бассейна. Особенно резко снижение наблюдается на постах Кипчак, Т-Гидроузел, Саманбай и Кызыл-Жар.

Таблица 1

Средние расходы воды на основных гидрологических постах Амударьи в 2024 г.

№	Гидрологический пост	Средний расход воды, м³/с
1	Керки	669,0
2	Дарганата	494,3
3	Туямуюнский гидроузел	497,4
4	Туямуюнский гидроузел — в реку Амударья	363,8
5	Кипчак	187,9
6	Перед гидроузлом	73,8
7	Т-Гидроузел	20,4
8	Саманбай	5,7
9	Кызыл-Жар	6,0

Полученные данные свидетельствуют о выраженном пространственном уменьшении водности Амударьи в направлении Южного Приаралья. Если средний расход в районе Керки составлял около 669 м³/с, то в районе Саманбая он снижался до 5,7 м³/с, а на Кызыл-Жаре составлял около 6,0 м³/с. Такое резкое сокращение водности существенно ограничивало естественное поступление воды в дельтовые водоёмы и способствовало дальнейшей трансформации их гидрологического и гидроэкологического режима.

Проведенный анализ показал, что гидроэкологическая трансформация Южного Приаралья носит комплексный характер и проявляется одновременно в изменении водного режима, гидрохимических характеристик, состояния почв, растительного покрова и водно-болотных экосистем. Поэтому оценка состояния региона должна основываться не на одном показателе, а на комплексном анализе гидрологических, гидрохимических, почвенно-мелиоративных и биологических характеристик.

Полученные результаты подтверждают необходимость постоянного гидроэкологического мониторинга Южного Приаралья с использованием гидрологических наблюдений, данных о минерализации воды, дистанционного зондирования Земли и ГИС-технологий. Комплексный мониторинг позволит своевременно выявлять направления дальнейшей трансформации экосистем, оценивать устойчивость отдельных водоёмов и разрабатывать научно обоснованные меры по сохранению водных и водно-болотных экосистем региона.

Использованная литература:

1. Хожамуратова Р.Т., Чембарисов Э.И., Атаназаров К.М. К содержанию гидроэкологического мониторинга состояния воды речных бассейнов Узбекистана // Вестник Приамурского государственного университета им. Шолом-Алейхема. – Россия, №3 (32), 2018. – С. 88-95.

2. Хожамуратова Р.Т., Чембарисов Э.И. К изучению геоэкологических проблем Южного Приаралья комплексным методом / VII Международная научно-практическая конференция «Проблемы рационального использования и охрана природных ресурсов Южного Приаралья». – Нукус, 2018. С. 181-183.

3. Хожамуратова Р.Т., Чембарисов Э.И., Шодиев С.Р. Ожидаемые изменения водности трансграничной реки Амударьи / В сб. матер. II международной научно-практической конференции «Образование, наука и технологии: проблемы и перспективы».– Россия, Москва, 2019. С. 303-311.

G‘ARBIY ZARAFSHON TIZMASI TOG’LARI SHAKLLANADIGAN SOYLAR OQIMINING YIL DAVOMIDA OYLAR BO’YICHA TAQSIMLANISHI

[1]Muradov Shuxrat Odilovich
Texnika fanlari doktori (DSc), professor, Atrof-muhit va tabiatni muhofaza qilish texnologiyalari ilmiy tadqiqot instituti, Toshkent, O’zbekiston. m.oikos@rambler.ru
[1]Yuldoshova Zarina Odil qizi
Stajyor-tadqiqotchi, Atrof-muhit va tabiatni muhofaza qilish texnologiyalari ilmiy tadqiqot instituti, Toshkent, O’zbekiston. zarina-y1996@mail.ru

Annotatsiya. Maqolada G‘arbiy Zarafshon tizmasi tog‘larida shakllanadigan soylar oqimining yil davomida oylar bo’yicha taqsimlanishi holati tahlil qilingan. Shuningdek, ushbu soylarda kuzatilgan xarakterli suvli yillardagi oqim miqdorlarini oylar bo’yicha taqsimlanishi grafiklari chizilgan va ular baholangan. Tadqiqot natijalari asosida har bir soy oqimi miqdoridan samarali foydalanish zarurligi takidlangan.

Kalit so‘zlar: G‘arbiy Zarafshon tizmasi, soylar, oqim miqdori, xarakterli yillar, yil davomida taqsimlanishi, baholash.

ВНУТРИГОДОВОЕ ПОМЕСЯЧНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СТОКА РУЧЬЁВ, ФОРМИРУЮЩИХСЯ В ГОРАХ ЗАПАДНОГО ЗАРАФШАНСКОГО ХРЕБТА

Аннотация. В статье анализируется распределение речного стока в горах Западного Зарафшанского хребта по месяцам в течение года. Кроме того, были построены и проанализированы графики ежемесячного распределения объемов стока в характерные для этих рек годы с обильными осадками. По результатам исследования была подчеркнута необходимость эффективного использования расхода воды в каждом водотоке.

Ключевые слова: Западный Зарафшанский хребет, ручьи, расход воды, характерные годы, годовое распределение, оценка.

INTRA-ANNUAL MONTHLY RUNOFF DISTRIBUTION OF STREAMS ORIGINATING IN THE MOUNTAINS OF THE WESTERN ZARAFSHAN RANGE

Annotation. The article analyzes the monthly distribution of river runoff in the mountains of the Western Zarafshan Range. Additionally, graphs illustrating the monthly distribution of runoff volumes during years of high precipitation—characteristic of these rivers—were constructed and analyzed. The study highlights the need for the efficient use of water discharge in each watercourse.

Keywords: Western Zarafshan Range, streams, water discharge, representative years, annual distribution, assessment.

Kirish. Qadimdan mamlakatimiz hududida suv hayot manbai sifatida qadrlangan, tirikchilikning birinchi omili sanalgan. Suvni muqaddas bilib, asrab - avaylab, tejab – tergab foydalanilgan. Bu qarashlar o‘z mohiyatini bugun ham yo‘qotgan emas. Mamlakatimizda qishloq xo‘jaligini, ishlab chiqarishini suvsiz tasavvur etish mumkin emas. Shuning uchun suvdan maqsadli, tejab - tergab foydalanish hozirgi bozor iqtisodiyoti sharoitida muhim hisoblanadi. G‘arbiy Zarafshon tizmasi tog‘lari (Zarafshon tizmasining g‘arbiy davomi hisoblangan Chaqilkalon, Qoratepa, Ziyoviddin-Zirabuloq) tabiiy geografik sharoitining o‘ziga xosligi bilan alohida ajralib turadi. Ushbu tog‘ tizmalari janubiy-g‘arbiy O‘zbekistonning suv resurslarini shakllanishida muhim rol o‘ynaydi. Shuning uchun suv taqchil bo‘lgan arid mintaqada, jumladan, G‘arbiy Zarafshon tizmasi tog‘larida shakllanadigan soylar oqimining yil davomida oylar bo’yicha taqsimlanishi masalalarini ko‘rib chiqish bugungi kunning dolzarb muammolaridan biri hisoblanadi.

Ushbu tadqiqot ishining asosiy maqsadi G‘arbiy Zarafshon tizmasi tog‘larida shakllanadigan soylar oqimining yil davomida oylar bo’yicha taqsimlanishini masalalarini ko‘rib chiqishdan iborat. Ushbu maqsadni amalga oshirishda quyidagi **vazifalar** belgilab olindi va tadqiqot jarayonida o‘z yechimini topdi: 1) G‘arbiy Zarafshon tizmasi tog‘laridan oqib tushadigan soylar suv sarflari haqidagi ma’lumotlarni to‘plash; 2) ushbu suv sarflari ma’lumotlari asosida xarakterli yillarni aniqlash; 3) soylar oqimini yil davomida oylar bo’yicha taqsimlanishini baholash va ularni tahlil qilish**.**

Tadqiqot **obyekti** sifatida G‘arbiy Zarafshon tizmasidagi Chaqilkalon, Qoratepa, Ziyoviddin-Zirabuloq tog‘laridan oqib tushadigan Urgutsoy, Amonqo‘tonsoy, Sazag‘onsoylar tanlab olindi.

Mavzuga oid adabiyotlar tahlili. G‘arbiy Zarafshon tizmasi tog‘lari geografik sharoitining o‘ziga xos noyob xususiyatlarini o‘rganish bilan Q.Z.Zokirov, Z.M.Akramov, P.B.Baratov, L.A.Alibekov va boshqalar shug‘ullanganlar [1]. Bevosita ularning suv resurslarini baholash hamda oqilona foydalanish masalalariga bag’ishlangan tadqiqotlar V.L.Shuls, O.P.SHeglova, L.N.Babushkin, V.A.Bugayev, A.M.Ovchinnikov, N.K.Lukina, V.YE.Chublar tomonidan amalga oshirilgan. Hozirgi kunda mazkur yo‘nalishdagi tadqiqotlar E.I.Chembarisov, F.X.Xikmatov, L.M.Karandayeva, B.D.Salimova, S.A.Xaydarov va boshqa yosh olimlar tomonidan davom ettirilmoqda [1, 2, 3, 4, 8]. Mazkur tadqiqot muammoni G‘arbiy Zarafshon tizmasida shakllanadigan kichik daryolari va soylar misolida ko‘rib chiqishga qaratilganligi bilan yuqoridagi ishlardan farq qiladi.

Tadqiqot metodologiyasi. Geografik umumlashtirish, gidrologik o‘xshashlik, zamonaviy gidrologik hisoblashlar, matematik statistika usullari qo‘llanilgan. Shuningdek, kichik daryolar va soylar oqimini xarakterli hisob yillari bo’yicha baholashda qiyosiy taqqoslash usuli qo‘llanilgan.

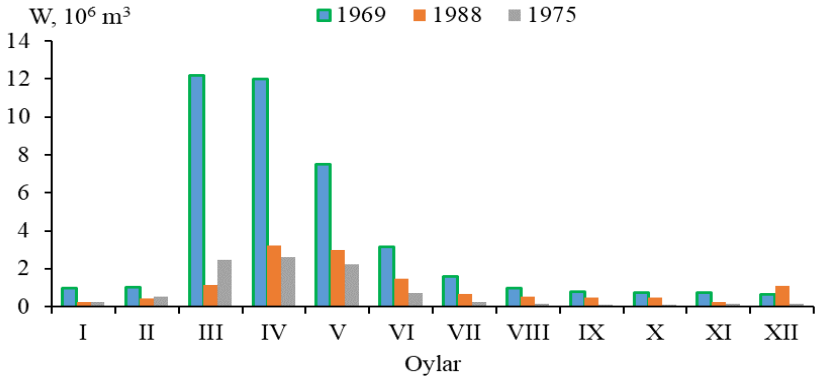
Tadqiqotda O’zbekiston Respublikasi Gidrometeorologiya xizmati agentligi tasarrufidagi Urgutsoy, Amonqo‘tonsoy, Sazag‘onsoylardagi gidrologik postlarida o‘lchangan suv sarflaridan **birlamchi ma’lumotlar** sifatida foydalanilgan.

Tahlil va natijalar. G‘arbiy Zarafshon tizmasi tog‘laridan 40 ga yaqin katta kichik soylar mavjud bo‘lib, ushbu soylar Zarafshon daryosiga o‘z suvini quymaydi. Chaqilkalon, Qoratepa, Zirabuloq va Ziyoviddin tog‘laridan bir qancha soylar oqib tushadi [5, 6, 7]. Bu soylarning eng muhimlari Amonqo‘tonsoy, Urgutsoy, Kamangaransoy, Og‘aliqsoy, Sazangansoy, Tegirmansoy va boshqalardir. Ushbu soylar o‘ziga xos gidrologik rejimga ega [8]. Bu o‘ziga xoslik hududning orografiyasi bilan chambarchas bog‘liqdir.

G‘arbiy Zarafshon tizmasi tog‘laridan shakllanadigan soylar oqimi mavsumiy qor qoplami hamda yomg‘ir suvlari hisobiga kechadi. Shuning uchun ham bu hududda mart – may oylarida suv bilan ta’minlanganlik darajasi yilning boshqa oylariga nisbatan yaxshi bo‘ladi. Aytib o‘tish lozimki, havzalarining tog‘li qismi, aniqrog‘i suv to‘plash maydonlarining kattaligi jihatidan qaraganda, Amonqo‘tonsoy alohida ajralib turadi. Ushbu soyning suv to‘plash maydoni 57,8 km^2 ga teng. Suv to‘plash maydoning kattaligi jihatidan keyingi o‘rinda Sazag‘onsoy turadi (26,8 km^2). Urgut yuqorida aytib o‘tilgan soylarga nisbatan suv to‘plash maydoni bir oz kichikrob (25,8 km^2) bo‘lib, bu soydan Chaqilkalon tog‘ida shakillangan suvlar oqadi.

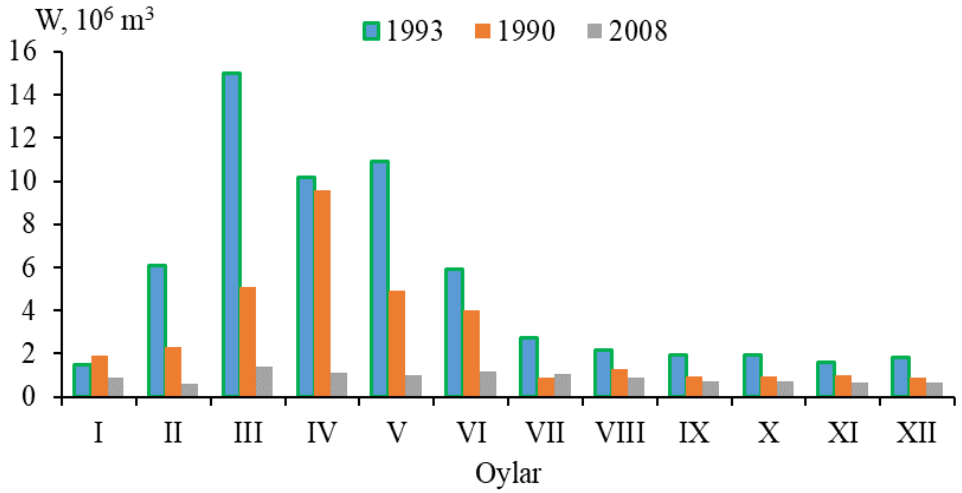
Tadqiqotda belgilangan maqsaddan kelib chiqib, o’rganilayotgan soylar oqimining yil davomida oylar bo’yicha taqsimlanishi xarakterli suvli yilllar misolida ko’rib chiqildi.

Urgutsoyda 1969 yilda ko’p suvli yil kuzatilgan bo’lsa, o’rtacha suvli 1988 yilga to’g’ri kelgan. Shuningdek, ushbu soyda 1975 yil kam suvli yil bo’lgan. Urgutsoyda ko’p suvli 1969 yilda oqimning eng katta miqdori mart oyida ($12,2*10^6$ m^3) kuzatilgan bo’lsa, o’rtacha suvli 1988 yilda esa bu qiymat aprel oyida ($12,2*10^6$ m^3) qayd etilgan. Xarakterli suvli yillarda oqim miqdorining eng kichik qiymati esa qish oylarida ($0,64*10^6$ m^3) to’g’ri keldi (1-rasm).



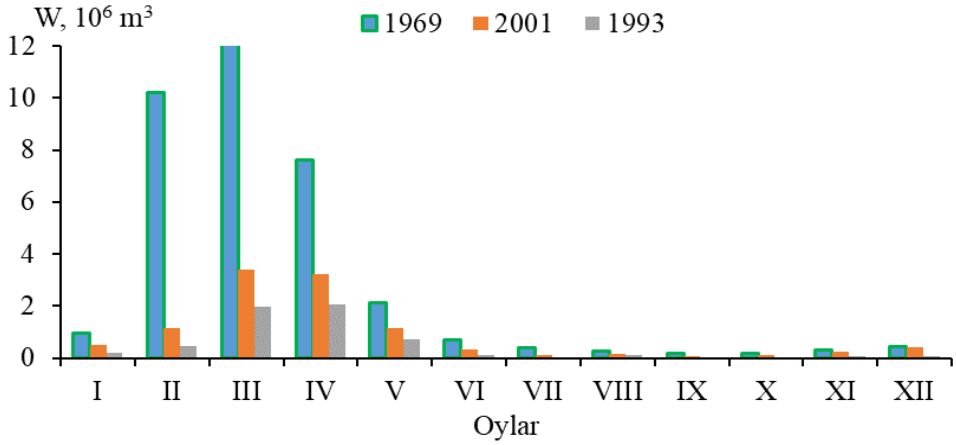
1-rasm. Urgutsoy oqimining yil davomida oylar bo’yicha taqsimlanishi

O’rganilayotgan Amonqo’tonsoyda xarakterli suvli yillar Urgutsoydagi xarakterli suvli yillarga mos tushmaydi. Buning sababini ushbu soylarni joylashgan o’rni hamda havzaning balandligi bilan izohlash mumkin. Ushbu soyda ko’p suvli 1993 yilga to’g’ri kelsa, o’rtacha suvli 1990 yilga, kam suvli yil esa 2008 yilda kuzatildi. Ko’p suvli 1993 yildagi oqim miqdorining eng kata qiymati $15*10^6$ m^3 ga teng bo’lib, bu mart oyiga qayd etilgan. O’rtacha suvli yildagi eng ketta oqim miqdori esa aprel oyida $9,6*10^6$ m^3 tashkil qilgan (2-rasm). Yuqoridaga kabi tahlillar Sazag’onsoy uchun ham amalga oshirildi. Ushbu soyda 1969 yilda ko’p suvli yil bo’lgan bo’lsa, kam suvli yil esa 1993 yilga to’g’ri keldi. O’rtacha suvli 2001 yilda qayd etilgan.



2-rasm. Amonqo’tonsoy oqimining yil davomida oylar bo’yicha taqsimlanishi

Sazag’onsoyda oqimning yil ichida taqsimlanishi o’rganilyotgan Urgutsoy va Amonqo’tonsoylarga nisbatan o’ziga xosligi bilan ajralib turadi. Soyda oqim miqdorining katta ($12,2*10^6$ m^3) qiymatlari barcha xarakterli yillarga fevral-aprel oylarida oqib o’tagan. Oqim miqdorining eng kichik qiymatlari yoz oylariga to’g’ri kelgan (3-rasm).



3-rasm. Sazag’onsoy oqimining yil davomida oylar bo’yicha taqsimlanishi

Tadqiqot ishida olingan natijalarning tahlillari asosida quyidagi xulosalarni qayd etish mumkin: 1) G‘arbiy Zarafshon tizmasidagi Chaqilkalon, Qoratepa, Ziyoviddin-Zirabuloq tog‘laridan oqib tushadigan Urgutsoy, Amonqo‘tonsoy, Oqdaryo, Sazag‘onsoylar asosan mavsumiy qor, yomg’ir va yer osti suvlari hisobiga shakllanadi; 2) Urgutsoyda 1969 yilda ko’p suvli yil kuzatilgan bo’lsa, o’rtacha suvli 1988 yilga to’g’ri kelgan. Shuningdek, ushbu soyda 1975 yil kam suvli yil bo’lgan. Urgutsoyda ko’p suvli 1969 yilda oqimning eng katta miqdori mart oyida $12,2*10^6$ m^3 kuzatilgan bo’lsa, o’rtacha suvli 1988 yilda esa bu qiymat aprel oyida $12,2*10^6$ m^3 qayd etilgan; 3) Amonqo‘tonsoyda ko’p suvli 1993 yildagi oqim miqdorining eng kata qiymati $15*10^6$ m^3 ga teng bo’lib, bu mart oyiga qayd etilgan. Sazag‘onsoyda oqim miqdorining katta qiymatlari ($12,2*10^6$ m^3) barcha xarakterli yillarda fevral-aprel oylarida oqib

o’tagan; 4) O‘rganilgan G‘arbiy Zarafshon tizmasi tog‘laridan oqib tushadigan kichik daryolar va soylar oqimning asosiy qismi yilning mart, aprel, may oylarida kuzatilib, bu davrda yillik oqimning 55-70% qismi oqib o‘tadi. Kelajakda, ushbu daryolar va soylarda kichik suv omborlari qurib, ularning suv resurslaridan yanada samarali tejamkorlik bilan foydalanishning katta imkoniyatlari mavjud.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Баратов П.Х., Маматқулов М.М., Рафиков А.А. Ўрта Осиё табиий географияси. – Тошкент: Ўқитувчи, 2002. -336 б.

2. Камалов Б.А. Районирование территории горной части бассейна р. Зеравшан по условиям формирования среднего многолетнего стока // Известия Всесоюзного ГО. Том 95. -М.: -1963, 448-449 с.

3. Карандаева Л.М. Прогнозы стока рек Вахш и Зеравшан на июль, август, сентябрь. Автореф. дисс. … канд. техн. наук. -Ташкент, 2004. -26 с.

4. Царёв Б.К., Карандаева Л.М. Информационные показатели карт температуры и осадков в бассейне реки Зеравшан // Тр. НИГМИ. – Ташкент, 2007. – Вып. 8(253). – С. 93-100.

5. Чуб В.Е. Изменение климата и его влияние на гидрометеорологические процессы, агроклиматические и водные ресурсы Республики Узбекистан.-Ташкент: «VORIS NASHRIYOT» MChJ, 2007. -133 с.

6. Шулц В.Л. Реки Средней Азии.-Л.: Гидрометеоиздат, 1965. -692 с.

7. Щеглова О.П. Питание рек Средней Азии, – Ташкент: Изд-во СаГУ, 1960. – 243с.

8. Ҳикматов Ф.Ҳ., ва бошқалар. Зарафшон дарёси ҳавзасининг гидрометеорологик шароити ва сув ресурслари. -Тошкент: «Fan va texnologiya», 2016. -276 б.

SUV OQIMI O‘ZANLARINI KARTOGRAFIK IFODALASH USULLARI

[1]Tuxtayeva Xabiba Toshevna, [1]Sharipov Armonqul Ergashovich, [1]Po‘lotova Safiya Mexriddinovna, [1]Bahronova Madinabonu Barot qizi

[1]Buxoro davlat texnika universiteti professori

[1]Buxoro davlat texnika universiteti dotsenti

[1]Buxoro davlat texnika universiteti magistri

[1]Buxoro davlat texnika universiteti magistri

Annotatsiya. *Ushbu maqolada Markaziy Qizilqumda vaqtincha oqar suv havzalarining hududiy - gidrogeologik va geomorfologik tuzilishi tahlil qilingan. Bundan tashqari hududda oqim to‘planishining maydon bo‘yicha taqsimoti geografik jihatdan tadqiq qilingan va xaritalashtirilgan.*

Kalit so‘zlar: *Markaziy Qizilqum, relyef, vaqtincha o‘zan, oqim to‘planishi, maydon, gidrogeomorfologik tahlil, kartografik usul, masofadan zondlash.*

МЕТОДЫ КАРТОГРАФИЧЕСКОГО ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ВОДООТВОДНЫХ БАССЕЙНОВ

Аннотация. *В статье анализируется пространственная, гидрогеологическая и геоморфологическая структура бассейнов временных водотоков в Центральных Кызылкумах. Кроме того, проведено географическое исследование и картографирование пространственного распределения зон аккумуляции стока на данной территории.*

Ключевые слова: *Центральный Кызылкум, рельеф, временный водоток, аккумуляция стока, территория, гидрогеоморфологический анализ, картографический метод, дистанционное зондирование.*

METHODS FOR CARTOGRAPHICALLY REPRESENTING WATERCOURSE CHANNELS

Abstract. *The article analyzes the spatial, hydrogeological, and geomorphological structure of ephemeral stream basins in the Central Kyzylkum. Additionally, a geographical study and mapping of the spatial distribution of runoff accumulation zones within the area were conducted.*

Keywords: *Central Kyzylkum, relyef, ephemeral stream, runoff accumulation, territory, hydrogeomorphological analysis, cartographic method, remote sensing.*

Kirish. Potensial oqim to‘planishi xaritasi relyefdagi har bir mayda notekislikni bir xil gidrologik ahamiyatga ega deb ko‘rsatmaydi, balki yonbag‘irlardan keluvchi oqimning qaysi chiziqli pasayishlarda bir-biriga qo‘shilishini ajratadi (1-rasm). Kartadagi rangli fon logarifmik o‘zgartirilgan accumulation score bo‘yicha besh darajaga bo‘lingan, qo‘shimcha diagramma va hisob jadvali esa natijani fizik mazmuni tushunarliroq bo‘lgan yuqori oqim maydoni - km² birliklarida ifodalaydi. Score intervali bilan suv yig‘ish maydoni bir xil o‘lchov birligi emas: birinchisi vizual tasnif, ikkinchisi esa katakka topografik jihatdan bog‘langan maydonning miqdoridir. Hisob natijasida 5 km² dan kichik yuqori oqim maydoniga ega “juda past” sinf 55 315,8 km² yoki hududning 95,53 foizini egalladi; 5-25 km² sinfi 1 439,6 km², 25-100 km² sinfi 663,8 km², 100-500 km² sinfi 341,6 km², 500 km² va undan katta maydon bilan bog‘langan eng yuqori sinf esa 145,3 km² ni tashkil etdi. Hududning faqat 4,47 foizida 5 km² dan katta jamlanish qayd etilishi gidrologik faollikning kamligini emas, keng yonbag‘ir va tekisliklardan hosil bo‘ladigan oqim tor koridorlarda konsentratsiyalanishini bildiradi.

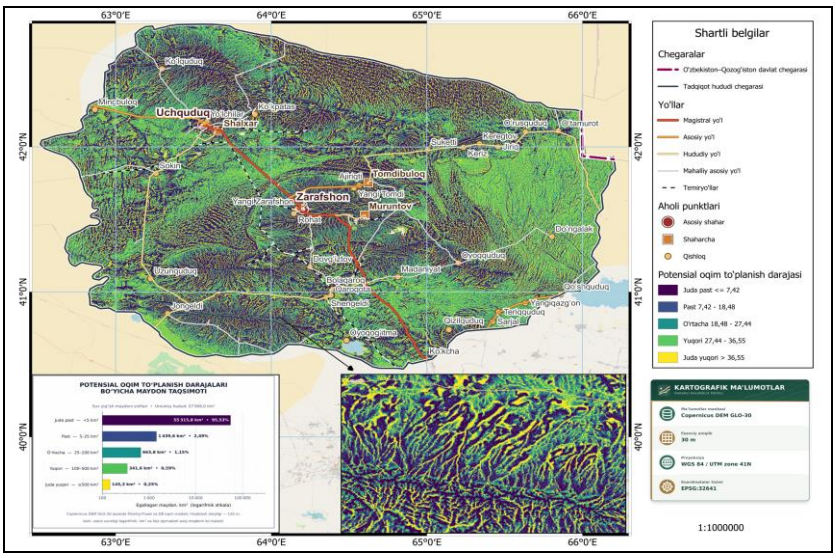
Materiallar va uslublar Quruq hududlarda aynan shu tor yo‘laklar qisqa muddatli toshqin, chiziqli eroziya va cho‘kindi transportining asosiy fazoviy o‘qi bo‘lib xizmat qiladi.

$$\mathbf{A_c = FA \times 0{,}0144\ km^2} \qquad (1);$$

Xaritaning shimoliy qismida yuqori score chiziqlari Bo‘kantovning Ko‘lquduq atrofidagi shimoliy va g‘arbiy yonbag‘irlaridan Mingbuloq botig‘i tomon, janubiy yonbag‘irlaridan esa Uchquduq–Yo‘lchilar–Shalxar pasayishiga qarab tarmoqlanadi. Ko‘kpatas yaqinida Bo‘kantov va Yetimtov oralig‘idagi past bel bir necha mayda havzani tutashtiradi, shu sababli bu yerda qisqa boshlang‘ich chiziqlar yirikroq uzatish yo‘llariga qo‘shiladi. Uchquduq shahri atrofidagi rangli mozaika faqat tabiiy soylarni emas, tekislangan sanoat maydonlari, yo‘l ko‘tarmalari va kon infratuzilmasi DEMda hosil qilgan lokal yo‘nalishlarni ham qisman aks ettirishi mumkin; kartografik talqinda geometrik jihatdan g‘ayritabiiy to‘g‘ri segmentlarni tabiiy o‘zan sifatida avtomatik qabul qilish mumkin emas. Markaziy sektorda Zarafshon–Tomdibuloq–Muruntov uchburchagi eng murakkab jamlanish tuzilishiga ega.

Tomditov yonbag‘irlaridan boshlanadigan yuqori darajali chiziqlar Ajiriqti va Yangi Tomdi yaqinidagi intermontan pasayishlar orqali sharqqa, Zarafshon va Rohat tomonidagi janubiy etaklardan esa Muruntov hamda Dovg‘iztov yo‘nalishiga tushadi. Muruntov koni va Zarafshon shahrini bog‘lovchi transport yo‘lagi bir nechta bunday tabiiy pasayishlarni kesib o‘tadi; kuchli yog‘inda oqimning yo‘l bo‘ylab burilishi yoki suv o‘tkazgichlarga jamlanishi tabiiy topografik signalni mahalliy darajada o‘zgartirishi mumkin. Shu jihatdan yuqori score zonalari muhandislik tekshiruvi talab qiladigan kesishmalarni dastlabki saralash uchun foydali, biroq ular o‘z-o‘zicha hisobiy maksimal sarfni bermaydi.

Janubiy qismda Aristantov va Dovg‘iztov yonbag‘irlaridan tushuvchi chiziqlar Bolaqaroq–Qaroqota–Shengeldi oralig‘ida bir-biriga yaqinlashib, keyin Oyoqog‘itma botig‘i va janubiy chegara tomon yoyiladi. Ovminzatov–Quljuqtov sektorida Uzunquduq va Jongeldi atrofidagi oqimlar qisqa, radial ko‘rinishda boshlanadi; qumli tog‘oldi tekisligiga chiqqach ularning bir qismi infiltratsiya va yoyilma oqim tufayli morfologik uzluksizligini yo‘qotishi mumkin. Sharqda Suketti, Keriz, Jiriq, Keregtov va O‘rusquduqdan O‘tamurot tomon cho‘zilgan tekisliklarda nishab kichik bo‘lsa-da, Yetimtov etaklaridan keluvchi bir necha uzun jamlanish o‘qlari saqlanib qoladi. Do‘ngalak–Oyoqquduq–Madaniyat oralig‘idagi mozaik tuzilish mayda suvayirg‘ichlar va parallel pasayishlarni, Teriqquduq–Yangiqazg‘on–Qo‘shquduq yo‘nalishidagi janubi-sharqiy sektor esa oqimning alohida trunk chiziqlarga sekin birikishini ko‘rsatadi. Mingbuloq va Oyoqog‘itma botiqlarida yuqori accumulation qiymati suvning doimiy mavjudligini anglatmaydi; bu joylarda oqim yetib kelishi yog‘in yadrosining qayerda shakllanishi, qum va shag‘alning infiltratsiya tezligi, o‘zandagi transmission loss hamda avvalgi namlanish holatiga bog‘liq.



1-rasm. Markaziy Qizilqumda potensial oqim to‘planishining fazoviy taqsimoti.

Manba: Copernicus DEM GLO-30, Priority-Flood va D8 modeli asosida muallif hisob-kitoblari.

Berk botiqda suv haqiqatan saqlanishini aniqlash uchun flow accumulation qatlamini original va to‘ldirilgan DEM farqi, HAND, TWI hamda Sentinel-1/Sentinel-2 kuzatuvlari bilan birgalikda tekshirish zarur. Potensial oqim to‘planishi xaritasi shu bois suv zaxirasi xaritasi emas, relyef bo‘yicha gidrologik bog‘lanish ehtimolining regional modeli hisoblanadi.

1-jadval

Potensial oqim to‘planishi sinflarining maydon bo‘yicha taqsimoti

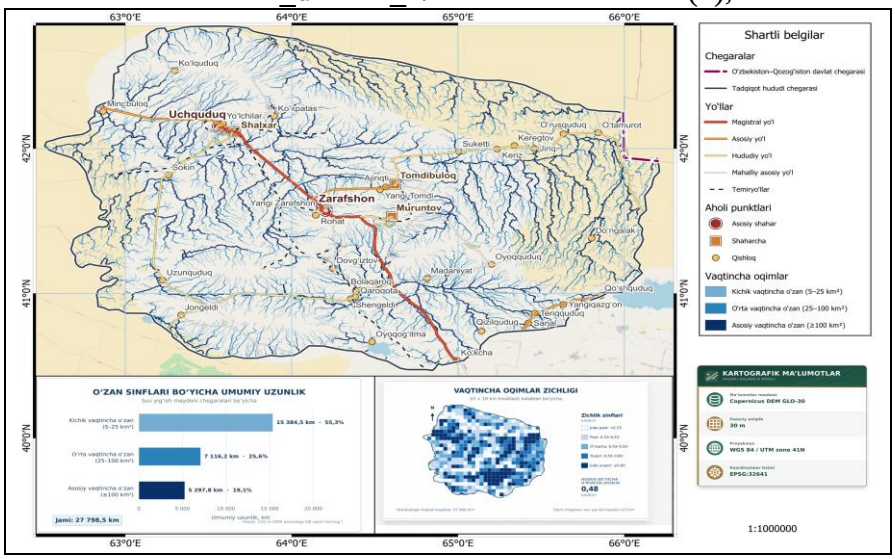
Daraja	Yuqori oqim maydoni, km²	Egallagan maydon, km²	Hududdagi ulushi, %
Juda past	<5	55 315,8	95,53
Past	5–25	1 439,6	2,49
O‘rtacha	25–100	663,8	1,15
Yuqori	100–500	341,6	0,59
Juda yuqori	≥500	145,3	0,25
Jami	—	57 906,0	100,00

Izoh: 5 km² dan katta yuqori oqim maydoni bilan bog‘langan sinflar jami 2 590,3 km² yoki tadqiqot hududining 4,47 foizini egallaydi.

Vaqtincha o‘zanlar xaritasi flow accumulation natijasidan kanal boshlanishining minimal yuqori oqim maydonini 5 km² deb qabul qilish orqali hosil qilindi (2-rasm). O‘zanlar 5–25 km² maydon bilan bog‘langan kichik, 25–100 km² maydonli o‘rta va 100 km² dan katta havzaga ega asosiy sinflarga ajratildi. Kanal boshlanishini yagona maydon chegarasi bilan belgilash hisobni takrorlash va hududlararo taqqoslashni osonlashtiradi, ammo tabiiy sharoitda o‘zan paydo bo‘lishi yuqori oqim maydonidan tashqari qiyalik, sirt materialining yuvilishga chidamliligi, o‘simlik qoplami va kritik kesuvchi kuchga ham bog‘liq. Qattiq jinslar ochilib yotgan Bo‘kantov yoki Tomditov yonbag‘rida kichik havza aniq quruq soy hosil qilishi mumkin, yaxshi saralangan qumli tekislikda esa kattaroq havzadan kelgan oqim infiltratsiya va yoyilish sababli uzluksiz kanal shaklini saqlamasligi mumkin. Shu bois 5, 25 va 100 km² chegaralari universal geomorfologik qonun emas, mazkur DEM aniqligi va 1:1 000 000 kartografik masshtab uchun tanlangan generalizatsion mezondir. O‘zanlar jami uzunligining tahlil maydoniga nisbati (2) formula bo‘yicha hisoblanib, hudud uchun 0,480 km/km² qiymat olindi [7]. Bu har 100 km²

maydonga o‘rtacha 48,0 km modellashtirilgan vaqtincha o‘zan to‘g‘ri kelishini anglatadi, lekin ularning barchasi bitta yog‘in hodisasida bir vaqtda faol bo‘lmaydi.

$$D_d = \Sigma L_i / A \quad (2);$$



2-rasm. Markaziy Qizilqumda vaqtincha o‘zanlar tarmog‘i zichligi.

Manba: Copernicus DEM GLO-30, Priority-Flood va D8 modeli asosida muallif hisob-kitoblari.

Natija va munozara. O‘zanlarning fazoviy tuzilishi Bo‘kantovning shimoliy chekkasida mayda tarmoqlangan boshlang‘ich soylar, uning janubiy etagida esa Uchquduq va Ko‘kpatas oralig‘ida yirikroq magistral chiziqlarning shakllanishi bilan tavsiflanadi. Ko‘lquduqdan g‘arbga va janubi-g‘arbga yo‘nalgan asosiy o‘zanlar Mingbuloq botig‘ining qabul qiluvchi rolini ko‘rsatadi; Uchquduq–Mingbuloq asosiy yo‘li ushbu oqimlarning bir qismini kesib o‘tadi. Uchquduq shahrining janubi va sharqida Shalxar hamda Ko‘kpatas tomon o‘zanlar zich tutashadi, bu yerda avtomobil yo‘li, temiryo‘l va sanoat maydonlari tabiiy drenaj yo‘llari bilan eng ko‘p kesishadigan tugunlardan birini hosil qiladi. Markazda Zarafshon shahri, Rohat, Yangi Zarafshon, Tomdibuloq va Muruntov atrofida kichik och ko‘k o‘zanlar qoldiq balandlik yonbag‘irlarini mayda bo‘laklarga ajratadi, to‘q ko‘k asosiy chiziqlar esa Tomditov etaklaridagi oqimni intermontan vodiylar orqali janub va sharqqa uzatadi. Zarafshon–Muruntov magistral yo‘li va unga parallel temiryo‘l Dovg‘iztov hamda Qaroqota tomon tushuvchi bir necha o‘zan o‘qini kesadi. Yo‘l ko‘tarmasi oqimning tabiiy ko‘ndalang o‘tishini cheklagan joyda yuqori tomonda vaqtincha to‘planish, quyi tomonda esa o‘zan uzilishi va yangi eroziya yo‘lining shakllanish ehtimoli ortadi. Xarita bu kesishmalarning gidravlik quvvatini aniqlamaydi, ammo suv o‘tkazgich, ko‘prik va himoya inshootlarini dala tekshiruvi uchun ustuvor nuqtalarni ko‘rsatadi.

Janubiy va g‘arbiy sektorlar o‘zan shaklining litologiya va relyefga bog‘liq farqini ravshan ko‘rsatadi. Ovminzatov–Quljuqtovning Uzunquduq, Jongeldi va Churuk atrofidagi yonbag‘irlarida kichik o‘zanlar qisqa masofada ko‘p tarmoqlanadi, biroq keng qumli tekislikka chiqqach ularning bir qismi tarqoq ko‘rinishga o‘tadi. Aristantov–Dovg‘iztovdan Qaroqota va Bolaqaroq tomon tushuvchi tarmoq esa nisbatan yaxshi bog‘langan bo‘lib, janubda Oyoqog‘itma botig‘i bilan yakunlanadigan bir nechta transport koridorini hosil qiladi. Sharqiy tekisliklarda O‘rusquduq–O‘tamurot, Suketti–Keriz–Jiriq, Do‘ngalak–Oyoqquduq va Teriqquduq–Yangiqazg‘on yo‘nalishlari bo‘ylab asosiy o‘zanlar uzunroq, ularning orasidagi boshlang‘ich tarmoq esa siyrakroq ko‘rinadi; bu holat past nishab va qumli substratda diffuz oqimning ulushi kattaligiga mos keladi. 10 × 10 km hisob kataklari bo‘yicha drenaj zichligining juda past (<0,33), past (0,33–0,43), o‘rtacha (0,43–0,50), yuqori (0,50–0,60) va juda yuqori (≥0,60 km/km²) sinflarga bo‘linishi hududiy mozaikani miqdoriy ko‘rsatadi. Yuqori zichlik ko‘proq qoldiq tog‘lar etagi va parchalangan denudatsion yuzalarda, past zichlik esa Mingbuloq va Oyoqog‘itma kabi qabul qiluvchi botiqlarning tekis tubi hamda sharqiy qumli maydonlarning ayrim qismlarida uchraydi. Mahalliy yuqori zichlik doimo katta sarfni anglatmaydi: ko‘p sonli mayda soylar

kichik havzalardan suv olishi mumkin; aksincha, zichlik past katakdagi bitta asosiy o‘zan yuzlab kvadrat kilometr maydondan oqim qabul qilishi ehtimol. Flow accumulation suvning qayerga yig‘ilishini, drenaj zichligi esa o‘zan tarmog‘ining maydon birligida qanchalik rivojlanganini ko‘rsatgani uchun ikki ko‘rsatkich birgalikda talqin qilindi.

2-jadval

Vaqtincha o‘zanlar sinflarining uzunligi va drenaj zichligi

O‘zan sinfi	Yuqori oqim maydoni, km²	Uzunligi, km	Ulushi, %	Zichligi, km/km²
Kichik vaqtincha o‘zan	5–25	15 384,5	55,3	0,266
O‘rta vaqtincha o‘zan	25–100	7 116,2	25,6	0,123
Asosiy vaqtincha o‘zan	≥100	5 297,8	19,1	0,091
Jami / o‘rtacha	≥5	27 798,5	100,0	0,480

Izoh: zichlik qiymatlari 57 906,0 km² umumiy tadqiqot maydoniga nisbatan hisoblangan; yaxlitlash sababli ayrim yig‘indilar oxirgi raqamda farq qilishi mumkin.

Xulosa va tavsiyalar. Uchala xarita birgalikda Markaziy Qizilqumda manba–uzatish–qabul qilish tizimining aniq hududiy modelini shakllantiradi. Bo‘kantov, Yetimtov, Tomditov–Muruntov, Ovminzatov–Quljuqtov va Aristantov qoldiq tog‘lari maydon jihatidan cheklangan bo‘lsa-da, nisbiy balandlik va yonbag‘ir qiyaligi tufayli oqim hamda cho‘kindining asosiy manba zonalaridir. Ularning etaklaridagi Ko‘kpatas, Shalxar, Ajiriqti, Dovg‘iztov, Bolaqaroq va Madaniyat pasayishlari mayda soylarni yirikroq uzatish yo‘llariga birlashtiradi. Mingbuloq, Oyoqog‘itma va mahalliy berk pastqamliklar qabul qiluvchi zona bo‘lib, oqim energiyasi kamayganidan keyin qum, shag‘al va mayda dispers zarrachalar shu joylarda cho‘kadi. Quruq hudud daryolarida oqimning manbadan quyi qismgacha uzluksiz yetib borishi shart emas; tog‘oldi yoyilmasida infiltratsiya kuchayishi, o‘zan materialining suvni yutishi yoki oqimning bir necha yo‘nalishga tarqalishi natijasida gidrologik aloqa hodisadan hodisaga o‘zgaradi. Kuchli va hududiy jihatdan keng jala vaqtida alohida o‘zan bo‘laklari tutashib, Bo‘kantovdan Mingbuloqqa yoki Aristantovdan Oyoqog‘itmaga qadar funksional tarmoq hosil qilishi mumkin; mahalliy kuchsiz yog‘inda oqim faqat yuqori yonbag‘ir yoki tog‘oldi qismida so‘nadi. Shu o‘zgaruvchan bog‘langanlik vaqtincha o‘zan xaritasini doimiy gidrografik tarmoq sifatida emas, turli meteorologik vaziyatlarda navbatma-navbat faollashadigan potensial oqim yo‘llari majmui sifatida o‘qishni talab qiladi.

Adabiyotlar ro‘yxati:

1. European Space Agency (ESA). Copernicus Digital Elevation Model (COP-DEM), GLO-30 [dataset]. DOI: 10.5270/ESA-c5d3d65

2. Jenson S.K., Domingue J.O. Extracting topographic structure from digital elevation data for geographic information system analysis // Photogrammetric Engineering & Remote Sensing. 1988. Vol. 54, No. 11. P. 1593–1600.

3. Tarboton D.G. A new method for the determination of flow directions and upslope areas in grid digital elevation models // Water Resources Research. 1997. Vol. 33, No. 2. P. 309–319. https://doi.org/10.1029/96WR03137

4. Barnes R., Lehman C., Mulla D.J. Priority-Flood: An optimal depression-filling and watershed-labeling algorithm for digital elevation models // Computers & Geosciences. 2014. Vol. 62. P. 117–127. https://doi.org/10.1016/j.cageo.2013.04.024

DARYOLAR HAVZALARIDAN TUPROQ-GRUNTLAR YUVILISHINI XARITALASHTIRISH MASALALARI

[1]Raxmonov Komiljon Radjabovich, [1]Po‘latova Zarina Baxriddin qizi
[1] O‘zbekiston Milliy universiteti dotsenti, g.f.d., e-mail: komiljons@mail.ru
[1]O‘zbekiston Milliy universiteti, e-mail: polatovazb@gmail.com

Annotatsiya: *Maqolada O‘zbekiston va unga tutash hududlardagi tog‘ daryolari havzalari yuzasidan bo‘ladigan tuproq-gruntlar yuvilishi jadalligining ko‘rsatkichi hisoblangan oqim modulini GAT texnologiyalari asosida xaritalashtirish masalalari yoritilgan.*

Kalit so‘zlar: *daryo, daryo havzasi, suv to‘plash maydoni, tuproq-gruntlar, yuvilish moduli, balandlik, yuvilish zonalari, geografik axborot tizimlari, xarita.*

ВОПРОСЫ КАРТОГРАФИРОВАНИЯ ЭРОЗИИ ПОЧВ И ГРУНТОВ В РЕЧНЫХ БАССЕЙНАХ

Аннотация. *В статье освещены вопросы картографирования интенсивности смыва почво-грунтов с поверхности водосборов горных рек Узбекистана и сопредельных территорий на основе учёта модуля смыва с применением ГАТ.*

Ключевые слова: *река, речной бассейн, площадь водосбора, почво-грунты, модуль смыва, высота, зоны смыва, географические информационные системы, карта*

ISSUES OF MAPPING SOIL AND GROUND EROSION IN RIVER BASINS

Abstract. *The article highlights the issues of mapping the intensity of the washout of soils from the surface of the catchment areas of the mountain rivers of Uzbekistan and adjacent territories based on the registration of the washout module using GIS.*

Key words: *river, river basin, catchment area, soil, subsoil modulus, height, erosion zones, geographic information systems, map.*

Kirish. Tog‘ daryolari havzalaridan tuproq-gruntlar yuvilishi jadalligini xaritalashtirish masalalari O‘zbekiston Respublikasining tegishli iqtisodiyot tarmoqlari ehtiyojlari bilan bog‘liqdir. Shu maqsadda o‘tgan XX asrning 70-yillarida T.G.Svatkova va I.S.Fedorovalar tog‘ daryolari havzalari yuzasidan bo‘ladigan yuvilish jadalligi va loyqalik xaritalarining tabiiy xaritalar bilan o‘zaro mosligi masalalarini batafsil o‘rganib chiqdilar. Natijada ular turli mavzulardagi tabiiy xaritalarning o‘zaro bog‘liqligini ta’minlash uchun tog‘li hududlarda kechadigan tabiiy hodisalarning, shu jumladan, daryolar havzalari yuzalaridan tuproq-gruntlar yuvilishi jadalligining balandlik zonalari bo‘yicha o‘zgarishini hisobga olish zarurligini qayd etdilar [1,2].

Ushbu xulosalarga asoslangan holda, aytish mumkinki, daryolarning quyi postlarida kuzatilgan oqiziqlar oqimini butun havza maydoniga bir tekisda taqsimlab, xaritaga tushirib bo‘lmaydi. Bunday sharoitda tabiiy elementlarning balandlik zonalari bo‘yicha o‘zgarishi ham hisobga olinib, ularning o‘zaro bog‘liqligini ta’minlaydigan xaritalar seriyasini tuzish tavsiya etiladi. M.I.Iveronovaning ta’kidlashicha, tog‘ daryolari havzalaridan tuproq-gruntlar yuvilishini maydon bo‘yicha bir tekisda taqsimlanish usulini amalda qo‘llash yaxshi samara bermaydi. Chunki, bunday xaritalar amalda geomorfologik tahlil natijalarini qanoatlantirmaydi.

Ushbu ishda tog‘ daryolari havzalaridan yuvilish miqdorining balandlik zonalari bo‘yicha o‘zgarishi xususiyatlarini aniqlash, oqiziqlarning O.P.Sheglova tomonidan ishlab chiqilgan genetik tahliliga asoslandi [1,2,5]. Chunki, daryolar loyqa oqiziqlarining genezisi bo‘yicha tahlili ular havzalari yuzasidan yuvilish miqdorining o‘rtacha qiymatini aniqlash bilan bir vaqtda, yuvilish miqdorining balandlik zonalari bo‘yicha differensial modullarini baholash imkonini ham beradi. Ikkinchidan, daryo havzasi yuzasidan bo‘ladigan yuvilish miqdorini quyi postda hisobga olingan loyqa oqiziqlar oqimi miqdoriga asoslangan holda aniqlash mumkin. Shundan so‘ng, oqiziqlarning genetik tahlili asosida tuproq-gruntlar yuvilishini belgilaydigan asosiy omillarning hissalari baholanadi. Mazkur usulda daryo havzasining turli balandlik zonalari yuzasidan bo‘ladigan yuvilish miqdorini hisoblash aniq gidrologik qonuniyatga asoslanadi. Yomg‘ir hisobiga yuvilish miqdori O.P.Sheglova bo‘yicha quyidagi ifoda yordamida hisoblanadi [1,2,5]:

$$M_{\partial i} = 10 \cdot \rho_{\phi} \cdot x_{\partial i},$$

bu yerda: $M_{\partial i}$ - i-balandlik zonasida yomg‘ir suvlari hisobiga bo‘ladigan yuvilish miqdori, t/km^2·yil; $x_{\partial i}$ - shu balandlik zonasidagi yomg‘ir me’yori, m; ρ_{ϕ} - haqiqiy loyqalik, kg/m^3.

Qor suvlari bilan daryo havzasi yuzasidan bo‘ladigan yuvilish miqdorini hisoblashda to‘linsuv davrining alohida oylarida erigan qor suvlari bilan yuviladigan oqiziqlar hisobga olinadi. Muzlik suvlari bilan tuproq-gruntlar yuvilishi esa, muzliklar suvlari bilan yuviladigan oqiziqlarni butun glyatsiol zona maydoniga bo‘lib hisoblash natijasida aniqlanadi.

Yuqorida aytib o‘tilgan usullar bo‘yicha, O.P.Sheglova daryo havzasi yuzasidan bo‘ladigan yuvilish jadalligining balandlik bo‘yicha o‘zgarishini egri chiziqlari orqali ifodaladi. Ular eroziya jadalligining miqdoriy qiymatlarini har bir balandlik zonasi uchun aniqlash imkonini beradi. Huddi mana shu holat tuproq-gruntlar yuvilishining differensial xaritalarini tuzishda asos bo‘ladi. Yuqoridagilardan kelib chiqib tadqiqot ishida, Farg‘ona vodiysi daryolari havzasidan tuproq-gruntlar yuvilishi jadalligining balandlik zonalari bo‘yicha o‘zgarishi o‘rganildi (1-jadval).

1-jadval

Farg‘ona vodiysi daryolari havzalaridan tuproq-gruntlar yuvilishi jadalligining balandlik zonalari bo‘yicha taqsimlanishi

Daryo havzasi	Yuvilish zonalari (t/km^2·yil) va ularning balandlik bo‘yicha taqsimlanishi							
	<50	51-100	101-200	201-500	501-1000	1001-2000	2001-3000	>3000
So‘x		1100-3200	3200-3700	3700-3700	3700-3800	3800-3900	3900-4000	
Qoradaryo				600-900	800-3800	2800-3500		
Xo‘jabaqirgan	800-3000	3000-3400	3400-3800	3800-4000	4000-4300			
Kosansoy	1100-3600	3600-4000						
Qorasuv	600-1500	1500-2800	2800-2900	2900-3400	3400-3800			
Tentaksoy				1000-2700	2700-3400			
Kugart					1100-2100	2100-2600	2600-3200	3200-4000
Okbura	1800-3600	1200-1800	2000-3800					
Aravansoy	1500-3200	3200-3600	3600-4200					
Isfara	800-3200	3200-3600	3600-3700	3700-3800	3800-4000			

Tadqiqotda zamonaviy GAT texnologiyalari asosida tuproq-gruntlar yuvilishi jadalligining balandlik zonalari bo‘yicha miqdoriy o‘zgarishini raqamlashtirish maqsadida tog‘ daryolari havzalaridan tuproq-gruntlar yuvilishi jadalligining balandlik bo‘yicha o‘zgarishi o‘rganildi. Ushbu ma’lumotlar daryolar havzalaridan tuproq-gruntlar yuvilishi jadalligining zamonaviy xaritalarini tuzishda asos bo‘lib hizmat qiladi.

Ushbu egri chiziqlar yordamida O‘zbekiston tog‘ daryolari – Farg‘ona vodiysi, Chirchiq, Ohangaron, Qashqadaryo va Surxondaryo havzalari uchun tuproq-gruntlar yuvilishi xaritalari tuzildi. Shu maqsadda yuvilish miqdorining balandlik zonalari bo‘yicha o‘zgarishining miqdoriy ko‘rsatkichlari aniqlandi. Keyingi bosqichda ushbu ko‘rsatkichlar gipsometrik asosga ko‘chirildi. Bunda biz MapInfoPro, ArcGISPro kabi standart dasturlardan foydalandik.

Daryo havzalaridagi tuproq-gruntlar yuvilishini xaritalashtirishda O.P.Sheglova tomonidan 9 ta yuvilish zonalari ajratilgan: <50, 50-100, 100-200, 200-250, 500-1000, 1000-2000, 2000-5000, 5000-10000 va >10000 t/km^2·yil. Ushbu zonalar Farg‘ona vodiysi, Chirchiq, Ohangaron, Qashqadaryo, Surxondaryo va Sheroddaryo havzalari bo‘yicha quyidagicha taqsimlangan (2-jadval).

2-jadval

O‘zbekiston daryolari havzalaridan tuproq-gruntlar yuvilishi xaritalari

T/r	Xaritalar tuzilgan havzalar	Mualliflar			
		O.P.Sheglova		Muallif	
		masshtab	zonalar	masshtab	zonalar
1	Farg‘ona vodiysi	Sxematik xaritalar	7 ta	1:1 500 000	8 ta
2	Chirchiq		3 ta	1:1 000 000	8 ta
3	Ohangaron		3 ta	1:600 000	6 ta
4	Qashqadaryo		5 ta	1:800 000	8 ta
5	Surxondaryo		8 ta	1:1 000 000	10 ta

Ma’lumki, uzoq vaqt davomida muallaq oqiziqlar oqimini kuzatuvchi gidrologik postlar soni cheklanganligi sababli, O‘zbekiston va unga tutash tog‘li hududlar yuzalaridan bo‘ladigan yuvilish miqdorini batafsil yoritish maqsadida bir qator usullar qo‘llanildi natijada qo‘shimcha ma’lumotlar to‘planib, yuvilish zonalari soni ko‘paytirildi. Ular O‘zbekistonning tog‘ va tog‘-oldi qismlarida tuproq-gruntlar yuvilishi miqdorining daryo havzalarida balandlik bo‘yicha taqsimlanishi xaritalarida o‘z aksini topdi.

Tuproq-gruntlar yuvilishi modulining eng katta qiymatlari eroziya o‘choqlariga, aniqrog‘i 1100-2500 m balandlik zonalariga, minimal qiymatlari esa oqim moduli kichik bo‘lgan, ya’ni 1100 m dan past hamda yuvilishga nisbatan mustahkam tog‘ jinslari tarqalgan 2500 m va undan baland zonalarga to‘g‘ri keladi. Shunday qilib, O‘zbekiston tog‘ daryolari havzalari yuzasidan bo‘ladigan yuvilish xaritalaridagi suv eroziyasi ko‘rsatkichlari namlanishning mahalliy xususiyatlari va uning alohida qismlaridagi yer sirti tuzilishi umumiy qonuniyatlariga mos keladi.

Tadqiqot ishining asosiy natijalaridan biri, ya’ni daryolar havzalaridan tuproq-gruntlar yuvilishi xaritalarini tahlil qilish natijasida quyidagi xulosalarni qayd etish mumkin:

1) daryolar havzalari yuzalaridan bo‘ladigan tuproq-gruntlar yuvilishi qiymatlari havzaning o‘rtacha yuvilish moduliga parallel holda bo‘lib, shimol va shimoli-sharqdan janub va janubiy-g‘arbga tomon ortib boradi;

2) tuproq-gruntlar yuvilishi miqdorlarining eng katta qiymatlari nam havo oqimlariga ko‘ndalang joylashgan yonbag‘irlarda kuzatiladi;

3) tuzilgan xaritalar ushbu masala bo‘yicha V.L.Shuls, O.P.Sheglova, F.H.Hikmatov va boshqalar tomonidan ilgari bildirilgan fikrlarni yana bir bor tasdiqlaydi;

4) xaritalarda yuvilish miqdori bir balandlik zonasidan ikkinchi zonaga silliq o‘tadi va ayni paytda o‘zaro qo‘shni havzalarda ham bir xil balandlik zonalarida bir xil qiymatlarda kuzatiladi. Bu holat ular tabiiy geografik sharoitlarining bir xilligidan darak beradi.

Adabiyotlar ro‘yxati:

1. Рахмонов К.Р. Иқлим ўзгариши шароитида тоғ дарёлари муаллақ оқизиқлари оқими ва улар ҳавзаларидан тупроқ -грунтлар ювилиши жадаллигини баҳолаш. Диссертатсия автореф... DSc. геог. фан. - Ташкент, 2025. - 64 б.

2. Хикматов Ф.Х. Водная эрозия и сток взвешенных наносов горных рек Средней Азии. – Ташкент: «Фан ва технология», 2011. -248 с.

3. Швебс Г.И. Теоретические основы эрозиоведения. – Киев - Одесса: ВИЩА ШКОЛА, 1981. - 222 с.

4. Шулс В.Л. Интенсивность смыва с поверхности горной области Средней Азии. - Метеорология и гидрология, 1947. - № 1. - С. 37-41.

5. Щеглова О.П. Генетический анализ и картографирование стока взвешенных наносов рек Средней Азии. - Л.: Гидрометеоиздат, 1984. - 127 с.

SURXONDARYO VILOYATI MA’DANLI SUVLARINING GIDROKIMYOVIY TARKIBI VA BALNEOLOGIK XUSUSIYATLARINI BAHOLASH

Abdimo‘minov T.A.
Termiz davlat pedagogika instituti
E-mail: togoynazarabdimominov@gmail.com

Annotatsiya. Mazkur maqolada Surxondaryo viloyatida tarqalgan ma’danli suvlarning gidrokimyoviy tarkibi va balneologik xususiyatlari tahlil qilingan. Shuningdek, ma’danli suvlarning hududiy tarqalishi, fizik-kimyoviy xususiyatlari hamda rekreatsiya va davolash maqsadlarida foydalanish imkoniyatlari yoritilgan.

Kalit so‘zlar: Surxondaryo viloyati, ma’danli suvlar, gidrokimyoviy tarkib, minerallashuv, kationlar, anionlar, balneologik xususiyatlar, shifobaxsh suvlar, rekreatsiya, mineral suv resurslari.

Аннотатsiя. В данной статье анализируются гидрохимический состав и бальнеологические свойства минеральных вод, распространенных в Сурхандарьинской области. Также рассматриваются территориальное распределение, физико-химические свойства минеральных вод и возможности их использования в рекреatsионных и лечебных целях.

Ключевые слова: Сурхандарьинская область, минеральные воды, гидрохимический состав, минерализatsiя, катионы, анионы, бальнеологические свойства, лечебные воды, отдых, ресурсы минеральных вод.

Abstract. This article analyzes the hydrochemical composition and balneological properties of mineral waters found in the Surkhandarya region. It also examines the spatial distribution and physicochemical characteristics of these mineral waters, as well as their potential for use in recreation and medical treatment.

Keywords: Surkhandarya region, mineral waters, hydrochemical composition, mineralization, cations, anions, balneological properties, therapeutic waters, recreation, mineral water resources.

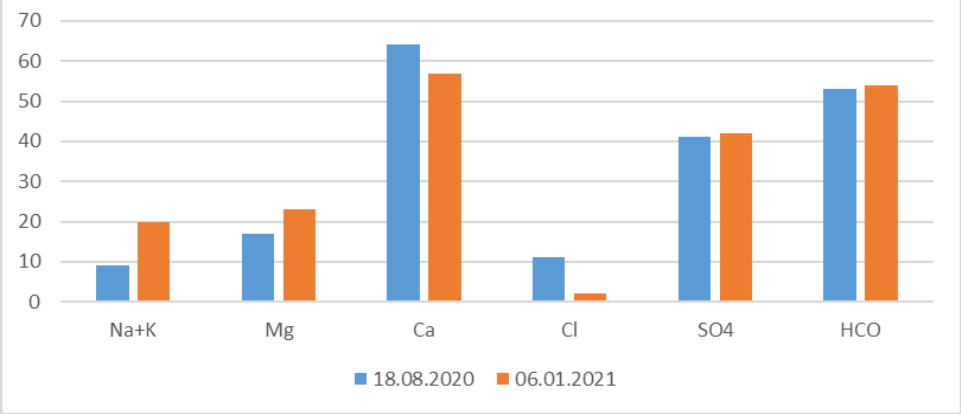
Kirish. Surxondaryo viloyatining shimoliy, g‘arbiy va sharqiy tomonlari tog‘lardan iborat bo‘lganligi uchun buloqlar tog‘li hududlarda ko‘pchillikni tashkil etadi. Asosan viloyatning g‘arbiy qismlaridagi tog‘larda, tog‘ etaklaridagi soyliklarda va daryo bo‘ylariga yaqin joylarda buloqlarni ko‘p uchratamiz. Viloyatning sharqiy qismidagi Bobotog‘ va uning etaklarida buloqlar nisbatan kamroq. Bunga asosiy sabab Bobotog‘ viloyatdagi qolgan tog‘ massivlariga nisbatan past ekanligi hamda yog‘in miqdorining kamligi bilan ifodalash mumkin. Viloyatdagi buloqlarning asosiy qismi shifobaxsh, ma’danli suvlar hisoblanadi.

Baland tog‘li hududdagi buloqlar suv debiti ko‘p hollarda 1,5-10 l/s, Qashqadaryo, Toshkent viloyati va Surxondaryoda ba’zan 50-70 l/s oralig‘ida o‘zgaradi. Buloqlar asosan paleazoy davri granit, oxaktosh, slanes, qumtosh jinslaridan o‘rin olgan bo‘lib, kam minerallashgan (0,1-0,5 g/l). gidrokorbanat-kalsiyli suvlar guruxiga mansubdir [3; 154-bet].

Materiallar va uslublar. Ma’danli suvlar ularning tarkibidagi kimyoviy komponentlar turiga, miqdoriga, shifobaxshligiga, sifatiga qarab: karbonat angdridli, oltingugurtli, yodli, bromli, temirli, radioktivli va boshqa xillarga bo‘linadi [1; 235-bet]. Respublikamizda esa vodorod sulfidli, yodli, radonli, kam minerallashgan ishqoriy, termomineralli er osti suvlari mavjudligi aniqlangan va ulardan bugugi kunda turli maqsadlarda foydalanib kelmoqdamiz.

Oltinsoy tumanidagi “Qo‘tirbuloq” bulog‘idan 2020-yil 18-avgustdagi hamda 2021-yil 6-yanvardagi tahlil natijasi bilan tanishib chiqamiz. 2020-yil 18-avgustda olingan tahlilga ko‘ra, kationlar guruhiga kiruvchi Na+K 9%, Mg 27%, Ca 64% ni, anionlar guruhiga kiruvchi Cl 4%, SO_4 41%, HCO_3 53%ni tashkil qilgan. 2021-yil 6-yanvarda olingan tahlil natijalariga ko‘ra esa kationlar guruhiga kiruvchi Na+K 20%, Mg 23%, Ca 57% ni, anionlar guruhiga kiruvchi Cl 2%, SO_4 42%, HCO_3 54%ni tashkil qilgan. Bundan ko‘rinib turibdiki mineral suvlar tarkibidagi o‘zgarishlarga fasllar va yog‘in miqdorining ham ta’siri sezilarli ekanligini ko‘rish mumkin (1-rasm). Surxondaryodagi mineral suvli buloqlar tarkibiga ko‘ra gidrokarbonatli va sulfatli turlarga bo‘linadi.

Suvlarning kimyoviy tarkibi, minerallashuv darajasi va boshqa belgilariga asoslanib tabiiy suvlarning bir qancha tasniflari ishlab chiqilgan. Hozirgi kunda er usti va er osti suvlarini kimyoviy tarkibi bo‘yicha tasniflashning amaliyotda eng ko‘p qo‘llaniladiganlari Alekin O.A., Sulin V.A., Valyashko M.G., Shukaryev S.A., Tolstixin N.I. tasniflaridir. Tabiiy suvlarning kimyoviy tarkibiga ko‘ra Alekin O.A., Sulin V.A. va Shukaryev S.A. tasniflaridan O‘zbekistonda keng foydalaniladi. Mazkur tasniflar nisbatan sodda bo‘lib, ularni amaliyotda qo‘llash qulaydir. Ushbu tasniflarda faqat tabiiy suvlar tarkibidagi asosiy bosh ionlar, jumladan, anionlar (Cl^-, SO_4^{2-}, HCO_3^-) va kationlar (Na^+, Ca^{2+}, Mg^{2+}) miqdori mezon qilib olingan [2; 28-bet].



1-rasm.Qo‘tirbuloq bulog‘i suvi tarkibidagi minerallarning qish va yoz faslida yog‘inga bog‘liq holatda o‘zgarishi.

Alekin O.A. tomonidan dastlab 1946 yilda suvlarni minerallashiga qarab tasniflash mezoni ishlab chiqildi. Olim birinchi navbatda suv tarkibidagi ionlarning miqdor jihatdan e’tibor qaratsa, yana ionlar orasidagi muvozanatga ham e’tibor bergan holda gidrokarbonatli (ularda HCO_3 va CO_3 anion miqdori ko‘p bo‘ladi), sulfatli (SO_4 anioni miqdori ko‘p) va xloridli (Cl anioni ko‘p bo‘ladi) turlarga bo‘ldi. Suv tarkibidagi kationlar miqdoriga qarab esa kalsiyli (Ca^{2+}), magniyli (Mg^{2+}), natriyli (Na^+) kabi guruhlashtirdi.

Sulin V.A. 1948-yilda taklif etgan tasnifga ko‘ra tabiiy suvlar inonlariga qarab tip (sulfat-natriyli, gidrokarbonat-natriyli, xlor-magniyli, xlor-kalsiyli) va guruhlar (gidrokarbonatli, sulfatli, xloridli)ga, kationlar miqdoriga qarab sinflar (A_1, A_2,A_3,S_1,S_2,S_3)ga va kichik guruhlar (kalsiyli, magniyli, natriyli)ga ajratilgan.

Shukaryev S.A. tasnifi soddaroq bo‘lib ionlar miqdoriga qarab guruhlashtirgan. Agar Na^+, Mg^2, Ca^{2+}, Cl^-, SO_4^{2-}, HCO_3^-ionlaridan qaysi birining miqdori 12,5% ekvavalentlikka teng yoki katta bo‘lsa uning sinfini aniqlagan.

Natija va munozara. Viloyatda tarqalgan buloq suvlarining asosiy qismi tarkibiga ko‘ra sulfatli suvlar hisoblanadi. Bunda gidrokarbonatlar miqdori kalsiy (Ca) va magniy (Mg) ionlari yig‘indisidan kichik, gidrokarbonat (HCO) va sulfat (SO_4) kalsiy (Ca) va magniy (Mg) ionlari yig‘indisidan katta bo‘lishi kerak. Turlarga bo‘lingan buloqlarni suvdagi kationlar miqdoriga qarab ham kalsiyli (Ca), magniyli (Mg), natriyli guruhlarga bo‘lishimiz mumkin. Bunda suvda qaysi ion miqdori ko‘p bo‘lsa o‘sha sinfga mansub deb hisoblaymiz.

*Natriyli guruhga mansub buloqlarga Pistamozor, Tolichashma, Terkbuloq, Tagirchakota, Anjirota, O‘lanbuloq;

*Magniyli guruhga Xufar, Xufar 1, Gazarak, Omonxona, Seravodorod, Yodobrom;

*Kalsiyli guruhga Tombuloq, Xo‘jaipok, Sharsharota, Haydarbuloq, Sanjarbuloq, Mirqorako‘z, Syrob, G‘ajirqoya, Kattaqorovul, Olchabuloq (Machay), Olchabuloq (To‘da), Qo‘tirbuloq, Vaxshivor, Tog‘chiyon va O‘lanbuloq buloqlarini kiritamiz.

Suvda uch xil agregat holat mavjud: suyuq, qattiq, gaz. Tibbiyotda turli preparatlarning eritmalarini tayyorlashda suvning yumshoq bo‘lishi katta ahamiyatga ega. Suvning umumiy qattiqligi P 1 litr suvda erigan Ca2+ va Mg2+ ionlarining millimollardagi miqdori bilan ifodalanadi. Agar P kichik 2 mmol/l bo‘lsa, suv yumshoq, agar P=2-4 mmol/l o‘rtacha qattiq, P=4-6 mmol/l bo‘lganida qattiq va P=6 mmol/l dan katta bo‘lsa o‘ta qattiq suv hisoblanadi [4].

Kimyoviy analiz usullaridan biri hisoblangan kompleksonometriya usuli yordamida Bobotog‘ massividagi “Oqsuv” bulog‘i suvi, Bandixon tumani hududidagi “Shakarli ota” bulog‘i suvidan namunalar olib, Surxondaryo viloyati sanitariya-epidimiologik osoyishtaligi va jamoat salomatlik boshqarmasi (SEO va JSB) kommunal gigena labaratoriyasida 2023 yil 18-sentabrda buloq suvidan olingan namunalar orqali ularning umumiy qattiqligi tekshirilganda Bobotog‘ massividagi “Oqsuv” bulog‘i suvidagi umumiyqattiqlik P=45, Bandixon tumani hududidagi “Shakarli ota” bulog‘i suvida esa P=70 ga teng bo’ldi. Shunda “Oqsuv” bulog‘i suvi qattiq, “Shakarli ota” bulog‘i suvi esa o‘ta qattiq suv ekanligi ma’lum bo‘ldi.mBundan tashqari Uchqizil massividagi “Termiz Marvaridi sanatoriyasi” MCHJ hududidan chiquvchi seravodorod va yodobrom suvlarining 2023 yil 9-sentabrda olingan tahlil natijalari bilan tanishib chiqdik. Unga ko‘ra yodobrom suvining quduqdan olingan 1-tahliliga ko‘ra umumiy qattiqligi P=1820, 2-tahlil vannaga tushgan krandan olingan bo‘lib P= 1760, 3-tahlil tayyor vannadan olingan P=984, 4-tahlil og‘zi ochiq holda ikki sutka saqlangan suvdan olingan bo‘lib, P=2120 ga teng bo‘lgan. Seravodorot suvining quduqdan olingan 1-tahliliga ko‘ra umumiy qattiqligi P=46,0, 2-tahlil vannaga tushgan krandan olingan bo‘lib P= 44,0, 3-tahlil tayyor vannadan olingan P=13,8, 4-tahlil og‘zi ochiq holda ikki sutka saqlangan suvdan olingan bo‘lib, P=44,0 ga teng ekanligini ko‘rishimiz mumkin. Viloyat “Jayronxona TRFDM” santoriyasi vanna bo‘limi boshlig‘i Toxir Saitmurodovning ta’kidlashicha seravodorot suvi tarkibida oltingugurt miqdori 80% ga yaqin, qolgan qismini boshqa elementlar tashkil etishini aytib o‘tdi.

Xulosa va tavsiyalar. Ma’danli suvlar tarkibidagi mikroelementlar miqdoriga qarab qattiq va yumshoq suvlarga bo‘linadi. Qattiq suvni iste’mol qilish inson organizmda salbiy holatlarni keltirib chiqaradi. Bundan tashqari kalsiy va magniy ionlari qizilo‘ngach, oshqozon va ichak devorlariga cho‘kib qoladi, oshqozonning peristaltik harakatini susaytiradi, disbakteriozni keltirib chiqaradi hamda yurak-qon tomir, bo‘g‘im (artrit, poliartrit) kasalliklarini keltirib chiqaradi, organizmda tuz to‘planishiga va zaharlanishiga sabab bo‘ladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Shermatov, M. Sh. (2005). *Gidrogeologiya va injenerlik geologiyasi asoslari* [O‘quv qo‘llanma]. Bilim.
2. Adenbayev, B. E., Sirlibayeva, Z., Xakimova, Z. F., & Mirxoliqova, M. M. (2014). *Gidrokimyo*. Faylasuflar.
3. Shermatov, M. Sh., Umarov, U. U., & Raxmedov, I. I. (2011). *Gidrogeologiya* [Darslik]. Universitet.
4. Soyibjonova, K. Ya., & Noibjonova, X. M. (2024). Suvning qattiqligini inson organizmiga ta’siri. *Экономика и социум, 1*(116), 533–535.

ISSUES OF EFFICIENT USE OF WATER RESOURCES IN UZBEKISTAN UNDER CONDITIONS OF WATER SCARCITY IN CENTRAL ASIA

[1]Toshturov Shuxrat Eshonqulovich

[1]PhD Researcher of Navoi State University, e-mail: mitra77mix@gmail.com

Abstract. *This article analyzes, from a historical perspective, the issues of efficient and rational use of water resources in Uzbekistan amid increasing water scarcity in Central Asia. It examines the factors affecting water scarcity in the region, as well as the current state and existing problems of water resource use in Uzbekistan. The study concludes by putting forward scientific and practical proposals aimed at ensuring the sustainable and efficient use of water resources and reducing the adverse effects of water scarcity.*

Keywords: *Global Environment Facility, Central Asia, arid climatic conditions, agriculture, water resource scarcity, irrigated land, total water consumption, water-saving technologies.*

Introduction. Today, one of the major global challenges is the increasing scarcity of water resources. From May 30 to June 6, 2026, the Eighth Assembly of the Global Environment Facility (GEF) was held in Samarkand, bringing together representatives from more than 180 countries. In his congratulatory message delivered at the opening of this international event,

President of the Republic of Uzbekistan Sh. Mirziyoyev emphasized that climate change-induced desertification, land degradation, glacier melting, and water scarcity remain among the major threats to Central Asia. Approximately 37 million people in the region currently live in areas experiencing severe water scarcity, and this figure may reach 75 million by 2050 (To the participants of the Eighth Assembly of the Global Environment Facility, 2026, p. 3). Indeed, in Central Asia, including the territory of the Republic of Uzbekistan, the growing demand for water in recent years has contributed to its increasing value as a vital resource. Insufficient water availability for agricultural production negatively affects the timely production and quality of agricultural products. Moreover, population growth increases demand for food products, which, in turn, necessitates the development of new agricultural lands and efforts to increase crop yields. These factors further intensify demand for water resources and contribute to the growing severity and urgency of the problem.

Materials and Methods. The study is based on a range of sources concerning water scarcity in Central Asia and the efficient use of water resources in Uzbekistan, which differ in their content and characteristics. Regulatory and legal documents constitute an important source for examining the legal and institutional foundations of water resource management in Uzbekistan, the rational use of water resources, the improvement of irrigation and drainage systems, and the introduction of water-saving technologies. The study also draws upon relevant scientific literature, including articles published in scientific journals such as *Ekologiya xabarnomasi* and *Irrigatsiya va melioratsiya*, which address environmental protection and ecological issues in Uzbekistan, as well as the scholarly works of researchers such as S. Mamashokirov and S. Nelidov. Analysis of the available literature demonstrates that, although water scarcity in Central Asia has been extensively studied, the efficient use of water resources in Uzbekistan still requires a comprehensive examination from the perspectives of historical development and environmental sustainability.

To achieve the objectives of the study, the principles of historicity and systematic analysis were applied, along with comparative-analytical, statistical, and historical-genetic methods, as well as the methods of analysis and synthesis. The historical method was used to examine changes in water resource use over time; the systematic approach was applied to identify the interrelationships among water management, agriculture, and environmental sustainability; comparative and statistical methods were used to assess changes and identify relevant trends; and historical-genetic analysis was employed to trace the development of water resource management and water-use practices over time.

Results and Discussion. According to available data, the average annual water consumption per capita worldwide was 700 m³/person, whereas this indicator is several times higher in the countries of Central Asia. For example, annual per capita water consumption amounts to 4,044 m³ in Turkmenistan, 2,596 m³ in Uzbekistan, 1,943 m³ in Kazakhstan, 1,843 m³ in Tajikistan, and 1,371 m³ in Kyrgyzstan. More than 92% of the available irrigation water resources in Central Asia are used for agricultural purposes (Nelidov, 2015, pp. 226–227).

At present, there are 7.8 million hectares of irrigated land in the Central Asian region, more than half of which, as well as more than 90% of the total volume of water consumed for irrigation, is accounted for by the Republic of Uzbekistan (Nelidov, 2015, pp. 226–227). Of the 4.3 million hectares of irrigated land in the Republic of Uzbekistan, up to 15% cannot be used efficiently due to water scarcity and the deterioration of irrigation networks (Hamidov & Muratov, 2020, pp. 7–8). Climate change occurring worldwide is affecting the formation of water resources to varying degrees. Unfortunately, as a result of this factor, low-water and drought years are recurring more frequently in Uzbekistan. Whereas water shortages were observed once every 6–8 years before 2000, in recent years they have recurred every 3–4 years. As a result, the total water deficit in Uzbekistan amounted to 3 billion m³ in 2018 (Khurramov & Mirzaev, 2024, p. 22). Over the subsequent 15 years, as a result of rapid population growth, the conversion of agricultural land to other categories, and the intensification of the effects of global climate change, the amount of irrigated land per capita decreased by 24% (from 0.23 hectares to

0.16 hectares), while the average annual level of water availability decreased from 3,048 m³ to 158.9 m³ (Umurzakov & Dusmuratov, 2020, p. 91). Today, Uzbekistan is experiencing a downward trend in annual water consumption. For example, during 2002–2004, average water consumption amounted to 55.1 km³, of which 90.2% was used for agricultural needs (Alikhanov & Bekmirzaeva, 2008, p. 73). In general, according to data from the Ministry of Water Resources of the Republic of Uzbekistan, 64 billion m³ of water was consumed in 1991 to meet the overall needs of all sectors of the national economy, whereas by 2025 this volume had decreased to 48.5 billion m³. Of these water resources, 90.9% was used for agricultural needs (Ministry of Water Resources of the Republic of Uzbekistan, 2026). In this context, the importance of regulating, conserving, and accumulating water resources, as well as their distribution and delivery, is steadily increasing. Equally important are the treatment and subsequent reuse of wastewater generated after water consumption. At present, only 8% of the water used to meet the needs of Uzbekistan's national economy is formed within the country, while the remaining 92% originates in the territories of neighboring countries (Mamashokirov, 2012, p. 152). For example, Tajikistan accounts for 80% of the flow of the Amu Darya, the largest and most water-abundant river in Central Asia, Afghanistan for 8%, and Uzbekistan for 6%. The use of the Amu Darya's water resources clearly demonstrates the different interests and economic priorities of the states in relation to water use. This factor, in turn, creates a need for the rational and coordinated use of water resources with neighboring countries and for resolving potential conflicts through diplomatic means. Indeed, over the past half-century, more than 510 conflicts have arisen over the use of transboundary river water resources, 21 of which involved armed forces (Nelidov, 2015, p. 227). These circumstances demonstrate that Uzbekistan's water security is closely linked not only to the efficiency of domestic water management but also to regional cooperation in the management and equitable use of transboundary water resources. Therefore, reducing water losses, improving water-use efficiency, strengthening infrastructure, and developing coordinated interstate mechanisms for transboundary water management are essential for mitigating the consequences of increasing water scarcity and ensuring long-term regional water security.

In the Republic of Uzbekistan, a year-on-year decline has been observed in the volume of water resources used for agricultural production. For example, during the Soviet period, in 1988, the average volume of water used per hectare of land was 15.1 thousand m³ (Mamashokirov, 2012, p. 154), whereas by 1991 this figure had reached 18.0 thousand m³. By 2025, the figure had decreased to 9.1 thousand m³, representing an almost twofold reduction (Ministry of Water Resources of the Republic of Uzbekistan, 2026). In this context, the population of the Zarafshan Valley, an arid climatic region, has increasingly suffered from water scarcity and its socioeconomic consequences over the past 20–30 years. The inefficient use of water resources and their decline in both quantity and quality have generated various problems. These include insufficient water for irrigation, land degradation, and the deterioration of lands surrounding the Zarafshan River. As a result, unfavorable conditions have emerged with regard to water resources in the Zarafshan Valley, which is characterized by a high population density and extensive areas of irrigated land (Namozov & Uralov, 2016, p. 28).

As water scarcity has intensified, the rational and efficient use of water resources has become a priority area of state policy. In this context, Resolution No. PQ-4087 of the President of the Republic of Uzbekistan, dated December 27, 2018, entitled "On Urgent Measures to Create Favorable Conditions for the Widespread Use of Drip Irrigation Technologies in the Production of Raw Cotton," was adopted. In accordance with this resolution, during 2019–2022, the introduction of modern irrigation methods was planned on a total of 121,500 hectares of irrigated land in the Republic of Uzbekistan in order to improve the reclamation condition of irrigated lands and ensure the rational use of water resources. Of this total, 4,300 hectares were planned for Bukhara Region, 5,300 hectares for Navoi Region, and 14,300 hectares for Samarkand Region (Sherov & Amanov, 2019, pp. 14–16). Thus, water conservation and the rational use of water resources have become a strategically important area of state policy.

Consequently, within the framework of expanding the use of modern water-saving irrigation technologies in the Republic of Uzbekistan, a key objective was to increase the area covered by water-saving irrigation technologies for agricultural crops from 175,000 hectares to 1 million hectares by 2025 and to 2 million hectares by 2030. In particular, the area covered by drip irrigation technologies was planned to increase from 77,400 hectares to 300,000 hectares by 2025 and to 600,000 hectares by 2030 (Hamidov & Muratov, 2020, pp. 7–8).

Conclusion and Recommendations. Water scarcity in Uzbekistan is becoming increasingly complex as a result of not only natural and climatic factors but also population growth, increasing demand for water in agriculture, the deterioration of irrigation systems, inefficient water use, and the impacts of climate change. In particular, the fact that a substantial proportion of the country's water resources depends on transboundary rivers makes water security a significant issue not only from environmental and economic perspectives but also in terms of regional cooperation.

Historical analysis of these processes demonstrates that excessive and predominantly extensive use of water resources has contributed to the intensification of such consequences as water scarcity, soil salinization, land degradation, the disruption of aquatic ecosystems, and the Aral Sea disaster. Therefore, under contemporary conditions, water resource management should prioritize not only increasing water supply but also the rational, efficient, and environmentally sustainable use of available water resources.

References:

1. To the participants of the Eighth Assembly of the Global Environment Facility. (2026). *Ekologiya xabarnomasi*, (2), 3.
2. Nelidov, S. N. (2015). *Ekologiya zhiznedeyatelnosti*. Almaty Management University.
3. Hamidov, M. X., & Muratov, A. R. (2020). Suv resurslaridan samarali foydalanishda yomg‘irlatib sug‘orish usuli va mashinasining ahamiyati. *Irrigatsiya va melioratsiya, 6*(4), 7–8.
4. Khurramov, M., & Mirzaev, B. (2024). Sug‘orish tizimidagi ichki kanallarda filtratsiyani kamaytiruvchi texnologiyalarning o‘rni (O‘zbekiston–Tojikiston). *Irrigatsiya va melioratsiya, 10*(3), 22.
5. Umurzakov, O‘. P., & Dusmuratov, G‘. D. (2020). Davlat-xususiy sheriklik mexanizmi asosida irrigatsiya va melioratsiyani rivojlantirish. *Irrigatsiya va melioratsiya, 6*(4), 91.
6. Alikhanov, B. B., & Bekmirzaeva, I. M. (Eds.). (2008). *Populyarnaya ekologicheskaya entsiklopediya Respubliki Uzbekistan* (Vol. 1). Chinor ENK.
7. Ministry of Water Resources of the Republic of Uzbekistan. (2026). *Statistical data*. Retrieved September 14, 2026, from gov.uz — Statistical data
8. Mamashokirov, S. (2012). *Vahimami yoki haqiqat*. IQTISOD-MOLIYA.
9. Namozov, J., & Uralov, E. (2016). Zarafshon mintaqasi suv resurslari ifloslanishining hududiy jihatlari. *Ekologiya xabarnomasi*, (12), 28.
10. Sherov, A., & Amanov, B. (2019). Tomchilatib sug‘orishning tarixi va istiqboli. *Ekologiya xabarnomasi*, (4), 14–16.

GLOBAL IQLIM O‘ZGARISHINING O‘RTA OSIYO MUZLIKLARI VA SUV RESURSLARI GEOGRAFIYASIGA TA’SIRI

[1]Kodirova Maxfuza Maxmudovna, [1]Boboqulova Fotima Bobomurod qizi

[1]NavDU Geografiya kafedrasi dotsenti, p.f.f.d. e-mail: kodirovamaxfuza7@gmail.com

[1]NavDU talabasi e-mail: Boburbaqoyev17@gmail.com

Annotasiya: *Mazkur maqolada global iqlim o‘zgarishi sharoitida O‘rta Osiyoning tog‘li hududlarida kuzatilayotgan muzliklarning qisqarishi va uning suv resurslarining shakllanishi, hududiy taqsimlanishi hamda mavsumiy rejimiga ta’siri ilmiy adabiyotlar asosida tahlil qilindi.*

Kalit so‘zlar: *global iqlim o‘zgarishi, O‘rta Osiyo, Tyanshan, Pomir, muzlik, suv resurslari, daryo oqimi, suv taqchilligi, gidrologik rejim, transchegaraviy suvlar.*

ВЛИЯНИЕ ГЛОБАЛЬНОГО ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА НА ЛЕДНИКИ И ГЕОГРАФИЮ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ СРЕДНЕЙ АЗИИ

Аннотация. *В данной статье на основе научной литературы проанализировано сокращение ледника, наблюдаемое в горных районах Центральной Азии в условиях глобального изменения климата, и его влияние на формирование, территориальное распределение и сезонный режим водных ресурсов.*

Ключевые слова*: глобальное изменение климата, Средняя Азия, Тянь-Шань, Памир, ледник, водные ресурсы, речной сток, нехватка воды, гидрологический режим, трансграничные воды.*

THE IMPACT OF GLOBAL CLIMATE CHANGE ON GLACIERS AND THE GEOGRAPHY OF WATER RESOURCES IN CENTRAL ASIA

Abstract. *Based on scientific literature, this article analyzes glacier shrinkage observed in mountainous regions of Central Asia under conditions of global climate change and its impact on the formation, territorial distribution, and seasonal regime of water resources.*

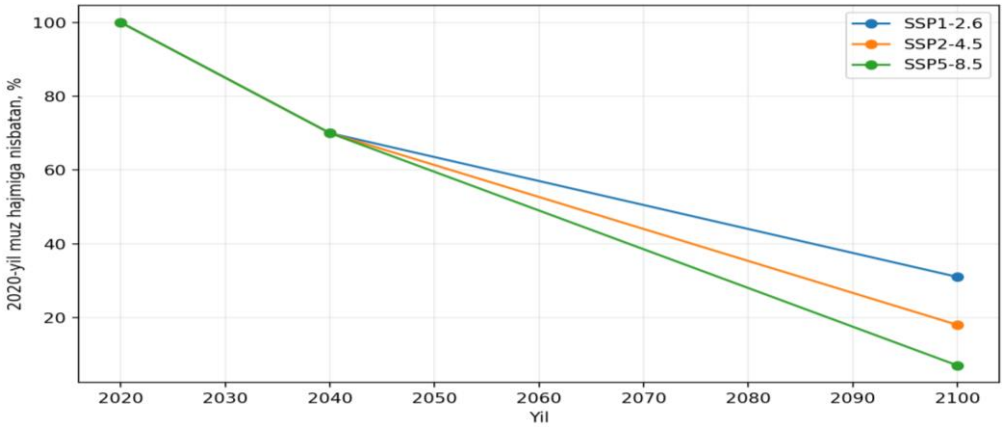
Keywords: *global climate change, Central Asia, Tien Shan, Pamir, glacier, water resources, river runoff, water scarcity, hydrological regime, transboundary waters.*

Kirish. Global iqlim o‘zgarishi tabiiy geografik tizimlarning barcha asosiy komponentlariga ta’sir ko‘rsatayotgan murakkab jarayondir. O‘rta Osiyo sharoitida bu jarayonning eng muhim ko‘rinishlaridan biri baland tog‘larda qor va muzliklarning kamayishidir. Mintaqa quruq va yarim quruq hududlardan tashkil topgani, suvning muhim qismi esa Tyanshan va Pomir-Oloy tog‘larida shakllanishi sababli muzliklar holatidagi o‘zgarishlar uzoq muddatli suv xavfsizligi bilan bevosita bog‘liq. Muhim jihat shundaki, muzliklar tabiiy suv ombori vazifasini bajaradi, qor va muzda yig‘ilgan suv issiq mavsumda asta-sekin daryolarga qo‘shiladi. Demak, muzlik massasining kamayishi suvning nafaqat umumiy hajmiga, balki uning qachon va qaysi hududda mavjud bo‘lishiga ham ta’sir qiladi. A. Sorg va hammualliflar Tyanshan muzliklari va daryo oqimiga iqlim o‘zgarishining ta’siri suv ta’minoti, sug‘orish va gidroenergetika uchun muhim ekanini ko‘rsatgan (2012). D. Farinotti va hammualliflar esa 1961–2012-yillarda Tyanshan muzliklari umumiy maydonining 18 ± 6 foiz, massasining 27 ± 15 foiz kamayganini baholagan(2015). Yangi tadqiqotlar jarayonning davom etayotganini ko‘rsatmoqda. 2026-yilgi Water Resources Research tadqiqotiga ko‘ra, Tyanshan muzliklari 2020-yildagi muz massasining 2040-yilgacha taxminan uchdan bir qismini, 2100-yilgacha esa iqlim ssenariysiga qarab 69–93 foizini yo‘qotishi mumkin. Shu tadqiqotda muzlik hududlaridan oqim avval 15–24 foizga ortib, keyinchalik 2100-yilga kelib 14–20 foizga kamayishi prognoz qilingan (2026).

Materiallar va uslublar. Ilmiy adabiyotlarni bibliografik va mazmuniy tahlil qilish, qiyosiy-geografik yondashuv, ilmiy natijalarni umumlashtirish va ikkilamchi statistik ma’lumotlarni grafik tasvirlash.

Natija va munozara. Tyanshan va Pomir-Oloy tog‘lari O‘rta Osiyoning asosiy suv hosil bo‘luvchi hududlaridan hisoblanadi. Baland tog‘larda qorning to‘planishi va uning keyinchalik muzliklarda saqlanishi daryolarning issiq mavsumdagi oqimini tartibga soladi. Tyanshan “suv minorasi” sifatida nafaqat tog‘ oldi hududlari, balki quruq pasttekisliklarning ham suv ta’minotiga xizmat qiladi. 2026-yilgi tadqiqotda muzliklarning qisqarishi daryo oqimi, muzlik ko‘llari va suv zaxiralarining barqarorligiga kuchli ta’sir qilishi ko‘rsatilgan(2026).

Farinotti va hammualliflarining baholashiga ko‘ra, 1961–2012-yillarda Tyanshan muzliklarining maydoni va massasi sezilarli kamaygan(2015). 2026-yilgi modellashtirish natijalari esa kelajakda bu jarayon yanada kuchayishi mumkinligini ko‘rsatmoqda(2026). Muzlik qisqarishi bir xil tezlikda kechmaydi. Muzlikning balandligi, hajmi, qor bilan oziqlanishi, ekspozitsiyasi va mahalliy meteorologik sharoitlari natijani o‘zgartiradi. Shu sababli hududiy o‘rtacha ko‘rsatkichlar alohida daryo havzalaridagi real vaziyatni to‘liq ifodalamaydi.



1-rasm. Tyanshan muzliklari muz hajmining 2020-yilga nisbatan ssenariylar bo‘yicha prognozi.

Izoh: Grafik 2026-yilgi Van Tricht va hammualliflar natijalaridagi 2040 va 2100-yil diapazonlari asosida sxematik markaziy qiymatlar bilan tuzildi (2026).

Muzliklarning erishi va daryo oqimi o‘rtasidagi bog‘lanish chiziqli emas. Muzliklarning tez erishi dastlab daryolarga qo‘shimcha suv keltirishi mumkin. Biroq muzlik hajmi kamayib borgani sari erishdan olinadigan suv zaxirasi ham qisqaradi. Bu hodisa “peak water” tushunchasi bilan ifodalanadi. Demak, ayrim havzalarda hozirgi oqimning nisbatan yuqori bo‘lishi muzliklarning suv berish salohiyati kelajakda ham saqlanadi degani emas. Muzliklarning qisqarishi suv resurslari geografiyasini, avvalo, ikki jihatdan o‘zgartiradi: suvning mavsumiy taqsimlanishi va suv shakllanish manbalarining hududiy salohiyati. Iqlim isishi davom etganda erish mavsumi ertaroq boshlanishi, yoz oxiridagi muzlik oqimi esa pasayishi mumkin (2026). Bu O‘rta Osiyo uchun alohida ahamiyatga ega, chunki yoz oylarida sug‘orish talabi yuqori bo‘ladi. Suv oqimining bahor tomon siljishi yillik suv miqdori keskin kamaymagan sharoitda ham amaliy suv tanqisligini kuchaytirishi mumkin.

Northern Tien Shan tadqiqotida asr oxiriga borib qor erishidan hosil bo‘ladigan oqimning 1/3 dan 2/3 gacha kamayishi, ayrim havzalarda yillik oqimning taxminan chorak qismga pasayishi va yozgi oqimning uchdan ko‘proq kamayishi prognoz qilingan (2026).

O‘rta Osiyoda sug‘orma dehqonchilik suv rejimiga kuchli bog‘langan. Yozgi oqimning kamayishi sug‘orish uchun mavjud suv hajmini qisqartirishi mumkin. Bundan tashqari, suvning mavsumiy siljishi suv omborlarini boshqarish, gidroenergetika ishlab chiqarish rejimi va ekologik oqimlarni ta’minlashda yangi yondashuvlarni talab qiladi. Muzliklarning chekinishi bilan muzlik ko‘llarining kengayishi ham kuzatilishi mumkin. Tyanshan muzliklarining tez qisqarishi bilan bir qatorda muzlik ko‘llari maydonining kengayishi va havzalar bo‘yicha oqim miqdorlarining farqlanishi qayd etilgan (2026). Bu tog‘li hududlarda monitoringni kuchaytirish zarurligini ko‘rsatadi. O‘rta Osiyodagi daryo havzalarining transchegaraviy xususiyati muzliklarning qisqarishini umumiy mintaqaviy masalaga aylantiradi. Tog‘larda shakllangan suv oqimi davlat chegaralaridan qat’i nazar, yagona gidrologik tizim bo‘ylab harakatlanadi. Shu sababli suv xavfsizligini ta’minlashda havza miqyosidagi monitoring, ma’lumot almashinuvi va ilmiy hamkorlik muhim.

Xulosa va tavsiyalar. Global iqlim o‘zgarishi O‘rta Osiyo tog‘laridagi muzliklarning massa va maydon jihatdan qisqarishini kuchaytirmoqda. Ilmiy adabiyotlar Tyanshan muzliklarida so‘nggi o‘n yilliklarda sezilarli massa yo‘qotilishi yuz berganini va kelajakda bu jarayon davom etishini ko‘rsatadi. Shu sababli O‘rta Osiyoda suv xavfsizligini ta’minlash uchun muzliklar, qor qoplami va daryo oqimini yagona tizim sifatida monitoring qilish, GAT va masofadan zondlashdan foydalanish, suv tejovchi texnologiyalarni kengaytirish va transchegaraviy hamkorlikni kuchaytirish zarur. Mening fikrimcha, kelajakdagi eng muhim ilmiy vazifa “qancha suv bor?” degan savol bilan cheklanmay, “suv qachon, qayerda va qanday barqarorlik bilan mavjud bo‘ladi?” degan savolga javob topishdan iborat.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Chen, Y., Li, W., Deng, H., & Fang, G. (2016). Changes in Central Asia's water tower: Past, present and future. Scientific Reports, 6, Article 35458.

2. Farinotti, D., Longuevergne, L., Moholdt, G., Duethmann, D., Mölg, T., Bolch, T., Vorogushyn, S., & Güntner, A. (2015). Substantial glacier mass loss in the Tien Shan over the past 50 years. Nature Geoscience, 8(9), 716–722.

3. Glacier change threatens Central Asia's water towers. (2026). iScience, 29(2), Article 114727.

4. Hagg, W., Braun, L. N., Kuhn, M., & Nesgaard, T. I. (2007). Modelling of hydrological response to climate change in glacierized Central Asian catchments. Journal of Hydrology, 332(1-2), 40–53.

5. Hydrological response to climate change in a glacierized catchment in eastern Tien Shan, Central Asia. (2024). Journal of Hydrology: Regional Studies, 51, Article 101669.

6. Regional glacier mass changes and meltwater evolution in the Tianshan Mountains since 2000. (2026). Global and Planetary Change, 264, Article 105587.

7. Sorg, A., Bolch, T., Stoffel, M., Solomina, O., & Beniston, M. (2012). Climate change impacts on glaciers and runoff in Tien Shan (Central Asia). Nature Climate Change, 2(10), 725–731.

8. Van Tricht, K., et al. (2026). Reduced future summer water availability in the Tien Shan due to glacier wastage. Water Resources Research, 62(3), e2025WR040877.

9. Zhao, Q., Ding, Y., Jin, Z., Qin, Y., He, R., Shangguan, D., Zhang, S., Chang, Y., & Han, H. (2026). Quantifying glacier and snow shrinkage: Future water stress in Northern Tien Shan, Central Asia. CATENA, 263, Article 109734.

QIZILQUM PAST TOG‘LARINING GIDROGRAFIK TARMOG‘INI O‘RGANISH TAJRIBASI (Quljuqtov tizmasining shimoliy yonbag‘ri misolida)

[1]Halimova Gulshan Subhonovna

[1]Buxoro davlat universiteti dotsenti, g.f.f.d.(PhD); e-mail: g.s.halimova@buxdu.uz

Annotatsiya. *Maqolada Markaziy Qizilqumdagi Quljuqtov tizmasi shimoliy yonbag‘rida shakllanadigan vaqtincha oqar soylarning gidrografik tarmog‘i tahlil qilindi. 1:100 000 masshtabli topografik xarita, morfometrik hisoblashlar va 2026-yil aprel oyidagi dala o‘lchovlari asosida 30 ta soyning uzunligi, egrilik koeffitsiyenti hamda suv yig‘ilish havzalarining maydoni, uzunligi va kengligi aniqlandi. Natijalar mahalliy suv resurslaridan foydalanish, sel oqimlarini tartibga solish va yaylovlarni suv bilan ta’minlash bo‘yicha tavsiyalar ishlab chiqishga xizmat qiladi.*

Kalit so‘zlar: *Quljuqtov tizmasi, gidrografik tarmoq, vaqtincha oqar soy, suv yig‘ilish havzasi, morfometriya, sel oqimi, mahalliy suv resurslari.*

ОПЫТ ИЗУЧЕНИЯ ГИДРОГРАФИЧЕСКОЙ СЕТИ НИЖНЕЙ КЫЗИЛКУМСКОЙ ГОРЫ (на примере северного склона Кульюктовского хребта)

Аннотация. *В статье проанализирована гидрографическая сеть временных водотоков северного склона хребта Кульджуктау в Центральном Кызылкуме. На основе топографической карты масштаба 1:100 000, морфометрических расчётов и полевых измерений, проведённых в апреле 2026 года, для 30 временных водотоков были определены их длина, коэффициент извилистости, а также площадь, длина и ширина водосборных бассейнов. Результаты могут быть использованы для рационального использования местных водных ресурсов, регулирования селевых потоков и обводнения пастбищ.*

Ключевые слова: *хребет Кульджуктау, гидрографическая сеть, временный водоток, водосборный бассейн, морфометрия, селевой поток, местные водные ресурсы.*

EXPERIENCE IN STUDYING THE HYDROGRAPHIC NETWORK OF THE KYZYLKUM LOW MOUNTAINS (USING THE NORTHERN SLOPE OF THE KULJUKTAU RANGE AS AN EXAMPLE)

Abstract. *The hydrographic network of ephemeral streams on the northern slope of the Kuldzhuktau Ridge in Central Kyzylkum was analysed. Based on a 1:100,000-scale topographic*

map, morphometric calculations, and field measurements conducted in April 2026, the lengths and sinuosity coefficients of 30 ephemeral streams, as well as the areas, lengths, and widths of their drainage basins, were determined. The findings support practical measures for local water use, mudflow regulation and pasture watering.

Keywords: *Kuldzhuktau Ridge, hydrographic network, ephemeral stream, drainage basin, morphometry, mudflow, local water resources.*

Kirish. Qurg‘oqchil hududlarda yog‘in kam va notekis taqsimlangani sababli doimiy suv tarmoqlari sust rivojlangan, qisqa muddatli kuchli yog‘inlar esa muvaqqat oqimlarni hosil qiladi. Shu bois bunday oqimlarning o‘zanlari va suv yig‘ilish havzalarini o‘rganish mahalliy suv resurslarini aniqlash, sel xavfini kamaytirish va cho‘l yaylovlarini suv bilan ta’minlashda muhimdir (Nazarov, Toshov, 2005). Daryo tarmoqlarining miqdoriy tahlili Horton (1945), Strahler (1957) hamda Leopold, Wolman va Miller (1964) ishlarida ishlab chiqilgan nazariy yondashuvlarga tayanadi.

Quljuqtov Markaziy Qizilqumning janubida, Buxoro va Navoiy viloyatlari chegarasida, 40°48′–41°00′ shimoliy kenglik hamda 63°15′–64°15′ sharqiy uzoqlik oralig‘ida joylashgan. Tizma g‘arbdan sharqqa 80–100 km cho‘zilib, eng baland nuqtasi 785 m ga yetadi. Uning janubiy yonbag‘ridagi mahalliy suvlar avval o‘rganilgan bo‘lsa-da (Abbasov, 2019; Halimova, Hikmatov, 2020), shimoliy yonbag‘irning vaqtincha oqar soylar tarmog‘i yaxlit morfometrik baholanmagan. Tadqiqotning maqsadi dala va kameral ma’lumotlar asosida mazkur soylarning morfometrik ko‘rsatkichlarini aniqlash hamda ulardan foydalanish yo‘nalishlarini asoslashdan iborat.

Materiallar va usullar. Tadqiqotda K-41-XXVIII nomenklaturali 1:100 000 masshtabli topografik xarita, 2026-yil aprel oyida o‘tkazilgan dala kuzatuvlari hamda mahalliy aholidan olingan toponimik ma’lumotlardan foydalanildi. Soylar sharqdan g‘arbga tomon raqamlandi; o‘zanlar xaritada inventarizatsiya qilinib, dala sharoitida ularning joylashuvi va mahalliy nomlari aniqlashtirildi.

O‘zan uzunligi va havza o‘qi kurvimetr yordamida o‘lchandi, havza maydoni paletka usulida hisoblandi. Egrilik koeffitsiyenti $K_e = lAB / L$ formula bo‘yicha topildi; bunda l_{AB} — soy manbai bilan quyilish nuqtasini tutashtiruvchi to‘g‘ri chiziq, L — o‘zan uzunligi. Havza kengligi eng katta ko‘ndalang masofa bilan ifodalandi. Xarita natijalari ikkala dala tadqiqoti davomida bajarilgan geomorfologik o‘lchovlar bilan solishtirildi.

Natijalar va muhokama. Quljuqtov shimoliy yonbag‘rida 30 ta vaqtincha oqar soylar aniqlandi. Topografik xaritada ulardan uchtasining nomi qayd etilgan, 27 tasi nomsiz. Dala suhbatlari ayrim nomsiz obyektlarning mahalliy nomlarini aniqlashga imkon berdi: 7-soy Adilsoy, 10-soy Aktasti deb ataladi. O‘zanlarning umumiy uzunligi 310,3 km. Ularning uzunligi 2,5–21,0 km, egrilik koeffitsiyenti 0,63–0,95 oralig‘ida o‘zgaradi.

1-jadval

Vaqtincha oqar soylarning umumlashtirilgan morfometrik ko‘rsatkichlari

Ko‘rsatkich	Eng kichik	Eng katta	O‘rtacha
O‘zan uzunligi, km	2,5	21,0	10,34
Egrilik koeffitsiyenti	0,63	0,95	0,84
Havza maydoni, km²	3,0	456,9	42,96
Havza uzunligi, km	3,5	39,8	12,29
Havzaning eng katta kengligi, km	0,4	3,8	0,87

Eng uzun o‘zan 13-soyga tegishli bo‘lib, 21 km ni tashkil etadi. Yamanjarsoy o‘zani 20 km bo‘lsa-da, uning suv yig‘ilish havzasi 456,9 km² bilan barcha obyektlardan keskin ajralib turadi. Qamishti soyi 17,6 km uzunlikka va 117,7 km² havzaga, Yamanjarsoyning Qirqchirta irmog‘i esa 14,4 km uzunlikka va 83,2 km² havzaga ega. Asosiy soylar 460–500 m balandliklardan boshlanib, tizma etagida qumliklar orasida yo‘qoladi.

Ko‘rsatkichlarning keng oraliqda o‘zgarishi yonbag‘ir relyefi, o‘zanlarning rivojlanish darajasi va havzalarning shakli bir xil emasligini ko‘rsatadi. Yamanjarsoy havzasining katta maydoni yog‘in vaqtida ko‘proq suv to‘planishi mumkinligini bildiradi; shu bilan birga, yuzaki oqimning miqdori yog‘in jadalligi, tog‘ jinslarining suv o‘tkazuvchanligi, o‘simlik qoplami va tuproqning namlik holatiga ham bog‘liq. Shu sababli morfometrik ko‘rsatkichlar gidrologik kuzatuvlar bilan birgalikda talqin qilinishi lozim.

Egrilik koeffitsiyentining o‘rtacha qiymati 0,84. Eng past qiymat 18-soyda (0,63), eng yuqori qiymat esa 9-soyda (0,95) qayd etilgan. Havzaning eng katta kengligi Qamishti soyida 3,8 km ga, eng kichik qiymat 25-soyda 0,4 km ga teng. Bu tafovutlar oqimning shakllanish va yetib borish vaqtiga ta’sir qilishi mumkin, biroq buni aniqlash uchun yog‘in miqdori va suv sarfini bir vaqtda kuzatish talab etiladi.

Qisqa muddatli kuchli yog‘inlarda hosil bo‘lgan oqimlar o‘zan bo‘ylab sel tusini olishi, tuproqni yuvishi va yo‘l hamda xo‘jalik obyektlariga zarar yetkazishi mumkin. Boshqa tomondan, ularni kichik suv yoki sel omborlarida jamlash chorva mollarini sug‘orish, yaylovlarni suvlantirish va fitomelioratsiya tadbirlarini qo‘llab-quvvatlash imkonini beradi. Bunday inshootlar joyini tanlashda havza maydoni, o‘zan nishabligi, gruntning filtratsiya xususiyati va sel xavfi kompleks baholanishi kerak.

Xulosa va tavsiyalar. Quljuqtov shimoliy yonbag‘rining gidrografik tarmog‘i 30 ta vaqtincha oqar soylardan iborat bo‘lib, ularning morfometrik xususiyatlari mahalliy suv resurslari shakllanishida turlicha salohiyat mavjudligini ko‘rsatdi. Eng ustuvor obyektlar sifatida Yamanjarsoy, Qamishti, 13-soy va Qirqchirta irmog‘ida batafsil gidrologik kuzatuvlar o‘tkazish maqsadga muvofiq.

Vaqtincha oqar soylarning sel oqimlaridan foydalanish uchun, avvalo, yog‘in–oqim munosabati va maksimal suv sarfi aniqlanishi; istiqbolli kesimlarda kichik suv to‘plagichlarning texnik va ekologik xavfsizligi baholanishi; yig‘ilgan suv chorva ehtiyoji hamda yaylov fitomelioratsiyasiga yo‘naltirilishi lozim. Har bir loyiha mahalliy relyef, geologik tuzilish, tuproq va aholi ehtiyojiga mos holda ishlab chiqilishi zarur.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Abbasov, S. B. (2019). Qizilqum cho‘li landshaftlarining dinamikasi va ekologiyasi. Samarqand davlat universiteti.

2. Nazarov, I. K., Toshov, X. R. (2005). Buxoro viloyatida atmosfera yog‘inlarining hududiy taqsimlanishi va ulardan samarali foydalanish masalalari. Innovatsiya–2005 xalqaro ilmiy-amaliy konferensiyasi materiallari, 265–266.

3. Halimova, G. S. (2010). Quljuqtov tizmasida atmosfera yog‘inlarining davriyligi, miqdori va hududiy taqsimlanishi. Cho‘l zonasi landshaft resurslaridan samarali foydalanishning geografik asoslari, 125–127.

4. Halimova, G. S. (2020). Past tog‘lar suv resurslari shakllanishining tabiiy geografik omillari va ulardan samarali foydalanish masalalari (Quljuqtov tizmasi misolida) [PhD dissertatsiyasi avtoreferati]. Toshkent.

5. Halimova, G. S., Khikmatov, F. H., Zaitov, Sh., & Nematov, A. N. (2020). Assessment of local water resources in the Kuljuktov mountain system. Test Engineering and Management, 8665–8668.

6. Horton, R. E. (1945). Erosional development of streams and their drainage basins: Hydrophysical approach to quantitative morphology. Geological Society of America Bulletin, 56, 275–370.

7. Leopold, L. B., Wolman, M. G., & Miller, J. P. (1964). Fluvial processes in geomorphology. W. H. Freeman.

8. O‘zbekiston Respublikasi. (2025). Suv kodeksi. https://lex.uz/docs/-7655343

9. Strahler A. N. (1957). Quantitative analysis of watershed geomorphology. Transactions of the American Geophysical Union, 38(6), 913–920.

GLOBAL IQLIM O‘ZGARISHI SHAROITIDA OROL VA OROLBO‘YI SUV RESURSLARINI TADQIQ ETISH MASALALARI

[1]Ibragimova R.A., [1]Ibraimova A.A., [1]Ibraimov G‘.A.

[1]Mirzo Ulug‘bek nomidagi O‘zbekiston Milliy universiteti Tabiiy geografiya kafedrasi dotsenti, g.f.n., e-mail: r.ibragimova@nuu.uz

[1]Mirzo Ulug‘bek nomidagi O‘zbekiston Milliy universiteti Geodeziya, kartografiya va kadastr kafedrasi dotsenti, g.f.n., e-mail: azizaibraimova983@gmail.com

[1]Mirzo Ulug‘bek nomidagi O‘zbekiston Milliy universiteti mustaqil tadqiqotchisi e-mail: gafurjan1228@mail.ru

Annotatsiya. *Orol dengizi va Orol dengizi havzasi har doim tadqiqotchilar va olimlar tomonidan tadqiqot mavzusi bo‘lib kelgan. Ushbu maqolada Orol dengizi va Orol dengizi havzasining suv resurslari global iqlim o‘zgarishi kontekstida o‘rganiladi va global iqlim o‘zgarishining suv resurslariga ta'sirini tushunishga qaratilgan tadqiqotlarning keng qamrovli tahlili keltirilgan.*

Kalit so‘zlar: *tabiat, relyef, ritmik, iqlim, iqlim o‘zgarishi, oqim, muammo, landshaft, degradatsiya.*

ПРОБЛЕМЫ ИЗУЧЕНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ АРАЛЬСКОГО МОРЯ И ПРИАРАЛЬЯ В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛЬНОГО ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА

Аннотация. *Аральское море и бассейн Аральского моря всегда были предметом исследования исследователей и ученых. Статья посвящена вопросам изучения водных ресурсов Аральского моря и бассейна Аральского моря в условиях глобального изменения климата, а также дается комплексный анализ работ, направленных на выяснение влияния глобального изменения климата на водные ресурсы.*

Ключевые слова: *природа, рельеф, ритмичный, климат, изменение климата, сток, проблема, ландшафт, деградация.*

ISSUES REGARDING THE STUDY OF WATER RESOURCES IN THE ARAL SEA AND THE ARAL SEA REGION AMIDST GLOBAL CLIMATE CHANGE

Abstract. *The Aral Sea and the Aral Sea basin have always been the subject of research by researchers and scientists. The article is devoted to the issues of studying the water resources of the Aral Sea and the Aral Sea basin in the context of global climate change, and also provides a comprehensive analysis of the work aimed at clarifying the impact of global climate change on water resources.*

Keywords: *nature, relief, rhythmic, climate, climate change, runoff, problem, landscape, degradation.*

Yer sharida yoki uning ayrim yirik qismlaridagi iqlim sharoitida uzoq muddatli (10 yildan ortiq), yo‘naltirilgan yoki ritmik o‘zgarishlari *iqlim o‘zgarishi* sifatida tushuniladi. Iqlim o‘zgarishlariga kosmik, astronomik, geologik va boshqa omillar sabab bo‘lsa, hozirgi zamon iqlim o‘zgarishlariga asosan insonning xo‘jalik faoliyati ham sababchi bo‘lmoqda. Hozirgi kunda kuzatilayotgan iqlimning global o‘zgarishi atrof-muhitning turli komponentlari va ularning alohida xususiyatlariga, ijtimoiy-iqtisodiy tarmoqlarga ta’sir yetkazmoqda va aholi salomatligi hamda mamlakatlarning iqtisodiy rivojlanishi uchun katta xavf tug‘dirmoqda.

Hozirgi kunda kuzatilayotgan iqlimning global o‘zgarishi arid hududlardan biri bo‘lgan Orol va Orolbo‘yida iqlimning yanada kontinentallashishiga sabab bo‘lmoqda. Natijada yozda yuqori haroratga, yog‘in miqdorining kamayishiga, chang-to‘zonli kuchli shamollarning kuzatilishiga, tuproq yuzidan suvning bug‘lanishining tezlashishiga, suv resurslarining yetishmasligiga, o‘simlik va hayvon turlarining kamayishiga va landshaftlarning o‘zgarishiga olib keldi. Shu boisdan bu muammoni u yoki bu tomondan yoritgan ishlar paydo bo‘ldi [5].

Orol va Orolbo‘yi, xususan Quyi Amudaryo qadimgi davrlardan boshlab ko‘plab tadqiqotchilarning tadqiqot obyekti vazifasini o‘tab kelgan. Ayniqsa, XX asrning ikkinchi yarmidan boshlab Amudaryo va Sirdaryo havzasida antropogen omillarning daryo oqimiga ta’siri keskin kuchayishi, yangi yerlarni o‘zlashtirilishi, suv omborlari va kanallar qurish ishlari keng miqyosda olib borilishi, iqlimning global o‘zgarishi natijada Orol va Orolbo‘yi muammosi

yuzaga keldi. Orol va Orolbo‘yi tabiiy sharoitdagi o‘zgarishlar, tabiat komplekslarining degradatsiyasi, gidrometeorologik rejimini tadqiq etish masalalari bir qancha olimlar tomonidan tadqiq etilgan.

V.L.Shuls va L.I.Shalatova [9] Orol dengizining 1934-1961 yillar oralig‘idagi suv balansini o‘rgangan va ularning tadqiqot natijasida kirim (58 km^3) elementlaridan ko‘ra chiqim (60 km^3) elementlari yuqoriligi aniqlangan. Dengizning suv balansi uning tuz balansini ham belgilab beradi. Orol dengizining suv-tuz balansini I.M.Chernenko [2,3] o‘rgangan va bashoratini bergan.

Orol dengizining morfometrik tavsifi bilan ko‘plab tadqiqotchilar (Strelbitskiy, 1887, 1889; Berg, 1908; Zaykov, 1946; Nikolayeva, 1968 va b.) shug‘ullanganlar. Artiqova F.Ya (1987) Orol dengizining golotsen davridagi transgressiya va regressiyasining turli sathdagi tavsifini beradi.

G.N.Trofimov, F.Ya.Artiqova [9] Orol-Sariqamish ko‘llar tizimining oxirgi 2000 yillik dinamikasini tarixiy va arxeologik ma’lumotlarga asoslangan holda o‘rganib, ko‘llarning suv balansini tuzishgan va ularning dinamikasini yoritishgan. Orol dengizi havzasi yer osti suvlari haqidagi dastlabki ma’lumotlar D.I.Mushketov, A.S.Fersman, O.K.Lange kabilarning ishlarida uchraydi. Bu hududning yer osti suvlarini rejali asosda o‘rganish 1950-yillardan boshlandi. 1970-yillarga kelib Orol dengizi havzasining barcha hududlarida kompleks geologik-gidrogeologik tadqiqotlar olib borildi. Bu davrda butun Orolbo‘yi va alohida hududlarda birinchi regional gidrogeologik tadqiqotlar – yer osti suvlarining shakllanishi, rejimi, gidrodinamikasi, gidrokimyosi kabilar tadqiq qilindi. Bu ishlar U.M.Axmedsafin, J.S.Sidikov, N.N.Xojibayev, V.I.Dmitrovskiy, L.A.Ostrovskiy, I.S.Pashkovskiy, V.O.Voleysho, A.S.Grebennikov, S.Sh.Mirzayev, T.B.Grebenshikova, S.M.Shapiro, I.V.Rubanov va boshqalarning nomlari bilan bog‘liq. Bu tadqiqotchilarning har biri rayonning gidrogeologiyasini o‘rganishga ma’lum darajada hissa qo‘shishgan.

U.M.Axmedsafin (1961, 1968) Qizilqum va Shimoliy Orolbo‘yi artezian havzalarining tavsifini, J.S.Sidikov esa I.B.Dalyan (1961) bilan birgalikda Sharqiy Orolbo‘yi yer osti suvlarining shakllanish sharoitini ta’riflab bergan. Janubiy Orolbo‘yi artezian havzasini L.A.Ostrovskiy (1962, 1969, 1973), I.S.Pashkovskiy (1969), S.Sh.Mirzayev (1964) o‘rganganlar. Ular bo‘r qatlamlaridagi yer osti suvlari shakllanishining umumiy qonuniyatlarini, gidrodinamik sharoitini ham tadqiq qilishgan [6,4].

N.N.Xojibayev [7] Orol dengizi sathining 10 m ga tushib ketishi suv havzasidan 200-220 km masofadagi hududlarning gidrodinamik sharoitiga ta’sir ko‘rsatishini hisoblagan. Orol va Orolbo‘yi tabiiy geografik obyekt sifatida qadimgi davrlardan qiziqtirib kelgan va hozirgi vaqtda ham ko‘plab olimlar, tadqiqotchilar va jamoatchilikning e’tiborini tortmoqda. Orol va Orolbo‘yi muammosi o‘zining ham tabiiy geografik, ham ekologik xususiyatlarib, shuningdek, gidrometeorologik rejimidagi o‘zgarishlari bilan O‘zbekiston, Tojikiston, Qozog‘iston va Turkmaniston olimlaridan tashqari uzoq xorijlik olimlarining ham e’tiborida bo‘lganini ta’kidlash lozim. Shu sababdan ham uning o‘tmishini o‘rganish hozirgi holatini tadqiq qilishda muhim ahamiyatga ega.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Артыкова Ф.Я. (1987). . К морфологии палеоаральских бассейнов // Вопросы гидрологии Узбекистана и сопредельных территории: Сборник научных трудов ТашГУ. – Ташкент, 10–16.

2. Черненко И.М. (1983). Водно-солевой баланс и использование высыхающего Арала // Проблемы освоения пустынь. – Ашхабад, (3), 18–25.

3. Черненко И.М. (1987). Еще раз о проблеме Арала // Проблемы освоения пустынь. – Ашхабад, (4), 53–57.

4. Ibragimova, R. A. (2012). *Orol tabiiy geografik okrugi* [Aral natural geographical district] (Candidate thesis, Dissertation abstract, Tashkent).

5. Ibragimova, R. A., & Ibraimova, A. A. (2023). Iqlim – asosiy landshaft hosil qiluvchi omil [Climate as a main landscape-forming factor]. *Iqlim o‘zgarishi sharoitida arid hududlar suv resurslari: muammolar va ularning yechimlari* mavzusidagi Xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya materiallari (20-oktabr 2023-yil), 208–210.

6. Ibragimova, R. A., Sharipov, Sh. M., Abdunazarov, U. K., Mirakmalov, M. T., & Ibraimova, A. A. (2019). Aral physical and geographic district, Uzbekistan and Kazakhstan. *Asia Life Sciences*, (1), 227–235.
7. Ходжибаев Н.Н. (1968). Подземный сток и проблема Аральского моря // Тр. научно-техннического совещания по гидрогеологии и инженерной геологии. – М., (1), 128–132.
8. Шульц В.Л., Шалатова Л.И (1964). Водный баланс Аральского моря // Тр. ТашГУ. – Ташкент, 237. – 269.
9. Трофимов Г.Н., &Артыкова Ф.Я. (2004). Динамика Арало-Сарыкамышской озерной системы за последние 2000 лет // ЎзМУ хабарлари. – Тошкент, (1), 15–19.

NAVOIY VILOYATIDA SUV SIFATI KO‘RSATKICHLARINING O‘ZGARISHI VA UNING SANITARIYA-EPIDEMIOLOGIK AHAMIYATI (2021-2025 yillar tahlili)

[1]Malikova Ayzada Rahmatovna, [1]Bafoyeva Mohinur Shavkat qizi
[1]Navoiy Davlat Universiteti “Biologiya” kafedrasi dotsenti, p.f.n,
e-mail: malikova59@gmal.com
[1]Navoiy Davlat Universiteti “Biologiya” yo‘nalishi 2-kurs magistranti,
e-mail: bafoyevamohinur1@gmail.com

Annotatsiya. *Navoiy viloyati Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o‘zgarishi boshqarmasining 2021–2025-yillardagi rasmiy monitoring ma’lumotlari asosida hududning asosiy ekologik omili — suv resurslari sifati besh yillik kesimda tahlil qilindi. Zarafshon daryosi, Quyimozor va To‘dako‘l suv omborlari, Aydar-Arnasoy ko‘llar tizimi hamda yetakchi sanoat korxonalari (“Navoiyazot” AJ, NIES, Qizilqum fosforit kompleksi va boshqalar) oqovalaridagi minerallashuv, azot birikmalari, og‘ir metallar va neft mahsulotlari dinamikasi ko‘rib chiqildi. Natijalar asosida bu ko‘rsatkichlarning aholi salomatligi va suv orqali yuzaga keladigan kasalliklar epidemiologiyasiga bo‘lgan potensial ta’siri muhokama qilindi hamda profilaktik takliflar ishlab chiqildi.*

Kalit so‘zlar: *Navoiy viloyati, ekologik omillar, suv sifati, Zarafshon daryosi, Aydar-Arnasoy, sanoat oqovalari, ChRK, epidemiologiya, profilaktika.*

ИЗМЕНЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ВОДЫ В РЕГИОНЕ НАВАЙ И ИХ САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ. (АНАЛИЗ ЗА 2021-2025 ГОДЫ)

Аннотация. *На основе официальных данных Управления экологии Навоийской области за 2021–2025 годы проанализированы показатели качества водных ресурсов региона — реки Зарафшан, Куюмазарского и Тудакульского водохранилищ, системы Айдар-Арнасайских озер, а также сточных вод ведущих предприятий (АО «Навоиазот», НТЭС и др.). Рассмотрена динамика минерализации, соединений азота, тяжелых металлов и нефтепродуктов. Обсуждено потенциальное влияние этих показателей на здоровье населения и эпидемиологию заболеваний, связанных с водой, предложены профилактические меры.*

Ключевые слова: *Навоийская область, экологические факторы, качество воды, река Зарафшан, Айдар-Арнасай, промышленные стоки, предельно допустимая концентрация (ПДК), эпидемиология, здоровье населения, профилактика.*

CHANGES IN WATER QUALITY INDICATORS IN THE NAVOI REGION AND THEIR SANITARY-EPIDEMIOLOGICAL SIGNIFICANCE (ANALYSIS FOR 2021–2025)

Abstract. *Based on official data of the Navoi Regional Department of Ecology for 2021–2025, this article analyzes water-quality indicators of the region — the Zarafshan River, Kuyumazar and Tudakul reservoirs, the Aydar-Arnasay lake system, and wastewater from major enterprises (Navoiyazot JSC, NPP and others). The dynamics of mineralization, nitrogen compounds, heavy metals and petroleum products are examined, and their potential impact on public health and water-related disease epidemiology is discussed, together with proposed preventive measures.*

Keywords: *Navoi region, ecological factors, water quality, Zarafshan River, Aydar-Arnasay, industrial wastewater, maximum permissible concentration (MPC), epidemiology, public health, prevention.*

Kirish. Navoiy viloyati kimyo (“Navoiyazot” AJ), energetika (NIES), tog‘-metallurgiya va fosforit-sement ishlab chiqarish kabi ekologik yuk beruvchi tarmoqlarning yuqori zichligi bilan ajralib turadigan yirik sanoat-kon hududidir. Mintaqaning cho‘l-sahro iqlimi va aholi hamda dehqonchilikning Zarafshon daryosi, suv omborlari va Aydar-Arnasoy ko‘llar tizimiga bog‘liqligi suv sifatini bevosita sanitariya-epidemiologik muammoga aylantiradi. So‘nggi yillarda sanoat kengayishi, tozalash inshootlaridagi eskirish va iqlim o‘zgarishi fonida suv havzalarining gidrokimyoviy tarkibi sezilarli o‘zgarmoqda: minerallashuv oshmoqda, azot birikmalari to‘planmoqda, neft mahsulotlari va og‘ir metallar me’yordan yuqori aniqlanmoqda — bularning barchasi uzoq muddatda ichak-oshqozon, siydik-tosh, yurak-qon tomir va boshqa suv bilan bog‘liq kasalliklar tarqalishiga ta’sir ko‘rsatishi mumkin. Maqolaning maqsadi — 2021–2025-yillardagi ekologik monitoring ma’lumotlarini tahlil qilish va bu o‘zgarishlarning aholi salomatligiga ta’siri nuqtai nazaridan xulosa hamda profilaktika yo‘nalishlarini ishlab chiqishdir.

Material va metodlar. Tadqiqot manbai sifatida Navoiy viloyati Ekologiya boshqarmasining Atrof-muhit ifloslanishini monitoring qilish bo‘limi tomonidan tuzilgan 2021–2025-yillik (2025 — 11 oylik) rasmiy ma’lumotnomalari ishlatildi. Tahlilga Zarafshon daryosining kirish-chiqish nazorat nuqtalari, Quyimozor, To‘dako‘l suv omborlari, Aydar-Arnasoy ko‘llar tizimi, Markaziy, Mirza-Mo‘min, Bishkent va «Sanitar» zovurlari, hamda “Navoiyazot” AJ, NIES va boshqa yirik korxonalarning oqovalari kiritildi. Metod sifatida ko‘p yillik gidrokimyoviy ko‘rsatkichlar (minerallashuv, KKT, BKT5, azot birikmalari, neft mahsulotlari, og‘ir metallar) dinamikasini O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 343-son (2021) va 401-son (2001) qarorlarida belgilangan ChRK me’yorlari bilan qiyosiy-statistik tahlil qilish, natijalarni gigiena-epidemiologiya sohasidagi umumiy ilmiy tamoyillar asosida sharhlash usullaridan foydalanildi.

Natijalar. Besh yillik davrda monitoring qamrovi beqaror bo‘ldi: 2021-yilda 408 manbadan 11863 ta, 2022-yilda 482 manbadan 9174 ta, 2023-yilda 328 manbadan 7631 ta, 2024-yilda 320 manbadan 12091 ta, 2025-yilning 11 oyida 277 manbadan 6771 ta tahlil bajarilgan — 2022-yildan keyingi izchil qisqarish nazorat to‘liqligiga putur yetkazishi mumkin. Zarafshon daryosining kirish/chiqish qismidagi minerallashuvi (mg/l) quyidagicha o‘zgargan:

1-jadval

Zarafshon daryosi minerallashuvi (mg/l)

Yil	Kirish	Chiqish
2021	1103,5	1252,7
2022	1413,3	1175,6
2023	1281,0	1517,0
2024	1700,0	1418,0
2025 (11 oy)	1080,0	1166,0

2021–2024 yillarda umumiy o‘sish tendensiyasi (eng yuqori — 2024-yilda 1700 mg/l) kuzatilib, 2025-yilda nisbiy pasayish qayd etildi; 2022-yilda chiqish qismida nitratlar 69,9 mg/l gacha ko‘tarilgani alohida e’tiborga loyiq. Aydar-Arnasoy ko‘llar tizimida suvning quruq qoldig‘i barcha yillarda o‘ta yuqori bo‘lgan: 2021 — 12140,5 mg/l, 2023 — 15480 mg/l, 2024 — 12750 mg/l, 2025 — 11408 mg/l, bu chuchuk suv me’yorlaridan o‘n barobardan ortiq bo‘lib, ko‘l tizimining tobora sho‘rlanib borayotganini tasdiqlaydi.

Sanoat oqovalarida ChRKdan yuqori ko‘rsatkichlar muntazam qayd etilgan: “Navoiyazot” AJning 1-tashlamasida 2021-yilda ammoniy azoti 16,4, nitrit azoti 26,5, nitrat azoti 2,3 marta yuqori bo‘lgan bo‘lsa, 2024-yilda nitrat azoti (58,5 mg/l, ChRK — 25,0) 2,3 marta, quruq qoldiq 1,9 marta yuqori qolgan. NIESning tashlamalarida neft mahsulotlari barqaror tarzda me’yordan bir necha barobar (2021-yilda 1,9–3,1 marta, 2024-yilda 7,6–8,0 martagacha) yuqori bo‘lgan. Tozalash inshootlari samaradorligi 50–75 foiz oralig‘ida o‘zgaruvchan bo‘lib, “Navoiyazot” AJ inshootida 2021-yildagi 73,0 foizdan 2024-yilda 65,6

foizga tushgan, Uchquduq va Karmana inshootlarida esa mos ravishda 55,6→61,4 va 47,1→52,6 foizgacha o‘sgan; deyarli barcha inshootlarda nitrat azoti tozalanmasligi alohida qayd etiladi.

Muhokama. Natijalar Navoiy viloyatida suv resurslari sifati barqaror emasligini ko‘rsatadi. Ichimlik va sug‘orish suvlarining yuqori minerallashuvi va qattiqligi adabiyotda siydik-tosh kasalligi, yurak-qon tomir zo‘riqishi va oshqozon-ichak buzilishlari xavfi bilan bog‘liq omil sifatida tan olingan; Aydar-Arnasoy tizimidagi o‘ta yuqori minerallashuv baliqchilik orqali oziq-ovqat zanjiriga ham bilvosita ta’sir qilishi mumkin. Azot birikmalari, ayniqsa nitrat va nitritlarning JSST me’yoridan (taxminan 50 mg/l) oshishi, birinchi navbatda chaqaloqlarda methemoglobinemiya xavfini oshiruvchi omil sifatida ahamiyatli — 2022-yildagi 69,9 mg/l ko‘rsatkichi bu jihatdan diqqatga loyiq. Neft mahsulotlari, temir, mis va xrom ionlarining muntazam yuqori aniqlanishi surunkali past dozali ta’sir orqali jigar-buyrak funksiyasi va immun holatga salbiy ta’sir ko‘rsatishi mumkin, ayniqsa qisman tozalangan oqovalar (samaradorlik 50–65%) dehqonchilikka sug‘orish uchun yo‘naltirilganda. Muhim cheklov: tahlil qilingan ekologik ma’lumotlar aholi kasallanish statistikasi bilan bevosita bog‘lanmagan, shu sababli yuqoridagi bog‘liqliklar hozircha adabiyotga asoslangan nazariy taxmin darajasida bo‘lib, ularni rasmiy tibbiyot statistikasi bilan qiyoslash kelgusi tadqiqotning vazifasidir.

Xulosa. 2021–2025-yillardagi tahlil Navoiy viloyatining asosiy suv resurslari sanoat ta’sirida barqaror emasligini, ayrim ko‘rsatkichlar bo‘yicha salbiy tomonga o‘zgarayotganini ko‘rsatadi. Quyidagilar tavsiya etiladi: 1) asosiy ifloslantiruvchi korxonalarda (xususan azot birikmalari bo‘yicha) tozalash texnologiyalarini modernizatsiya qilib, samaradorlikni 80–85 foizgacha yetkazish; 2) monitoring qamrovini barqarorlashtirish va kengaytirish; 3) ekologiya va sog‘liqni saqlash tuzilmalari o‘rtasida gidrokimyoviy ko‘rsatkichlar bilan aholi morbidligini bog‘liq holda o‘rganuvchi qo‘shma monitoring tizimini yo‘lga qo‘yish; 4) yuqori nitrat/minerallashuv kuzatilgan hududlarda chaqaloqlar va homilador ayollar uchun suv sifati nazoratini va sanitariya-oqartuv ishlarini kuchaytirish; 5) dissertatsiyaning keyingi bosqichida bu ko‘rsatkichlar dinamikasini hududiy kasallanish statistikasi bilan statistik qiyoslash.

Adabiyotlar ro‘yxati:

1.O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi. (2021). O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi huzuridagi Agrosanoat majmui ustidan nazorat qilish inspeksiyasi faoliyatini tartibga soluvchi normativ-huquqiy hujjatlarni tasdiqlash to‘g‘risidagi 343-son qarori. Lex.uz.

2.O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi. (2001). O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi a’zolarining tasdiqlangan ro‘yxati to‘g‘risidagi 401-son qarori. Lex.uz.

3.O‘zbekiston Respublikasi Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o‘zgarishi vazirligi. (2024). Normativ-huquqiy hujjatlar va idoraviy ko‘rsatmalarni tasdiqlash to‘g‘risidagi 389-son buyrug‘i.

4.Navoiy viloyati Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o‘zgarishi boshqarmasi. (2021–2025). Navoiy viloyati Ekologiya boshqarmasining 2021–2025-yillik ma’lumotnomalari [Hisobot]. Boshqarma arxivi.

NUROTA TUMANI GIDROGRAFIK OBYEKTLARI VA ULARNING HUDUDIY EKOTIZIMDAGI AHAMIYATI

[1]Kodirov Axtam Bozorqulovich, [2]Doston Pardayev

[1]Karmana tuman 2-son texnikum direktori

e-mail: qodirovaxtam707@gmail.com

[2]Navoiy davlat universiteti tabiiy fanlar fakulteti 4-kurs talabasi

Annotatsiya. *Ushbu maqolada “Chashma” gidrologik obyekti, Nurota tumanidagi suv obyektlarining hududiy ekotizimdagi roli kompleks tahlil qilinadi. Tadqiqotda hududning geomorfologik tuzilishi va gidrografik obyektlarning o‘zaro bog‘liqligi yoritilgan.*

Kalit so‘zlar: *Nurota, Chashma, gidrologik obyektlar, arid iqlim, artezian manbalari, soylar.*

ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ ОБЪЕКТЫ НУРАТИНСКОГО РАЙОНА И ИХ ЗНАЧЕНИЕ В РЕГИОНАЛЬНОЙ ЭКОСИСТЕМЕ

Аннотация. *В статье комплексно анализируется гидрологический объект «Чашма», роль водных объектов Нуратинского района в региональной экосистеме. В исследовании освещены геоморфологическое строение территории и взаимосвязь гидрографических объектов.*

***Ключевые слова**: Нурата, Чашма, гидрологические объекты, засушливый климат, артезианские источники, ручьи.*

HYDROLOGICAL OBJECTS OF THE NURATINSKY DISTRICT AND THEIR IMPORTANCE IN THE REGIONAL ECOSYSTEM

Abstract. *The article comprehensively analyzes the hydrological object "Chashma", the role of water bodies of the Nuratinsky district in the regional ecosystem. The study highlights the geomorphological structure of the territory and the interrelation of hydrographic objects.*

***Keywords:** Nurata, Chashma, hydrological objects, arid climate, artesian springs, streams.*

Kirish. Nurota tumani gidrologik jihatdan Markaziy Osiyoning qurg‘oqchil (arid) zonalarida yer osti va yer usti suvlarining o‘zaro murakkab ta’sirini o‘rganish uchun noyob model hisoblanadi. Tumandagi gidrologik obyektlar asosan Nurota tizmasidan keladigan oqimlar va yer osti artezian havzalariga bog‘liq.

Materiallar va uslublar. Ushbu tadqiqotimizda gidrologik tadqiqotlar olib borgan xorijlik va mahalliy olimlar tadqiqotlari chuqur o‘rganildi va adabiyotlar tahlili usuli yordamida umumlashtirildi.

Natija va munozara. Nurota havzasining markaziy qismida joylashgan muhim gidrologik obyekt “Chashma” bulog‘i o‘zining o‘zgarmas fizik ko‘rsatkichlari bilan ajralib turadi. Ilmiy o‘lchovlar natijasiga ko‘ra, manba suvining harorati yil davomida termodinamik muvozanatda bo‘lib, shifobaxsh xususiyatlarga ega. Suvning kimyoviy tarkibi murakkab mikroelementlar kompleksidan iborat.

Nurota buloqlarining hosil bo‘lishi va yer ostidagi yo‘nalishi bir nechta gidrogeodinamik bosqichlardan o‘tadi.

Birinchi bosqich- Infiltratsiya zonasi (Tog‘ cho‘qqilari) joylashgan bo‘lib, Nurota tizmasining 2000 m dan baland qismlariga tushgan qor va yomg‘ir suvlari ohaktoshli (karstli) yoriqlar orqali yer qa’riga singib ketadi.

Ikkinchi bosqich-Akkumulyatsiya (To‘planish) zonasi bo‘lib, suv paleozoy davri jinslari orasida 500 metrdan 1500 metrgacha bo‘lgan chuqurlikda to‘planadi. Bu yerda suv yer qa’ri issiqligi va minerallar bilan boyiydi.

Uchinchi bosqich-Tektonik yoriqlar (Migratsiya yo‘li) bo‘lib, Nurota shahri ostidan o‘tuvchi yirik tektonik uzilmalar suv uchun “magistral” vazifasini bajaradi. Suv bosim ostida yuqoriga, yer yuzasiga qarab intiladi. “Chashma” va boshqa yirik buloqlar aynan shu yoriqlarning yer yuzasiga chiqish nuqtalarida hosil bo‘ladi.

1-jadval.

Nurota “Chashma”sining gidrotexnik ko‘rsatkichlar

Bosqich	Jarayon nomi	Chuqurlik/ Masofa	Suvning holati
I	Shimilish	0 - 300 m	O‘ta chuchuk, filtratsiyada
II	Mineralizatsiya	300 - 1200 m	Minerallar bilan boyish
III	Vertikal ko‘tarilish	1000 - 0 m	Artezian bosimi ostida
IV	Chiqish (Buloq)	Yer yuzasi	+19,5°C barqaror harorat

Manba: Jadval adabiyotlar tahlili asosida mualliflar tomonidan tuzilgan.

“Chashma” muqaddas bulog‘i tumandagi eng yirik va barqaror artezian manba hisoblanadi. U gidrogeologik tipiga ko‘ra ko‘tariluvchi artezian buloq hisoblanib, unda suv yer qa’ridagi yuqori bosim ostida tektonik yoriq orqali yuqoriga chiqadi. Buloqqa kirib keluvchi suv miqdori sekundiga o‘rtacha 400–440 litr bo‘lib, bu miqdor fasllar almashishiga qaramay deyarli o‘zgarmaydi. Suvning kimyoviy tarkibi murakkab mikroelementar kompleksdan iborat bo‘lib, unda jami 15 xil mikroelement aniqlangan. Suvning mineral tarkibida asosan, kumush (Ag), oltin (Au), yod (I), brom (Br) va radon (Rn) elementlari mikro-dozalarda mavjud. Kumush ionlari suvning uzoq vaqt davomida buzilmasligini va bakteritsid xususiyatini ta’minlaydi. Suvning harorati yil davomida o‘zgarmas +19°C, +20°C. Chashma suvining 80 foizi yer qa’ridan chiqib tursa, qolgan 20 foizi yerosti yo‘laklaridan va quduq tomonidan kelib butun shaharga hayot baxsh etadi. Mazkur chashmadan tarixda eng ko‘pi soniyasiga 460 litrgacha suv chiqqan bo‘lsa, qurg‘oqchilik yillari eng kami soniyasiga 180 litr suv chiqqan. Buloq yonida “Panjob» yoki “Besh Panja» qudug‘i joylashgan. Quduqqa suv beshta ariq orqali yer osti daryolaridan kelib tushadi va bu suv quduqdan “Chashma” ga oqib o‘tadi. Quduq chuqurligi 7,5 m ni tashkil qiladi. Nurota chashmasining sirli jihatiga bu yerning tabiiy o‘rni va buloqning shifobaxsh xususiyatlari ham sabab bo‘lgan. Shuningdek, chashma suvi tarkibidagi fosfor moddasi suvning va baliqlarning tovlanib turishini ta’minlab, jozibali ko‘rinish paydo qiladi. Ming yillar davomida oqib turgan chashmaning muzlashi hech kuzatilmagan, u minerallashgan yumshoq ichimlik suvidir. Aniqlanishicha, mazkur suvning tarkibidagi minerallarning yuqori biologik faolligi va kimyoviy elementlarning tibbiy-balneologik xususiyatlari oshqozon-ichak xastaliklariga davo. Suvdagi yod moddasi bo‘qoq kasalligiga, noyob brom moddasi esa asab kasalliklariga shifo ekanligi qadimdan ma’lum. Uning tarkibidagi kumush eritmasi esa suv tarkibi yaxshi saqlanishini ta’minlaydi.

Nurota tog‘larining ichkarisida joylashgan Omonxona bulog‘i o‘zining shifobaxsh xususiyatlari bilan mashhur bo‘lib, suv tarkibida magniy, kalsiy va natriy tuzlari yuqori konsentratsiyadauchraydi. Gidrogeologlar ushbu suvni “o‘ta toza va biologik faol” deb tasniflashadi. U inson organizmidagi modda almashinuvini yaxshilash va buyrakdagi tuzlarni eritish xususiyatiga ega ekanligi ilmiy isbotlangan. Yog‘ingarchilik suvlari ohaktoshlardagi mayda yoriqlar orqali sizib kirib, vaqt o‘tishi bilan ularni kengaytiradi va ulkan yer osti karst bo‘shliqlari hamda g‘orlarni hosil qiladi. Nurota buloqlari aynan mana shunday ulkan yer osti karst g‘orlarida to‘plangan suv zaxiralaridan to‘yinadi. Buni ilmiy tilda “karstli suvli qatlam” deb ataladi. Bu gidrologik nuqtalar masalan, *Omonxona* tipidagi mahalliy buloqlar o‘zining kimyoviy tarkibi bilan balneoterapiya (suv bilan davolash) uchun xomashyo bazasi hisoblanadi.

Nurota tog‘laridan ko‘plab daryo va soylar - Osmonsoy, Kulbasoy, Uchmasoy, Majrumsoy, Uxumsoy, Sentabsoy, Tusunsoy, Oqtepasoy, Ko‘ksaroysoy, Oqchopsoy va boshqalar boshlanadi. Ularning suv sarfi kam bo‘lganidan tekislikka chiqqach, qurib qoladi yoki sug‘orishga sarflanadi. Bahorda ularda sel hodisalari ham sodir bo‘ladi.

Nurota tizmasining shimoliy yonbag‘ridan oqib tushuvchi eng go‘zal va gidrologik jihatdan barqaror soylardan biri Sentobsoy Sentob qishlog‘i orqali oqib o‘tadi va Aydar ko‘li tomonga yo‘naladi. Sentobsoy vodiysi o‘zining noyob mikroiqlimiga ega. Soy bo‘yida ko‘p asrlik yong‘oq va mevali daraxtlar o‘sadi. Suvi o‘ta chuchuk va tarkibida minerallar miqdori kam (yumshoq suv). Soy suvi qishloq xo‘jaligi uchun to‘liq o‘zlashtirilgan. Uning yuqori oqimida gidrologik barqarorlikni ta’minlovchi tabiiy to‘g‘onlar va kichik sharsharalar mavjud.

Nurota tog‘lari o‘zining geomorfologik tuzilishiga ko‘ra sel xavfi yuqori bo‘lgan hududlar sirasiga kiradi. Nurotasoy, Sentobsoy va Uxumsoy o‘zanlari juda qiyalikda joylashgan. Tog‘ jinslarining yemiriluvchanligi (eroziya) va o‘simlik qoplamining siyrakligi kuchli yog‘ingarchilik paytida suvning tuproqqa singmasdan, tezda yuzaki oqimga aylanishiga sabab bo‘ladi. Sellarning 85-90 foizi mart, aprel va may oylariga to‘g‘ri keladi. Bu davrda havo haroratining ko‘tarilishi natijasida tog‘ cho‘qqilaridagi qorlarning erishi va intensiv “jala” quyishi (bir necha soat ichida oylik yog‘in miqdorining tushishi) kritik holatni yuzaga keltiradi. Nurota soylarida asosan loyqa-toshli sellar kuzatiladi. Ular o‘zi bilan birga katta hajmdagi tog‘

jinslarini pastga surib tushiradi. Masalan, Uxumsoyning tor daralarida sel tezligi soniyasiga 5-7 metrga yetishi mumkin.

Xulosa va takliflar. Nurota tizmasining janubiy va shimoliy yonbag‘irlaridan oqib tushuvchi bu soylar hududning gidrografik to‘ri va ekotizimida markaziy o‘rin tutadi. Ularning har biri o‘ziga xos gidrologik va geomorfologik xususiyatlarga ega. Nurota buloqlari mintaqadagi gidrostratigrafik qatlamlarning “oynasi” hisoblanadi. Ularni muhofaza qilish nafaqat madaniy, balki Markaziy Osiyoning chuchuk suv zaxiralarini saqlash nuqtai nazaridan ham o‘ta muhimdir. Nurota buloqlari — bu yopiq gidrologik tizim bo‘lib, uning tozaligi bevosita Nurota tog‘lari tepasidagi ekologik holatga bog‘liq. Tog‘ tepasida ifloslanish yuz bersa, bu 10-15 yildan keyin buloq suvi tarkibida aks etishi mumkin.

Nurota tumanida sel xavfini kamaytirish uchun gidrotexnik inshootlar -selxona va dambalar qurilgan. Ayniqsa, Nurota shahrini seldan himoya qilish uchun maxsus sel yo‘llari va suv yig‘uvchi havzalar tizimi ishlab chiqilgan.

Adabiyotlar ro‘yxati:

1. Axmedov, A. A., & Mavlyanov, N. G. (2018). O‘zbekiston gidrogeologiyasi va yer osti suvlarining shakllanish qonuniyatlari. Fan va texnologiya.

2. Чуб, В. Э. (2007). Изменение климата и его влияние на гидрологические ресурсы Республики Узбекистан. НИГМИ.

3. Nazarov, X. N. (2021). Nurota tog‘ tizmasi va atrof hududlarining karst-suffozion jarayonlari hamda ularning gidrologik ahamiyati. O‘zbekiston Geografiya jamiyati axboroti, 58(2), 45-51.

4. Sultanov, M. S., & Ismoilov, B. R. (2019). Shifobaxsh mineral suvlar va ularning balneologik xususiyatlari. Tibbiyot nashriyoti.

5. Turdimuratov, O. K. (2022). Artezian basseynlarining gidrogeodinamik rejimi va tektonik yoriqlarning er osti suvlari migratsiyasidagi roli. O‘zbekiston yer resurslari va gidrogeologiyasi jurnali, 14(3), 89-96.

SUG‘ORISH KANALLARINING GIDROLOGIK REJIMINI O‘RGANISH VA ULAR OQIMI MIQDORINI BAHOLASH USULLARI

[1]Negmatov Samariddin Qarshiboyevich, [1]Xalukova Muhlisa Otabek qizi

[1]Navoiy davlat universiteti o‘qituvchisi, e-mail: samariddin@nspi.uz

[1]Navoiy davlat universiteti Gidrologiya ta’lim yo‘nalishi 2-bosqich talabasi

Annotasiya. *Ushbu maqolada sug‘orish kanallarining gidrologik rejimini o‘rganish, ularda suv sathi, oqim tezligi va suv sarfining vaqt davomida o‘zgarishini kuzatish hamda kanallar oqimi miqdorini baholash usullari yoritilgan. Sug‘orish kanallari qishloq xo‘jaligi yerlarini suv bilan ta’minlashda muhim gidrotexnik inshootlardan biri bo‘lib, ular orqali suvni iste’molchilarga belgilangan miqdorda yetkazib berish suv resurslaridan oqilona foydalanishning muhim sharti hisoblanadi.*

Kalit so‘zlar: *Sug‘orish kanallari, gidrologik rejim, gidrometriya, suv sarfi, oqim tezligi, suv sathi, gidrometrik post, suv balansi, suv yo‘qotishlari, suv o‘lchash, «tezlik–maydon» usuli.*

ИЗУЧЕНИЕ ГИДРОЛОГИЧЕСКОГО РЕЖИМА ОРОСИТЕЛЬНЫХ КАНАЛОВ И МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ВЕЛИЧИНЫ ИХ СТОКА

Аннотация. *В данной статье рассматриваются вопросы изучения гидрологического режима оросительных каналов, наблюдения за изменением уровня воды, скорости течения и расхода воды во времени, а также методы оценки величины стока в каналах. Оросительные каналы являются одними из важнейших гидротехнических сооружений, обеспечивающих водой сельскохозяйственные угодья. Подача воды потребителям в установленном объёме посредством каналов является важным условием рационального использования водных ресурсов.*

Ключевые слова: *Оросительные каналы, гидрологический режим, гидрометрия, расход воды, скорость течения, уровень воды, гидрометрический пост, водный баланс, потери воды, измерение воды, метод “скорость–площадь”.*

STUDY OF THE HYDROLOGICAL REGIME OF IRRIGATION CANALS AND METHODS FOR ASSESSING THEIR FLOW RATE

Abstract. *This article examines the hydrological regime of irrigation canals, observations of changes in water level, flow velocity, and water discharge over time, as well as methods for assessing the flow rate in canals. Irrigation canals are among the most important hydraulic structures used to supply agricultural lands with water. Delivering water to consumers in specified quantities through canals is an important condition for the rational use of water resources.*

Keywords: *Irrigation canals, hydrological regime, hydrometry, water discharge, flow velocity, water level, hydrometric station, water balance, water losses, water measurement, "velocity–area" method.*

Kirish. Suv resurslari inson hayoti va iqtisodiy faoliyatning asosiy tabiiy resurslaridan biri hisoblanadi. Ayniqsa, quruq va keskin kontinental iqlim sharoitiga ega bo‘lgan O‘zbekistonda qishloq xo‘jaligini rivojlantirishda sug‘orish suvlaridan samarali foydalanish katta ahamiyat kasb etadi. Qishloq xo‘jaligi yerlarini zarur miqdorda suv bilan ta’minlashda daryolar, suv omborlari va boshqa suv manbalaridan olingan suvni dalalarga yetkazib berish uchun sug‘orish kanallari tarmog‘idan foydalaniladi. Sug‘orish kanallari orqali suvni yetkazib berish jarayonida uning miqdorini aniq hisobga olish muhimdir. Chunki kanalga kirgan va kanaldan chiqarilgan suv miqdori o‘rtasidagi farq suv yo‘qotishlari, filtratsiya, bug‘lanish va boshqa jarayonlar bilan bog‘liq bo‘lishi mumkin. Shu sababli kanallarning gidrologik rejimini muntazam kuzatish va suv sarfini aniqlash suv resurslarini boshqarishning muhim tarkibiy qismi hisoblanadi.

Gidrologiya fani suvning tabiatdagi harakati, uning miqdoriy ko‘rsatkichlari va vaqt bo‘yicha o‘zgarish qonuniyatlarini o‘rganadi. A. Rasulov, F. Hikmatov va D. Aytbayev tomonidan tayyorlangan “Gidrologiya asoslari” o‘quv qo‘llanmada suv obyektlarining gidrologik xususiyatlari, suv oqimi va gidrologik kuzatishlarning asosiy tushunchalari yoritilgan. Ushbu nazariy ma’lumotlar sug‘orish kanallaridagi gidrologik jarayonlarni o‘rganish uchun ham asos bo‘lib xizmat qiladi.

Shu nuqtayi nazardan sug‘orish kanallarining gidrologik rejimini o‘rganish nafaqat nazariy, balki amaliy ahamiyatga ham ega. Kanaldagi suv miqdorini aniq bilish suvni to‘g‘ri taqsimlash, suv tanqisligi sharoitida mavjud resurslarni samarali boshqarish va kanallarning texnik holatini baholash imkonini beradi. Sug‘orish kanallarining gidrologik rejimi deganda kanal o‘zanida suv sathi, suv sarfi, oqim tezligi va suv miqdorining vaqt bo‘yicha o‘zgarishi tushuniladi. Kanalning gidrologik rejimi tabiiy va antropogen omillar ta’sirida shakllanadi. Kanallardagi suv rejimi tabiiy daryolardan bir qator xususiyatlari bilan farq qiladi. Tabiiy daryolarda suv oqimi asosan yog‘inlar, qor va muzliklarning erishi, yer osti suvlari hamda havzadagi boshqa gidrologik jarayonlarga bog‘liq bo‘lsa, sug‘orish kanallarida suv rejimi inson tomonidan boshqariladi. Kanalga beriladigan suv miqdori suv manbasining holati, suv iste’molchilarining talabi, sug‘orish mavsumi va gidrotexnik inshootlarning ishlash tartibiga bog‘liq bo‘ladi. Shuning uchun kanallarda suv sarfi kunlik, oylik va mavsumiy davrlarda o‘zgarib turadi. G‘.X. Yunusov, F.X. Hikmatov va boshqalar tomonidan tayyorlangan monografiyada O‘zbekistondagi yirik sug‘orish kanallarining gidravlik va gidrologik tavsiflari, ularning suv balansi hamda suv taqsimoti bilan bog‘liq jarayonlar tadqiq qilingan. Mualliflar kanallarning gidrologik parametrlarini o‘rganish, kuzatish ma’lumotlarini to‘plash va qayta ishlash zarurligini ta’kidlaydilar.

Kanal gidrologik rejimini tavsiflovchi asosiy ko‘rsatkichlar quyidagilardan iborat:

- suv sathi;
- suv sarfi;
- oqim tezligi;
- kanalning ko‘ndalang kesim yuzasi;
- suv chuqurligi;
- kanal nishabligi;

- suvning vaqt bo‘yicha o‘zgarishi. Ushbu ko‘rsatkichlarni birgalikda o‘rganish kanalning gidrologik holati haqida to‘liq ma’lumot olish imkonini beradi. Sug‘orish kanallarida gidrologik rejimni o‘rganish uchun maxsus kuzatish punktlari yoki gidrometrik postlar tashkil etiladi. Gidrometrik postlarda asosan suv sathi, suv sarfi va oqim tezligi kuzatiladi. Gidrometrik kuzatishlarni tashkil etishda kuzatish joyini to‘g‘ri tanlash muhim ahamiyatga ega. Kanal kesimi imkon qadar to‘g‘ri va barqaror bo‘lishi, oqim yo‘nalishi keskin o‘zgarmasligi hamda suv o‘lchashga xalaqit beruvchi omillar kam bo‘lishi kerak. A.M.Fathulloyev, D.V. Nazaraliyev, A.N. Mxanna va J.S. Hamroqulov tomonidan tayyorlangan “Ekspluatatsion gidrometriya” darsligida gidrometrik ishlar, suv sarfini o‘lchash va suvni hisobga olish usullari batafsil bayon etilgan. Gidrometrik postlarda suv sathini kuzatish uchun reyka, avtomatik sath o‘lchagichlar va boshqa vositalardan foydalanish mumkin. Suv sarfini aniqlash uchun esa oqim tezligi va kanal kesimi o‘lchanadi. Kuzatishlar muntazam amalga oshirilsa, kanalning gidrologik rejimi bo‘yicha vaqt qatorlari hosil bo‘ladi. Ushbu ma’lumotlar keyinchalik statistik va gidrologik tahlillar uchun ishlatiladi. Suv sarfi kanalning ma’lum bir ko‘ndalang kesimidan vaqt birligida oqib o‘tadigan suv hajmini ifodalaydi. Suv sarfi odatda m^3/s birligida ifodalanadi. Suv sarfi kanallarni gidrologik jihatdan baholashda asosiy ko‘rsatkichlardan biri hisoblanadi. Suv sarfi qancha ko‘p bo‘lsa, ma’lum vaqt ichida kanal orqali shuncha ko‘p suv yetkazib beriladi. Sug‘orish kanallarida suv sarfini aniqlashning asosiy usullaridan biri «tezlik–maydon» usuli hisoblanadi. Ushbu usulning mohiyati shundan iboratki, avval kanalning suv bilan to‘lgan ko‘ndalang kesim maydoni aniqlanadi. Keyin shu kesimning turli nuqtalarida suv oqimining tezligi o‘lchanadi.

Kanal kesimi bir nechta vertikallarga ajratiladi. Har bir vertikalda suvning chuqurligi va oqim tezligi o‘lchanadi. Kesimning ayrim qismlari uchun suv sarflari alohida hisoblanib, keyin ularning yig‘indisi kanalning umumiy suv sarfini beradi. Ushbu usulning afzalligi shundaki, kanal kesimi va oqim tezligi haqida batafsil ma’lumot olish mumkin. Shu bilan birga, o‘lchash ishlari ma’lum darajada mehnat va maxsus asboblarni talab qiladi. 2026-yilda nashr etilgan “Smart Channel” qurilmasini kalibrlashga bag‘ishlangan tadqiqotda ham suv sarfini aniqlashning “tezlik–maydon” usuli qo‘llangan. Qurilma oqimning o‘rtacha tezligi va tirik kesim maydoni asosida suv sarfini hisoblaydi.

Gidrometrik parrak suv oqimi tezligini aniqlashda qo‘llaniladigan an’anaviy gidrometrik asboblardan biri hisoblanadi.Uning ishlash prinsipi suv oqimi ta’sirida parrakning aylanish tezligini qayd etishga asoslanadi. Aylanishlar soni va vaqt oralig‘i bo‘yicha suv oqimining tezligi aniqlanadi. Kanal kesimida bir nechta nuqtada tezlik o‘lchanishi natijasida o‘rtacha oqim tezligi hisoblanadi. Keyin kanalning ko‘ndalang kesim maydoni bilan birgalikda suv sarfi aniqlanadi. Gidrometrik parraklardan foydalanish usuli ko‘p yillar davomida gidrologiya va gidrometriya amaliyotida qo‘llanib kelinadi. Ekspluatatsion gidrometriya bo‘yicha darslikda ham gidrometrik parraklar yordamida suv sarfini o‘lchash masalalariga alohida bo‘lim ajratilgan. Suv oqimi tezligini aniqlashning sodda usullaridan biri qalqovuchalardan foydalanishdir.Bu usulda suv yuzasiga yengil predmet yoki maxsus qalqovucha tashlanadi. Uning belgilangan masofani bosib o‘tish vaqti sekundomer yordamida aniqlanadi.

Kanallarda suv sarfini har safar to‘liq gidrometrik o‘lchashdan ko‘ra, suv sathi va suv sarfi o‘rtasidagi bog‘lanishni oldindan aniqlash amaliyotda qulaylik yaratadi.Buning uchun gidrometrik postda turli suv sathlarida bir necha marta suv sarfi o‘lchanadi. Har bir o‘lchov uchun suv sathi va unga mos suv sarfi qayd etiladi.Keyin olingan ma’lumotlar asosida «suv sathi–suv sarfi» bog‘lanish grafigi tuziladi. Agar suv sathi ma’lum bo‘lsa, ushbu grafik yoki tenglama yordamida unga mos suv sarfini aniqlash mumkin. Bunday bog‘lanishni ishonchli tuzish uchun turli suv sathlarida yetarli miqdorda o‘lchash ishlari bajarilishi zarur. Kuzatishlar qancha ko‘p va sifatli bo‘lsa, olingan bog‘lanishdan foydalanish ishonchliligi shuncha yuqori bo‘ladi. Sug‘orish kanallarida suv sarfini aniqlash uchun maxsus gidrotexnik inshootlardan ham foydalaniladi. Ularga:

- Tomson vodoslivlari;
- Chipoletti vodoslivlari;
- Parshall lotoklari;

- Venturi lotoklari;
- SANIIIRI lotoklari kabi qurilmalar kiradi.

Bunday inshootlarning asosiy vazifasi kanaldan o‘tayotgan suv oqimini ma’lum gidravlik sharoitga keltirish va suv sathi bilan suv sarfi o‘rtasida barqaror bog‘lanish hosil qilishdan iborat. Suv o‘lchash inshootlarining konstruksiyasi va ishlash prinsipi kanalning o‘lchami, suv sarfi diapazoni va ekspluatatsion sharoitga qarab tanlanadi.Sug‘orish kanallarining gidrologik rejimini o‘rganishda suv balansi muhim ahamiyatga ega. G‘.X. Yunusov va boshqalarning monografiyasida kanallardagi ruslo suv balansi elementlarini o‘rganish, ularni miqdoriy baholash va suv yo‘qotishlarini kamaytirish masalalariga alohida e’tibor berilgan. Suv balansini o‘rganish kanalning qaysi qismida suv yo‘qotishlari ko‘proq ekanini aniqlashga yordam beradi. Bu esa kanalni ta’mirlash, o‘zanini mustahkamlash va suvdan foydalanish samaradorligini oshirish bo‘yicha chora-tadbirlarni belgilash imkonini beradi. Sug‘orish kanallarida suv yo‘qotishlari turli sabablarga ko‘ra yuzaga keladi. Ularga filtratsiya, bug‘lanish, kanal o‘zanining texnik holati, suv tashish jarayonidagi boshqa yo‘qotishlar va boshqaruvdagi kamchiliklar kiradi. Tuproq o‘zanli kanallarda filtratsiya jarayoni muhim ahamiyatga ega. Suvning bir qismi kanal tubi va yon devorlari orqali tuproqqa singib ketadi. Kanalning texnik holati qanchalik yaxshi bo‘lsa, suv yo‘qotishlarini nazorat qilish imkoniyati shunchalik yuqori bo‘ladi. Shu sababli kanallarni muntazam tekshirish, o‘zan deformatsiyalarini aniqlash va zarur hollarda kanalni qoplama bilan mustahkamlash muhim hisoblanadi. 2020-yilgi monografiyada sug‘orish kanallarining ekspluatatsion ishonchliligini oshirish va suv yo‘qotishlarini kamaytirish texnologiyalari bo‘yicha tadqiqotlar keltirilgan.

Sug‘orish kanallarining gidrologik rejimi yil davomida bir xil bo‘lmaydi. Ayniqsa, sug‘orish mavsumida kanallarda suv sarfi sezilarli darajada ortadi. Vegetatsiya davrida qishloq xo‘jaligi ekinlarining suvga bo‘lgan ehtiyoji ortishi natijasida kanallarga ko‘proq suv beriladi. Navigatsiya davrida esa suv sarfi kamayishi yoki kanallarning ayrim qismlarida suv berish vaqtincha to‘xtatilishi mumkin.Shu sababli gidrologik kuzatishlarni faqat bir davrda emas, balki yilning turli davrlarida olib borish kanal rejimini to‘liq baholash uchun muhimdir. D.Z.Nabiyevning 2022-yilda bajarilgan «Zarafshon havzasidagi yirik sug‘orish kanallarining gidrologik rejimi» nomli magistrlik dissertatsiyasida Zarafshon havzasidagi yirik sug‘orish kanallarining gidrologik rejimi masalalari tadqiq qilingan. Hozirgi vaqtda sug‘orish kanallarida suv sarfini avtomatik ravishda aniqlash texnologiyalari rivojlanmoqda. Bu texnologiyalar an’anaviy o‘lchash usullarini avtomatlashtirish va ma’lumotlarni tezkor olish imkonini beradi.

Xulosa. Sug‘orish kanallaridagi suv miqdorini o‘rganish juda muhim. Kanalda suvning sathi, oqim tezligi va suv sarfi muntazam o‘lchanadi. Bu orqali kanaldan qancha suv oqayotganini va suvning qanchasi kerakli joyga yetib borayotganini aniqlash mumkin. Kanal bo‘ylab suvning bir qismi tuproqqa singishi yoki boshqa sabablar bilan kamayishi mumkin. Shuning uchun suv sarfini boshida va oxirida o‘lchab, suv yo‘qotishlarini aniqlash kerak. Olingan ma’lumotlar asosida suvni to‘g‘ri taqsimlash va tejash mumkin. Umuman olganda, sug‘orish kanallarini muntazam kuzatish suvdan samarali foydalanishga, ortiqcha suv sarfini kamaytirishga va sug‘orish ishlarini to‘g‘ri tashkil qilishga yordam beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Yunusov G‘.X., Hikmatov F.X., Adenbayev B.E., Umirzoqov G‘.O‘.(2020) Sug‘orish kanallari ekspluatatsion ishonchliligini ta’minlash va ulardan foydalanish samaradorligini oshirish texnologiyalari.

2. Fathulloyev A.M., Nazaraliyev D.V., Mxanna A.I.N., Hamroqulov J.S. (2023) Ekspluatatsion gidrometriya.

3. Rasulov A.R., Hikmatov F.X., Aytbayev D.P.(2003) Gidrologiya asoslari.

4. Nabiyev D.Z. (2022) Zarafshon havzasidagi yirik sug‘orish kanallarining gidrologik rejimi.

5. Otaxonov M., Zokirov I., Azizov A., Azizov X., Arifjanov A. (2026) Metodika kalibrovki ustroystva “Smart Channel”.

SUV RESURSLARI VA ULARNI MUHOFAZA QILISH MASALALARI

[1]Norquvatova Umida, **[1]Xudayberdiyeva Gulhayo Xalil qizi**
[1]Navoiy davlat universiteti o‘qituvchisi
[1]Navoiy davlat universiteti talabasi

Annotatsiya. *Ushbu maqolada suv resurslarining hayotimizdagi o‘rni, ularning ahamiyati, zaxiralari va yer yuzida tarqalishi haqida ma’lumot berilgan. Shuningdek, suvdan kundalik hayotda, qishloq xo‘jaligida va sanoatda foydalanish hamda suvni ifloslanishdan asrash masalalariga e’tibor qaratilgan.*

Kalit so‘zlar: *Suv resurslari, suv zaxiralari, suvdan foydalanish, suvni muhofaza qilish, suv tanqisligi, daryolar, ko‘llar, yer osti suvlari, suv havzalari, ekologiya, suvni tejash, tabiat.*

ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ И ВОПРОСЫ ИХ ЗАЩИТЫ

Аннотация. *В данной статье рассматривается значение водных ресурсов в нашей жизни, их запасы и распространение на территории Земли. Также рассматриваются вопросы использования воды в повседневной жизни, сельском хозяйстве и промышленности, а также способы защиты водных ресурсов от загрязнения.*

Ключевые слова: *Водные ресурсы, запасы воды, использование воды, охрана воды, нехватка воды, реки, озёра, подземные воды, водоёмы, экология, экономия воды, природа.*

WATER RESOURCES AND ISSUES REGARDING THEIR PROTECTION

Abstract. *This article discusses the importance of water resources in our lives, their reserves, and their distribution around the world. It also focuses on the use of water in everyday life, agriculture, and industry, as well as ways to protect water resources from pollution.*

Keywords*: Water resources, water reserves, water use, water protection, water scarcity, rivers, lakes, groundwater, water bodies, ecology, water conservation, nature.*

Kirish. Suv inson hayoti, tabiat va jamiyat uchun eng zarur tabiiy boyliklardan biridir. Inson kundalik hayotida ichish, ovqat tayyorlash, tozalikni saqlash kabi ko‘plab ehtiyojlar uchun suvdan foydalanadi. Bundan tashqari, qishloq xo‘jaligi, sanoat va boshqa sohalarning rivojlanishida ham suvning o‘rni katta. Yer yuzida suv resurslari yetarli bo‘lsa-da, toza va foydalanishga yaroqli suv miqdori cheklangan. Bugungi kunda suvning ifloslanishi, undan ortiqcha foydalanish va ayrim hududlarda suv tanqisligi jiddiy muammolardan biri hisoblanadi. Shu sababli suv resurslarini asrash, tejash va ulardan oqilona foydalanish muhim vazifalardan biridir. Har bir inson suvni qadrlashi va uni ifloslanishdan himoya qilishga o‘z hissasini qo‘shishi kerak.

Suv resurslari tabiatdagi eng muhim tabiiy boyliklardan biri hisoblanadi. Suv inson hayoti uchun nafaqat ichimlik va maishiy ehtiyoj sifatida, balki qishloq xo‘jaligi, sanoat, energetika va boshqa sohalarda ham katta ahamiyatga ega. Tabiiy suv resurslariga daryolar, ko‘llar, suv omborlari, muzliklar, yer osti suvlari va boshqa suv manbalari kiradi. Ularning miqdori va tarqalishi hududning iqlimi, relyefi, yog‘ingarchilik miqdori hamda tabiiy sharoitlariga bog‘liq. Yer yuzidagi suvlarning asosiy qismi okean va dengizlarda joylashgan bo‘lib, chuchuk suv zaxiralari ancha kamdir. Foydalanish mumkin bo‘lgan chuchuk suvning miqdori cheklanganligi sababli uni asrash va to‘g‘ri boshqarish muhim hisoblanadi. UN-Water ma’lumotlariga ko‘ra, Yer yuzidagi suvning faqat juda kichik qismi foydalanish uchun mavjud chuchuk suv hisoblanadi. Shu sababli suv resurslarining hududlar bo‘yicha notekis taqsimlanishi ayrim mamlakat va hududlarda suv tanqisligi muammosini kuchaytiradi. Suv resurslarining eng muhim manbalaridan biri daryolardir. Daryolar aholini ichimlik suvi bilan ta’minlash, ekin maydonlarini sug‘orish, sanoat korxonalarida foydalanish va elektr energiyasi ishlab chiqarishda muhim o‘rin tutadi. Ko‘llar va suv omborlari ham suv zaxirasini saqlash va undan turli maqsadlarda foydalanish imkonini beradi. Yer osti suvlari esa ko‘plab hududlarda ichimlik suvi manbai sifatida katta ahamiyatga ega. Ularning tabiiy ravishda to‘planishi va qayta tiklanishi uzoq vaqt talab qilishi mumkinligi sababli ulardan me’yorida foydalanish kerak. Bugungi kunda suvdan eng ko‘p foydalaniladigan sohalardan biri qishloq xo‘jaligidir. FAO ma’lumotlariga ko‘ra, qishloq xo‘jaligi dunyo miqyosida chuchuk suv olishning taxminan 72 foizini tashkil qiladi. Ayniqsa, sug‘oriladigan dehqonchilikda suvga bo‘lgan ehtiyoj yuqori. Shuning uchun

sug‘orish tizimlarini takomillashtirish, suvning behuda sarflanishini kamaytirish va zamonaviy tejamkor texnologiyalardan foydalanish muhimdir. Tomchilatib sug‘orish kabi usullar suvdan samaraliroq foydalanishga yordam beradi. Suv resurslaridan maishiy hayotda ham har kuni foydalaniladi. Ichimlik, ovqat tayyorlash, yuvinish, kir yuvish va uy-joylarni tozalash kabi ishlarning barchasi suv bilan bog‘liq. Sanoatda esa suv turli ishlab chiqarish jarayonlarida, uskunalarni sovitishda va mahsulot tayyorlashda ishlatiladi. Energetika sohasida suv elektr energiyasi ishlab chiqarishda ham muhim resurs hisoblanadi. Shuning uchun suvga bo‘lgan talabning ortishi uning zaxiralariga bosimni kuchaytiradi.

Suv resurslariga ta’sir qilayotgan asosiy muammolardan biri ularning ifloslanishidir. Sanoat chiqindilari, maishiy oqova suvlar, qishloq xo‘jaligida ishlatiladigan o‘g‘it va pestitsidlar suv sifatining yomonlashishiga olib kelishi mumkin. Ifloslangan suv inson salomatligiga, hayvonot va o‘simlik dunyosiga salbiy ta’sir ko‘rsatadi. Ayniqsa, qishloq xo‘jaligidan keladigan ayrim ifloslantiruvchi moddalar tuproq va suv orqali tarqalishi mumkin. Suv resurslarini muhofaza qilish uchun, avvalo, suvni tejab ishlatish va uni ifloslantirmaslik kerak. Korxonalarda oqova suvlarni tozalash inshootlaridan foydalanish, qishloq xo‘jaligida suvni tejovchi sug‘orish usullarini joriy etish, aholi o‘rtasida suvdan oqilona foydalanish madaniyatini shakllantirish muhimdir. Shuningdek, daryo, ko‘l va suv omborlari atrofidagi tabiiy hududlarni asrash ham suv sifatini saqlashga yordam beradi. Suv resurslarini boshqarishda faqat mavjud suv miqdorini emas, balki uning sifatini ham hisobga olish zarur. UNESCO tomonidan tayyorlanadigan BMTning Jahon suv resurslari rivoji hisobotlarida chuchuk suvlarning holati, ulardan foydalanish va boshqarish masalalariga alohida e’tibor qaratiladi Suvni muhofaza qilish davlat tashkilotlari bilan bir qatorda oddiy fuqarolarning ham kundalik mas’uliyatidir. Suvni behuda oqizmaslik, chiqindilarni suv havzalariga tashlamaslik va suvdan oqilona foydalanish orqali har bir inson bu jarayonga o‘z hissasini qo‘sha oladi.

Xulosa qilib aytganda, suv resurslari inson hayoti va tabiat uchun juda muhim bo‘lgan tabiiy boyliklardan biridir. Suvdan ichimlik sifatida, qishloq xo‘jaligida, sanoatda, energetikada va kundalik hayotda keng foydalaniladi. Shu bilan birga, suv zaxiralarining hududlar bo‘yicha notekis taqsimlanishi, suv tanqisligi va suv havzalarining ifloslanishi bugungi kunda dolzarb muammolardan hisoblanadi. Suvning ifloslanishi nafaqat inson salomatligiga, balki tabiatdagi o‘simlik va hayvonot dunyosiga ham zarar yetkazadi. Shuning uchun mavjud suv resurslaridan oqilona foydalanish, ularni tejash va ifloslanishdan himoya qilish zarur. Ayniqsa, qishloq xo‘jaligida suvni tejaydigan usullardan foydalanish, sanoat chiqindilarini nazorat qilish va oqova suvlarni tozalash muhim ahamiyatga ega. Har bir inson suvni qadrlab, undan me’yorida foydalanishi kerak. Suvni asrash orqali kelajak avlod uchun toza va yetarli suv zaxiralarini saqlab qolish mumkin.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti. (2019, 26-noyabr). *Suv resurslarini boshqarishni takomillashtirish, aholini ichimlik suvi bilan ta’minlash darajasini oshirish va uning sifatini yaxshilash chora-tadbirlari to‘g‘risida* (PF-5883-son Farmoni). Qonun hujjatlari ma’lumotlari milliy bazasi, www.lex.uz.

2. O‘zbekiston Respublikasi Suv xo‘jaligi vazirligi. (n.d.). *Suv xo‘jaligi sohasiga oid asosiy adabiyotlar ro‘yxati*.

3. Murodov, Sh. O., Valiyev, X. I., & Xolboyev, B. (2007). *Suv resurslaridan mukammal foydalanish va muhofaza qilish* (13-bet). Aloqachi.

4. Valiyev, X. I., Murodov, Sh. O., & Xolboyev, B. (2010). *Suv resurslaridan mukammal foydalanish va muhofaza qilish* (32-bet). Fan va texnologiya.

QUYI AMUDARYO OQIMI MIQDORLARINING HOZIRGI HOLATINI MIQDORIY BAHOLASH

[1]A.Z.Umarov, [1]Z.I.Iskandarova, [1]L.M.Otanazarova
[1]Mirzo Ulug‘bek nomidagi O‘zbekiston Milliy universiteti,
Toshkent, O‘zbekiston, e-mail: alisherumarov392@gmail.com

Annotatsiya. *Annotatsiya: Maqola Quyi Amudaryo oqim miqdorlarining hozirgi holatini miqdoriy baholashga masalalriga qaratailgan. Shu maqsadda Quyi Amudaryo uzunligi bo‘yicha joylashgan, 1990-2024-yillarda statsionar gidrologik kuzatish ishlari olib borilgan Tuyamo‘yin, Qipchaq, Samanbay va Qiziljar gidrologik postlarining ma’lumotlaridan foydalanilgan. Tanlab olingan postlar bo‘yicha oqim miqdorining ko‘p yillik tebranishlari hamda xarakterli ko‘rsatkichlarining o‘zgarishlari tahlil qilingan. Shuningdek, besh yillik hisob davrlar uchun olingan natijalar asosida dastlabki va yakuniy hisob davrlaridagi suv sarfi ko‘rsatkichlari o‘zaro taqqoslanib, oqim hajmining kamayish darajasi miqdoriy jihatdan baholangan.*

***Kalit so‘zlar**: daryo, gidrologik post, suv sarfi, oqim hajmi, yillararo tebranish, ekstremal suvli yillar, baholash.*

КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ВЕЛИЧИНЫ СТОКА НИЗОВЬЕВ АМУДАРЬИ

Аннотация. *Статья посвящена вопросам количественной оценки современного состояния стока низовьев Амударьи. С этой целью использованы данные стационарных гидрологических наблюдений в период 1990–2024 годы по гидрологическим постом Туямуюн, Кипчак, Саманбай и Кызылджар, расположенных по длине низовьев Амударьи. По выбранным гидрологическим постам проанализированы многолетние колебания величин стока, а также изменения их основных характеристик. На основе полученных результатов, для последовательных пятилетних расчётных периодов, проведено сопоставление показателей расхода воды в начальном и конечном расчётных периодах и дана количественная оценка степени уменьшения объёма стока.*

***Ключевые слова:** река, гидрологический пост, расход воды, объём стока, межгодовые колебания, экстремальные годы, оценка.*

QUANTITATIVE ASSESSMENT OF THE CURRENT STATE OF THE AMU DARYA LOWER REACHES DISCHARGE VOLUME

Abstract. *This article examines the assessment of long-term fluctuations in the Amu Darya River's lower reaches. Data from stationary hydrological observations from 1990 to 2024, conducted at the Tuyamuyun, Kipchak, Samanbay, and Kyzyldzhar hydrological stations located along the Amu Darya River, are used for this purpose. Long-term fluctuations in the river's flow, as well as changes in their main characteristics over five-year periods, are assessed using data from selected hydrological stations.*

***Keywords:** river, hydrological station, water flow, runoff value, interannual fluctuations, extreme ears in terms of water content, assessment.*

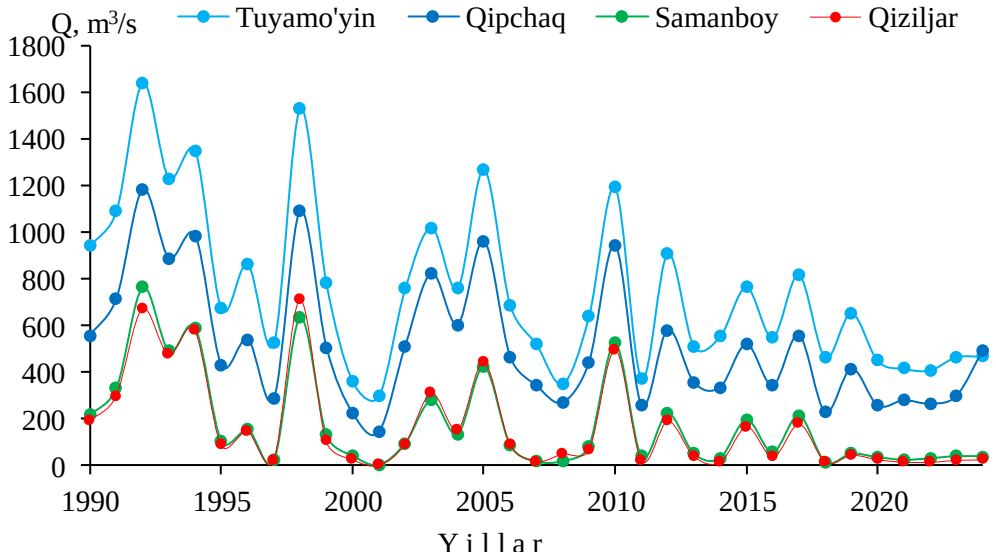
Kirish. Jahon tajribasi shuni ko‘rsatadiki, so‘nggi yillarda daryolar havzalarining turli qismlarida suv resurslaridan foydalanish imkoniyatlari o‘zaro keskin farq qilmoqda. Jumladan, daryoning yuqori oqimiga nisbatan uning quyi oqimdagi mamlakatlar zaif bo‘lib qolmoqda. Bunga asosiy sabab – daryolarning yuqori va o‘rta oqimlarida suv xo‘jaligi tadbirlarining barcha turlari, jumladan, suv omborlari, GESlar, yirik sug‘orish kanallarini qurishdir. Buning oqibatida, daryolarning quyi oqimida joylashgan mamlakatlarda suv tanqisligi yildan-yilga kuchayib bormoqda.

Xuddi shu kabi, o‘tgan XX asrning ikkinchi yarmidan boshlab, Amudaryo havzasida yangidan sug‘oriladigan erlar maydoni jadal suratlarda kengaytirila boshlandi. Shu maqsadda daryo havzasining yuqori, o‘rta va quyi oqimlarida bir yo‘la irrigasiya va gidroenergetikaga mo‘ljallangan yirik gidrotexnik inshootlar – suv omborlari, GESlar va irrigasiya kanallari qurilishi avj oldi. Ushbu inshootlar Amudaryoning quyi oqimi gidrologik rejimiga yildan-yilga kuchlikroq ta’sir ko‘rsata boshladi. Natijada, Amudaryo oqimi miqdori daryo uzunligi bo‘yicha hamda yillar davomida keskin kamayib bordi. Bunday salbiy oqibatlar ta’sirini biroz bo‘lsa-da

yumshatish uchun daryo oqimi miqdoriy o‘zgarishlarini aniq baholash katta ilmiy va amaliy ahamiyatga ega. Ushbu muammoni ekologik vaziyat yomonlashgan Amudaryoning quyi oqimi misolida o‘rganish hozirgi kunda o‘ta **dolzarb** masalalardan biri hisoblanadi.

Mazkur tadqiqotning asosiy **maqsadi** Amudaryoda 1990-2024-yillar davomida amalga oshirilgan gidrologik kuzatish ma’lumotlari asosida Quyi Amudaryo oqimi miqdorlarining o‘zgarishlarini baholashdan iborat. Ushbu maqsadni amalga oshirish uchun tadqiqotda quyidagi **vazifalar** belgilab olindi va o‘z echimini topdi: 1) Quyi Amudaryo uzunligi bo‘yicha joylashgan tayanch gidrologik postlarni tanlash va ularda kuzatilgan ma’lumotlarni to‘plash; 2) to‘plangan gidrologik ma’lumotlari asosida oqim miqdorlarining yillararo tebranishi va ularning xarakterli miqdorlarini aniqlash; 3) daryo oqimi miqdoriy o‘zgarishlarini besh yillik hisob davrlari bo‘yicha baholash.

Asosiy natijalar va ularning muhokamasi: Tadqiqotla dastlab, Quyi Amudaryoda joylashgan Tuyamo‘yin, Qipchoq, Samanboy va Qiziljar gidrologik postlarida 1990-2024-yillar davomida kuzatilgan suv sarfi ma’lumotlari tahlil qilindi. Mazkur gidrologik postlar daryo uzunligi bo‘yicha uning turli qismlarida joylashgan bo‘lib, ularda uzliksiz amalga oshirilgan kuzatuv ma’lumotlari oqim miqdorining yillararo tebranishlarini baholash imkonini beradi. Ishning maqsadidan kelib chiqib? to‘plangan ma’lumotlar asosida har bir gidrologik post bo‘yicha, o‘rtacha yillik suv sarfining yillararo tebranishlari tahlil qilindi (1-rasm).



1-rasm. Quyi Amudaryodagi gidrologik postlarda o‘lchangan o‘rtacha yillik suv sarflarining yillararo tebranishi

Quyi Amudaryoning Tuyamo‘yin, Qipchoq, Samanboy va Qiziljar gidrologik postlarida 1990-2024-yillar davomida qayd etilgan o‘rtacha yillik suv sarflarining tebranishlari grafigidan xarakterli suvli yillarni aniqlash imkonini berdi. Natijada suv sarfining maksimal va minimal qiymatlari, ularning kuzatilgan yillari hamda tebranish amplitudasi aniqlandi (1-jadval). Quyi Amudaryo oqimi miqdorlarini miqdoriy baholash natijalariga ko‘ra, o‘rtacha ko‘p yillik oqim miqdorining eng yuqori qiymati Tuyamo‘yin gidrologik postida 24 km^3 ni tashkil etdi. Mazkur ko‘rsatkich boshqa gidrologik postlar uchun taqqoslash sifatida 100 % deb qabul qilindi. Qipchoq gidrologik postida o‘rtacha ko‘p yillik oqim miqdori 16 km^3 ni tashkil etib, bu postda Tuyamo‘yin gidrologik postidagi umumiy oqimning 69 foizi etib kelgan. Oqim miqdori Samanboy gidrologik postida 6 km^3 ni (Tuyamo‘yinga nisbatan 24%), Qiziljar gidrologik postida esa ushbu miqdor 5 km^3 ga teng bo‘lib, ungacha daryo oqimining atiga 22 foizi etib kelgan.

1-jadval

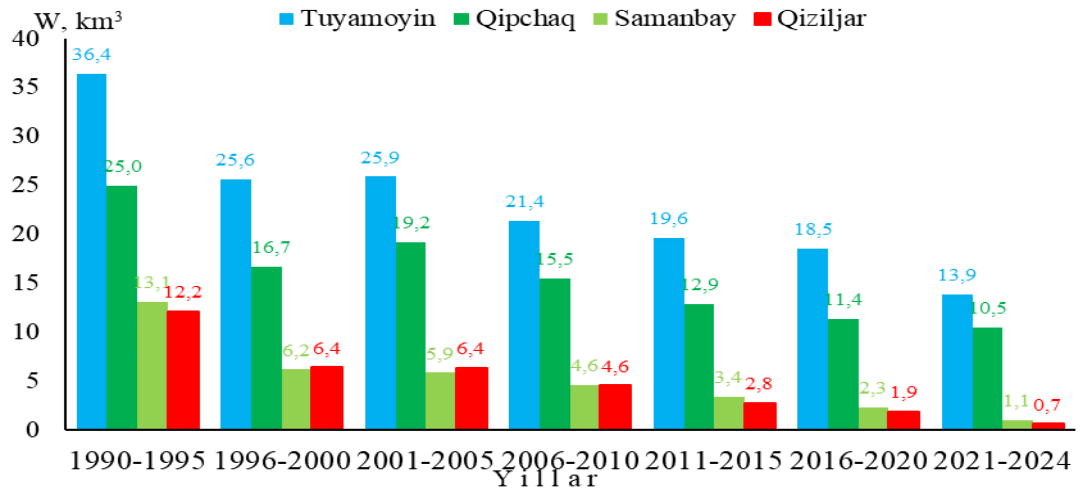
Quyi Amudaryodagi gidrologik postlar ma’lumotlari asosida aniqlangan xarakterli oqim miqdorlari va ularning o‘zgarishlari

Gidrologik postlar	O‘rtacha ko‘p yillik oqim miqdorlari			Ekstremal oqim miqdorlari va kuzatilgan yil								O‘zgarish amplitudasi	
	Q, m^3/s	W, km^3	W %	yil	Q_{mak}	W_{mak}	W %	yil	Q_{min}	W_{min}	W %	ΔQ, m^3/s	ΔW, km^3
Tuyamo‘yin	752	24	100	1992	1640	52	100	2001	298	9	100	1342	42,3
Qipchoq	517	16	69	1992	1180	37	72	2001	145	5	49	1035	32,6
Samanboy	177	6	24	1992	765	24	47	2001	3,2	0,10	1	761,8	24,0
Qiziljar	168	5	22	1998	712	22	43	2001	2,7	0,09	1	709,3	22,4

Tuyamo‘yin gidrologik postida suv sarfi miqdorlari boshqa postlarga nisbatan yuqori bo‘lib, bu erda 1992, 1998, 2005 va 2010 yillarda keskin ko‘tarilishi kuzatilgan. Xususan, 1992-yilda ushbu postda maksimal suv sarfining qiymati 1640 m^3/s ga, minimal suv sarfi 2001-yil 298 m^3/s ga, o‘rtach ko‘p yillik suv sarfi esa 752 m^3/s ni tashkil etgan.

Qipchoq gidrologik postida maksimal suv sarfi 1992 yilda 1180 m^3/s ni, minimal suv sarfi 145 m^3/s ni, o‘rtacha ko‘p yillik suv sarfi esa 517 m^3/s ga teng bo‘lgan. Shuningdek, Samanboy va Qiziljar gidrologik postlarida esa suv sarfining yillararo o‘zgarishi yanada keskin kamayishi kuzatilgan. Mazkur postlarda ayrim yillarda suv sarfining sezilarli ortishi kuzatilgan bo‘lsa, kam suvli yillarda uning qiymatlari juda past darajaga tushgan. Ayniqsa, 2000-yillardan keyingi davrda Samanboy va Qiziljarda gidrologik postlarida suv sarfining kamayish tendensiyasi yaqqol namoyon bo‘lgan.

Quyi Amudaryoga uning yuqori qismidan oqib keladigan suv miqdorlarining alohida besh yillik hisob davrlaridagi o‘zgarishlarini o‘rganish ham muhim ilmiy va amaliy ahamiyatga ega. Ushbu holatni e’tiborga olgan holda, har bir gidrologik post ma’lumotlari asosida daryo oqimi miqdorlarining besh yilliklar bo‘yicha o‘zgarishlari tahlil qilindi (2-rasm). Tadqiqot natijalariga ko‘ra, 1990-1995-yillarda o‘rtacha yillik suv sarfining maksimal qiymati Tuyamo‘yin gidrologik postida 1155 m^3/s ni, Qipchoqda 792 m^3/s ni, Samanbayda 417 m^3/s ni, Qiziljarda esa 385 m^3/s ni tashkil etgan. Keyingi hisob davrlarda oqimining miqdoriy qiymatlari bosqichma-bosqich kamayishi kuzatilgan. Ayniqsa, oxirgi 2020-2024-yillarga kelib suv sarfi va unga bog‘liq holda oqim hajmining keskin kamayishi qayd etilgan. Jumladan, Tuyamo‘yin gidrologik postida 1990-1995-yillarda oqim hajmi 36 km^3 ni tashkil etgan bo‘lsa, 2020-2024-yillarda mazkur ko‘rsatkich 14 km^3 gacha kamaygan. Qipchoq gidrologik postida oqim hajmi 25 km^3 dan 10 km^3 gacha, Samanboy gidrologik postida 13 km^3 dan 1,1 km^3 gacha, Qiziljarda esa 12 km^3 dan 0,7 km^3 gacha kamaygan.



2-rasm. Amudaryo oqimi miqdorlarining besh yillik hisob davrlari bo‘yicha o‘zgarishlari

Xulosa. Quyi Amudaryo oqim miqdorlarining hozirgi holatini baholashda 1990-2024-yillarda Tuyamo‘yin, Qipchoq, Samanboy va Qiziljar gidrologik postlarida kuzatilgan ma’lumotlaridan foydalanildi. Olingan natijalardan ma’lum bo‘liki, Amudaryoning o‘rganilayotgan qismida o‘rtacha ko‘p yillik oqim miqdori uning yuqori qismidan quyi qismiga tomon kamayib borgan. Ushbu yillarda Quyi Amudaryoning Tuyamo‘yin gidrologik postida o‘rtacha yillik suv sarfining maksimal qiymati 1640 m^3/s ni (1992 y.), minimal qiymati 298 m^3/s ni (2001 y.) tashkil etgan. Shuniningdek, oqim hajmining maksimal qiymati Tuyamo‘yinda 24 km^3 dan (100%) Qiziljar gidrologik postida atigi 5 km^3 (1990-2024 yy.) Tuyamo‘yinga nisbatan 22% ni tashkil etgan. Besh yillik hisob davrlardagi oqim miqdorlarining o‘zgarishlari, boshlang‘ich davr bilan 2020-2024-yillardagi yakuniy davr ko‘rsatkichlarini o‘zaro taqqoslash natijasida aniqlandi: oqim hajmi Tuyamo‘yin gidrologik postida birinchi hisob davrida 36,4 km^3, yakuniy hisob davrida esa 13,9 km^3 ni tashkil etgan. Shu kabi Qipchoqda Tuyamo ‘yinga nisbatan 58% ga, Samanbayda 91,6% ga va Qiziljarda esa 94,3% ga qisqargan. Ushbu raqamlar Quyi Amudaryoda oxirgi yillarda suv taqchilligi yuzaga kelgan ekologik inqirozning dalili hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Аденбаев, Б. Е., & Умаров, А. З. (2013). Об изменении стока реки Амударья под влиянием хозяйственной деятельности. В *Фарғона водийсида табиатдан фойдаланиш ва муҳофаза қилишнинг долзарб муаммолари республика илмий-амалий конференция материаллари тўплами* (с. 109–110). Наманган.

2. Аденбаев, Б. Е., Умаров, А. З., & Искандарова, Z. I. (2025). Қуйи Амударё оқим миқдорларини гидротехник иншоотлар таъсирида ўзгаришларини баҳолаш. В *“Географиянинг долзарб муаммолари ва келажакдаги ривожланиши” мавзуидаги республика илмий-амалий конференцияси материаллари* (с. 177–181). Нукус.

3. Аденбаев, Б. Е., Курбаниязов, А. К., & Умаров, А. З. (2014). Проблемы использования водных ресурсов трансграничных рек бассейна Амударьи. *Известия ГО Узбекистана*, *43*, 159–162.

4. Умаров, А. З., & Умарова, Д. А. (2023). Изменение водного режима реки Амударьи под влиянием гидротехнических сооружений. *Экономика и социум*, *3*(106-2).

5. Умаров, А. З., & Ҳикматов, Ф. (2024). Амударё ва Сирдарё гидрологик режимини XX асрнинг биринчи чорагидаги сув ўлчаш маълумотлари асосида баҳолаш. *Гидрометеорология ва атроф-муҳит мониторинги*, (3), 72–85.

6. Khikmatov, F., Umarov, A. Z., & Khaidarova, O. A. (2024). About changes in the amount of the Lower Amudarya flow under the influence of anthropogenic factors. *Nature and Science*, *22*(8), 50–57.

NUROTA TUMANIDA QADIMIY SUG‘ORISH MANBALARINING VUJUDGA KELISHI

[1]Toshimov Muhriddin Esanboyevich

[1]Navoiy davlat universiteti Geografiya kafedrasi o‘qituvchisi

Annotatsiya. *Ushbu maqolada Nurota tumanidagi sug‘orish tizimining vujudga kelishi, suv omborlari va hovuzlarning vujudga kelishi ularning sug‘orishdagi ahamiyati bayon etilgan.*

Kalit so‘zlar: *Nurota, Pistalitog‘, Qizilqum, sanggoh, suv omborlari va hovuz, xonbandi, loyqa, to‘g‘on.*

ВОЗНИКНОВЕНИЕ ДРЕВНИХ ИСТОЧНИКОВ ИРРИГАЦИИ В НУРАТИНСКОМ РАЙОНЕ

Аннотация. *Аннотация. В данной статье описывается возникновение ирригационной системы в Нуротском районе, появление водохранилищ и прудов, а также их значение для орошения.*

Ключевые слова: *Нурота, Писталитог, Кызылкум, сангох, водохранилища и пруды, ханбанди, грязь, плотина.*

THE EMERGENCE OF ANCIENT IRRIGATION SOURCES IN THE NUROTA DISTRICT

Abstract. *This article describes the development of the irrigation system in the Nurota district, the creation of reservoirs and ponds, and their significance for irrigation.*

Keywords: *Nurota, Pistalitog, Kyzylkum, sangokh, reservoirs and ponds, khanbandi, mud, dam.*

Suv hayot manbai insoniyat bor ekan suv insonlarning kundalik hayotida turmush darajasida yashashida asosiy omil bo‘lib xizmat qiladi.Suvdan insonlar kundalik hayotida ekinlarni sug‘orishda chorvo mollarini sug‘orishda hamda zavod va fabrikalarda, uylarni isitish tizimida foydalanadi.Insonlar ekinlarni sug‘orishda suvni tejab ishlatish maqsadida ko‘p yerlarda tomchilatib sug‘orishni yo‘lga qo‘ygan hamda suniy sug‘orish ishlarini amalga oshirmoqda.

Sun’iy sug‘orish O‘rta Osiyodagina emas, umuman butun sharqda quyidagi fizik-geografik sharoitlarda vujudga keldi:

1.Tog‘ daryolarining allyuvial loyqalaridan hosil bo‘lgan unumli vodiylarda;

2.Tekislikda oqadigan katta daryolarning adoqlarida va deltalarida.

Biz tahlil qilayotgan nurota sug‘orish tizimi 1-fizik-geografik sharoitda vujudga kelgan.Yahyo G‘ulomov rahbarlik qilgan O‘zbekiston-Zarafshon ekpeditsiyasining Nurota otriyadi tomonidan 1948-yil yozida tog‘ tizmasining butun shimoliy yonbag‘ri bo‘ylab o‘tkazilgan izlanishlaridan iqtibosini keltirib o‘tamiz:

Nurota tizma tog‘lari sharqdan g‘arbga cho‘zilgan; uning shimoliy yonbag‘ri Qizilqum sahrosi tomoniga ro‘paradir.Nurota tizmasining sharqiy qismi yonida birin-ketin tor va baland bo‘lmagan tog‘ tizmalari avval Pistalitog‘, keyin Pastdog‘ tizmalari cho‘zilib yotadi.Bu tizmalarga Nurota tizmasidan shimolga taxminan 15 km ga yetib boradigan yassi tekislik borib taqaladi.Nurota tizmasining o‘zi baland, qoyali va Qizilqum tomoniga chiqadigan juda ko‘p uzun daralari bor.Har bir dara tagida ko‘pda-ko‘p bo‘laklardan tashkil topgan kichik-kichik soylar oqadi. Soylarning suvi daradan chiqqandan keyin tekislikda g‘oyib bo‘ladi.Bahorda yomg‘irlar yog‘ib qorlar eriganda bu soylar loyqa suvli jushqin daryolarga aylanadi.Tizmaning sharqiy sektoridagi soylar daralardan chiqqandan so‘ng shiddat bilan Pistalitog‘ va Pastdog‘ etaklari tomoniga yo‘l oladi.Soy daradan chiqqandan keyin dastlab keng va tezoqar daryocha hosil qilib, mayda va yirik toshlar orasidan oqadi.Bu toshlar daralardan oqizib chiqarilgan bo‘lib, ko‘pincha suv yo‘lini to‘sib yotadi.Shunday qilib, uzunligi taxminan 5 km, kengligi 1-2 km keladigan uzun bir maydon yoppasiga mana shu toshlar bilan qoplangan va shuning uchun ham”sanggoh”(Toshloq), deb ataladi.Keyinchalik joy nishabi asta-sekin kamayadi, soy o‘zani borgan sari sayozlanadi va soy suvi keng bo‘lib toshqanga o‘xshab qoladi.Bu yerda u o‘zi bilan oqizib ketayotgan shag‘al va qumni cho‘ktirib qoldiradi, ammo loyqani Pistalidog‘ va Pastdog‘ etaklarigacha olib boradi.xullas, bu ikkala tog‘ tizmasi soy suvlari uchun kundalangiga yotgan tabiiy ko‘tarilmadir.Suvdagi barcha loyqa shu yerda cho‘kadiva shu sababli bu yer “Loyqa” nomi bilan yuritiladi.Loyqa tarkibida ko‘p miqdorda qum bo‘lganligidan vas hu sababli suv ancha chuqurlikka singib keta olganligidan bu yerda ekinni birinchi haydashdan keyin ekadilar. Dastlab, aftidan, ekinni to‘g‘ridan-to‘g‘ri sug‘orish loyqaga ekkan bo‘lsalar kerak, keyinchalik mahalliy dehqonlar bu loyqaning xususiyatini juda yaxshi bilib olganlar.Boshoqlar chiqara boshlagan davrda, yozgi yomg‘ir yog‘adimi yuqmi, baribir, albatta sug‘oriladi, chunki bu sug‘orish hosilini oshirishda hal qiluvchi ahamiyatga egadir.Sug‘orish uchun soy suvidan foydalaniladi.Juda Qadim zamonlarda daralarning ichkarisida deyarli hamma yerlarda kichik-kichik suv omborlari barpo etilgan bo‘lib, bularga har kuni suv to‘plangan va o‘rnatilgan tartibga muvofiq ulardan navbati bilan dalalarga suv yuboriladi.Dalalar bilan har bir soyning ‘loyqalar”i o‘rtasidagi masofa katta bo‘lishiga qaramasdan, suv omborlari orqali yuborilgan suv ekin dalalariga yilning barcha mavsumlarida yetarli bo‘ladi va bug‘doy, arpa, tarix, kunjut, qovun va boshqalarni tetishtirishga imkon beradi.

Bu loyqalarda doimiy dehqonchilik qishloqlarining yo‘qligi dastavval, Nurota tizma tog‘i ichidagi daralarning tabiiy va strategik jihatdan qulayligi bilan tushuntiriladi.ular qizilqum tomonidan esadigan kuchli shamollardan ihota qilingan, shuning uchun yalang tekislikka

qaraganda u yerda issiqroqdir.Daralarning yuqori qismida juda ko‘p yong‘oq,bodom o‘sadi soyning har ikki tomonidagi yonbag‘ir esa tokzorlar bilan qoplangan.Buloqlardan chiqib turadigan soy suvining doimo bo‘lishi u yerda yashovchi aholini va ularning chorva mollarini suv bilan ta’minlangan.Har bir daraga kirish joyiga qadimgi darvlardayoq tashqaridan qilinadigan hujumlarga qarshi maxsus istehkomlar qurilgan.Dasht ko‘chmanchilarning bevosita yaqinligi ayniqsa, xavfli bo‘lgan.Shu sababli tumanning butun aholisi yashash uchun qulay bo‘lgan daralarni tashlab ketmay, Nurak, Osmon, Kulba, Uchma, Uxum, Forish, Mojrum, Sintob, Sop, Katta Ej, Temirqovuq va boshqa soylarning loyqalanishida keng ko‘lamda dehqonchilik xujaligi bilan shug‘ullanganlar. Hozirgacha aholi foydalanib kelayotgan dara ichkarisidagi suv omborlari-“hovuzlar”ning qurilishi juda soddadir.Soyning biron qirg‘og‘idagi tog‘ etagida o‘rtacha kattaligi 60x40m. keladigan qulay maydoncha tanlanib, uning uchta tomonini katta-katta toshlar bilan ko‘taradilar.Pastki nishab tomonining balandligi 2m, qalinligi 1,5-2 m.li tosh devor bilan to‘siladi.Buning ro‘parasidagi tomon esa nishabiga muvofiq ko‘tariladi.Hovuzlar shunday qurilganki ularga soyning hovuzdan yuqoriroqda oqadigan suvi tushadi.Hovuzga faqat bir joydan suv kiradi, u eng yuqori nuqtada joylashgan, kichikroq teshik shaklidagi, odatda suvning bir qismi oqib chiqadigan joyi esa, soy oqimining quyi tomoniga qarama-qarshi ko‘tarilmaning pastki qismida joylashgan. Hovuzdan suvni chiqarishni boshqarib turadigan birdan-bir mexanizm suvga tushirilgan uchiga eski qop, paxtalik eski to‘n parchasi va hokazo bog‘langan uch metrli uzun tayoqdir.Suvni to‘sib, hovuzdan chiqarmaslik uchun teshikni ana shu qop bilan bekitadilar va tayoq suvdan tik ko‘tarilib turadi.Suv chiqarish kerak bo‘lsa, devor ustida turgan odam qop bog‘langan tayoqni tortib oladi va suv 4-5 soatda oqib chiqadi, shundan keyin ertasi kungacha teshikni yopib quyadilar.Hovuzning bunday qurilishi suvni ancha tejab foydalanishga imkon beradi. Bunday kichik hovuzlar bilan bir qatorda, bundan taxminan 1000 yillar ilgari “Osmonsoy”, deb atalgan juda katta suv ombori qurilgan edi.U o‘z zamonasi uchun juda katta inshoot bo‘lgan.Bunga keladigan Ilonchi soyining suvi juda ko‘p hamda uning bahorgi jushqin suvlari Yangiqishloq qarshisida Pastdog‘ni yorib o‘tib, Qizilqum chegarasidan tekislika chiqadi.

Unumdor loyqaning asosiy massasi ancha uzoq va buloq suvlari borib yetmaydigan Kaltepa tekisligida to‘planganligi uchun Xasrda somoniylar davrida u yerda doim suv bilan tamin etish uchun suv ombori qurishga qaror qilingan.Ilonchisoy oqib o‘tadigan Pasttog‘dagi dara to‘g‘on qurish uchun eng qulay joy edi.Boshlang‘ich joyida 260 m. kenglikka ega bo‘lgan kichik bir dara borgan sari torayadi;so‘ngra 420 m. masofada u ikki tomondan tik tushgan qoyalar oradida qisiladi va uning eni hammasi bo‘lib 50 m.dansal oshadi.Soy mana shu yerda suvga chidamli maxsus aralashma qo‘shilgan alyobastr qorishma bilan mustahkamlangan, yo‘nilgan toshlardan katta to‘g‘on bilan to‘silgan.To‘g‘onning balandligi 16 m., eni tagi asosida 8-10 m., tepasi 2,3 m, uning orqa tomoni deyarli tik bo‘lib, ikki joyida yarim konus shaklidagi tayanchig‘lar bilan mustahkamlangan, bular to‘g‘onga memoriy manzara berib turadi.To‘g‘onda o‘nta teshik ochilgan, ulardan hozir to‘qistasi saqlanib qolgan.Har bir teshik o‘tkir uchli peshtoq shaklida bo‘lib balandligi 60 cm., eni 50sm.,dir.Teshiklarning chetiga juda puxta qilib yo‘nilgan tosh terilgan.Teshiklar ancha murakkab joylashgan va qisqagina izoh talab qiladi.Teshiklar ancha murakkab joylashgan va qisqagina izoh talab qiladi.To‘g‘on, yuqorida aytilganidek, eng tor joyda qurilgan.Bu yerda har ikki tomondan bahaybat kulrang granit qoyalar qad ko‘tarib turadi, bulardan, ayniqsa, g‘arbiy tomondagi katta burchak shaklida oldingi tomonga moyil bo‘lib turadi.Shuning uchun ham to‘g‘on asosining ravog‘i ustki ravoqdan ancha kichik.Ustki ravoq 51 m.ga yetadi, suv chiqaruvchi teshiklar esa deyarli deyaganal bo‘lib joylashgan bo‘lib, ular g‘arbiy qoya qiyaligiga paralleldir. Bu yerda quruvchining dono injenerlik rejasini tuzganligi ko‘rinib turadi.Katta bosim bilan har qaysi teshikdan otilib chiqayotgan suv dastlab shu qoyaga tushadi va so‘ngra undan quriq o‘zan bo‘ylab qazilgan kichik ariqqa oqib tushadi.Ariqlar o‘zanning har ikki tomonidan oqadi.Ariqlarning kengligi ikki metrdan oshmaydi va ular qolgan soyga qaraganda ancha baland o‘rnatilgan.G‘arbiy ariqqa suv osongina tushadi, ammo ikkinchi, sharq tomondagi ariqqa quruq o‘zan orqali suv chiqarish uchun maxsus maydonchada to‘g‘onning o‘zini qurgan materialdan va xuddi shu usulda kichkina to‘g‘on

qurishga to‘g‘ri keladi.Bu irrigatsion inshoot to‘g‘ondan 4 km. shimoli-g‘arbda joylashgan Kaltepa tekisligiga suv berga.Bu yerda Pasttog‘ning shimoliy etagidan to Qizilqumgacha borib yetadigan katta tekislikda sathi 50x50 m. kvadrat shakldagi kichik bir Kaltepa deb atalgan do‘ng bor, u sun’iy kutarilmadir.Do‘ng to‘rtta nuragan qalin devordan iborat bo‘lib, 2-2,5 m. balandlikkacha saqlanib qolgan.Devor burchaklarida va o‘rtasida qalin qilib solinga dumaloq burchlari bo‘lgan.Janubiy-sharqiy burchi yonida birdan-bir mustahkamlangan eshik bo‘lgan.Devorlarning orqasida handak qazilgan bo‘lib, handakning narigi tomonida mudofa qilinmagan qishloq bo‘lgan.Unda binolarning izlari hali ham bor Asosan sirlangan va sir berilmagan kulochilik buyumlaridan iborat topilgan materiallari va Kaltepaning mustahkamlanish tipiga qarab, bu yerdagi qishloq eramizning X-XII asrlarida mavjud bo‘lgan, deb aytish mumkin.Kaltepa do‘ngligining o‘zi kattaligi jihatidan ham, ichki rejalashtirilishi va mustahkamlanishi, shuningdek strategik o‘rni jihatidan ham, O‘rta Osiyoning katta karvon yo‘llarida quriladigan o‘rta asr rabotlari tipiga kiradi.Haqiqatdan ham, Kaltepa yonidan buxoroni Qozog‘istondagi Isfijob bilan bog‘lanadigan katta eski yo‘l o‘tgan.

Bu yo‘ldan deyarli bir-biridan barobar masofada:Otaqo‘rg‘on, Qoratepa, Temirqovuq va boshqa rabotlar joylashgan.Bizning fikrimizcha, Kaltepa atrofidagi qishloq yaxshi mustahkamlangan rabot asosida va osmonsoy suv ombori orqali suv bilan ta‘minlashni boshqarib turish zaruriyati ostida vujudga kelgan.

To‘g‘onni qurish vaqtini biz, birinchidan, Kaltepada hayot avj olgan vaqt bilan, shubhasiz, rabotning qurilishi ham bunga bog‘liq bo‘lgan va ikkinchidan, to‘g‘on atrofida sochilib yotgan idish siniqlariga qarab belgilaymiz.Suv ombori Hozirgi vaqtda osmonsoy oqizindilari bilan tepasigacha liq to‘lgan.Suv chiqadigan teshiklar ichidagi teshiklar ichidagi bo‘shliq ularning loyqa bosim protsessi boshlanishidan avval yopilib qolganligini ko‘rsatadi.shunday qilib, suv omborining to‘g‘oni hozir juda yaxshi saqlangan bo‘lib, o‘n olti metrli tik devor shaklida ko‘rinadi.Mahalliy aholi to‘g‘onni “Xon bandi” (Xon to‘g‘oni), deb aytadi va uni Abdullaxon Shayboniy (1575-1598-yillar) qurgan deydi.Biroq bu noto‘g‘ri. To‘g‘on Abdullaxon zamonasidan 600 yildan ko‘proq vaqt ilgari qurilgan.

“Xonbandi” dan 3-4 km. g‘arbroqda Pastdog‘ tog‘ining tizmalari tomomlanadi va Uchma, Uxum, Forish, Mojrum, Sintob, Sop, Katta ij, Temirqovuq va boshqa soylarning “loyqalari” hech qanday to‘siqqa uchramay, to Qizilqum chegaralarigacha borib yetadi.Bu “loyqalar” nomlari yuqorida aytilgan daralarda qurilgan katta-kichik suv omborlari vositasi bilan suniy sug‘oriladi.Yuqorida qayt qilganimizdek, bu daralar ichkarisidagi sharoit ibtidoiy odam yashash uchun juda qulay bo‘lgan.Hozircha ekspeditsiya davomida Sintobsoyning yuqori qismida faqat ilk bronza davrida yashagan odamning makoni va shu yerning o‘zida ibtidoiy odam yashaganligining ishoralari bo‘lgan g‘or topildi; ammo qazish ishlari o‘tkazilmasdan turib, sana qo‘ymoq ancha qiyin.

Ibtidoiy dehqonchilikning rivojlanishiga qulaylik tug‘dirgan ikkinchi , ancha kattaroq fizik-geografik zona tekislikda oqadigan katta daryolarning toshgan joylari va ularning asosiy delta tarmoqlari rayoni bo‘ladi.Ovchi va baliqchilarning hayotini ta’minlash bilan bir qatorda, bir joylar ibtidoiy dehqonlar xujaligining vujudga kelishiga va rivojlanishiga juda yaxshi sharoit yaratadi.Bunday zonaga Nil vodiysini, Dajla va Daryolari havzalarining quyi qismi, Amudaryo, Zarafshon va hokazolarini kiritish mumkin.

Nurotalik dehqonlar asosan qadim zamonlardan bog‘dorchilik, uzumchilik va albatta, g‘allakorlik bilan shug‘ullanishdan.Nurotalik g‘allakorlar qadimdan lalmikor bug‘doy va arpa ekib kelishgan.Kuz mavsumi davomida yer shudgor qilingan va bahor kelishi bilanoq yerga urug‘qadashga kirishilgan.Lalmikor g‘alachilikda kuzgi va bahorgi urug‘ qadash ishlari amalga oshirilgan.

Nurotalik bobodehqonlar qadim zamonlardan o‘zlarining dehqonchilik yutuqlaridan faxrlanib kelishgan.Chunki ular bu sohada bir qator muvofaqiyatlarga erishganlar.Jumladan, Nurota vohasi qishloq xo‘jaligida muhim soha sanalgan dehqonchilikning asosini tashkil qiluvchi sug‘orish sohasi qadim zamonlardan rivojlanib kelgan.

Xulosa o‘rnida shuni aytib o‘tish mumkinki, Nurota tumanidagi sug‘orish tizimi juda qadim zamonlarda vujudga kelgan hamda dehqonchilik bilan shug‘ullanilgan.Tog‘ daryolarining vujudga kelishi ularning bahor faslida qorlarning erishidan hamda yomg‘ir suvlaridan to‘yingan davrda to‘lib oqishi daryo suvlari bilan ekinlarni sug‘orishda foydalaniladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Abdullayev, U. (2004). Etnologiyada terminologiya muammosi. *O‘zbekiston etnologiyasi: yangicha qarashlar va yondoshuvlar* (B. 13).

2. Гребенкин, А. Д. (1876). Узбеки. В *Сборник статей, касающихся до Туркестанского края* (с. 105–106). Спб.

3. Кармышева, Б. Х., & Пещерева, Е. М. (1964). Материалы этнографического обследования таджиков Нуратинского хребта. *Советская этнография*, (2-3), 22–23.

4. Мошкова, В. Г. (1950). Некоторые общие элементы о родоплеменном составе узбеков, каракалпаков и туркмен. *Труды Института археологии и этнографии*, *2*, 155–159.

5. Tolipov, F. S. (2008). *Moziyga bo‘ylashgan maskan (Garasha qishlog‘i haqida tarixiy-etnografik risola).* Toshkent. *(Eslatma: 6-bandda so‘ralgan ma'lumot shu risola tarkibiga kiradi).*

6. Хорошхин, А. П. (1876). Кызылкумский дневник. В *Сборник статей, касающихся до Туркестанского края* (с. 398–402). Спб.

7. Хевяков, А. И. (2000). О коренном населении Нуратинских гор и прилегающих районов (материалы полевых исследований 1998–1999). *Восток*, (2-3).

QASHQADARYO VILOYATIDA SUV RESURSLARIDAN QISHLOQ XO‘JALIGIDA UNUMLI FOYDALANISHNING ILMIY-AMALIY ASOSLARI

[1]Suyarqulov Nizomiddin Maxmatqulovich

[1]Shahrisabz davlat pedagogika instituti “Geografiya” kafedrasi o‘qituvchisi,

e-mail: nizomiddin-suyarqulov@mail.ru

Annotatsiya. *Ushbu maqolada Qashqadaryo viloyatining arid va yarim arid iqlim sharoitida qishloq xo‘jaligi ekinlarini sug‘orishda suv resurslaridan samarali va tejamkor foydalanish masalalari ilmiy va amaliy jihatdan tahlil qilingan. Viloyatdagi sug‘oriladigan yerlarning gidromeliorativ holati, suv resurslarining tanqisligi hamda qishloq xo‘jaligida suv isrofgarchiligining asosiy omillari yoritib berilgan. Tomchilatib, yomg‘irlatib hamda tuproq ostidan sug‘orish kabi innovatsion va tejamkor texnologiyalarni joriy etishning iqtisodiy va ekologik samaradorligi ilmiy asoslab berilgan. Shuningdek, suvni boshqarish tizimini raqamlashtirish (Smart Water) va tuproq unumdorligini oshirish bo‘yicha amaliy taklif hamda tavsiyalar ishlab chiqilgan.*

Kalit so‘zlar: *Qashqadaryo viloyati, suv resurslari, qishloq xo‘jaligi, suvni tejovchi texnologiyalar, tomchilatib sug‘orish, gidromelioratsiya, irrigatsiya, Smart Water, suv tanqisligi, ekologik barqarorlik.*

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ КАШКАДАРСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация. *В данной статье научно и практически проанализированы вопросы эффективного и рационального использования водных ресурсов при орошении сельскохозяйственных культур в аридных и полуаридных климатических условиях Кашкадарьинской области. Освещены гидромелиоративное состояние орошаемых земель региона, дефицит водных ресурсов и основные факторы потерь воды в сельском хозяйстве. Научно обоснована экономическая и экологическая эффективность внедрения таких инновационных и ресурсосберегающих технологий, как капельное, дождевальное и внутрипочвенное орошение. Также разработаны практические предложения и рекомендации по цифровизации системы управления водными ресурсами (Smart Water) и повышению плодородия почв.*

Ключевые слова: *Кашкадарьинская область, водные ресурсы, сельское хозяйство, водосберегающие технологии, капельное орошение, гидромелиорация, ирригация, Smart Water, дефицит воды, экологическая устойчивость.*

SCIENTIFIC AND PRACTICAL FOUNDATIONS FOR THE PRODUCTIVE USE OF WATER RESOURCES IN THE AGRICULTURE OF THE KASHKADARYA REGION

Abstract. *This scientific article provides a comprehensive scientific and practical analysis of the efficient and rational use of water resources in agricultural crop irrigation under the arid and semi-arid climatic conditions of Kashkadarya region. The hydro-meliorative state of irrigated lands, water scarcity issues, and the primary factors contributing to water losses in regional agriculture are thoroughly investigated. The economic and environmental efficiency of implementing innovative water-saving technologies, such as drip irrigation, sprinkler systems, and sub-surface irrigation, is scientifically substantiated. Furthermore, practical recommendations have been developed regarding the digitalization of water management systems (Smart Water) and the enhancement of soil fertility.*

Keywords: *Kashkadarya region, water resources, agriculture, water-saving technologies, drip irrigation, hydro-melioration, irrigation, Smart Water, water scarcity, environmental sustainability.*

Kirish. Bugungi kunda global iqlim o‘zgarishi, havo haroratining ko‘tarilishi hamda transchegaraviy suv resurslarining kamayib borishi sharoitida chuqur suv tanqisligi dunyo hamjamiyatining eng asosiy muammolaridan biriga aylanmoqda. Markaziy Osiyo mintaqasi, xususan, O‘zbekiston Respublikasi ham iqlim o‘zgarishining salbiy oqibatlarini o‘zida aniq his etmoqda. Mamlakatimizda qishloq xo‘jaligi iqtisodiyotning yetakchi tarmoqlaridan biri bo‘lib, jami chuchuk suv resurslarining qariyb 85-90 foizi ushbu soha tomonidan iste'mol qilinadi.

Qashqadaryo viloyati O‘zbekistonning eng yirik qishloq xo‘jaligi mahsulotlari yetishtiruvchi hududlaridan biri hisoblanadi. Viloyatda g‘alla, paxta, meva-sabzavot hamda ozuqa ekinlari yetishtirish yuqori darajada yo‘lga qo‘yilgan. Biroq, hududning iqlim sharoiti keskin kontinental va arid bo‘lib, yillik yog‘in-chin miqdori past (150–300 mm), bug‘lanish darajasi esa nihoyatda yuqori. Shu sababli, viloyat qishloq xo‘jaligi to‘liq sug‘oriladigan dehqonchilikka asoslangan.

Qashqadaryo viloyatining asosiy suv manbalari Qashqadaryo daryosi, Amudaryodan suv tortuvchi Qarshi bosh kanali (QBK) hamda turli suv omborlari (Hisorak, Chimqo‘rg‘on, Pachkamar va b.) hisoblanadi. Shunga qaramay, so‘nggi yillarda Amudaryo havzasida suv sathining keskin pasayishi, shuningdek, Qarshi magistral kanalidagi nasos stansiyalarining elektr energiyasi va ekspluatatsiya xarajatlarining yuqoriligi suvdan oqilona foydalanish zaruriyatini bir necha bor oshirmoqda. Shu bois, Qashqadaryo viloyatida suv resurslaridan qishloq xo‘jaligida unumli va tejamkor foydalanishning ilmiy-amaliy omillarini tadqiq etish nihoyatda dolzarb ilmiy va iqtisodiy vazifadir.

Tadqiqotlar va statistik ma'lumotlar tahlili shuni ko‘rsatadiki, Qashqadaryo viloyatida sug‘oriladigan yer maydoni 500 ming gektardan ortiqni tashkil etadi. Ushbu yerlarni suv bilan ta'minlashda murakkab gidrotexnik inshootlar va nasos stansiyalari tizimidan foydalaniladi. Hududdagi mavjud muammolarni quyidagi ilmiy-texnik va tashkiliy omillarga bo‘lish mumkin:

1. Irrigatsiya tizimidagi yo‘qotishlar: Birinchidan, irrigatsiya va melioratsiya tarmoqlarining ma'naviy hamda fiziki eskirganligi. Viloyatdagi ichki sug‘orish tarmoqlarining va kanallarning salmoqli qismi (60-70%) tuproq o‘zanli hisoblanadi. Buning oqibatida suv manbadan ekin maydoniga yetib borguniga qadar filtratsiya (sizib ketish) va bug‘lanish natijasida 35-45 foizgacha chuchuk suv isrof bo‘ladi.

2. An'anaviy sug‘orish usullari: Ikkinchidan, an'anaviy egatlab sug‘orish usulining ustunligi. Hali ham ko‘plab fermer xo‘jaliklarida ekinlarni bostirib yoki egatlab sug‘orish usullari qo‘llanilmoqda. Bu esa nafaqat suvning ortiqcha sarflanishiga, balki tuproqning sho‘rlanishiga, oziq elementlarining yuvilib ketishiga hamda yerlarning zaxlanishiga olib keladi.

3. Sho‘rlanish va meliorativ muammolar: Uchinchidan, tuproq meliorativ holatining yomonlashuvi. Nishabi past va sizot suvlari sath yuqori bo‘lgan tumanlarda (masalan, Mirishkor, Nishon, Kasbi, Koson tumanlarida) zovur va drenaj tarmoqlarining yetarli darajada ishlamasligi natijasida tuproqning ikkilamchi sho‘rlanishi kuzatiladi. Sho‘rlangan yerlarni yuvish uchun esa har yili qo‘shimcha millionlab kubometr suv talab etiladi.

4. Boshqaruv va raqamlashtirish zaxiralari: To‘rtinchidan, suvni hisobga olish va boshqarishda raqamli texnologiyalarning yetarli darajada joriy etilmagani. Suv yetkazib berish va taqsimlash jarayonida aniq hisob-kitobning yo‘qligi manbalardan adolatli va samarali foydalanishga to‘sqinlik qilmoqda.

Qashqadaryo viloyatida suv tanqisligi va iqlim inqirozining salbiy ta'sirini yumshatish uchun qishloq xo‘jaligiga kompleks ilmiy va innovatsion texnologiyalarni keng joriy etish talab etiladi. Tadqiqotlarimiz natijasida quyidagi ustuvor yo‘nalishlar belgilandi:

1. Tomchilatib sug‘orish texnologiyasi. Tomchilatib sug‘orish tizimi suvni bevosita osimlikning ildiz zonasiga yetkazib beradi. Bu texnologiya paxtachilik, bog‘dorchilik va uzumchilikda suv sarfini 40–50% ga qisqartiradi, mineral o‘g‘itlarning samaradorligini 30% ga oshiradi va hosildorlikni 20-30% ga ko‘paytiradi. Qashqadaryoning og‘ir tuproq va issiq iqlim sharoitida tomchilatib sug‘orish tuproq strukturasini saqlash va bug‘lanishni keskin kamaytirish imkonini beradi.

2. Yomg‘irlatib va mobil sug‘orish tizimlari. G‘allachilik va ozuqa ekinlari (yonchqa, makkajo‘xori) uchun yomg‘irlatib hamda diskret (pulsar) sug‘orish usullari nihoyatda samaralidir. Ushbu texnologiyalar tuproq yuzasida ko‘lmak hosil bo‘lishining oldini oladi, tuproqning eroziyaga uchrashini to‘xtatadi va suv sarfini 30–35% ga tejaydi.

3. Yerlarni lazerli tekislash va Agrotexnik tadbirlar. Yerlarni lazerli uskuna yordamida tekislash (Laser land leveling) sug‘orish suvining maydon bo‘ylab bir maromda taqsimlanishini ta'minlaydi. Lazerli tekislangan maydonlarda sug‘orish vaqti 20–30% ga qisqaradi, suv isrofi kamayadi va urug‘larning unib chiqish darajasi sezilarli darajada yaxshilanadi.

Gidrotexnik inshoatlarga va suv taqsimlash punktlariga 'Smart Water' (Aqlli suv) raqamli qurilmalari va ultratovushli sarf o‘lchagichlarni o‘rnatish orqali suv hisobini shaffof yuritish lozim. Suv resurslarini real vaqt rejimida (online) monitoring qilish suv yo‘qotishlarini tezkor aniqlash va bartaraf etishga xizmat qiladi.

Suv resurslaridan unumli foydalanish nafaqat ekologik, balki yuksak iqtisodiy samaradorlikka ham ega. Qashqadaryo viloyati sharoitida tomchilatib sug‘orish tizimini 1 gektar paxta maydoniga joriy etish iqtisodiy nuqtai nazardan o‘zini 2-3 yilda to‘liq oqlaydi.

Qashqadaryo viloyati gidrogeologik sharoitida suvni tejash va unumdorlikni oshirish bo‘yicha o‘tkazilgan taqqoslama ko‘rsatkichlar 1-jadvalda keltirilgan:

1-jadval

Viloyatda suv tejash bo‘yicha taqqoslash ko‘rsatkichlari

Sug‘orish usuli	Suv tejamkorligi (%)	Hosildorlik o‘sishi (%)	Mehnat sarfi kamayishi (%)
Tomchilatib sug‘orish	40 - 50 %	25 - 35 %	40 - 50 %
Yomg‘irlatib sug‘orish	30 - 40 %	15 - 20 %	25 - 30 %
Lazerli tekislangan egatli	15 - 25 %	10 - 15 %	15 - 20 %

Qarshi bosh kanali orqali suvni balandlikka ko‘tarib beruvchi nasos stansiyalarida elektr energiyasi sarfi yuqori. Agarda viloyat miqyosida suv sarfi 20–30 foizga tejaladigan bo‘lsa, nasoslarning ishlash vaqti va elektr energiyasi sarfi mutanosib ravishda kamayadi. Bu esa davlat byudjetidan sarflanayotgan milliardlab so‘m subsidiyalar va ekspluatatsiya xarajatlarini tejash imkonini beradi. Ekologik nuqtai nazardan, suvdan oqilona foydalanish tuproqning sho‘rlanish jarayonlarini to‘xtatadi, sizot suvlari sathining ko‘tarilib ketishiga yo‘l qo‘ymaydi hamda Orolbo‘yi va unga tutash hududlardagi umumiy ekologik barqarorlikni ta'minlashga munosib hissa qo‘shadi.

O‘tkazilgan ilmiy tahlillar va amaliy kuzatishlar shuni ko‘rsatadiki, Qashqadaryo viloyatida suv resurslaridan samarali foydalanish qishloq xo‘jaligini barqaror rivojlantirishning yagona va muqobilsiz yo‘lidir. Mavjud suv tanqisligini yumshatish va oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlash maqsadida quyidagi amaliy tavsiyalar ilgari suriladi:

1. Viloyatdagi mavjud magistral va xo‘jaliklararo kanallarni bosqichma-bosqich betonlashtirish hamda yopiq quvurli sug‘orish tizimlariga o‘tkazish orqali filtratsiya yo‘qotishlarini nolga yaqinlashtirish;

2. Suvni tejovchi texnologiyalarni (tomchilatib, yomg‘irlatib) joriy etayotgan fermer va klasterlarni davlat tomonidan imtiyozli kreditlash va subsidiyalash ko‘lamini yanada kengaytirish;

3. Suv xo‘jaligi tashkilotlari hamda fermer xo‘jaliklarida 'Smart Water' raqamli monitoring tizimlarini to‘liq o‘rnatish va suv hisobini raqamlashtirish;

4. Hududning tuproq-iqlim sharoitiga mos, qurg‘oqchilikka va sho‘rga chidamli hamda kam suv talab qiladigan qishloq xo‘jaligi ekinlari navlarini seleksiya qilish va joylashtirish;

5. Suvdan foydalanuvchilar va fermerlarning suv madaniyatini oshirish, suv tejamkorligi bo‘yicha maxsus o‘quv-amaliy seminarlarini doimiy ravishda tashkil etish.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti. (2020, 10-iyul). *O‘zbekiston Respublikasi suv xo‘jaligini rivojlantirishning 2020–2030-yillarga mo‘ljallangan konsepsiyasini tasdiqlash to‘g‘risida* (PF-6024-son Farmoni). Qonun hujjatlari ma’lumotlari milliy bazasi.
2. Mirziyoyev, Sh. M. (2023). *Suv resurslaridan oqilona foydalanish va irrigatsiya sektorini modernizatsiya qilish masalalari bo‘yicha ma'ruza*.
3. Muhammedov, A. X., & Begimov, I. I. (2019). *Irrigatsiya va melioratsiya asoslari* (240-b.). O‘qituvchi.
4. Karimov, A. K., & Yakubov, Sh. X. (2021). Qashqadaryo havzasida suv resurslarini boshqarish va tejamkor texnologiyalar. *Qishloq xo‘jaligi ilmiy jurnali*
, (4), 45–50.
5. Food and Agriculture Organization (FAO). (2022). *Water accounting and water governance in the Near East and North Africa / Central Asia region* (FAO Water Reports, No. 48). Rome.
6. Raimova, M. N. (2022). Arid hududlarda suvni tejovchi texnologiyalarni joriy etishning iqtisodiy samaradorligi. *Ilmiy xabarnoma*, (2), 112–117.
7. World Bank. (2023). *O‘zbekistonda suv va qishloq xo‘jaligi sektorini transformatsiya qilish bo‘yicha tahliliy hisobot*.

O‘ZBEKISTONDA SUV RESURSLARI TANQISLIGI: MAVJUD MUAMMOLAR, XAVFLAR VA STRATEGIK YECHIMLAR

[1]Negmatov Samariddin Qarshiboyevich, [1]Sayitmurodova Sabina

[1]Navoiy davlat universiteti o‘qituvchisi, e-mail: samariddin@nspi.uz

[1]Navoiy davlat universiteti Geografiya ta’lim yo‘nalishi 3-bosqich talabasi, e-mail: sayitmurodovasabina44@gmail.com

Annotatsiya. *Ushbu maqolada O‘zbekistonda suv resurslari tanqisligining asosiy sabablari, mavjud muammolar va uning ekologik hamda ijtimoiy-iqtisodiy xavflari tahlil qilinadi. Shuningdek, suvdan oqilona foydalanish, suvni tejovchi texnologiyalarni joriy etish, suv resurslarini samarali boshqarish va ularni muhofaza qilishga qaratilgan strategik yechimlar yoritiladi.*

Kalit so‘zlar: *Suv tanqisligi, iste’mol, qishloq xo‘jaligi, sanoat, prognoz, tabiiy qoplamali irrigatsiya, ariq iqlim, nishablik, global iqlim o‘zgarishi, ayilli ko‘llar, Usoy uyumi, Bartang daryosi.*

ДЕФИЦИТ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ В УЗБЕКИСТАНЕ: СУЩЕСТВУЮЩИЕ ПРОБЛЕМЫ, РИСКИ И СТРАТЕГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

Аннотация. *В данной статье будут проанализированы основные причины дефицита водных ресурсов в Узбекистане, существующие проблемы и его экологические*

и социально-экономические риски. Также будут освещены стратегические решения, направленные на рациональное использование воды, внедрение водосберегающих технологий, эффективное управление водными ресурсами и их охрану.

Ключевые слова: *дефицит воды, потребление, сельское хозяйство, промышленность, прогноз, естественное орошение, засушливый климат, склон, глобальное изменение климата, водоносные озера, куча Усой, река Бартанг*

SHORTAGE OF WATER RESOURCES IN UZBEKISTAN: EXISTING PROBLEMS, RISKS AND STRATEGIC SOLUTIONS

Abstract. *This article analyzes the main causes of water resource shortages in Uzbekistan, the existing problems and its environmental and socio-economic risks. Strategic solutions aimed at the rational use of water, the introduction of water-saving technologies, the effective management of Water Resources and their protection will also be highlighted.*

Keywords: *Water scarcity, consumption, agriculture, industry, forecast, natural irrigation, ditch climate, slope climate, global climate adaptation, aquifers, Usoy water, Bartang River.*

Kirish. O‘zbekistonda suv tanqisligi iqlimning keskin o‘zgaruvchanligi, suvning notekis taqsimlangani, mavjud suv resurslaridan haddan ziyod foydalanish va iqtisodiy rivojlanishning ustuvorligi bilan bog‘liq. Iqlim o‘zgarishinning tezlashuvi fonida mamlakatda suv tanqisligi yaqqol sezila boshladi. Mamlakat 2050-yillarga borib suv tanqisligi yuqori darajada namoyon bo‘lishi kutilayotgan mamlakatlardan biridir.

Suv tanqisligi ikki xil ko‘rinishda yuzaga kelishi mumkin. Birinchisi, tabiiy suv tanqisligi bo‘lib bunda mintaqa yoki mamlakatda yo ayni bir hududda ekologik jihatdan suv kamaya boradi. Ikkinchisi esa iqtisodiy suv tanqisligi: bunda suv aholi iste’molida, sanoatda yoki qishloq xo‘jaligidagi noto‘g‘ri va maqsadsiz sarflanishi oqibatida kamaya boradi.

Natija va muhokama. O‘zbekistonda suv resurslari manbai ikki asosiy daryo – Amudaryo va Sirdaryo. Ushbu daryolar Markaziy Osiyoning boshqa davlatlari – Tojikiston, Qirg‘iziston va Afg‘onistondan boshlanadi va ular bir necha davlatlar o‘rtasida foydalaniladi. O‘zbekistonning ichimlik suvi, qishloq xo‘jaligi uchun mo‘ljallangan sug‘orish suvi ham asosan shu daryolardan olinadi. Mamlakatda tabiiy yog‘ingarchilik kam bo‘lgani sababli, sug‘orish deyarli butun qishloq xo‘jaligi uchun hal qiluvchi manba hisoblanadi.

Amudaryo va Sirdaryo har yili O‘zbekiston hududlariga taxminan 46–48 milliard kub metr suv yetkazib beradi. Bu daryolar, asosan, qor va muzliklarning erishi orqali to‘yinadi, ammo so‘nggi yillarda iqlim o‘zgarishi sababli qor va muzliklar erishi sustlashdi va daryo oqimi kamaydi. Shuningdek, suv zahiralarining katta qismi qishloq xo‘jaligida sarf qilinadi. Ayni paytda O‘zbekistonda yerlarning katta qismi sug‘orish orqali ishlov beriladi. Statistik ma’lumotlarga ko‘ra, qishloq xo‘jaligi suv zahiralarining 90 foizdan ortig‘ini iste’mol qiladi.

Bundan tashqari, yer osti suvlari ham ichimlik va sanoat ehtiyojlari uchun foydalaniladi. Ammo yer osti suvlari cheklangan hajmga ega bo‘lib, ularning sifati va miqdori mamlakat bo‘ylab bir xilda emas. Suv sifati, ayniqsa, yillar davomida ortib borayotgan sho‘rlanish tufayli yomonlashmoqda. Asosiy muammolar: daryolar suvlarining notekis taqsimlanishi, iqlim o‘zgarishi, yerosti suvlari kamayishi, “Sardoba” dan xulosalar: “Sarez” ko‘li xavfi

O‘zbekistonda daryolar suvining hududlar bo‘ylab notekis tarqalishi, eng avvalo, mamlakatning iqlim sharoiti, relyefi (past-balandligi) va daryolarning transchegaraviy xususiyati bilan bog‘liq. Respublikamiz arid (quruq va issiq) iqlim zonasida joylashgani sababli yer usti suvlari nihoyatda nomutanosib shakllangan. O‘zbekistonda 25mingdan ziyod daryo, soy, soyliklar mavjud bo‘lib, ular relyefga bog‘liq holda notekis joylashgan. Tyan-Shan, Pomir va Hisor-Oloy tog‘laridan O‘zbekistonning barcha daryolariga irmoqlar quyiladi. U yerda eng baland tog‘ cho‘qqilaridan oqib tushadigan va 600 dan ortiq daryolarni tashkil etuvchi muzliklar va qor uyumlari to‘plangan. Dastlab, bu toshlar va qoyalar orasidan oqadigan ko‘p sonli irmoqlardir. Nishab tog‘lardan tushayotib, oqim juda tez va shiddatli tus oladi.

Shunday qilib, ko‘plab sharsharalar paydo bo‘lib, ular oxir-oqibat suv arteriyalarini hosil qila boshlaydi. Oqimlardagi suvning hajmi va maydoni ularning to‘yinish xususiyatiga bog‘liq. Qoida tariqasida, daryolar yomg‘ir yoki qor va muzliklarning erishi hisobiga to‘yinadi.

O‘zbekistondagi eng yirik daryolar Sirdaryo va Amudaryodir. Ularga tog‘ cho‘qqilaridagi barcha erish oqimlarining 3⁄4 qismi to‘g‘ri keladi.

1-jadval

O‘zbekistondagi daryolar

Daryo	Uzunligi, km	Daryo havzasi km.kv	Suv sarfi m³/s	Mansabi
Sirdaryo	2212	219 000	703	Orol dengizi
Amudaryo	1415	309 000	2 000	Orol dengizi
Zarafshon	877	41 860	162	-
Norin	807	59 900	480	Sirdaryo
Kofirnihon	387	11 600	164	Amudaryo
Qashqadaryo	378	8780	24,9	-
Ohangaron	236	7710	22,8	Sirdaryo
Keles	241	3310	6,5	Sirdaryo
Chatqol	217	7110	126	Chorvoq suv.omb
Sangzor	198	2530	2,12	Tuzkon ko‘li
Qoradaryo	180	30 100	136	Sirdaryo
Sheroboddaryo	177	2950	20,6	Amudaryo
Surxondaryo	175	13 500	65,8	Amudaryo
Chirchiq	155	14 240	221	Sirdaryo
Oqsuv	154	1280	12,3	Qahqadaryo
Oqbo‘yra	148	2540	21,4	Shahrixonsoy
Isfara	130	3240	14,5	-
Xo‘jabaqirg‘on	130	1740	11	Sirdaryo
Kosonsoy	127	1780	11,6	Sirdaryo
So‘x	124	3510	42,1	Sirdaryo
Isfayramsoy	122	2220	21,9	-
Qalamjarsoy	121	2610	0,055	Qizilqum
Katta O‘radaryo	113	1410	4,8	-
To‘polondaryo	112	3080	130	Surxondaryo
Qoratog‘daryo	99	2430	-	Kofirnihon
Yakkabog‘	99	1180	6,11	Tanxozdaryo
G‘ovasoy	96	724	-	Sirdaryo
Tanxozdaryo	93	1910	5,46	Qashqadaryo
Bo‘ragansoy	92	712	1,1	-
Aravansoy	90	464	7	Shahrixonsoy

G‘uzordaryo	86	3170	5,9	Qashqadaryo
Piskom	70	2540	82,7	Kofirnihon

Bugungi kunda XXI asrning eng dolzarb global muammolaridan biri — bu global iqlim o‘zgarishi va uning chuchuk suv resurslariga salbiy ta'siridir. Sayyoramizda havo haroratining ko‘tarilishi, gidrologik siklning jadallashishi hamda ekstremal gidrometeorologik hodisalarning ko‘payishi ko‘plab mintaqalarda, ayniqsa arid va yarim arid iqlim zonalarida joylashgan hududlarda chuchuk suv tanqisligini yanada keskinlashtirmoqda. Markaziy Osiyo mintaqasi, shu jumladan O‘zbekiston Respublikasi suv resurslari taqchilligi va iqlim o‘zgarishi oqibatlariga eng zaif hududlardan biri hisoblanadi. Respublikamiz agrosanoat majmuasi, aholi demografik o‘sishi va iqtisodiyot tarmoqlarining rivojlanishi to‘g‘ridan-to‘g‘ri tog‘li hududlarda shakllanadigan transchegaraviy daryolar oqimiga bog‘liq.

Toshkent shahrida Markaziy Osiyodagi beshta transchegaraviy daryolar havzasining iqlim o‘zgarishiga nisbatan xavf-xatarini baholash bo‘yicha yirik loyiha boshlanishiga bag‘ishlangan mintaqaviy seminar bo‘lib o‘tdi. Bu seminar baholash natijalariga ko‘ra, har bir suv havzasi-Qirg‘iziston va O‘zbekiston hududidagi Isfayramsoy, Qirg‘iziston va O‘zbekistondagi Shohimadon, Tojikiston va O‘zbekistondagi Zarafshon, Turkmanistondagi Murg‘ob va Qirg‘iziston hamda Qozog‘istondagi Chong-Kemin/Chu daryosi uchun iqlim o‘zgarishi ta`sirini yumshatish bo‘yicha chora-tadbirlar taflif etildi.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 30-oktabrdagi “2030-yilgacha bo‘lgan davrda O‘zbekiston Respublikasining Atrof muhitni muhofaza qilish konsepsiyasini tasdiqlash to‘g‘risidagi Farmoniga ko‘ra, “Almashlab ekishning yo‘qligi, yerlarning optimal shudgorlanmasligi, qishloq xo‘jaligi ekinlarini parvarishlash talablariga rioya etilmasligi, o‘g‘itlardan nazoratsiz foydalanish, shuningdek, agroekologiya standartlarini joriy etish darajasining pastligi tuproq-ekologiya sharoitlari buzilishiga va degradatsiyaga uchragan yer maydonlari ko‘payishiga olib kelmoqda. Mamlakatimizning 80 foizi cho‘l va yarim cho‘llardan iborat bo‘lgan O‘zbekiston Respublikasi uchun cho‘llanish va qurg‘oqchilikka qarshi kurashish masalalari barqaror rivojlanishni ta’minlashda ustuvor o‘rin egallaydi”. Yer osti suvlaridan foydalanishda talab kundan kunga oshib borayotgan bir vaqtda uni muhofazasi muhim o‘rin tutadi. Cho‘llanish va sho‘rlanish muammolari bir-biriga yaqin bo‘lgan, yer osti suvlarnini maqsadsiz foydalanish va yer osti suvlarni sathini kamayishi asosiy omillardandir.

Kundalik hayotda yer osti suvlari ehtiyoj kundan-kunga ortayotganligi tufayli hamda yer osti suvlari muhofazasi muhim ahamiyatga egaligi uchun hamda limitlar belgilandi. Belgilangan yer osti suv olish limitlariga rioya etishi – ruxsatnomada belgilangan doirada suv olish me’yorlariga rioya etishi, oshgan taqdirda qo‘shimcha to‘lovlar joriy etish, suv tejovchi texnologiyalardan foydalanish orqali suvdan kam foydalanish ilg‘or tajribalarini ommalashtirish, shuningdek, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining “Yer osti suv resurslarini muhofaza qilish va ulardan oqilona foydalanishni tartibga solish bo‘yicha qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida”gi qarori bilan yer osti suvlaridan maxsus foydalanuvchilarni 2024-yil 1-yanvargacha suv hisoblagichlari o‘rnatish majburiyati ham xuddi shu talabni hayotimizdagi isboti sifatida ko‘rishimiz mumkin.

Usoy uyumining kengliklari odamni lol qoldiradi. Tog‘ jinslaridan yaralgan tabiiy suv omborining balandligi 567 metr, kengligi esa 3 kilometrdan iborat. Bu insoniyat tarixida qayd etilgan tog‘ jinslarining eng katta ko‘chkisi hisoblanadi. Paydo bo‘lgan bu uyum daryoning yo‘lini to‘sib qo‘ygan va Sarez ko‘lining havzasi asta-sekin suv bilan to‘lgan. Dastlabki 3 yil mobaynida tadqiqotchilar ombordan suv oqayotganini sezmagan, ammo 1914-yilda Usoy uyumi orqali kichik buloqlar sizib o‘tayotgani ma’lum bo‘lgan. Yangi suv havzasining chuqurligi o‘tgan davr mobaynida 270 metrdan oshgan. Tabiiy suv ombori hosil bo‘lganiga 7 yil bo‘lgach, Sarez ko‘lining chuqurligi 477 metrga yetib, Usoy uyumidan 75 kilometr narida bo‘lgan daryo vodiysini suv bilan to‘ldira boshlagan. Bugungi kunda Sarez ko‘lining eng chuqur joyi 505 metrga teng. Yog‘ingarchilik soni va suv bilan qanchalik to‘lishiga qarab, ko‘lning uzunligi 65

dan 75 kilometrgacha o‘zgaradi. Suv havzasining bunday katta o‘lchami atrof-muhit uchun tahdid tug‘diradi.

Usoy uyumining kengliklari odamni lol qoldiradi. Tog‘ jinslaridan yaralgan tabiiy suv omborining balandligi 567 metr, kengligi esa 3 kilometrdan iborat. Bu insoniyat tarixida qayd etilgan tog‘ jinslarining eng katta ko‘chkisi hisoblanadi. Paydo bo‘lgan bu uyum daryoning yo‘lini to‘sib qo‘ygan va Sarez ko‘lining havzasi asta-sekin suv bilan to‘lgan. Dastlabki 3 yil mobaynida tadqiqotchilar ombordan suv oqayotganini sezmagan, ammo 1914-yilda Usoy uyumi orqali kichik buloqlar sizib o‘tayotgani ma’lum bo‘lgan. Yangi suv havzasining chuqurligi o‘tgan davr mobaynida 270 metrdan oshgan. Tabiiy suv ombori hosil bo‘lganiga 7 yil bo‘lgach, Sarez ko‘lining chuqurligi 477 metrga yetib, Usoy uyumidan 75 kilometr narida bo‘lgan daryo vodiysini suv bilan to‘ldira boshlagan.

Bugungi kunda Sarez ko‘lining eng chuqur joyi 505 metrga teng. Yog‘ingarchilik soni va suv bilan qanchalik to‘lishiga qarab, ko‘lning uzunligi 65 dan 75 kilometrgacha o‘zgaradi. Suv havzasining bunday katta o‘lchami atrof-muhit uchun tahdid tug‘diradi. Gap shundaki, Bartang vodiysida o‘tkazilgan tadqiqotlarga ko‘ra, Usoy uyumi birinchi uyum emas. Bu daryoda undan oldin ham ko‘chkilar tushib, suv omborlarini hosil qilgan. Natijada oldin ham ayilli ko‘llar hosil bo‘lgan. Geologlar Bartang vodiysida antropogen davrida mavjud bo‘lgan 9 turdagi suv havzalarining izini topgan.

Xulosa va tavsiyalar. O‘zbekistonda suv resurslari tanqisligi iqlim o‘zgarishi, suvga bo‘lgan talabning ortishi va mavjud suv resurslaridan samarasiz foydalanish bilan bog‘liq dolzarb muammolardan biridir. Suv tanqisligi qishloq xo‘jaligi, ekologik barqarorlik va aholi farovonligiga salbiy ta’sir ko‘rsatishi mumkin. Shu sababli suvni tejovchi texnologiyalarni keng joriy etish, sug‘orish tizimlarini modernizatsiya qilish, suv yo‘qotishlarini kamaytirish va transchegaraviy suv resurslaridan oqilona foydalanish muhim ahamiyatga ega. Uzoq muddatli strategik yondashuv, zamonaviy monitoring va raqamli boshqaruv tizimlaridan foydalanish O‘zbekistonning suv xavfsizligini mustahkamlash hamda kelajakda suv tanqisligi xavflarini kamaytirishga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. O‘zbekiston Respublikasi Qonunchilik ma’lumotlari milliy bazasi. (2024, 2-aprel). *Hujjat matni* (09/24/169/0260-son). www.lex.uz
2. O‘zbekiston Respublikasi Qonunchilik ma’lumotlari milliy bazasi. (2024, 3-avgust). *Hujjat matni* (06/24/106/0571-son). www.lex.uz
3. O‘zbekiston Respublikasi Qonunchilik ma’lumotlari milliy bazasi.
(2024, 23-noyabr). *Hujjat matni* (06/24/184/0954-son). www.lex.uz
4. O‘zbekiston Respublikasi Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o‘zgarishi vazirligi. (n.d.). *Rasmiy ma’lumotlar*.
5. Wang, J., & al. (2022). Groundwater regulation for coordinated mitigation of salinization and desertification in arid areas. *Agricultural Water Management*, *272*, Article 107851. doi.org
(Eslatma: Ushbu xalqaro maqolaning to‘liq jurnaldagi o‘rni tiklandi).

O‘ZBEKISTONDA SUV RESURSLARINI BOSHQARISHNING DOLZARB MUAMMOLARI VA BARQAROR RIVOJLANISH ISTIQBOLLARI

[1]Norquvatova Umida Izzatullayevna, [1]Bahodirova Zahro Bobomurod qizi
[1]Navoiy davlat universiteti o‘qituvchisi, e-mail:nurquvvatovaumida@gmail.com
[1]Navoiy davlat universiteti 4-kurs talabasi

Annotatsiya. *Ushbu maqolada O‘zbekistonda suv resurslari tanqisligi muammosi, uning asosiy sabablari, mavjud holati va kelajakdagi xavflari tahlil qilinadi. Mamlakat suv resurslarining cheklanganligi, iqlim o‘zgarishi, aholi sonining o‘sishi, qishloq xo‘jaligida suvdan samarasiz foydalanish hamda irrigatsiya tizimlaridagi yo‘qotishlar suv tanqisligini kuchaytirayotgan asosiy omillar sifatida ko‘rib chiqiladi. Shuningdek, suv resurslarining kamayishi qishloq xo‘jaligi, ekologik barqarorlik, oziq-ovqat xavfsizligi va aholi farovonligiga olib kelishi mumkin bo‘lgan xavflar yoritiladi. Maqolada suvni tejovchi texnologiyalarni keng*

joriy etish, irrigatsiya tizimlarini modernizatsiya qilish, suv resurslarini raqamli boshqarish, qayta foydalaniladigan suv manbalaridan foydalanish hamda transchegaraviy suv hamkorligini mustahkamlash kabi strategik yechimlar taklif etiladi. Suv resurslaridan oqilona va barqaror foydalanish O‘zbekistonning uzoq muddatli ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanishining muhim sharti ekanligi asoslab beriladi.

Kalit so‘zlar: *suv resurslari, suv tanqisligi, O‘zbekiston, iqlim o‘zgarishi, irrigatsiya, suvni tejash, qishloq xo‘jaligi, ekologik xavfsizlik, suv boshqaruvi, strategik yechimlar.*

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ И ПЕРСПЕКТИВЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ В УЗБЕКИСТАНЕ

Аннотация. *В данной статье анализируется проблема дефицита водных ресурсов в Узбекистане, рассматриваются её основные причины, современное состояние и потенциальные риски в будущем. В качестве ключевых факторов усиления водного дефицита рассматриваются ограниченность водных ресурсов страны, изменение климата, рост численности населения, неэффективное использование воды в сельском хозяйстве, а также потери в ирригационных системах. Особое внимание уделяется возможным последствиям сокращения водных ресурсов для сельского хозяйства, экологической устойчивости, продовольственной безопасности и благосостояния населения. В статье предлагаются стратегические решения, включая широкое внедрение водосберегающих технологий, модернизацию ирригационной инфраструктуры, цифровизацию управления водными ресурсами, расширение использования повторно используемой воды и укрепление трансграничного сотрудничества. Обосновывается, что рациональное и устойчивое управление водными ресурсами является одним из важнейших условий долгосрочного социально-экономического развития Узбекистана.*

Ключевые слова: *водные ресурсы, дефицит воды, Узбекистан, изменение климата, ирригация, водосбережение, сельское хозяйство, экологическая безопасность, управление водными ресурсами, стратегические решения.*

CURRENT ISSUES IN WATER RESOURCE MANAGEMENT AND PROSPECTS FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT IN UZBEKISTAN

Abstract. *This article analyzes the problem of water scarcity in Uzbekistan, its main causes, current conditions, and potential future risks. The limited availability of water resources, climate change, population growth, inefficient water use in agriculture, and losses in irrigation systems are considered among the key factors contributing to increasing water scarcity. The article also examines the potential consequences of declining water resources for agriculture, environmental sustainability, food security, and public well-being. Strategic solutions are proposed, including the widespread introduction of water-saving technologies, modernization of irrigation infrastructure, digital management of water resources, increased use of reclaimed water, and strengthening of transboundary water cooperation. The study emphasizes that rational and sustainable water management is an essential condition for the long-term socio-economic development of Uzbekistan.*

Keywords: *water resources, water scarcity, Uzbekistan, climate change, irrigation, water conservation, agriculture, environmental security, water management, strategic solutions.*

Kirish. Suv inson hayoti, jamiyat taraqqiyoti va barcha tirik organizmlar mavjudligining asosiy manbai hisoblanadi. Tabiiy resurslar orasida suv o‘zining biologik, ekologik, iqtisodiy hamda ijtimoiy ahamiyati bilan alohida o‘rin egallaydi. Aholining kundalik ehtiyojlarini qondirish, qishloq xo‘jaligi mahsulotlarini yetishtirish, sanoat korxonalarining faoliyatini ta’minlash, energetika tizimini rivojlantirish hamda tabiiy ekotizimlarni saqlab qolish bevosita suv resurslarining mavjudligi va ulardan oqilona foydalanishga bog‘liq hisoblanadi. Shu sababli XXI asrda suv xavfsizligini ta’minlash dunyo miqyosidagi eng muhim ekologik va ijtimoiy-iqtisodiy masalalardan biriga aylanib kelmoqda. Bugungi kunda dunyoning ko‘plab hududlarida iqlim o‘zgarishi, aholi sonining ko‘payishi, urbanizatsiya va iqtisodiy faoliyatning kengayishi natijasida suv resurslariga bo‘lgan bosim ortib bormoqda. Global iqlim o‘zgarishi haroratning ko‘tarilishi, yog‘ingarchiliklarning hududlar va mavsumlar bo‘yicha notekis taqsimlanishi,

qurg‘oqchiliklarning tez-tez takrorlanishi hamda suv havzalaridagi tabiiy jarayonlarning o‘zgarishiga olib kelmoqda. Natijada mavjud suv resurslaridan foydalanish imkoniyatlari qisqarib, ayrim hududlarda suv tanqisligi tobora jiddiy ravishda oshib bormoqda.

Natija va muhokama. Markaziy Osiyo, xususan, O‘zbekiston hududi suv resurslari masalasida alohida strategik ahamiyatga ega. Mintaqaning geografik joylashuvi va iqlim xususiyatlari sababli suv resurslari cheklangan va hududlar bo‘yicha notekis taqsimlangan. O‘zbekistonning asosiy suv manbalari Amudaryo va Sirdaryo havzalari bilan chambarchas bog‘liq bo‘lib, ushbu daryolarning suv oqimlari mintaqadagi boshqa davlatlar hududidagi tabiiy va xo‘jalik jarayonlariga ham bog‘liq. Shu sababli suv resurslaridan foydalanish masalasi nafaqat ekologik, iqtisodiy balki mintaqaviy hamkorlik nuqtayi nazaridan ham katta ahamiyat kasb etadi. O‘zbekiston iqtisodiyotida qishloq xo‘jaligi muhim o‘rin tutadi. Ayniqsa, sug‘orma dehqonchilikning keng rivojlanganligi suv resurslariga bo‘lgan ehtiyojni sezilarli darajada oshiradi. Qishloq xo‘jaligida suvdan foydalanish samaradorligining yetarli darajada yuqori emasligi, ayrim irrigatsiya va melioratsiya tizimlarining eskirishi, suvning tashish va taqsimlash jarayonida yo‘qotilishi mavjud suv resurslariga tushayotgan bosimni kuchaytiruvchi omillardan hisoblanadi. Shu bois suvni tejash va undan samarali foydalanish texnologiyalarini keng joriy etish mamlakatning oziq-ovqat xavfsizligini ta’minlashda ham muhim ahamiyat kasb etadi. Suv tanqisligi muammosining yana bir muhim jihatlaridan biri iqlim o‘zgarishi bilan bog‘liq. Haroratning ortishi bug‘lanish jarayonlarining kuchayishiga va qishloq xo‘jaligi ekinlarining suvga bo‘lgan ehtiyojining ortishiga olib kelmoqda. Tog‘li hududlardagi qor va muzliklarning kamayishi esa uzoq muddatli istiqbolda daryolar suv oqimining shakllanishiga ta’sir ko‘rsatishi ehtimolini kuchaytiradi. Bunday jarayonlar suv resurslarini oldindan rejalashtirish va boshqarishni yanada murakkablashtirib beradi. Suv tanqisligi faqatgina suvning yetishmasligi bilan cheklanmaydi. Suv sifatining yomonlashuvi ham mazkur muammoning muhim tarkibiy qismi hisoblanadi. Sanoat va qishloq xo‘jaligi faoliyati natijasida suv manbalarining ifloslanishi, minerallashuvning ortishi, sho‘rlanish va boshqa ekologik jarayonlar mavjud suv resurslaridan foydalanish imkoniyatlarini kamaytirishi mumkin. Ayniqsa, suv sifati yomonlashganda aholi salomatligi, qishloq xo‘jaligi va tabiiy ekotizimlarga salbiy ta’sir ko‘rsatish xavfi sezilarli darajada ortadi.

O‘zbekistonda suv resurslarining tanqisligi kelajakda bir qator jiddiy xavflarni yuzaga keltirishi mumkin. Jumladan, qishloq xo‘jaligi hosildorligining pasayishi, oziq-ovqat mahsulotlari ishlab chiqarish hajmining qisqarishi, suv va yer resurslarining degradatsiyasi, cho‘llanish jarayonlarining kuchayishi hamda ekologik muvozanatning buzilishi shular qatoriga kiradi. Suv ta’minotidagi muammolar aholi turmush darajasiga, iqtisodiy rivojlanishga va hududlar o‘rtasidagi ijtimoiy farqlarga ham ta’sir ko‘rsatishi mumkin. Shuningdek, suv resurslari O‘zbekistonning uzoq muddatli iqtisodiy rivojlanishi uchun strategik resurs hisoblanadi. Sanoatning rivojlanishi, yangi ishlab chiqarish quvvatlarining tashkil etilishi, shaharlarning kengayishi va aholi ehtiyojlarining ortishi suvga bo‘lgan talabni yanada oshiradi. Shuning uchun iqtisodiy rivojlanish bilan suv resurslaridan foydalanish o‘rtasida muvozanatni ta’minlash zarur. Bu esa suv resurslarini boshqarishning an’anaviy usullaridan zamonaviy, kompleks va ilmiy asoslangan boshqaruv tizimlariga bosqichma-bosqich o‘tishni talab qiladi. Mazkur sharoitda suvni tejovchi texnologiyalarni joriy etish, jumladan, tomchilatib va yomg‘irlatib sug‘orish tizimlarini rivojlantirish, irrigatsiya tarmoqlarini modernizatsiya qilish, suv yo‘qotishlarini kamaytirish, suv hisobini raqamlashtirish va monitoring tizimlarini takomillashtirish muhim ahamiyatga ega. Bundan tashqari, oqova suvlarni tozalash va qayta foydalanish, yomg‘ir suvlarini yig‘ish, suv iste’molchilarining mas’uliyatini oshirish hamda suvdan foydalanish madaniyatini shakllantirish kabi choralar ham suv tanqisligining salbiy oqibatlarini kamaytirishga xizmat qilishi ilmiy asoslangan.

Suv resurslarini samarali boshqarishda ilm-fan va innovatsion texnologiyalarning roli ham ortib bormoqda. Zamonaviy raqamli monitoring tizimlari yordamida suv sarfini nazorat qilish, suv yo‘qotishlarini aniqlash, qishloq xo‘jaligi ekinlarining suvga bo‘lgan ehtiyojini hisoblash va mavjud resurslarni aniq rejalashtirish imkoniyati kengaymoqda. Shu bilan birga,

suv resurslaridan foydalanishda aholining ekologik savodxonligini oshirish va suvni tejashga yo‘naltirilgan ijtimoiy mas’uliyatni shakllantirish ham muhim vazifalardan biridir.

O‘zbekiston uchun suv xavfsizligini ta’minlashda transchegaraviy suv resurslaridan foydalanish masalasi ham alohida ahamiyatga ega. Markaziy Osiyo davlatlari o‘rtasida suv resurslaridan oqilona, adolatli va o‘zaro manfaatli foydalanish bo‘yicha hamkorlikni rivojlantirish mintaqaning ekologik va iqtisodiy barqarorligini ta’minlashga yordam beradi. Suv masalasidagi samarali mintaqaviy hamkorlik kelajakda yuzaga kelishi mumkin bo‘lgan suv tanqisligi xavflarini kamaytirishni oldini olishga yordam beradi. Shu jihatdan, O‘zbekistonda suv resurslari tanqisligini o‘rganish, mavjud muammolarni tizimli tahlil qilish, asosiy xavf omillarini aniqlash va uzoq muddatli strategik yechimlarni ishlab chiqish dolzarb ilmiy va amaliy vazifa hisoblanadi. Suv resurslarini muhofaza qilish va ulardan oqilona foydalanish nafaqat bugungi avlod, balki kelajak avlodlarning ham farovon hayoti uchun muhim ahamiyatga ega.

Mazkur maqolaning asosiy maqsadi O‘zbekistonda suv resurslari tanqisligining mavjud holatini, uning kelib chiqish sabablari va asosiy xavf omillarini tahlil qilish, shuningdek, suv resurslaridan samarali va barqaror foydalanishga qaratilgan strategik yechimlarni ilmiy jihatdan yoritishdan iborat. Tadqiqot doirasida suv tanqisligining qishloq xo‘jaligi, ekologiya, iqtisodiyot va aholi turmushiga ta’siri ko‘rib chiqilib, mavjud muammolarni kamaytirishga xizmat qiluvchi zamonaviy yondashuvlar tahlil qilinadi.

Xulosa va tavsiyalar. O‘zbekistonda suv resurslari tanqisligi mamlakatning ekologik, iqtisodiy va ijtimoiy barqarorligiga bevosita ta’sir qiluvchi dolzarb muammolardan biridir. Suv resurslarining cheklanganligi, iqlim o‘zgarishi, aholi va iqtisodiyot ehtiyojlarining ortishi hamda qishloq xo‘jaligida suvdan foydalanishning yuqori darajasi kelajakda suvga bo‘lgan bosimni yanada kuchaytirishi mumkin. Tahlillar shuni ko‘rsatadiki, suv tanqisligi oqibatlarini kamaytirish uchun suv resurslaridan foydalanish samaradorligini oshirish, irrigatsiya infratuzilmasini modernizatsiya qilish va suvni tejovchi texnologiyalarni keng joriy etish zarur. Shu bilan birga, suv resurslarini raqamli boshqarish, oqova suvlarni qayta ishlatish, suvdan foydalanish madaniyatini oshirish va ekologik ta’limni kuchaytirish ham muhim ahamiyatga ega. Kelgusida suv xavfsizligini ta’minlash uchun davlat organlari, ilmiy muassasalar, qishloq xo‘jaligi ishlab chiqaruvchilari, tadbirkorlar va fuqarolik jamiyati vakillarining hamkorligi zarur. Ayniqsa, Markaziy Osiyo davlatlari o‘rtasida transchegaraviy suv resurslaridan oqilona va o‘zaro manfaatli foydalanish bo‘yicha hamkorlikni rivojlantirish mintaqaning umumiy suv xavfsizligini mustahkamlashga xizmat qiladi. Umuman olganda, suv resurslarini tejash va muhofaza qilish faqat bugungi kun muammosini hal etish emas, balki kelajak avlodlarning suvga bo‘lgan ehtiyojini ta’minlash masalasidir. Shu sababli O‘zbekistonning uzoq muddatli rivojlanish strategiyasida suv resurslaridan barqaror va samarali foydalanish ustuvor yo‘nalishlardan biri bo‘lishi lozim.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti. (n.d.). *Suv resurslaridan foydalanish samaradorligini oshirishga qaratilgan normativ-huquqiy hujjatlar to‘plami*. Qonun hujjatlari ma’lumotlari milliy bazasi.

2. O‘zbekiston Respublikasi Suv xo‘jaligi vazirligi. (n.d.). *Suv resurslaridan samarali va oqilona foydalanish bo‘yicha materiallar*. Toshkent.

3. O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi. (2020). *O‘zbekiston Respublikasi suv xo‘jaligini rivojlantirishning 2020–2030-yillarga mo‘ljallangan konsepsiyasi*. Qonun hujjatlari ma’lumotlari milliy bazasi.

4. World Bank. (2016). *High and dry: Climate change, water, and the economy*. World Bank.

5. World Bank. (2023). *Uzbekistan country climate and development report*. World Bank.

6. World Bank. (2025). *Uzbekistan to modernize its irrigation infrastructure with World Bank support*. World Bank.

7. World Bank. (n.d.). *Water services and institutional support project*. World Bank.

Food and Agriculture Organization (FAO).

NAVOIY VILOYATIDA GIDROEKOLOGIK VAZIYAT VA SUG‘ORILADIGAN YERLAR TAHLILI

[1]Sayfiyeva Uljon Abdixamidovna

[1]Navoiy davlat universiteti magistri, e-mail: u.abdixamidovna92@gmail.com

Annotatsiya*. Maqolada Navoiy viloyatida ichki suvlar bilan bog‘liq ekologik xavflarning shakllanishi va hududiy namoyon bo‘lish xususiyatlari tahlil qilinadi. Viloyatning qurg‘oqchil tabiiy sharoiti, Zarafshon daryosining quyi oqimida joylashuvi, sug‘oriladigan yerlarning hududiy tarqalishi hamda suv resurslaridan xo‘jalikda foydalanish xususiyatlari ekologik xavflarning asosiy geografik omillari sifatida qaraladi. Suv tanqisligi, ikkilamchi sho‘rlanish, cho‘llanish va ichimlik suvi bilan ta’minlash masalalari hududiy yondashuv asosida baholangan. Natijalar suv bilan bog‘liq ekologik xavflarning viloyat hududida bir xil taqsimlanmaganini, ularning tabiiy sharoit va xo‘jalik faoliyatining hududiy xususiyatlari bilan chambarchas bog‘liqligini ko‘rsatadi.*

Kalit so‘zlar: *Navoiy viloyati, Zarafshon daryosi, suv tanqisligi, ekologik xavf, sho‘rlanish, ichimlik suvi, suv resurslari.*

АНАЛИЗ ГИДРОЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ И ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЕЛЬ В НАВОИЙСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация. *В статье анализируются особенности формирования и территориального проявления экологических рисков, связанных с внутренними водами в Навоийской области. Засушливые природные условия области, её расположение в нижнем течении реки Зарафшан, территориальное распределение орошаемых земель и особенности хозяйственного использования водных ресурсов рассматриваются в качестве основных географических факторов экологических рисков. Дефицит воды, вторичное засоление, опустынивание и проблемы обеспечения питьевой водой оценены на основе территориального подхода. Результаты показывают, что экологические риски, связанные с водой, распределены по территории области неравномерно и тесно связаны с природными условиями и территориальными особенностями хозяйственной деятельности.*

Ключевые слова: *Навоийская область, река Зеравшан, дефицит воды, экологический риск, засоление, питьевая вода, водные ресурсы.*

ANALYSIS OF THE HYDRO-ECOLOGICAL SITUATION AND IRRIGATED LANDS IN THE NAVOI REGION

Abstract. *The article analyzes the formation and spatial manifestation features of ecological risks associated with inland waters in the Navoi region. The region's arid natural conditions, its location in the lower reaches of the Zarafshan River, the spatial distribution of irrigated lands, and the characteristics of water resource utilization in the economy are considered key geographic factors driving these ecological risks. Water scarcity, secondary salinization, desertification, and drinking water supply issues are evaluated using a spatial approach. The results show that water-related ecological risks are unevenly distributed across the region's territory and are closely linked to local natural conditions and economic activities.*

Keywords: *Navoi region, Zarafshan River, water scarcity, environmental risk, salinization, drinking water, water resources.*

Kirish. Suv resurslari qurg‘oqchil hududlarda tabiat va jamiyat o‘rtasidagi munosabatlarni belgilovchi asosiy tabiiy omillardan biridir. Navoiy viloyatida bu masalaning ahamiyati yanada yuqori, chunki hududning katta qismi Qizilqum cho‘li bilan band bo‘lib, aholi va xo‘jalik faoliyatining muhim qismi suv bilan ta’minlangan voha va daryo vodiylarida to‘plangan. Viloyatning Zarafshon daryosining quyi oqimida joylashishi ham uning suv resurslaridan foydalanish xususiyatlariga bevosita ta’sir ko‘rsatadi [1].

Navoiy viloyatining tabiiy sharoitida suvning hududiy taqsimlanishi va unga bo‘lgan xo‘jalik talabi o‘rtasidagi nomutanosiblik ekologik xavflarning shakllanishida muhim ahamiyatga ega. Ayniqsa, sug‘oriladigan hududlarda suvdan foydalanish, grunt suvlari rejimi va tuproq sho‘rlanishi o‘zaro bog‘langan jarayon sifatida namoyon bo‘ladi.Navoiy viloyati

O‘zbekistonning qurg‘oqchil markaziy qismida, Zarafshon daryosining quyi oqimida joylashgan. Hududning katta qismini Qizilqum cho‘li egallaganligi sababli tabiiy namlik yetishmovchiligi uning suv balansining muhim xususiyatidir. Zarafshon esa viloyatning sug‘oriladigan hududlari uchun asosiy suv manbalaridan biri hisoblanadi [1].

Viloyatdagi suv resurslarining geografik jihatdan notekis taqsimlanishi tabiiy sharoit bilan bog‘liq. Suv va sug‘oriladigan yerlar asosan Zarafshon vodiysi va unga tutash hududlarda to‘plangan, cho‘l hududlarida esa suvning mavjudligi ancha cheklangan.

2020-yilgi suv xo‘jaligi hisobotida Navoiy viloyatida jami 2,49 mlrd m³ suv olingani qayd etilgan [2]. Ushbu ko‘rsatkich viloyat xo‘jaligining suv resurslariga yuqori darajada bog‘liqligini ko‘rsatadi.

1-jadval

Navoiy viloyatida 2020-yilda suv olishning asosiy manbalari

Suv manbasi	Suv hajmi, mln m³	Jami suv olishdagi o‘rni
Daryo o‘zanidan	610,30	Asosiy yer usti manbalaridan biri
Ichki soy va daryolardan	1767,20	Eng katta ulush
Yer osti suvlari	38,64	Nisbatan cheklangan
Zovurlardan	70,00	Qaytma suv resurslari
Jami	2486,14	100 %

Manba: Navoiy viloyati suv xo‘jaligi tizimining 2020-yilgi statistik hisoboti [2].

Jadvaldan ko‘rinadiki, viloyatda suv olishning asosiy qismi yer usti suvlariga to‘g‘ri keladi. Bu holat bir tomondan suv resurslarining xo‘jalik uchun ahamiyatini ko‘rsatsa, ikkinchi tomondan daryo oqimining o‘zgarishi va suv ta’minotidagi cheklanishlar hudud iqtisodiyotiga bevosita ta’sir qilishi mumkinligini anglatadi. Navoiy viloyatida suv tanqisligi xavfi, avvalo, tabiiy namlikning kamligi va suvga bo‘lgan xo‘jalik talabining yuqoriligi bilan bog‘liq. Ayniqsa sug‘oriladigan dehqonchilik rivojlangan hududlarda suv resurslarining mavsumiy taqsimlanishi muhim ahamiyat kasb etadi. 2020-yil yozgi sug‘orish mavsumida viloyatda 131,84 ming gektar sug‘oriladigan maydon hisobga olingan va hudud chegarasida 994,92 mln m³ suv olingan [2]. Sug‘orish suvining asosiy qismi Qiziltepa, Xatirchi va Karmana tumanlariga to‘g‘ri kelgan.

2-jadval

2020-yil yozgi sug‘orish mavsumida asosiy suv iste’mol qiluvchi hududlar

Tuman	Olingan suv, mln m³	Viloyat yozgi sug‘orish suviga nisbatan, %
Qiziltepa	312,52	31,4
Xatirchi	277,10	27,9
Karmana	179,50	18,0
Navbahor	163,00	16,4
Konimex	31,80	3,2
Nurota	55,88	5,6
Jami	994,92	100

Manba: Navoiy viloyati suv xo‘jaligi tizimining 2020-yilgi yozgi sug‘orish mavsumi bo‘yicha yakuniy ma’lumotlari [2]. Foizlar muallif tomonidan hisoblangan.

Bu ma’lumotlar suv tanqisligi xavfining hududiy xususiyatini ko‘rsatadi. Sug‘orish suvining katta qismi Qiziltepa, Xatirchi va Karmana tumanlariga yo‘naltirilgan. Demak, suv ta’minotidagi o‘zgarishlar ushbu hududlarda qishloq xo‘jaligi faoliyatiga nisbatan tezroq ta’sir

ko‘rsatishi mumkin. Shu bilan birga, O‘zbekiston miqyosidagi zamonaviy baholashlarda iqlim o‘zgarishi suv mavjudligining kamayishi va sug‘orish ehtiyojining ortishiga olib kelishi mumkinligi qayd etilgan. Jahon banki mamlakat bo‘yicha suv mavjudligi 30–40 foizgacha kamayishi, sug‘orish talabi esa 25 foizgacha ortishi mumkinligini ko‘rsatadi. Bu ko‘rsatkichlar O‘zbekiston bo‘yicha prognoz bo‘lib, ularni Navoiy viloyatining bevosita prognozi sifatida qabul qilish mumkin emas [5]. Navoiy viloyatidagi suv ekologik xavflarining muhim yo‘nalishlaridan biri sug‘orish bilan bog‘liq ikkilamchi sho‘rlanishdir. Qurg‘oqchil iqlim sharoitida bug‘lanishning yuqoriligi tuproqda tuzlarning to‘planishiga sharoit yaratadi. Sug‘orish jarayonida grunt suvlari sathining ko‘tarilishi yoki ularning minerallashuvi kuchayishi esa ushbu jarayonni tezlashtirishi mumkin. Kulmatov va hammualliflar Navoiy viloyatida intensiv sug‘orish, minerallashgan suv, sayoz grunt suvlari va yuqori bug‘lanish tuproq sho‘rlanishiga ta’sir qiluvchi asosiy omillar ekanligini ko‘rsatgan [1]. Tadqiqotda 2000–2015-yillar davomida sho‘rlanish tarkibida ham o‘zgarishlar kuzatilgani qayd etilgan.

3-jadval

Navoiy viloyatida sug‘oriladigan tuproqlarning sho‘rlanish darajasidagi o‘zgarish

Sho‘rlanish darajasi	2000-yil, %	2015-yil, %	O‘zgarish
Kuchli sho‘rlangan	6,1	0,7	Kamaygan
Kuchsiz sho‘rlangan	51,5	71,3	Oshgan
Sho‘rlanmagan	13,2	18,3	Oshgan

Mazkur natijalar viloyatda sho‘rlanish jarayonini faqat bir yo‘nalishda kechayotgan jarayon sifatida baholash mumkin emasligini ko‘rsatadi. Kuchli sho‘rlangan yerlar ulushining kamayishi ijobiy o‘zgarish bo‘lsa-da, kuchsiz sho‘rlangan yerlarning katta ulushda saqlanib qolishi sug‘oriladigan landshaftlarda suv-tuz rejimini nazorat qilish zarurligini ko‘rsatadi.Tadqiqot mualliflari Navoiy irrigatsiya zonasida grunt suvlarining sathi va minerallashuvi tuproq sho‘rlanishining muhim omillaridan ekanini ta’kidlaydi. Ayniqsa grunt suvlari sathi 1 m dan sayoz bo‘lgan sharoitlar sho‘rlanish uchun xavfli hisoblanadi [1]. Shuning uchun Navoiy viloyatida sug‘orish samaradorligini faqat suvni tejash bilan cheklab bo‘lmaydi. Sug‘orish tizimi, kollektor-drenaj tarmoqlari, grunt suvlari va tuproq sho‘rlanishi yagona tabiiy-geografik tizim sifatida ko‘rilishi lozim.

Navoiy viloyatida cho‘llanish masalasi o‘ziga xos geografik xususiyatga ega. Chunki hududning katta qismi tabiiy jihatdan cho‘l landshaftlaridan iborat. Shu sababli cho‘l hududi va cho‘llanish jarayoni tushunchalarini bir-biridan farqlash zarur.Cho‘llanish tabiiy cho‘lning mavjudligi emas, balki yerlarning biogeografik va xo‘jalik mahsuldorligining pasayishi, o‘simlik qoplamining siyraklashishi va tuproq degradatsiyasi bilan bog‘liq jarayondir.Navoiy viloyatida suv tanqisligi ushbu jarayonning muhim omillaridan biri bo‘lishi mumkin. Biroq cho‘llanishni faqat suv yetishmovchiligi bilan izohlash to‘g‘ri emas. Yaylovlardan foydalanish, o‘simlik qoplamining holati, tuproq degradatsiyasi va antropogen yuklama ham hisobga olinishi kerak.Shu sababli cho‘llanish xavfini baholashda suv resurslari bilan bir qatorda yer qoplami va yaylovlarning holatini ham hududiy monitoring qilish maqsadga muvofiq. Ichimlik suvi bilan ta’minlanganlik Navoiy viloyatida ham hududlar bo‘yicha farqlanadi. Milliy statistika qo‘mitasining SIAT ma’lumotlariga ko‘ra, 2025-yilda viloyatda uy-joylarning ichimlik suvi bilan ta’minlanganlik darajasi 87,6 foizni tashkil qilgan [3].Biroq tumanlar o‘rtasida sezilarli farq mavjud.

Mazkur ko‘rsatkich suvning sifatini emas, uy-joylarning ichimlik suvi bilan ta’minlanganlik darajasini ifodalaydi [3]. Shuning uchun undan suvning ekologik yoki sanitariya holati haqida bevosita xulosa chiqarish mumkin emas. Shunga qaramay, tumanlar o‘rtasidagi tafovut hududiy suv ta’minoti infratuzilmasining bir xil rivojlanmaganligini ko‘rsatadi. Ayniqsa aholi punktlari siyrak joylashgan cho‘l hududlarida suv manbalarining uzoqligi va infratuzilma

masofasi suv ta’minotining muhim geografik omiliga aylanadi. Navoiy viloyatidagi ekologik xavflarni hududiy jihatdan umumlashtirganda, ularning bir xil emasligi ko‘zga tashlanadi.

Navoiy viloyatida ichki suvlar bilan bog‘liq ekologik xavflar hududning qurg‘oqchil tabiiy sharoiti, suv resurslarining notekis taqsimlanishi va xo‘jalik faoliyatining suvga yuqori darajada bog‘liqligi bilan belgilanadi.

4-jadval

Navoiy viloyatida 2025-yilda uy-joylarning ichimlik suvi bilan ta’minlanganligi

Hudud	**Taminlanganlik %**
Karmana tumani	97,4
Navoiy shahri	95,8
Uchquduq tumani	95,6
Qiziltepa tumani	86,6
Navbahor tumani	84,5
Nurota tumani	78,5
Xatirchi tumani	77,7
G‘ozg‘on shahri	74,4
Konimex tumani	70,8
Tomdi tumani	60,0
Navoiy viloyati	**87,6**

Manba: O‘zbekiston Respublikasi Milliy statistika qo‘mitasi, SIAT [3].

Viloyatning sug‘oriladigan hududlarida asosiy ekologik xavflar suv tanqisligi, sug‘orish tizimlariga tushadigan yuklama, grunt suvlari rejimining o‘zgarishi va ikkilamchi sho‘rlanish bilan bog‘liq. Qizilqumning cho‘l hududlarida esa suvning tabiiy cheklanganligi va aholi punktlarini ichimlik suvi bilan ta’minlash masalasi muhim o‘rin tutadi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1.Karimov, B. K., Shoergashova, S. S., Li, F., Talskikh, V. N., & Latisheva, L. N. (2021). Impact of agricultural development on water quality in Zarafshan River, Uzbekistan, Central Asia: Trends since 1960s. In *Impact of agricultural development on water quality in the Zarafshan River*. Elsevier. https://doi.org/10.1016/B978-0-323-85378-1.00021-0.

2.Kulmatov, R., Groll, M., Rasulov, A., Soliev, I., & Romic, M. (2018). Status quo and present challenges of the sustainable use and management of water and land resources in Central Asian irrigation zones: The example of the Navoi region (Uzbekistan). *Quaternary International*, *464*, 396–410. https://doi.org/10.1016/j.quaint.2017.11.043.

3.O‘zbekiston Respublikasi Milliy statistika qo‘mitasi. (2025). *Sanoat mahsulotlari ishlab chiqarish hajmi (yillik).*

4.O‘zbekiston Respublikasi Milliy statistika qo‘mitasi. (2026). *Kvartira (uy)larning ichimlik suvi bilan ta’minlanganligi*. SIAT. https://siat.stat.uz/data/2631/.

5.O‘zbekiston Respublikasi Suv xo‘jaligi vazirligi. (2020). *Navoiy viloyatida suv resurslaridan foydalanish va 2020-yil yozgi sug‘orish mavsumi bo‘yicha yakuniy statistik ma’lumotlar*.

NAVOIY VILOYATIDA SUV RESURSLARINING TAQSIMLANISHI VA ULARDAN FOYDALANISHGA TA'SIR ETUVCHI OMILLAR

Faxriddinova Xonzoda Shavkatovna
Navoiy davlat Universiteti magistranti
xonzodafaxriddinova671@gmail.com

Annotatsiya: *Navoiy viloyatida suv resurslarining taqsimlanish va ulardan foydalanishga ta'sir etuvchi i asosiy omillar ulardan foydalanishga ta'sir qiluvchi asosiy omillar ko'rib chiqilgan. Viloyatning quruq iqlimi, Zarafshon daryosining suv rejimi, sug'oriladigan dehqonchilik va suv xo'jaligi infratuzilmasi asosiy omillar sifatida qaraldi. So'nggi yillardagi ma'lumotlar asosida suv oqimi, suv tejovchi texnologiyalar va suv monitoringi bo'yicha ayrim ko'rsatkichlar tahlil qilindi.*

Kalit so'zlar: Navoiy viloyati, suv resurslari, Zarafshon daryosi, sug'orish, suv tejash, irrigatsiya, sho'rlanish.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ И ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В НАВОИЙСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация. *В статье рассматриваются основные факторы, влияющие на распределение и использование водных ресурсов в Навоийской области. В качестве основных факторов были рассмотрены засушливый климат региона, водный режим реки Зарафшан, орошаемое земледелие и инфраструктура водохозяйственного управления. На основе данных за последние годы проанализированы некоторые показатели водотока, водосберегающие технологии и мониторинг водных ресурсов***.**

Ключевые слова: Навоийская область, водные ресурсы, река Зарафшан, орошение, водосбережение, ирригация, засоление.

DISTRIBUTION OF WATER RESOURCES AND FACTORS INFLUENCING THEIR USE IN THE NAVOI REGION

Annotation.*The article examines the key factors influencing the distribution and utilization of water resources in the Navoi region. The region's arid climate, the flow regime of the Zarafshan River, irrigated agriculture, and water management infrastructure were identified as primary factors. Based on recent data, the study analyzes specific indicators regarding water flow, water-saving technologies, and water monitoring.*

Keywords: Navoi region, water resources, Zarafshan River, irrigation, water conservation, salinity**.**

Kirish Navoiy viloyatida suv masalasi boshqa tabiiy resurslarga qaraganda biroz murakkabroq. Bunga hududning katta qismi cho'l zonasida joylashgani va yog'inning kamligi sabab bo'ladi. Shu bilan birga, qishloq xo'jaligi va sanoat rivojlanganligi sababli suvga bo'lgan talab ham yuqori. Viloyat uchun eng muhim suv manbalaridan biri Zarafshon daryosi hisoblanib daryo oqimi viloyat hududiga kirgunga qadar ancha kamayadi chunki yuqori oqimlarda suv ko'proq sarflanadi. Daryoning suv miqdori yil davomida bir xil bo'lmaydi. 2026-yilgi ma'lumotlarda vegetatsiya davrida Zarafshonning o'rtacha oqimi 230–330 m^3/s, mavsumiy suv hajmi esa 2,21–3,16 mlrd m^3 bo'lishi prognoz qilingan [1]. Bu ko'rsatkichlar suvning mavsumiy taqsimlanishi Navoiy viloyati uchun qanchalik muhimligini ko'rsatadi. Shuning uchun , viloyatda suv resurslariga ta'sir qiluvchi omillarni ikki guruhga ajratish mumkin: tabiiy va xo'jalik faoliyati bilan bog'liq omillar. Tabiiy omillarga iqlim, yog'in, bug'lanish va Zarafshon oqimining mavsumiyligi kiradi. Xo'jalik omillariga esa sug'orish, sanoat, suv tarmoqlarining holati va suvdan foydalanish usullari kiradi.

Jadvalda Navoiy viloyatida suv muammosi faqat suvning kamligi bilan bog'liq emasligini ko'rsatadi. Masalan, 2026-yilda Zarafshon oqimi oldingi yillarga nisbatan 25–30 foiz ko'p bo'lgan [1]. Shunga qaramay, suvni tejash texnologiyalariga katta e'tibor berilmoqda, buning sababi suv ko'p bo'lgan yillarda ham undan samarasiz foydalanish kelajakdagi tanqislikni bartaraf etmasligidir.

Sug'orishning ta'siri. Navoiy viloyatida suvning katta qismi qishloq xo'jaligi bilan bog'liq ehtiyojlarga sarflanadi. Sug'orish tizimining holati bu yerda muhim ahamiyatga ega.

Oldingi ilmiy tadqiqotlarda 2000–2013-yillar oralig‘ida viloyatda umumiy suv iste’moli 1 831 mln m³ dan 2 550 mln m³ gacha oshgani qayd etilgan

1-jadval

Navoiy viloyati suv resurslarining ayrim zamonaviy ko‘rsatkichlari

Ko‘rsatkich	**Miqdori**
Zarafshonning 2026-yil vegetatsiya davridagi o‘rtacha oqimi	230–330 m³/s
Zarafshonning shu davrdagi suv hajmi	2,21–3,16 mlrd m³
2026-yilda oqimning oldingi yillarga nisbatan o‘zgarishi	+25–30%
Navoiyda 2025–2028-yillarda suv tejovchi texnologiya joriy etish rejasi	69 518 ga
Shundan tomchilatib sug‘orish	6 050 ga
Navoiyda onlayn suv monitoring qurilmalari	591 ta

Ayniqsa, quruq iqlim sharoitida qishloq xo‘jaligini sug‘orish uchun suvga bo‘lgan ehtiyoj yuqori bo‘ladi. Sug‘orishning yana bir muammosi tuproq sho‘rlanishidir. Navoiy hududida olib borilgan tadqiqotlarda sug‘orish va drenaj tizimlarining holati yer osti suvlari hamda tuproq sho‘rlanishiga ta’sir qilishi aniqlangan [3]. Shuning uchun suvni tejash masalasini faqat suv miqdori bilan emas, yerlarning meliorativ holati bilan birga ko‘rish kerak.

Hozirgi davrda Navoiy viloyatida suv resurslariga bo‘lgan ehtiyojni kamaytirishning asosiy yo‘llaridan biri suv tejovchi texnologiyalarni kengaytirishdir. 2025–2028-yillarga mo‘ljallangan davlat dasturida Navoiy viloyati uchun 69 518 gektar maydonda suv tejovchi texnologiyalarni joriy qilish belgilangan. Shundan 6 050 gektari tomchilatib sug‘orishga to‘g‘ri keladi [2]. Bundan tashqari, suv sarfini nazorat qilish uchun viloyatda 591 ta onlayn monitoring qurilmasi o‘rnatish rejalashtirilgan [2]. Aynan bu ko‘rsatkich ham muhim. Chunki suvni tejash uchun avvalo uning qayerda va qancha sarflanayotganini aniq bilish kerak. Shuningdek suv resurslari haqida gapirganda faqat miqdorga e’tibor berish yetarli emas. Zarafshonning quyi oqimlarida suv sifatiga sug‘orishdan qaytadigan suvlar, sanoat va kommunal oqavalar ham ta’sir ko‘rsatishi qayd etilgan [4].

Navoiy viloyatining sanoatlashgan hududlardan biri ekanligini hisobga olsak, suv sifatini nazorat qilish kelajakda yanada dolzarb bo‘lib boradi. Chunki suvning miqdori yetarli bo‘lsa ham, uning sifati yomonlashsa, undan foydalanish imkoniyati kamayadi.

Navoiy viloyatidagi suv muammosini faqat “suv kam va tanqis ” deb tushuntirish to‘g‘ri emas. Bu yerda tabiiy sharoit bilan xo‘jalik faoliyati bir-biriga bog‘langan. Quruq iqlim suvga bo‘lgan ehtiyojni oshiradi, sug‘orish esa suv sarfini ko‘paytiradi. Agar suv tarmoqlarida yo‘qotishlar ko‘p bo‘lsa, mavjud suvdan ham to‘liq foydalanib bo‘lmaydi. Shu sababli, viloyat uchun eng muhim vazifa yangi suv manbalarini izlashdan tashqari, mavjud suvni tejash va statistikani aniqlashdir. 69 518 gektarlik suv tejovchi texnologiyalar rejasi va 591 ta monitoring qurilmasi bu yo‘nalishda amaliy ahamiyatga ega deb o’ylaymiz.

Xulosa. Navoiy viloyatida suv resurslariga tabiiy sharoit, Zarafshon daryosining suv rejimi, sug‘orish, sanoat va suv xo‘jaligi tizimining holati birgalikda ta’sir qiladi. 2026-yilda Zarafshon daryosi oqimining nisbatan yuqori bo‘lishiga qaramay, suvni tejash masalasi dolzarbligicha qolmoqda. Mavjud ma’lumotlar asosida aytish mumkinki, viloyatda suv resurslaridan samarali foydalanish uchun sug‘orish tizimlarini yaxshilash, suv tejovchi texnologiyalarni kengaytirish va suv hisobini kuchaytirish kerak. Ayniqsa, suv miqdori bilan birga uning sifatini ham nazorat qilish muhim.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. O‘zbekiston Respublikasi Suv xo‘jaligi vazirligi. (2026). *Zarafshon daryosi: Tabiiy boylik va strategik suv manbai*. https://www.water.gov.uz
2. O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti. (2025, 15-avgust). *O‘zbekiston Respublikasida suv resurslarini boshqarish va irrigatsiya sektorini rivojlantirishning 2025–2028-yillarga mo‘ljallangan dasturini tasdiqlash to‘g‘risida* (PQ-250-son qarori). https://lex.uz
3. Kulmatov, R., Groll, M., Rasulov, A., Soliev, I., & Khakimov, F. (2018). Status quo and present challenges of the sustainable use and management of water and land resources in Central Asian irrigation zones – The example of the Navoi region (Uzbekistan). *Quaternary International*, *464*(B), 396–410. https://doi.org/10.1016/j.quaint.2017.09.033

4. Olsson, O., Gassmann, P. W., Wegerich, K., & Bauer, M. (2013). Basin efficiency approach and its effect on streamflow quality, Zerafshan River Uzbekistan. *Journal of Hydrology*, *486*, 373–382. https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2013.02.008

XORAZM VILOYATIDA IQLIM O‘ZGARISHI VA SUV TANQISLIGI XAVFLARINI FAZOVIY MODELLASHTIRISH VA BARQAROR RIVOJLANISH ISTIQBOLLARI

[1]Tozaboyeva Go‘zal Muxtor qizi, [1]Allaberganov Yusufbek Otoxonovich

[1]Abu Rayhon Beruniy nomidagi Urganch davlat universiteti 2-kurs magistranti

[1]Abu Rayhon Beruniy nomidagi Urganch davlat universiteti Xizmat ko‘rsatish bo‘lim menejeri

Annotatsiya. *Ushbu maqolada Xorazm viloyatida iqlim o‘zgarishi va suv tanqisligi xavflari hamda ularning hududiy namoyon bo‘lishi tahlil qilingan. Tadqiqotda GAT, masofadan zondlash va raqamli relyef modellari asosida fazoviy tahlil usullari qo‘llanilgan. Qurg‘oqchilik, suv resurslari tanqisligi va yer degradatsiyasining qishloq xo‘jaligi tarmoqlariga ta’siri baholangan. Natijalar suvni tejovchi texnologiyalarni joriy etish, raqamli monitoringni rivojlantirish va xo‘jalik tarmoqlarini iqlim o‘zgarishiga moslashtirish barqaror rivojlanishning muhim yo‘nalishlari ekanligini ko‘rsatdi.*

Kalit so‘zlar: *Xorazm viloyati, iqlim o‘zgarishi, suv tanqisligi, qurg‘oqchilik, GAT, masofadan zondlash, fazoviy modellashtirish, yer degradatsiyasi, barqaror rivojlanish.*

ПРОСТРАНСТВЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РИСКОВ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА И ДЕФИЦИТА ВОДНЫХ РЕСУРСОВ В ХОРЕЗМСКОЙ ОБЛАСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Аннотация. *В статье проанализированы риски изменения климата и дефицита водных ресурсов в Хорезмской области, а также их пространственное проявление. В исследовании применены методы пространственного анализа на основе геоинформационных систем, данных дистанционного зондирования и цифровых моделей рельефа. Оценено влияние засух, дефицита водных ресурсов и деградации земель на сельскохозяйственные отрасли. Результаты показали, что внедрение водосберегающих технологий, развитие цифрового мониторинга и адаптация хозяйственных отраслей к изменению климата являются важными направлениями обеспечения устойчивого развития региона.*

Ключевые слова: *Хорезмская область, изменение климата, дефицит водных ресурсов, засуха, ГИС, дистанционное зондирование, пространственное моделирование, деградация земель, устойчивое развитие.*

SPATIAL MODELING OF CLIMATE CHANGE AND WATER SCARCITY RISKS IN KHOREZM REGION AND PROSPECTS FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Abstract. *This article analyzes the risks associated with climate change and water scarcity in Khorezm Region and their spatial manifestations. The study applies spatial analysis methods based on Geographic Information Systems (GIS), remote sensing data, and digital elevation models. The impacts of drought, water scarcity, and land degradation on agricultural sectors are assessed. The results indicate that the introduction of water-saving technologies, the development of digital monitoring, and the adaptation of economic sectors to climate change are important directions for ensuring sustainable regional development.*

Keywords: *Khorezm Region, climate change, water scarcity, drought, GIS, remote sensing, spatial modeling, land degradation, sustainable development.*

Kirish. Iqlim o‘zgarishining global miqyosdagi salbiy oqibatlari Markaziy Osiyo mintaqasida, xususan, Amudaryo quyi havzasida joylashgan Xorazm viloyatida keskin sezilmoqda. Mintaqada haroratning ortishi va yog‘ingarchilikning kamayishi suv resurslari taqchilligini kuchaytirib, qishloq xo‘jaligi, oziq-ovqat xavfsizligi hamda ekologik muvozanatga jiddiy tahdid solmoqda. Xorazm viloyatida ushbu muammolarni ilmiy asosda o‘rganish va boshqarish maqsadida so‘nggi yillarda Geografik axborot tizimlari va masofadan zondlash ma’lumotlaridan keng foydalanilmoqda. Hududning gidrografik va ekologik monitoringi, qurg‘oqchilik darajalarini baholash hamda xalq xo‘jaligi tarmoqlarini fazoviy modellashtirish

bo‘yicha qator ilmiy tadqiqotlar amalga oshirilgan (Matchanov et al., 2025a; O‘ktamov et al., 2026). Ushbu maqolaning maqsadi iqlim o‘zgarishi sharoitida Xorazm viloyatida suv muammolarining kuchayish sabablari, yuzaga kelayotgan risklar va ularni bartaraf etishning optimal geoekologik yechimlarini tahlil qilishdan iborat.

Metodologiya. Tadqiqotda fazoviy tahlil, masofadan zondlash va GAT texnologiyalari kompleks tarzda qo‘llanildi. Voha gidrografik tarmoqlarining fazoviy xususiyatlarini o‘rganish uchun raqamli relyef modellari (DEM) tahlil qilindi (Matchanov & Bekmetova, 2021). Suv havzalarining irrigatsiya va melioratsiya tarmoqlarining ta’sir doirasiga nisbatan joylashuvi raqamli relyef modellari yordamida baholandi (Матчанов & Матсопоева, 2022; Matchanov & Matchanov, 2022).

An’anaviy kartalar, statistik ma’lumotlar va zamonaviy geofazoviy ma’lumotlarni qiyoslash orqali hududdagi barqaror ko‘llar aniqlangan (Matchanov, 2020). Aholi punktlarining kengayishi, yashil maydonlarning qisqarishi va qishloq xo‘jaligi tarmoqlarini tadqiq qilishda GAT vositalaridan foydalanildi (Gulimmatov et al., 2023; Gulimmatov, 2025).

Atmosfera havosi tarkibining o‘zgarish dinamikasi (Baxtiyorova & Matchanov, 2025), qurg‘oqchilik xavfsizligi darajalari (Matchanov et al., 2025b), cho‘llanish xavfsizligi darajasi (Matchanov et al., 2026), hamda sug‘oriladigan yerlar degradatsiyasi dinamikasi tahlil qilindi (Matchanov & Matchanov, 2026). Shuningdek, asalarichilik xo‘jaliklarini joylashtirish zonalari zamonaviy bulutli platformalar va ko‘p mezonli baholash modellari asosida o‘rganildi (Matchanov & Karimova, 2026).

Natijalar va muhokama. Olingan natijalar iqlim o‘zgarishi fonida Xorazm viloyatida suv resurslarining qisqarishi bir qator tizimli risklarni keltirib chiqarayotganini ko‘rsatdi. Hududda antropogen va tabiiy qurg‘oqchilikning kelib chiqish sabablari o‘rganilib, unga moslashishning geoekologik chora-tadbirlari tizimli ishlab chiqilgan (O‘ktamov va boshq., 2026; Matchanov va boshq., 2025). Suv tanqisligi qishloq xo‘jaligining muhim tarmoqlari bo‘lgan dehqonchilik va baliqchilikka o‘zining salbiy ta’sirini ko‘rsatmoqda. Garchi hududda baliqchilik tarmog‘ini rivojlantirish zarurati va suv havzalarining baliqchilik uchun yaroqliligi GAT asosida o‘rganilgan bo‘lsa-da (Нигматов va boshq., 2020; Нигматов & Матчанов, 2022), suv taqchilligi bu tarmoq barqarorligiga jiddiy tahdid solmoqda.

Shu bilan birga, asalarichilik qishloq hududlarida aholi uchun muhim daromad manbai, bandlikni ta’minlash vositasi hamda ekotizimdagi beqiyos tabiiy changlatuvchi sifatidagi strategik ahamiyatga ega (Матчанов & Каримова, 2024; Matchanov & Karimova, 2026). Birlashgan Millatlar Tashkilotining Biologik xilma-xillik va ekotizim xizmatlari bo‘yicha hukumatlararo ilmiy-siyosiy platformasi (IPBES, 2017) hisobotiga ko‘ra, tabiiy changlatgichlar, xususan, asalarilar dunyo bo‘yicha 80% o‘simliklar va 75% oziq-ovqat mahsulotlarining barqaror shakllanishi uchun eng asosiy biologik omil hisoblanadi.

Shu nuqtayi nazardan, Xorazm viloyatida suv resurslarining holatini muntazam kuzatish, baholash va hududiy boshqaruv qarorlarini takomillashtirishda yirik suv havzalarini GAT asosida monitoring qilish alohida ahamiyat kasb etadi. Xususan, Tuyamo‘yin suv omborini GAT yordamida o‘rganish, monitoring qilish va xaritalashtirish suv resurslarining fazoviy holatini baholash hamda ularni samarali boshqarish imkoniyatlarini kengaytiradi (Matchanov & Matchanov, 2026).

Xorazm viloyatida iqlim o‘zgarishi va suv tanqisligi xavflarini kamaytirish uchun suv resurslari, qishloq xo‘jaligi va tabiiy ekotizimlarni qamrab oluvchi kompleks geoekologik yondashuv zarur.

Birinchidan, GAT, masofadan zondlash va bulutli platformalar asosida suv resurslarining raqamli monitoringini kuchaytirish lozim. Bu suv havzalari, irrigatsiya va kollektor-drenaj tarmoqlari holatini muntazam baholash hamda qurg‘oqchilik xavfi yuqori hududlarni aniqlash imkonini beradi. Xususan, Tuyamo‘yin suv omborini GAT asosida monitoring qilish suv resurslarini samarali boshqarishga xizmat qiladi (Matchanov & Matchanov, 2026).

Ikkinchidan, irrigatsiya tizimlarini modernizatsiya qilish va suv tejovchi texnologiyalarni joriy etish suv tanqisligi sharoitida muhim ahamiyatga ega. Sug‘orishni raqamli boshqarish,

kanallardagi yo‘qotishlarni kamaytirish hamda tomchilatib va boshqa samarali sug‘orish usullaridan foydalanish suv resurslaridan oqilona foydalanish imkonini beradi.

Uchinchidan, dehqonchilik, baliqchilik kabi xo‘jalik tarmoqlarini iqlim sharoitiga moslashtirish va hududiy rejalashtirish zarur. Bunda suv havzalari, qishloq xo‘jaligi yerlari va tabiiy o‘simlik qoplamining fazoviy joylashuvi GAT asosida baholanib, ekologik va iqtisodiy barqarorlikni ta’minlashga yo‘naltirilgan hududiy yechimlar ishlab chiqilishi mumkin.

Umuman, suv resurslarini raqamli monitoring qilish, suv tejovchi texnologiyalarni joriy etish va xavf hududlarini GAT asosida zonalashtirish Xorazm viloyatining iqlim o‘zgarishiga moslashuvi va barqaror rivojlanishining muhim yo‘nalishlari hisoblanadi. Ushbu yechimlarning o‘zaro bog‘liqligi 1-rasmda keltirilgan.



1-rasm. Xorazm viloyatida iqlim o‘zgarishi sharoitida suv tanqisligi xavfi hamda uni fazoviy modellashtirish va barqaror rivojlanish sxemasi

Xulosa. Xorazm viloyatida iqlim o‘zgarishi natijasida suv muammolarining kuchayishi oziq-ovqat xavfsizligi va ekologik muvozanatga jiddiy risklar tug‘dirmoqda. GAT va masofadan zondlash ma'lumotlari asosida olib borilgan fazoviy modellashtirish ishlari hududdagi qurg‘oqchilik, yerlar degradatsiyasi va suv havzalarining holatini aniq baholash imkonini bermoqda. Optimal yechim sifatida geoekologik chora-tadbirlarni tizimli amalga oshirish, suvni tejash texnologiyalarini joriy etish hamda qishloq xo‘jaligining muqobil tarmoqlarini ilmga asoslangan holda rivojlantirish talab etiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Baxtiyorova, M., & Matchanov, O. J. (2025). Xorazm vohasi atmosfera havosi tarkibi davriy o‘zgarishining geofazoviy tahlili. Экономика и Социум, (9-2)(136), 44–51.

2. Gulimmatov, I. B. (2025). Cartographic analysis of territorial changes in population settlements (In the case of Gurlen district). Actual Problems of Modern Science, Education and Training. Actual Problems of Geography, 39–46.

3. Gulimmatov, I. B., Allaberganov, Y. A., Normetov, S. M., & Sobirov, J. X. (2023). Shahar aholi punktlarini tadqiq qilishda GAT hamda masofadan olingan ma’lumotlar bazasini yaratish (Xorazm viloyati misolida). Экономика и Социум, (6-2)(109).

4. Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. (2017). Pollinators, pollination and food production: Summary for policymakers. Secretariat of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. https://files.ipbes.net/ipbes-web-prod-public-files/spm_deliverable_3a_pollination_20170222.pdf

5. Matchanov, O. J. (2020). Identification of sustainable lakes in Khorezm region by comparing data from traditional and modern sources. Actual Problems of Modern Science, Education and Training, 308–315.

6. Matchanov, O. J., & Bekmetova, Sh. H. (2021). Selection of digital elevation model for determining the height and depth of lakes and ponds of the Khorezm region. Actual Problems of Modern Science, Education and Training, 97–105.

7. Matchanov, O. J., & Matchanov, M. J. (2022). Determination of water bodies within the influence of collector and drainage networks based on digital elevation models. Bulletin of Osh State University, 164–170.

8. Matchanov, M. J., Mudarra, M., Nigmatov, A., Boymurodov, R., Jumabayev, R., Hakimi, A., & Matchanov, O. (2025). Drought safety levels assessment in Uzbekistan part of the Khorezm oasis by geospatial methods. Geodesy and Cartography, 51, 67–80. https://doi.org/10.3846/gac.2025.23771

9. Matchanov, M. J., Ibragimov, O. A., & Matchanov, O. J. (2025). Xorazm vohasining O‘zbekiston qismida qurg‘oqchilik xavfiga moslashishning geoekologik chora-tadbirlari. In Ekologik xavfsizlik va aholini ijtimoiy muhofaza qilish ilmiy-amaliy anjumani materiallari to‘plami (B. 134–142). MIMA.

10. Matchanov, O. J., & Matchanov, M. J. (2026). Xorazm viloyati sug‘oriladigan yerlari degradatsiyasining fazoviy va ko‘p yillik dinamikasi hamda evolyutsion tahlili (2002–2025-yillar). Geodeziya kartografiya va kadastr muammolari, 1-maxsus son (III qism), 9–14.

11. Matchanov, M., Teodoro, A., Matchanov, O., Boymurodov, R., & Gulimmatov, I. (2026). Desertification safety levels assessment by geospatial methods in the Uzbekistan part of the Khorezm Oasis. Sustainability, 18(13), 6868.

12. Matchanov, O. J., & Karimova, Sh. (2026). Xorazm viloyatida asalarichilik oziqa bazasi va agro-kimyoviy xavf omillarini geoinformatsion modellashtirish. Экономика и Социум, 6(145), 376–384.

13. Matchanov, T. O., & Matchanov, O. J. (2026). Tuyamuyin suv omborining GIS yordamida o‘rganish, monitoring qilish, xaritalashtirishning ahamiyati. Экономика и Социум, (7)(146), 279.

14. Матчанов, О. Ж., & Каримова, Ш. А. (2024). Асал етиштириш кўрсаткичлари асосида интерактив карта яратиш амалиёти. Экономика и Социум, (11-2)(126), 735–740.

15. Матчанов, О. Ж., & Матсопоева, А. Қ. (2022). Сув ҳавзаларининг мелиорация тармоқларига нисбтан жойлашуви ва унинг балиқчиликка таъсири. Экономика и Социум, (3-1)(94), 343–346.

16. Нигматов, А. Н., & Матчанов, О. Ж. (2022). География ахборотлар тизими асосида балиқчилик хўжалигини юритишнинг географик жиҳатлари (Хоразм вилояти мисолида). Innovatsiya-Ziyo.

17. Нигматов, А. Н., Матчанов, О. Ж., & Матчанова, М. О. (2020). Балиқчилик тармоғининг инсон ҳаётида тутган ўрни ва уни Ўзбекистонда ривожлантириш зарурати. In Proceedings of International Scientific Conference “Global Science and Innovations” (p. 61).

18. O‘ktamov, M. G‘., Matchanov, O. J., & Jumabayev, R. (2026). Antropogen qurg‘oqchilikni o‘rganish, oldini olish va monitoringini yuritishning ahamiyati. Экономика и Социум, (3-2)(142), 345–353.

IQLIM O‘ZGARISHI SHAROITIDA O‘ZBEKISTONDA SUV RESURSLARIDAN OQILONA FOYDALANISH VA MUHOFAZA QILISH

[1]Narzullayeva Lola Shavkat qizi

[1]Navoiy davlat universiteti Geografiya va iqtisodiy bilim asoslari ta’lim yo‘nalishi talabasi
e-mail: narzullayevalola600@gmail.com

Annotatsiya. *Ushbu maqolada iqlim o‘zgarishining O‘zbekiston suv resurslariga ta’siri, mamlakat suv xo‘jaligining geografik xususiyatlari, suv resurslaridan foydalanishdagi mavjud muammolar hamda kelajakda suv tanqisligining oldini olishga qaratilgan chora-tadbirlar tahlil qilinadi.*

Kalit so‘zlar: *iqlim o‘zgarishi, suv resurslari, suv tanqisligi, Amudaryo, Sirdaryo, muzliklar, irrigatsiya, suv tejovchi texnologiyalar, qurg‘oqchilik, Orolbo‘yi, suv muhofazasi, ekologik xavfsizlik.*

РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ОХРАНА ВОДНЫХ РЕСУРСОВ В УЗБЕКИСТАНЕ В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА

Аннотация. В данной статье анализируется влияние изменения климата на водные ресурсы Узбекистана, географические особенности водного хозяйства страны,

существующие проблемы в использовании водных ресурсов, а также меры, направленные на предотвращение дефицита воды в будущем.

Ключевые слова: изменение климата, водные ресурсы, дефицит воды, Амударья, Сырдарья, ледники, ирригация, водосберегающие технологии, засуха, Приаралье, охрана водных ресурсов, экологическая безопасность.

RATIONAL USE AND PROTECTION OF WATER RESOURCES IN UZBEKISTAN IN THE CONTEXT OF CLIMATE CHANGE

Abstract. *This article analyzes the impact of climate change on Uzbekistan's water resources, the geographical characteristics of the country's water management system, existing problems in the use of water resources, and measures aimed at preventing water scarcity in the future.*

Keywords: *climate change, water resources, water scarcity, AmuDarya, SyrDarya, glaciers, irrigation, water-saving technologies, drought, Aral Sea region, water conservation, environmental security.*

Kirish. O‘zbekistonning tabiiy-geografik sharoiti, qurg‘oqchil iqlimi va sug‘orma dehqonchilikka yuqori darajada bog‘liqligi suv resurslarini mamlakatning strategik tabiiy boyligiga aylantirgan. Iqlim o‘zgarishi natijasida haroratning ko‘tarilishi, bug‘lanishning kuchayishi, tog‘li hududlarda qor va muzliklarning erishi, yog‘inlarning hududiy va mavsumiy o‘zgarishi hamda qurg‘oqchiliklarning kuchayishi natijasida suv tanqisligi ortib bormoqda. Jahon banki ma’lumotlariga ko‘ra, iqlim o‘zgarishi ta’sirida O‘zbekistonda suv mavjudligi 2050-yilgacha 30–40 foizga kamayishi, sug‘orish suviga bo‘lgan talab esa 25 foizga ortishi mumkin [1]. Shu sababli suv tejovchi texnologiyalarni kengaytirish, irrigatsiya infratuzilmasini modernizatsiya qilish, raqamli suv hisobini joriy etish, yer osti suvlarini muhofaza qilish, oqava suvlarni qayta ishlash va Markaziy Osiyo davlatlari o‘rtasidagi suv hamkorligini mustahkamlash muhim ahamiyat kasb etadi.

Natija va muhokamalar. Suv insoniyat hayoti va jamiyat taraqqiyotining eng muhim tabiiy omillaridan biridir. Insonning kundalik ehtiyojlari, qishloq xo‘jaligi, sanoat, energetika, transport va tabiiy ekotizimlarning barqarorligi bevosita suv bilan bog‘liq. Shu sababli suv resurslarining miqdori va sifati mamlakatning iqtisodiy salohiyati hamda ekologik xavfsizligini belgilovchi muhim omillardan biri hisoblanadi. O‘zbekiston sharoitida suv masalasining ahamiyati yanada yuqori. Mamlakat hududining katta qismi quruq va cho‘l iqlimiga ega bo‘lib, tabiiy yog‘inlar qishloq xo‘jaligi ehtiyojlarini to‘liq ta’minlash uchun yetarli emas. Natijada dehqonchilikning katta qismi sug‘orishga tayanadi. Jahon banki ma’lumotlariga ko‘ra, mamlakatda qishloq xo‘jaligi suv iste’molining qariyb 90 foizini tashkil etadi [1]. Demak, suv xo‘jaligidagi eng katta samaradorlik zaxiralaridan biri qishloq xo‘jaligida mavjud. O‘zbekistonning suv ta’minotidagi yana bir muhim jihat - suv resurslarining transchegaraviy xususiyatidir. Mamlakatning asosiy suv arteriyalari hisoblangan Amudaryo va Sirdaryo havzalarida suvning katta qismi O‘zbekiston hududidan tashqaridagi tog‘li hududlarda shakllanadi. Jahon banki ma’lumotlarida O‘zbekistonning qayta tiklanuvchi suv resurslarining 80 foizdan ortig‘i qo‘shni mamlakatlarda shakllanishi qayd etilgan [2]. Bu esa suv xavfsizligini faqat ichki siyosat doirasida emas, balki butun Markaziy Osiyo miqyosida ko‘rib chiqishni talab qiladi. Bugungi kunda mazkur muammolarga global iqlim o‘zgarishi ham qo‘shilmoqda. Haroratning ko‘tarilishi natijasida suv yuzasi va tuproqdan bug‘lanish kuchaymoqda. Tog‘larda qor va muzliklarning erishi, daryolarning mavsumiy suv rejimiga ta’sir qilmoqda. Yog‘inlarning notekis taqsimlanishi va qurg‘oqchiliklarning kuchayishi esa suv ta’minotini oldindan rejalashtirishni qiyinlashtirmoqda. Markaziy Osiyoda suv resurslarining katta qismi qor va muzliklarning erishi bilan bog‘liq. UNDP ma’lumotlariga ko‘ra, mintaqada muzliklar bilan bog‘liq suv xavfsizligi masalasi kelajakda yanada dolzarb bo‘lib, muzliklarning monitoringi va iqlim o‘zgarishiga moslashish bo‘yicha mintaqaviy hamkorlikni kuchaytirish zarur [3]. Shu nuqtayi nazardan, O‘zbekistonda suv resurslaridan oqilona foydalanish masalasini faqat “suvni tejash” tushunchasi bilan cheklab bo‘lmaydi. Bu masala suvni shakllanishidan tortib iste’molchiga yetkazib berish, dalada foydalanish, oqava suvlarni tozalash, yer osti suvlarini

muhofaza qilish, suv havzalarining ekologik holatini saqlash va transchegaraviy suvlarni birgalikda boshqarishgacha bo‘lgan keng jarayonni qamrab oladi.

O‘zbekistonning iqlimi quruq kontinental xususiyatga ega bo‘lib yoz oylarining issiq va yog‘insiz kelishi tabiiy ravishda suvga bo‘lgan ehtiyojni oshiradi. Iqlim o‘zgarishi ushbu tabiiy xususiyatni yanada kuchaytirishi mumkin. Harorat ko‘tarilganda suvning bug‘lanish jarayoni tezlashadi. Natijada daryo, suv ombori, kanal va boshqa ochiq suv havzalaridan yo‘qotiladigan suv miqdori ortadi. Tuproqdagi namlik ham tezroq kamayadi. Qishloq xo‘jaligi ekinlari esa o‘sish davrida ko‘proq suv talab qiladi. Buning natijasida hududdagi tabiiy landshaftlar ham o‘zgarishga uchraydi. O‘zbekistonning asosiy daryolari suv bilan ta’minlanishida Markaziy Osiyo tog‘lari katta ahamiyatga ega. Qish faslida tog‘larda to‘plangan qor va muzliklarda saqlangan suv yoz oylarida erib, daryo oqimini shakllantiradi. Shu sababli tog‘li hududlarda yuz berayotgan iqlim o‘zgarishlari O‘zbekistonning quyi oqimdagi hududlariga ham ta’sir qiladi. UNDP ma’lumotlariga ko‘ra, Markaziy Osiyoda muzliklar 2000-yildan buyon umumiy miqdorning taxminan 8,5 foizini yo‘qotgan [4]. Muzliklarning qisqarishi dastlab daryo oqimining ayrim davrlarida ko‘payishiga olib kelishi mumkin. Ammo uzoq muddatda muzliklarning suv zaxirasi kamaygani sababli yozgi oqimni ta’minlash imkoniyati pasayadi. Bu O‘zbekiston uchun ayniqsa muhim, chunki suvga bo‘lgan ehtiyojning eng yuqori davri ko‘pincha yozgi vegetatsiya mavsumiga to‘g‘ri keladi. Shunday qilib, muzliklarning erishi faqat tog‘li hududlarning muammosi emas. U Amudaryo va Sirdaryo havzalaridagi barcha davlatlar, shu jumladan O‘zbekistonning suv xavfsizligi bilan bog‘liq mintaqaviy masaladir.

O‘zbekiston hududida suv resurslari bir xil taqsimlanmagan. Mamlakatning sharqiy va janubi-sharqiy qismidagi tog‘oldi va tog‘li hududlar nisbatan ko‘proq suv resurslariga ega bo‘lsa, markaziy va g‘arbiy hududlarda quruq iqlim ustunlik qiladi. Bunday geografik tafovut suv xo‘jaligi tizimining murakkabligini oshiradi. Suv asosan tog‘li hududlarda shakllanadi, lekin qishloq xo‘jaligining katta qismi tekislik va vohalarda olib boriladi. Shuning uchun O‘zbekistonda suv xo‘jaligining asosiy vazifalaridan biri suvni shakllanish hududidan iste’mol hududlariga samarali yetkazib berishdir. O‘zbekistonning eng muhim suv manbalaridan biri bu Amudaryo havzasidir. Daryo havzasi mamlakatning janubiy va g‘arbiy hududlaridagi qishloq xo‘jaligi hamda aholi suv ta’minoti uchun muhim ahamiyatga ega. Amudaryo suvining kamayishi, avvalo, quyi oqim hududlarida seziladi. Xorazm viloyati va Qoraqalpog‘iston Respublikasi kabi hududlarda suv ta’minoti daryo oqimiga yuqori darajada bog‘liq. Daryo suvining faqat sug‘orish uchun olinishi uning tabiiy ekotizimlariga salbiy ta’sir ko‘rsatishi mumkin. Shu sababli daryo havzasida ekologik oqim tushunchasiga ham alohida e’tibor berish kerak. Sirdaryo O‘zbekistonning sharqiy va shimoli-sharqiy hududlari uchun katta ahamiyatga ega. Farg‘ona vodiysi, Toshkent, Sirdaryo va Jizzax hududlarining ayrim qismlarida sug‘orma dehqonchilik Sirdaryo havzasi bilan chambarchas bog‘langan. Farg‘ona vodiysida aholi zichligi yuqori va qishloq xo‘jaligi intensiv rivojlanganligi sababli suvga bo‘lgan talab katta. Sirdaryo havzasining muhim xususiyati shundaki, suv resurslaridan foydalanishda bir nechta davlatlarning manfaatlari kesishadi. Shu sababli suvni boshqarishda gidrologik ma’lumotlarni almashish va suv omborlari faoliyatini muvofiqlashtirish katta ahamiyatga ega. Yana shuni aytib o‘tish joizki, O‘zbekistonda yer osti suvlaridan ichimlik suvi, qishloq xo‘jaligi va ayrim boshqa ehtiyojlarda foydalaniladi. Yer osti suvlari strategik zaxira sifatida muhim, biroq ularni cheksiz manba deb hisoblash noto‘g‘ri. Suv olish tabiiy to‘ldirilish tezligidan yuqori bo‘lsa, yer osti suvlarining sathi pasayishi mumkin. 2025-yil yakunlari bo‘yicha O‘zbekiston gidrogeologiya tizimida 180 ming m^3 hajmdagi yer osti suv zaxiralari aniqlangani va bu zaxiralar hisobidan 670 ming kishining ichimlik suvi ta’minotini yaxshilash hamda 50 ming gektar qishloq xo‘jaligi yerlarini sug‘orish imkoniyati asoslangani qayd etilgan [4]. Bu ma’lumot yer osti suvlarining kelajakdagi suv xavfsizligi uchun muhimligini ko‘rsatadi. Shu bilan birga, ulardan foydalanish doimiy monitoring va ilmiy hisob-kitob asosida amalga oshirilishi lozim.

Suvdan oqilona foydalanish - bu suvni shunchaki kam ishlatish emas, balki mavjud suvdan eng yuqori ekologik, ijtimoiy va iqtisodiy samara olishdir. Masalan, sug‘orishda suv miqdorini kamaytirish hisobiga hosildorlik keskin pasaysa, bunday tejashni samarali deb

bo‘lmaydi. Aksincha, suv sarfini kamaytirib, hosildorlikni saqlash yoki oshirish haqiqiy suv samaradorligidir. Shuningdek, yurtimizda bir necha turdagi suv sarfini tejovchi texnologiyalardan foydalanilmoqda. Tomchilatib sug‘orish - suvni bevosita o‘simlik ildiz zonasiga yetkazish imkonini beradi. Bu usul suvning bug‘lanishi va ortiqcha oqimini kamaytiradi. O‘zbekistonda suv tejovchi texnologiyalarni joriy etish so‘nggi yillarda sezilarli darajada kengaydi. 2026-yil fevralidagi rasmiy ma’lumotga ko‘ra, bunday texnologiyalar 2,6 mln gektar sug‘oriladigan yerda qo‘llanmoqda va bu sug‘oriladigan maydonlarning 60 foiziga teng [6]. Mazkur texnologiyalar natijasida yiliga 2,5 mlrd m³ suv tejalayotgani ham qayd etilgan [6]. Suvni samarali boshqarish uchun uning miqdorini aniq hisoblash zarur. Raqamli hisoblagichlar va avtomatlashtirilgan monitoring tizimlari suv oqimini aniqroq nazorat qilish imkonini beradi. Kelajakda:

- elektron suv hisoblagichlari;
- GIS texnologiyalari;
- masofadan zondlash;
- sun’iy yo‘ldosh tasvirlari;
- avtomatik gidropostlar;
- sun’iy intellekt asosidagi prognozlash keng qo‘llanishi kerak. Bunday tizimlar suvning qayerda ko‘p sarflanayotganini aniqlash va suv taqsimotini optimallashtirish imkonini beradi. O‘zbekiston uchun suv resurslari masalasi kelajakdagi iqtisodiy va ekologik barqarorlikni belgilaydigan strategik masalalardan biridir. Mamlakatning quruq iqlimi, qishloq xo‘jaligining sug‘orishga yuqori darajada bog‘liqligi va suv resurslarining katta qismini transchegaraviy daryolardan olishi suv xavfsizligini murakkablashtiradi. Iqlim o‘zgarishi mazkur muammolarning ko‘lamini yanada kengaytirmoqda. Haroratning ko‘tarilishi bug‘lanishni kuchaytiradi, qurg‘oqchilik xavfini oshiradi va ekinlarning suvga bo‘lgan talabini ko‘paytiradi. Shu bilan birga, tog‘larda qor va muzliklarning qisqarishi uzoq muddatda daryo oqimlarining kamayishiga va ularning mavsumiy taqsimoti o‘zgarishiga olib kelishi mumkin [3]. O‘zbekistonning kelajakdagi suv xavfsizligi yangi suv manbalarini izlashdan ko‘ra, mavjud suvdan qanchalik samarali foydalanishimizga ko‘proq bog‘liq. Shu sababli “ko‘proq suv olish” modelidan “mavjud suv bilan ko‘proq iqtisodiy va ekologik natijaga erishish” modeliga o‘tish mamlakatning eng muhim vazifalaridan biri bo‘lishi kerak.

Xulosa va tavsiyalar. Iqlim o‘zgarishi sharoitida O‘zbekistonda suv resurslaridan oqilona foydalanish va ularni muhofaza qilish ekologik hamda ijtimoiy-iqtisodiy barqarorlikning muhim omilidir. Suv tanqisligining kuchayishi sharoitida suvni tejovchi texnologiyalarni joriy etish, sug‘orish tizimlarini modernizatsiya qilish, suv havzalarini muhofaza qilish va suv resurslarini samarali boshqarish zarur. Ushbu chora-tadbirlarni izchil amalga oshirish kelajak avlodlar uchun suv resurslarini saqlash va mamlakatning suv xavfsizligini ta’minlashga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati:

1. World Bank (2025). Uzbekistan to Modernize Its Irrigation Infrastructure with World Bank Support. World Bank.

2. United Nations Development Programme (UNDP). (n.d.). Central Asia Cryosphere: Strengthening the Resilience of Central Asian Countries. United Nations Development Programme.

3. O‘zbekiston Respublikasi Tog‘-kon sanoati va geologiya vazirligi. (2026). Results of 2025 and Priority Objectives and Plans for 2026 Discussed at the State Institution “Uzbekhydrogeology”. O‘zbekiston Respublikasi hukumatining rasmiy ma’lumoti.

4. O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti. (2026). Suv resurslaridan foydalanish samaradorligini oshirish bo‘yicha qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida. O‘zbekiston Respublikasi hukumatining rasmiy ma’lumoti.

KASPIY DENGIZI SATHI O‘ZGARISHINING MARKAZIY OSIYO IQLIMIGA TA’SIRI

[1]Mahmudova Ruxshonabonu

[1]Navoiy davlat universiteti, e-mail: ruxshonabonumahmudova4@gmail.com

Annotatsiya. *Mazkur maqolada Kaspiy dengizi sathining pasayish sabablari hamda uning Markaziy Osiyo mintaqasi iqlimiga ta’siri tahlil qilingan. Global iqlim o‘zgarishi, bug‘lanishning kuchayishi va daryo oqimlarining kamayishi natijasida yuzaga kelayotgan ekologik hamda iqlimiy o‘zgarishlar yoritilgan.*

Kalit so‘zlar: *Kaspiy dengizi, iqlim o‘zgarishi, suv sathi, Markaziy Osiyo, global isish, ekologiya.*

ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ УРОВНЯ КАСПИЙСКОГО МОРЯ НА КЛИМАТ ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ

Аннотация. *В данной статье проанализированы причины снижения уровня Каспийского моря и его влияние на климат Центральной Азии. Рассмотрены экологические и климатические изменения, обусловленные глобальным изменением климата, усилением испарения и сокращением речного стока.*

Ключевые слова. *Каспийское море, изменение климата, уровень моря, Центральная Азия, глобальное потепление, экология.*

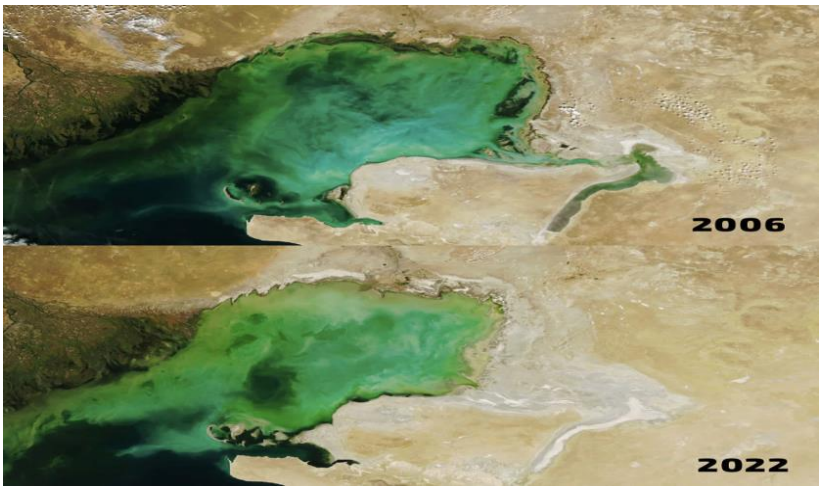
IMPACT OF CASPIAN SEA LEVEL CHANGE ON CENTRAL ASIAN CLIMATE

Abstract. *This article analyzes the causes of the Caspian Sea level decline and its impact on the climate of the Central Asian region. The study examines the environmental and climatic changes resulting from global climate change, increased evaporation, and reduced river inflow.*

Keywords: *Caspian Sea, climate change, sea level, Central Asia, global warming, ecology.*

Kirish. Kaspiy dengizi – sayyoradagi eng katta ko‘l hisoblanib, yirik havzasi sabab dengiz deb ataladi. Uning maydoni qariyb 371 ming km². Bu Germaniya hududidan kattaroq. Dengiz suvi beshta davlat Qozog‘iston, Eron, Ozarboyjon, Rossiya va Turkmaniston yerlarini yuvib turadi. Ushbu mamlakatlardagi baliqchilik, dehqonchilik, turizm va ichimlik suv, shuningdek, neft va gaz zaxiralari bevosita Kaspiy bilan chambarchas bog‘liq. Bundan tashqari, dengiz ushbu qurg‘oqchil mintaqa iqlimini tartibga solishga yordam beradi va Markaziy Osiyoni ham yog‘ingarchilik va namlik bilan ta’minlab turadi.

Natija va muhokamalar. So‘nggi yillarda dunyoning eng yirik yopiq suv havzasi hisoblangan Kaspiy dengizida suv sathining izchil pasayishi kuzatilmoqda. Kuzatuv ma’lumotlariga ko‘ra, dengiz sathi Boltiq balandliklar tizimi Baltika balandliklar tizimi bo‘yicha 29 metrga pasaygan. Bu holat 1990-yillar o‘rtasidan beri davom etayotgan barqaror tushish jarayonining kulminatsiyasi bo‘ldi. Mutaxassislar taxminiga ko‘ra, asr oxiriga borib suv sathi yana 9-18 metrga kamayishi mumkin, bu esa dengiz maydonini qariyb chorak qismga qisqartiradi. Ayniqsa, 2020-yildan boshlab suv sathining pasayish sur’ati tezlashib, qisqa muddat ichida sezilarli o‘zgarishlar yuz berdi. Mazkur jarayon nafaqat Kaspiybo‘yi hududlarining tabiiy-geografik sharoitiga, balki Markaziy Osiyo mintaqasining iqlim tizimi, suv resurslari va ekologik barqarorligiga ham jiddiy ta’sir ko‘rsatmoqda. Kaspiy dengizi sathining pasayishiga bir qator tabiiy va antropogen omillar sabab bo‘lmoqda. Eng muhim omillardan biri global iqlim o‘zgarishi natijasida havo haroratining ortishi va bug‘lanish intensivligining kuchayishidir. Haroratning ko‘tarilishi dengiz yuzasidan suvning bug‘lanishini tezlashtirib, suv balansining buzilishiga olib kelmoqda. Shu bilan birga, Kaspiy dengiziga quyiladigan asosiy daryo hisoblangan Volga daryosi oqimining kamayishi dengizning suv bilan to‘yinish darajasini pasaytirmoqda. Bundan tashqari, daryo havzalarida sug‘orish, sanoat va maishiy ehtiyojlar uchun suv resurslaridan ortiqcha foydalanish ham dengiz sathining pasayish jarayonini jadallashtiruvchi antropogen omillardan biri hisoblanadi.



1-rasm. Kaspiy dengizi sathi o‘zgarishi (shimoliy qismi: 2006-2022-yillar oralig‘i)

Suv sathining pasayishi eng avvalo dengizning shimoliy sayoz qismlarida yaqqol namoyon bo‘ldi. Natijada biologik xilma-xillikning muhim yashash hududlari qisqarib, baliqlar, suv qushlari va boshqa gidrobiontlarning tabiiy yashash muhiti izdan chiqmoqda. Ayrim hududlarda quruqlikka aylangan dengiz tubi shamol eroziyasiga uchrab, atmosfera tarkibiga tuz va mineral zarrachalarning ko‘tarilishiga sabab bo‘lmoqda. Ushbu chang-tuz aerozollari qo‘shni hududlarda tuproq sho‘rlanishining kuchayishiga, havo sifatining yomonlashishiga hamda qishloq xo‘jaligi ekinlari hosildorligining pasayishiga olib kelishi mumkin. Mazkur ekologik jarayon ayrim jihatlari bilan Orol dengizi inqirozining salbiy oqibatlarini eslatadi.

Kaspiy dengizining qisqarishi Markaziy Osiyo mintaqasining iqlim shakllanishiga ham sezilarli ta’sir ko‘rsatmoqda. Yirik suv havzalari atmosfera namligining muhim manbai bo‘lib xizmat qiladi. Dengiz yuzasining qisqarishi natijasida bug‘lanish orqali atmosferaga o‘tadigan namlik miqdori kamayadi, bu esa g‘arbiy havo massalarining namlik zaxirasini pasaytirib, mintaqada yog‘ingarchilik miqdorining kamayishiga va qurg‘oqchilikning kuchayishiga sabab bo‘lishi mumkin. Bunday sharoit qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishi, yaylovlar mahsuldorligi hamda suv resurslaridan foydalanish samaradorligiga salbiy ta’sir ko‘rsatadi. Bundan tashqari, Kaspiy dengizi yirik issiqlik akkumulyatori sifatida qirg‘oqbo‘yi hududlarining harorat rejimini muvozanatlashtirib turadi. Suv massasining kamayishi ushbu tabiiy mexanizmni zaiflashtirib, yoz faslida ekstremal issiq to‘lqinlarining kuchayishi va davomiyligining ortishiga, qish mavsumida esa sovuq havo massalarining erkin kirib kelishiga sharoit yaratadi. Natijada Markaziy Osiyo hududlarida keskin kontinental iqlim xususiyatlari yanada kuchayib, harorat amplitudasi ortib boradi. Bremen universiteti olimlariga ko‘ra, agar global isish hozirgi sur’atlarda davom etsa, asr oxiriga borib Kaspiy dengizi sathi qariyb 8 metrga pasayishi mumkin. Harorat yanada tezroq oshsa, suv sathi 20 metrgacha qisqarishi prognoz qilinyapti. Bu holatda dengizning ancha sayoz bo‘lgan shimoliy va shimoliy-sharqiy qismida juda katta hudud ochilib qoladi va cho‘lga aylanishi mumkin. Oqibatda dengizning qurigan tubidagi qumlar nafaqat Markaziy Osiyo uchun, balki Eron va Kavkaz ekologiyasi uchun katta xavfga aylanadi.nArktikadan kelayotgan havo oqimlarining bir qismi Kaspiy ustidan o‘tishi va shakllanadigan shamol oqimlari asosan shimoldan janubga va g‘arbdan sharqqa esishi inobatga olinsa, dengiz o‘rnida paydo bo‘lgan cho‘ldan ko‘tarilgan qum bo‘ronlari asosan Eron va Markaziy Osiyo tomon harakatlanadi. Bu esa mintaqadagi shundoq ham yomon ekologik vaziyatni yanada izdan chiqarishi mumkin.

Xulosa va tavsiyalar. Kaspiy dengizi sathining pasayishi iqtisodiy faoliyatga ham salbiy ta’sir ko‘rsatadi. Dengiz portlari faoliyatining murakkablashishi, yuk tashish imkoniyatlarining qisqarishi, baliqchilik va turizm sohalarining rivojlanish sur’atining pasayishi kuzatiladi. Shuningdek, qirg‘oqbo‘yi hududlarida joylashgan sanoat korxonalari hamda dengiz suvidan foydalanishga asoslangan infratuzilma obyektlarining faoliyati qo‘shimcha muammolarga duch kelishi mumkin. Mazkur muammoning transchegaraviy xususiyatga ega ekanligi uni faqat bitta davlat doirasida hal etish imkonini bermaydi. Shu sababli Kaspiybo‘yi davlatlari o‘rtasida suv

resurslarini oqilona boshqarish, iqlim o‘zgarishiga moslashish choralarini ishlab chiqish, ekologik monitoringni kuchaytirish hamda xalqaro ilmiy hamkorlikni rivojlantirish muhim ahamiyat kasb etadi. Kaspiy dengizining ekologik barqarorligini saqlash nafaqat mintaqa mamlakatlari, balki butun Yevrosiyo hududining iqlim va ekologik xavfsizligini ta’minlashning muhim shartlaridan biri hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Ahrorov, D. (2025). *Oroldan keyin Kaspiy dengizi ham quriyapti. Bunga nimalar ta’sir qilyapti?* Kun.uz. https://kun.uz
2. Abdunazarov, L. M. (2020). *Markaziy osiyo geografiyasi: Darslik*. Shafoat Nur Fayz.
3. Boltayev, M. J. (2024). *Markaziy Osiyo iqtisodiy va ijtimoiy geografiyasi*. Sarbon.
4. Nazarov, I. K., & Tojiyeva, Z. N. (2021). *Ekologik geografiya va barqaror rivojlanish*. Niso Matbaa.
5. Abdulahatov, E. (2023). *Qurib borayotgan Kaspiy: dengizni Orol taqdiri kutyaptimi?* Zamin.uz. https://zamin.uz
6. Ro‘ziyev, A. (2000). *Markaziy Osiyo davlatlari iqtisodiy va ijtimoiy geografiyasi*. Termiz.

GLOBAL IQLIM O‘ZGARISHI SHAROITIDA O‘RTA ZARAFSHON HUDUDIDA SUV RESURSLARINING SHAKLLANISHIGA TABIIY-GEOGRAFIK OMILLARNING TA’SIRI

[1]Xaydarov J.M

[1]Navoiy davlat universiteti, tayanch doktoranti, e-mail: haydarovjavlon475@gmail.com

Annotatsiya. *Ushbu Maqolada global iqlim o‘zgarishi sharoitida O‘rta Zarafshon hududida suv resurslari shakllanishiga ta’sir etuvchi tabiiy-geografik omillar (relyef, balandlik, harorat, yog‘in, qor-muz zaxiralari, bug‘lanish) ilmiy adabiyotlar asosida tahlil qilingan. Tavsiflovchi-tahliliy, qiyosiy-geografik usullar va adabiyotlarda keltirilgan Mann-Kendall trend tahlili natijalaridan foydalanildi. Natijalar hudud suv resurslarining asosan tog‘li qismdagi qor-muz erishi va yog‘inga bog‘liqligini, harorat ko‘tarilishi bug‘lanishni kuchaytirib suv balansiga salbiy ta’sir qilayotganini ko‘rsatadi.*

Kalit so‘zlar: *global iqlim o‘zgarishi, O‘rta Zarafshon, suv resurslari, tabiiy-geografik omillar, daryo oqimi, qor-muz zaxiralari, bug‘lanish.*

ВЛИЯНИЕ ПРИРОДНО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ФОРМИРОВАНИЕ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ В РЕГИОНЕ БЛИЖНЕГО ВОСТОКА В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛЬНОГО ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА

Аннотация. *В статье на основе научной литературы проанализированы природно-географические факторы (рельеф, высотная поясность, температура, осадки, снежно-ледниковые запасы, испарение), влияющие на формирование водных ресурсов Среднего Зарафшана в условиях глобального изменения климата. Применены описательно-аналитический и сравнительно-географический методы, а также результаты трендового анализа Манна-Кендалла из литературы. Результаты показывают зависимость водных ресурсов от таяния снега и льда и осадков в горной части, а повышение температуры усиливает испарение, ухудшая водный баланс.*

Ключевые слова: *изменение климата, Средний Зарафшан, водные ресурсы, природно-географические факторы, речной сток, снежно-ледниковые запасы, испарение.*

THE INFLUENCE OF NATURAL-GEOGRAPHICAL FACTORS ON WATER RESOURCE FORMATION IN THE MIDDLE ZARAFSHAN REGION UNDER CONDITIONS OF GLOBAL CLIMATE CHANGE

Abstract. *Based on scientific literature, the article analyzes natural-geographical factors (relief, altitudinal zonality, temperature, precipitation, snow-ice reserves, evaporation) influencing water-resource formation in the Middle Zarafshan region under global climate change. Descriptive-analytical and comparative-geographical methods were used, together with*

Mann-Kendall trend-analysis results reported in the literature. The results show that regional water resources depend on snow-ice melt and precipitation in the mountains, while rising temperatures intensify evaporation and worsen the water balance.

Keywords: *climate change, Middle Zarafshan, water resources, natural-geographical factors, river runoff, snow-ice reserves, evaporation.*

Kirish. Global iqlim o‘zgarishi gidrologik siklga ta’sir ko‘rsatib, Markaziy Osiyoda alohida keskin namoyon bo‘lmoqda, chunki mintaqa suv resurslari asosan Tyan-Shan va Pomir-Oloy tog‘laridagi qor-muz zaxiralaridan shakllanadi 1961-2016 yillarda O‘zbekistonda havo harorati o‘rtacha 1°C ga yaqin ko‘tarilgan bu Orol havzasida suv resurslari kamayishi bilan bog‘liq.

Zarafshon havzasi transchegaraviy daryo tizimi bo‘lib, undan Tojikiston va O‘zbekistonning millionlab aholisi foydalanadi (Groll va boshq., 2013; Olsson va boshq., 2010). O‘rta Zarafshon - havzaning tog‘ oldi va vohaviy qismini qamrab oluvchi hudud bo‘lib, uning chegaralari mualliflar tomonidan bir xil belgilanmagan, suv resurslari esa relyef, balandlik, harorat, yog‘in, qor-muz zaxirasi va bug‘lanish bilan belgilanadi (Juraev va boshq., 2023; Khikmatov va boshq., 2025). Tadqiqotning maqsadi - ushbu omillarni aniqlash va global iqlim o‘zgarishi sharoitida ularning ta’sirini baholash. Vazifalar: 1) hudud sharoitini tahlil qilish; 2) relyef-balandlik rolini aniqlash; 3) harorat-yog‘in ta’sirini yoritish; 4) qor-muz zaxiralari ahamiyatini baholash; 5) bug‘lanish-suv balansi bog‘liqligini tahlil qilish; 6) iqlim o‘zgarishida suv resurslari dinamikasini baholash.

Tadqiqot metodologiyasi. Zarafshon daryosi Tojikistondagi Zarafshon muzligidan boshlanadi, uzunligi ~877 km, havza maydoni ~17 700 km²; daryo Samarqand, Navoiy, Buxoro, qisman Jizzax va Qashqadaryo viloyatlari orqali o‘tadi. Havza shartli ravishda «Yuqori», «O‘rta» va “Quyi” Zarafshonga bo‘linadi, biroq aniq chegaralar bo‘yicha yagona yondashuv yo‘q. Mazkur maqolada O‘rta Zarafshon deganda daryoning Samarqand vohasi orqali o‘tuvchi, tog‘ oldi yoyilmalari va vohaviy tekisliklarni qamrab oluvchi qismi nazarda tutiladi. Hudud relyefi prolyuvial-allyuvial tekisliklar va daryo terrassalaridan iborat; iqlimi keskin kontinental, yillik yog‘in tekislikda ~300 mm, tog‘ oldida 500-650 mm gacha.

Ishda tavsiflovchi-tahliliy va qiyosiy-geografik usullardan, shuningdek adabiyotlarda keltirilgan Mann-Kendall trend testi, Sen slope va korrelyatsion tahlil natijalaridan foydalanildi (Normatov va Saburova, 2024; Gulakhmadov va boshq., 2020). GIS va masofadan zondlash ma’lumotlaridan foydalanish maqsadga muvofiq (Halimov va boshq., 2026; Svensson va boshq., 2026). Mustaqil dala tadqiqotlari yoki original hisob-kitoblar amalga oshirilmagan - barcha ko‘rsatkichlar tegishli manbalarga asoslanadi.

Natija va tahlil. Relyef va balandlik zanjir orqali oqim shakllanishiga ta’sir qiladi: balandlik → harorat → yog‘in turi → qor qoplami → erish → daryo oqimi, biroq bahorda qor erishi, yozda muzlik erishi ustuvor bo‘ladi (Gulahmadov va boshq., 2021). Harorat ko‘tarilishi bug‘lanishni kuchaytiradi: harorat ↑ → bug‘lanish ↑ → suv yo‘qotilishi ↑ → suv balansi o‘zgarishi, bu vohaviy hududlarda kuchliroq namoyon bo‘ladi (Kholmatjanov va boshq., 2020; Khamidov va boshq., 2023), tog‘da esa qisqa muddatda oqimni oshirib, uzoq muddatda muz zaxirasini kamaytiradi. Muzliklar va qor zaxiralari havzaning tabiiy suv rostlagichi bo‘lib, ularning chekinishi kelajakda oqim barqarorligiga tahdid solmoqda.

Adabiyotlar tahlili shuni ko‘rsatadiki, mualliflar turli metodik yondashuvlar qo‘llaydi, bu natijalarni qiyoslashni murakkablashtiradi tadqiqotlar asosan havzaning yuqori va quyi qismlariga oid bo‘lib, O‘rta Zarafshon kompleks tadqiqot ob’ekti sifatida kam o‘rganilgan. Quyida asosiy omillar jadvalda umumlashtirilgan.

1-jadval ma’lumotlaridan ko‘rishimiz mumkinki, omillar o‘zaro bog‘liq holda ta’sir ko‘rsatgani sababli, ularni yaxlit tabiiy-geografik tizim doirasida baholash maqsadga muvofiq. Tadqiqot real hisob-kitoblarga emas, mavjud tadqiqotlar sintezi asosida shakllangani sababli, xarakteri nazariy-tahliliy hisoblanadi.

1-jadval

O‘rta Osiyo daryo havzalari suv resurslariga iqlim va geografik omillarning ta’sir mexanizmi

Omil	Ta’sir mexanizmi	Suv resurslariga ta’siri	Iqlim o‘zgarishidagi ehtimoliy dinamika
Relyef	Balandlik zonalligi va qiyalikni belgilaydi	Yuzaki oqim va infiltratsiya nisbatini shakllantiradi	Sezilarli o‘zgarmaydi, boshqa omillar ta’sirini kuchaytiradi
Balandlik	Harorat va yog‘in turini belgilaydi	Qor-muz zaxirasi zonasini shakllantiradi	Qor chizig‘ining yuqoriga siljishi
Havo harorati	Bug‘lanish va erishni tezlashtiradi	Suvning bug‘lanish orqali yo‘qotilishi	Barqaror o‘sish tendensiyasi
Yog‘in	Yer usti/osti suvlarini to‘ldiradi	Daryo oqimining asosiy manbai	Fasllar bo‘yicha qayta taqsimlanishi
Qor qoplami	Qishda to‘planib, bahorda eriydi	Bahor-yoz oqimini ta’minlaydi	Zaxira va erish muddati o‘zgarmoqda
Muzliklar	Yozda muntazam erib turadi	Qurg‘oqchil davrda oqimni barqarorlashtiradi	Chekinish, hajm kamayishi
Bug‘lanish	Harorat, shamolga bog‘liq	Suv balansi chiqimini oshiradi	Ortishi kutilayotgan komponent

Xulosa qilib aytganda quydagicha tahlil va muohazalar asosida tavsiyalar keltirish mumkin.

1. O‘rta Zarafshonda suv resurslari shakllanishi relyef, balandlik, harorat, yog‘in, qor-muz zaxirasi va bug‘lanish majmuasi bilan belgilanadi; “balandlik → harorat → yog‘in turi → qor qoplami → erish → oqim” zanjiri gidrologik rejim shakllanishining asosiy mexanizmi hisoblanadi.

2. Harorat ko‘tarilishi bug‘lanishni kuchaytirib, vohaviy hududlarda suv taqchilligi xavfini oshirmoqda; muzliklar va qor zaxiralari chekinishi oqim barqarorligiga uzoq muddatli tahdid solmoqda.

3. O‘rta Zarafshon chegaralari va omillar kompleks ta’siri hali yetarlicha o‘rganilmagan, maxsus dala va GIS-tadqiqotlari zarur. Vaholangki, suv resurslarini boshqarish va iqlim o‘zgarishiga moslashuv strategiyalarida omillarning hududiy-mavsumiy o‘ziga xosligini hisobga olish; uzoq muddatli ma’lumotlar asosida miqdoriy trend tahlilini chuqurlashtirish; hudud chegaralarini aniqlashtirish bo‘yicha geografik-kartografik tekshiruv o‘tkazish tavsiya etiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Alifujiang, Y., Abuduwaili, J., Maihemuti, B., Emin, B., & Groll, M. (2020). Innovative trend analysis of precipitation in the Lake Issyk-Kul Basin, Kyrgyzstan. *Atmosphere*, *11*(4), 332. https://doi.org/10.3390/atmos11040332

2. Gapporov, Kh., Kulmatov, R., & Opp, C. (2025). Assessment of quantity and quality indicators of water resources in the Zarafshan river basin (within the territory of Uzbekistan). *E3S Web of Conferences*, *623*, 01010. https://doi.org/10.1051/e3sconf/202562301010

3. Groll, M., Opp, C., & Aslanov, I. (2013). Spatial and temporal distribution of the dust deposition in Central Asia - results from a long-term monitoring program. *Aeolian Research*, *9*, 49-62. https://doi.org/10.1016/j.aeolia.2012.08.002

4. Groll, M., Opp, C., Kulmatov, R., & Normatov, I. (2013). Water quality, potential conflicts and solutions - an upstream-downstream analysis of the transnational Zarafshan River (Tajikistan, Uzbekistan). *Environmental Earth Sciences*, *70*(7), 3049–3063. https://doi.org/10.1007/s12665-013-2988-5

5. Gulahmadov, N., Chen, Y., Gulakhmadov, A., Rakhimova, M., & Gulakhmadov, M. (2021). Quantifying the relative contribution of climate change and anthropogenic activities on runoff variations in the central part of Tajikistan in Central Asia. *Land*, *10*(5), 525. https://doi.org/10.3390/land10050525

6. Gulakhmadov, A., Chen, X., Gulahmadov, N., Liu, T., Davlyatov, R., Sharofiddinov, S., & Gulakhmadov, M. (2020). Long-term hydro-climatic trends in the mountainous Kofarnihon River Basin in Central Asia. *Water*, *12*(8), 2140. https://doi.org/10.3390/w12082140

7. Halimov, A., Li, J., Safarov, M., Sheralizoda, N., Li, R., Nasrulloev, F., Shoergashova, S., & Murodov, M. (2026). Detecting glacier dynamics during 2016-2024 using Planet imagery in the Upper Zarafshon River Basin, Tajikistan. *Remote Sensing*, *18*(9), 1293. https://doi.org/10.3390/rs18091293

8. Huang, S., et al. (2022). Impacts of climate change and evapotranspiration on shrinkage of Aral Sea. *Science of the Total Environment*, *845*, 157203. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.157203

9. Khamidov, S., Li, Z., Nasirova, M., Pulatov, B., & Pulatov, A. (2023). Assessment of temperature and precipitation trends in Kashkadarya, Uzbekistan. *E3S Web of Conferences*, *365*, 01005. https://doi.org/10.1051/e3sconf/202336501005

10. Khikmatov, F., Ziyayev, R., Khakimova, Z., Erlapasov, N., Mansurov, S., Shirinboyev, D., & Ganiyev, Sh. (2025). Impact of climate change on hydrological regime and water resources of Zeravshan basin rivers. *AIP Conference Proceedings*, *3256*, 020003. https://doi.org/10.1063/5.0267005

4-SHO‘BA. O‘ZBEKISTONDA EKOLOGIK BARQARORLIKNI TA’MINLASH VA YASHIL IQTISODIYOTNI RIVOJLANTIRISH.

REORGANIZATION OF PRODUCTION SECTORS AND DEVELOPMENT OF THE ECONOMIC BASE IN THE MIL-MUGHAN ECONOMIC REGION

[1]Musa Valiyev

[1]Institute of Geography, Ministry of Science and Education of the Republic of Azerbaijan, Baku, Azerbaijan, e-mail: musa.valiyev@geo.edu.az

Abstract. *The aim of this study is to assess the current state of agricultural production sectors in the Mil-Mughan economic region (Beylagan, Imishli, Saatly, and Sabirabad administrative districts), to identify directions for their reorganization, and to develop evidence-based recommendations for strengthening the region's economic base. The research applies comparative and structural analysis methods based on State Statistical Committee data covering 2000-2024. Land-fund utilization and fixed-capital investment across districts were analyzed, and the development potential of cotton growing, viticulture, sugar beet, livestock breeding, and fruit growing was evaluated. The results show that uncultivated land reserves, low investment volumes, and limited processing capacity are the main factors constraining the strengthening of the region's economic base. The scientific novelty lies in analyzing land use and investment structure across the region's four administrative districts within a single comparative framework for the first time, and in developing an integrated set of recommendations for sectoral reorganization.*

Keywords: *agriculture; Mil-Mughan economic region; production sectors; economic base; regional development*

Introduction. Agriculture occupies an important place in the economic structure of Azerbaijan's economic regions and remains the leading sector by output volume in a number of administrative districts. Continuing agrarian reforms and making efficient use of existing production potential therefore remain a pressing issue for these regions.

The study addresses the following objectives: (1) assessing the current state of the region's specialization areas (cotton growing, viticulture, sugar beet, livestock breeding, fruit growing); (2) analyzing the level of land-resource utilization; (3) examining the structure of investment directed to the region; (4) developing practical recommendations for sectoral development.

The relevance of the topic stems from the fact that the peasant-farm enterprises created because of the agrarian reforms of the late twentieth century are largely subsistence-oriented and cannot fully serve as an economic base or ensure full employment of the population. Establishing specialized farms suited to the region's natural-geographic conditions, applying productive seed and breeding material, and building production-processing chains are therefore necessary.

The socio-economic development of Azerbaijan's regions, including the reorganization of agriculture in the Mil-Mughan economic region, has been one of the main directions of state regulation. The consecutive implementation of the "Socio-Economic Development of the Regions" State Programs (Socio-Economic Development of the Regions, 2004-2008; Socio-Economic Development of the Regions, 2019-2023) has driven large-scale measures to establish seed farms, livestock complexes, and specialized crop-growing enterprises. The "Strategic Road Map for the Production and Processing of Agricultural Products in the Republic of Azerbaijan", adopted in 2016 (Strategic Road Maps for the National Economy of Azerbaijan, 2016), set nine strategic targets for 2016-2030 and shaped the sector's long-term development concept, noting that cultivated areas, orchards, and output had declined significantly relative to 1995 during the reform period. Sector-specific State Programs — for cotton growing (2017-2022), viticulture (2012-2020), winemaking (2018-2025), and a presidential decree stimulating sugar-beet production (2017) form the sector's institutional framework and the theoretical basis of this study, reflecting the state's priorities for structural change in agriculture.

Materials and methods. The study is based on statistical data for 2000-2024 covering the Beylagan, Imishli, Saatly, and Sabirabad administrative districts that make up the Mil-Mughan economic region. Data were drawn from publications of the State Statistical Committee of the Republic of Azerbaijan (Agriculture of Azerbaijan, 2013, 2017, 2024; Regions of Azerbaijan, 2022, 2023, 2024; Statistical Indicators of Azerbaijan, 2024). Comparative analysis (indicators for 2000, 2015, and 2024), structural analysis (distribution of land funds and investment by sector), and systematic descriptive analysis (separate assessment of each specialization area — cotton growing, viticulture, sugar beet, livestock breeding, fruit growing) were applied. The resulting indicators were systematized in tables to compare districts and were related to measures implemented under the State Programs.

Results and discussion. For many ears, cotton growing and viticulture have been the leading specialization areas of the Mil-Mughan economic region. Declining output in these sectors during the agrarian-reform period also deprived the corresponding processing enterprises of raw material. From 2016-2017, cotton acreage and output have expanded, and cotton-ginning plants in the region have resumed operation. Viticulture, however, remains weak: limited planted area keeps output low, requiring an expansion of areas under technical, table, and raisin grape varieties alike.

The Mil-Mughan region is one of the country's main sugar-production centres. Although sugar-beet acreage has expanded in Imishli district and surrounding areas, the harvest covers only part of the local sugar plant's raw-material demand. Processing yields only 18-20% concentrate, while the remainder can be converted into livestock feed, alcohol, and other by-products — a reserve for additional processing capacity.

In livestock breeding, introducing productive cattle and sheep breeds could raise output without increasing herd size, but the number of such specialized farms is currently low; local meat-wool and meat-dairy sheep breeds provide a favourable base for such farms. In poultry farming, expanding broiler operations is necessary to meet local demand. In fruit growing, the region's hot, dry climate, fertile soils, and water resources favour orchards of quince and stone fruits, valuable both as fresh produce and as raw material for juice, jam, and beverage production.

Concrete infrastructure measures have also been implemented under the State Programs: a cotton-ginning plant and "Beylagan Konserv" JSC in Birinci Shahsevan, and a fruit-and-vegetable cannery with an annual capacity of 626,000 conventional cans in Dunyamalilar (Socio-Economic Development of the Regions, 2004-2008). In Imishli district, "Imishli-Broiler" JSC, "Yag-Pendir" JSC, a meat-dairy processing plant, and juice and cognac plants are operating; reconstruction of the Gizilarkh and Boztapaarkh canals has improved irrigation across 19,700 ha (Socio-Economic Development of the Regions, 2019-2023). In Saatly district, "Gren-Feed" LLC (feed production) and "ID-Agropark" LLC (7,000 ha) are notable, while Sabirabad district has a Pilot Agropark (7,544 ha) and four fruit-and-vegetable canneries.

Land-use indicators (Table 1) reveal substantial differences among districts: in 2024, cultivated land and perennial plantations accounted for 47-48% of district territory in Saatly and Sabirabad and 40.4% in Beylagan, but only 21.4% in Imishli — indicating a comparatively high reserve of uncultivated land in Imishli district.

Table 1. Agricultural land use by district (2000, 2015, 2024)

District	Year	Total area, th. ha	Agric. use, %	Unused, %	Arable, th. ha	Orchards, th. ha	Vineyards, th. ha
Beylagan	2000	113.0	69.6	30.4	34.1	0.3	-
	2015	56.5	43.5	48.1	0.9	0.1	
	2024	56.0	44.0	48.7	0.9	0.1	
Imishli	2000	189.0	78.8	21.2	39.1	0.9	-
	2015	77.2	23.8	42.1	0.9	-	
	2024	76.9	23.1	42.9	0.8	-	
Saatly	2000	118.0	64.8	35.2	41.4	0.1	-
	2015	57.3	42.7	48.9	1.5	0.04	
	2024	52.3	47.7	53.0	3.3	-	

District	Year	Total area, th. ha	Agric. use, %	Unused, %	Arable, th. ha	Orchards, th. ha	Vineyards, th. ha
Sabirabad	2000	147.0	66.3	33.7	48.0	1.6	0.001
	2015	60.0	40.0	57.2	1.6	0.001	
	2024	52.4	47.6	66.9	2.9	0.06	
Economic region	2000	567.0	70.8	29.2	162.7	2.9	0.001
	2015	66.1	33.9	196.3	4.9	0.2	
	2024	61.3	38.7	211.6	7.9	0.2	

Source: Agriculture of Azerbaijan-2013, 2024; Regions of Azerbaijan-2023, 2024 (SSC).

Table 2. Investment directed to the Mil-Mughan economic region (2015, 2020, 2024)

Indicator	2015	2020	2024
Total investment, mln. AZN	295.9	108.6	152.0
Non-state sector, %	9.46	22.65	35.34
Agriculture, forestry, fishing, %	3.95	30.75	8.38
Industry, %	24.22	17.50	71.93
Construction works, %	19.70	-	69.40
Region's share in country, %	1.85	0.63	0.69

Source: Regions of Azerbaijan-2022, 2023, 2024; Statistical Indicators of Azerbaijan-2024; Agriculture of Azerbaijan-2024 (SSC).

The main obstacle to reorganizing production sectors in the Mil-Mughan economic region is the failure to bring unused land reserves into cultivation, combined with an investment shortfall (Table 2). Investment directed to the region in 2024 (152.0 mln. AZN) amounted to only 51.4% of the 2015 level, and funds allocated to agriculture fell 2.7-fold compared with 2020 — a trend that calls for additional state and private investment instruments to strengthen the sector's material and technical base.

Based on these findings, the following recommendations are proposed: (1) phased development of uncultivated land in Imishli district (78.6% of its territory) through expanded land-reclamation and irrigation infrastructure; (2) expanding the area under technical, table, and raisin grape varieties together with parallel development of local processing capacity (wine, canning); (3) establishing small-scale processing facilities to convert the roughly 80% by-product remaining after sugar-beet processing into livestock feed and other value-added products; (4) increasing livestock output by expanding productive cattle and sheep breeds and broiler-poultry farms; (5) establishing light and food-industry enterprises in larger villages and settlements to meet local demand and increase employment. The rising share of the non-state sector in regional investment (35.34% in 2024) is a notable reserve for implementing these recommendations, indicating an institutional basis for attracting private capital to the sector.

Conclusions and recommendations. The analysis shows that reorganizing agricultural production sectors in the Mil-Mughan economic region holds significant potential for developing the region's economic base. While cotton growing shows recovery, unused opportunities remain in viticulture, sugar-beet processing, and livestock breeding.

Uneven land-use levels across districts (Table 1) and the declining investment trend (Table 2) are the main factors constraining full realization of the region's economic potential. This comparative approach across the region's four administrative districts constitutes the study's main scientific contribution. The recommendations presented may have practical value for shaping regional agrarian policy and future state programs.

References:

1. Pambıqçılıq DP. (2017). *Decree of the President of the Republic of Azerbaijan on approval of the State Program for the Development of Cotton Growing for 2017–2022* (July 13, 2017).

2. Regionların sosial-iqtisadi inkişafı. (2008). *State Program for the Socio-Economic Development of the Regions of the Republic of Azerbaijan, 2004–2008*.

3. Regionların sosial-iqtisadi inkişafı. (2023). *State Program for the Socio-Economic Development of the Regions of the Republic of Azerbaijan, 2019–2023*.

4. Şəkər çuğunduru Fərmanı. (2017). *Decree of the President of the Republic of Azerbaijan on stimulating sugar-beet production* (April 4, 2017).
5. Şərabçılıq DP. (2018). *State Program for the Development of Winemaking in the Republic of Azerbaijan, 2018–2025* (May 3, 2018).
6. State Statistical Committee of the Republic of Azerbaijan. (2025). *Statistical Indicators of Azerbaijan–2024*. Baku: SSC.
7. Strategic Road Maps for the National Economy of Azerbaijan. (2016). *Strategic Road Map for the Production and Processing of Agricultural Products in the Republic of Azerbaijan*. Baku.
8. Üzümçülük DP. (2011). *State Program for the Development of Viticulture in the Republic of Azerbaijan, 2012–2020* (December 15, 2011).

YAROQSIZ HOLATIGA KELGAN QUYOSH PANELLARINI TO‘LIQ UTILIZATSIYA QILMASDAN, ULARGA “IKKINCHI IMKON” BERISH ISTIQBOLLARI

[1]Xakimov O‘ktam Toshbotirovich
[1]O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi katta ilmiy xodimi, e-mail: u.t.xakimov0907@mail.ru
[1]Burxanov Ahmad Kaxramanovich
[1]O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Navoiy bo‘limi ilmiy xodimi

Annotatsiya. *Ushbu maqolada himoya shishasining shikastlanishi tufayli ishdan chiqarilgan fotovoltaik (PV) panellarning ishlash muddatini uzaytirish usuli, ya’ni to‘liq utilizatsiya qilish o‘rniga “ikkinchi imkon” berish usuli tadqiq etiladi. Ishning asosiy g‘oyasi shisha qatlamidagi yoriqlar va chekka shikastlanishlarini yuqori yorug‘lik o‘tkazuvchanligi, ultrabinafsha nurlariga chidamliligi va germetik xususiyatlarga ega sintetik smola bilan to‘ldirish, shuningdek, sirtni qayta yopish orqali modulning ekologik va optik yaxlitligini tiklashdan iborat. Dastlabki mahalliy tajribada restavratsiyadan o‘tgan panellarning energiya samaradorligi yangi panellarga nisbatan 70% gacha etgani, Navoiy viloyatining qor, yomg‘ir, issiq va sovuq sharoitlarida monitoring olib borilgani qayd etilgan.*

Kalit so‘zlar: *fotoelektrik modul; quyosh paneli; himoya shishasi; shisha yorig‘i; sintetik germetik smola; restavratsiya; ikkinchi hayot; qayta foydalanish;; elektroluminessensiya; izolyatsiya qarshiligi.*

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ «ВТОРОГО ШАНСА» УТИЛИЗАТSII ВЫШЕДШИХ ИЗ СТРОЯ СОЛНЕЧНЫХ ПАНЕЛЕЙ

Аннотация: *В данной статье исследуется метод продления срока службы фотоэлектрических (ФЭ) панелей, выведенных из эксплуатatsii из-за повреждения защитного стекла, то есть предоставления им «второго шанса» вместо полной утилизatsii. Основная идея работы заключается в заполнении трещин и повреждений кромок в стеклянном слое синтетической смолой с высокой светопропускаемостью, устойчивостью к УФ-излучению и герметичными свойствами, а также в восстановлении экологической и оптической целостности модуля путем повторной герметизatsii поверхности. Первоначальный локальный опыт показал, что энергетическая эффективность восстановленных панелей достигает 70% по сравнению с новыми панелями, при этом мониторинг проводился в снежных, дождливых, жарких и холодных условиях Навоийской области.*

Ключевые слова: *фотоэлектрический модуль; солнечная панель; защитное стекло; трещина в стекле; синтетическая герметичная смола; восстановление; вторая жизнь; повторное использование; электролюминесценция; сопротивление изоляции.*

PROSPECTS FOR GIVING A “SECOND CHANCE” TO SOLAR PANELS THAT HAVE REACHED THE END OF THEIR SERVICE LIFE, WITHOUT FULLY RECYCLING THEM

Abstract. *This article investigates a method for extending the service life of photovoltaic (PV) panels that were previously decommissioned due to protective glass damage—essentially*

giving them a "second chance" rather than sending them for full disposal. The core concept involves restoring the module's environmental and optical integrity by filling cracks and edge damage in the glass layer with a synthetic resin—characterized by high light transmittance, UV resistance, and hermetic properties—and resealing the surface. Preliminary local trials demonstrated that the energy efficiency of the restored panels reached up to 70% of that of new panels; monitoring was conducted under the diverse weather conditions of the Navoi region, including snow, rain, and temperature extremes.

Keywords: *photovoltaic module; solar panel; protective glass; glass crack; synthetic sealing resin; restoration; second life; reuse; electroluminescence; insulation resistance.*

Kirish. Quyosh energiyasining jadal rivojlanishi bilan, muddatidan oldin ishdan chiqishi sababli tizimdan olib tashlangan yoki ishdan chiqarilgan PV modullar oqimi ham ortib bormoqda. IEA PVPS (Xalqaro energetika agentligining fotoelektrik energetika tizimlari dasturi) ma’lumotlariga ko‘ra, PV modullar uchun mexanik qayta ishlash usullari tijorat amaliyotining asosiy yo‘nalishi bo‘lib qolmoqda, ammo qayta foydalanish va ta’mirlash kabi “birlamchi materialning qiymatini saqlaydigan” echimlar aylanma iqtisodiyot nuqtai nazaridan muhimdir. 2026-yilgi IEA PVPS hisoboti esa ta’mirlash, restavratsiya va ikkinchi hayotdagi foydalanishni alohida texnik yo‘nalish sifatida ko‘rib, modulni “reuse–repair–recycle” oqimlariga ajratish uchun I–V, EL va izolyatsiya sinovlarini tavsiya qiladi [1–3].

Himoya oynasidagi yoriq har doim ham quyosh batareyasi elektr muammolari tufayli darhol ishdan chiqishini anglatmaydi. Muammo ko‘pincha ikkilamchi jarayonlar natijasida yuzaga keladi: namlikning kirib borishi, elektr izolyatsiyasining yomonlashishi, korroziya, himoya qatlamining rangsizlanishi va hujayralarda mikro yoriqlar hosil bo‘lishi. Shuning uchun, shikastlangan modulning funksionalligini faqat tashqi tekshirish asosida baholash ilmiy va xavfsizlik nuqtai nazaridan etarli emas [1–3].

Natija va muhokamalar. O‘zbekistonning issiq va quruq iqlimi PV modullarni ikkita asosiy stress omiliga duchor qiladi: yuqori harorat va chang. 2025-yilda O‘zbekiston iqlimini o‘rganish chang yuklamasining optik uzatish va elektr energiyasiga keskin ta’sirini, shuningdek, modul harorati 60-80 °C oralig‘ida oshishi bilan kuchlanish va umumiy ish samaradorligining pasayishini ko‘rsatdi. [4]. 2026-yilgi Markaziy Osiyo tadqiqoti ham chang PV ishlab chiqarish salohiyatini pasaytirishi, ta’sir esa mavsumiy va hududiy xususiyatga ega ekanligini qayd etadi. [5]. Shuning uchun Navoiy sharoitida restavratsiya materiali nafaqat optik jihatdan shaffof, balki ultrabinafsha (UV) nurlanishi, harorat sikllari, namlik va chang bilan bog‘liq uzoq muddatli ta’sirlarga chidamli bo‘lishi kerak.

Fanlar akademiyasi Navoiy bo‘limi “Solar Energy Navoiy” MChJ bilan hamkorlikda qayta tiklanuvchi energiya manbalarini ishlab chiqarish, joriy etish va ulardan foydalanishdagi mavjud muammolarni o‘rganish va bartaraf etish, shuningdek, ilm-fanni ishlab chiqarishga integarsiya qilish maqsadida ishdan chiqgan quyosh panellarni zararsiz utilizatsiya qilish yoki qayta ishlatish imkoniyatlari bo‘yicha quyidagi ilmiy-tadqiqot ishlari amalga oshirildi.

“Solar Energy Navoiy” MChJning ishlab chiqarish korxonasida mazkur MChJ xodimlari bilan hamkorlikda yaroqsiz holatiga kelgan quyosh panellarini butunlay utilizatsiya qilmasdan, ularga “ikkinchi imkon” berish maqsadida, quyosh panellaridagi shikastlangan himoya shishalarining ustki qismiga mahsus yorug‘lik o‘tkazuvchanligi yuqori bo‘lgan va quyosh nurlariga chidamli sintetik germetik smolasi bilan ishlov berildi. Sinov ishlari viloyatimizning ekstrimal iqlim sharoitida, ya’ni qor, yomg‘ir, issiq va sovuq sharoitlarda olib borildi. Ushbu davr mobaynida quyosh panellarining samaradorligi, o‘tkazgichlarda qisqa tutashuvlar yoki boshqa salbiy oqibatlar mavjud bo‘lish yoki bo‘lmasligi doimiy nazorat qilib borildi.

Bugungi kunga qadar olingan kuzatuv natijalariga asoslanib, shikastlangan (yorilgan) va foydalanishga yaroqsiz holga kelgan (foydalanishga yaroqsiz holga kelgan quyosh panellarining aksariyati himoya shishasidagi shikastlanishlardan kelib chiqadi) qayta tiklangan panellarning energiya samaradorligi smola va shishasidagi yorug‘lik nurlarining sinishi natijasida quyosh

energiyasiga minimal qarshilik tufayli yangi panellarning energiya samaradorligining 70 %ga etishi aniqlandi.

Restavratsiyaning ilmiy mantiqi shundan iboratki, yoriqlar oralig‘idagi bo‘shliqlar va qirralarning chuqurliklari namlik va iflosliklarning kirib borishini cheklaydigan optik jihatdan mos va mexanik jihatdan barqaror material bilan to‘ldiriladi. Avtomobil oynalarini ta’mirlash texnologiyasiga moslashtirilgan UV-qotuvchi “repair resin” (ta’mirlash/tiklash smolasi) va “pit resin” (chuqurchalar to‘ldirgich smolasi) qo‘llaniladi [6]. 2026-yilgi “damaged PV” tadqiqoti ham shikastlangan oynani qayta muhrlash uchun shaffof, shishaga yaqin optik xususiyatlarga ega smolalar istiqbolli ekanini qayd etadi [7].

1-jadval

Restavratsiyaning amaliy bosqichlari quyidagi jadvalda keltirilgan.

Bosqich	Amal	Nazorat qilinadigan parametr
1	Yoriqni ko‘rikdan o‘tkazish	Yoriqning boshlanishi, oxiri, uzunligi, chekka nuqtalari
2	Modul haroratini me’yorlash	Restavratsiya paytida material va shisha harorati
3	Yuzani tayyorlash	Yog‘, chang va namlikni olib tashlash; yoriq ichida suv qolmasligi
4	“Repair resin” qo‘llash	Smolaning yoriqqa kirishi, pufakcha qolmasligi
5	“Pit/top resin” qo‘llash	Chekka chuqurcha va yoriq ustini to‘liq muhrlash
6	UV qotirish	UV bilan kamida 20 min yoki quyoshda etarli qotish
7	Yakuniy tozalash	Ortiqcha smolani olib tashlash; sirt shaffofligi

Xulosa va tavsiyalar. Mahalliy tajriba shuni ko‘rsatadiki, himoya shishasi shikastlanganda modulni darhol chiqindiga chiqarmasdan, uni restavratsiya qilib, foydalanishni davom ettirish g‘oyasi amaliy jihatdan istiqbolli hisoblanadi. Xalqaro adabiyot ham PV modullarni “repair/reuse/recycle” oqimlariga ajratish va qayta foydalanish uchun mos modullarni tanlash zarurligini tasdiqlaydi. Biroq, ikkinchi hayotdagi modulni shunchaki “elektr energiyasi ishlab chiqaradi” degan fikrga asoslanib qabul qilishning o‘zi etarli emas; elektr xavfsizligi va uzoq muddatli germetiklik alohida sinovdan o‘tkazilishi kerak.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. IEA PVPS Task 12. (2025, September). *Status of PV Module Recycling in IEA PVPS Task 12 Countries* (Report No. T12-31-2025). https://iea-pvps.org/key-topics/t12-status-recycling-2025/

2. IEA PVPS Task 13. (2026, February). *Performance and Reliability Aspects of 2nd Life Photovoltaic Modules* (Report No. T13-37-2026). https://iea-pvps.org/key-topics/t13-performance-2nd-life-modules-2026/

3. Tsanakas, I. A., [boshqa mualliflar]. (2025). Toward reuse-ready PV: A perspective on recent advances, practices, and future challenges. *Advanced Energy and Sustainability Research*. https://doi.org/10.1002/aesr.202400237

4. Toshov, M., Xazratov, A., Obloyev, K., Tadjieva, S., & Fayzullaeva, N. (2025). O‘zbekiston iqlimida chang cho‘kishi va atrof-muhit haroratining fotoelektr tizimlar samaradorligiga ta’sirini baholash. *E3S Web of Conferences*, *648*, Article 02018. https://doi.org/10.1051/e3sconf/202564802018

5. Gan, Y., Zhang, Z., Li, Z., & Luo, Z. (2026). Central Asia photovoltaic potential: Dust impacts and suitability optimization. *Renewable Energy*, *263*, Article 125463. https://doi.org/10.1016/j.renene.2026.125463

6. Tas, M. P. M., & van Sark, W. G. J. H. M. (2023). Experimental repair technique for glass defects of glass-glass photovoltaic modules – A techno-economic analysis. *Solar Energy Materials and Solar Cells*, *257*, Article 112397. https://doi.org/10.1016/j.solmat.2023.112397

7. (2026). Online diagnostics as a first step in the safe use of damaged photovoltaic modules. *Sustainability*, *18*(4), Article 1948. https://doi.org/10.3390/su18041948

NAVOIY SANOAT HUDUDLARI EKOLOGIK BARQARORLIGINI TA’MINLASHDA FITOBIOREMEDIATSIYA TEXNOLOGIYALARINING O‘RNI

[1]Sodiq Xo‘jjiyev,
[1]Navoiy davlat universiteti professori
[1]Mahmud Qurbonov
[1]Navoiy davlat universiteti

Annotatsiya. *Maqolada Navoiy viloyatining sanoat hududlarida ekologik barqarorlikni ta’minlash, suv resurslarini muhofaza qilish hamda yashil iqtisodiyot tamoyillarini amaliyotga joriy etishda biologik texnologiyalarning ahamiyati yoritilgan. Sanoat korxonalari faoliyati natijasida hosil bo‘ladigan oqova suvlar tarkibidagi turli ifloslantiruvchi komponentlarning suv ekotizimlariga salbiy ta’sirini kamaytirishda biologik tozalash usullaridan foydalanish imkoniyatlari tahlil qilingan. Ayniqsa, yuqori suv o‘simliklari ishtirokidagi fitobioremediatsiya jarayonlari, o‘simlik–mikroorganizm–substrat o‘zaro munosabatlari hamda ularning ifloslangan suvlarni tozalashdagi ekologik funksiyalari ko‘rib chiqilgan. Zamonaviy ilmiy adabiyotlar tahlili fitobioremediatsiya va sun’iy botqoqlik tizimlari oqova suvlarni tozalashda ekologik xavfsiz, nisbatan kam energiya talab qiluvchi va resurs tejamkor texnologiyalar sifatida rivojlanayotganini ko‘rsatadi. Navoiy viloyatining tabiiy-iqlimiy sharoitlari va sanoat salohiyatidan kelib chiqib, biologik tozalash texnologiyalarini hududiy ekologik monitoring va suvni qayta foydalanish tizimlari bilan integratsiyalash bo‘yicha takliflar ishlab chiqilgan.*

Kalit so‘zlar: *ekologik barqarorlik, yashil iqtisodiyot, Navoiy viloyati, sanoat hududi, oqova suv, fitobioremediatsiya, yuqori suv o‘simliklari, biologik tozalash, suv ekotizimi, resurs tejamkor texnologiyalar.*

РОЛЬ ТЕХНОЛОГИЙ ФИТОБИОРЕМЕДИАТSII В ОБЕСПЕЧЕНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ПРОМЫШЛЕННЫХ РАЙОНОВ НАВАИ

Аннотация: *В статье рассматривается значение биологических технологий в обеспечении экологической устойчивости промышленных территорий Навоийской области, охране водных ресурсов и внедрении принципов зеленой экономики. Проанализированы возможности применения методов биологической очистки для снижения негативного воздействия промышленных сточных вод на водные экосистемы. Особое внимание уделено процессам фитобиоремедиatsiu с использованием высших водных растений, взаимодействию растений, микроорганизмов и субстрата, а также их экологической роли в очистке загрязненных вод. Анализ современных научных исследований показывает перспективность использования фитобиоремедиatsiu и искусственных водно-болотных систем как экологически безопасных и ресурсосберегающих технологий. С учетом природно-климатических условий и промышленного потенциала Навоийской области предложены направления интегratsiu биологических технологий очистки с экологическим мониторингом и повторным использованием воды.*

Ключевые слова: *экологическая устойчивость, зеленая экономика, Навоийская область, промышленная территория, сточные воды, фитобиоремедиatsiя, высшие водные растения, биологическая очистка, водная экосистема, ресурсосберегающие технологии.*

THE ROLE OF PHYTOREMEDIATION TECHNOLOGIES IN ENSURING THE ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY OF NAVOI INDUSTRIAL ZONES

Abstract: *The article discusses the role of biological technologies in ensuring environmental sustainability in the industrial areas of Navoi Region, protecting water resources, and implementing green economy principles. The potential of biological wastewater treatment methods for reducing the adverse effects of industrial effluents on aquatic ecosystems is analyzed. Particular attention is paid to phytobioremediation using higher aquatic plants, plant–microorganism–substrate interactions, and their ecological functions in contaminated water treatment. Recent scientific studies indicate that phytoremediation and constructed wetland systems are promising environmentally friendly and resource-efficient approaches to wastewater*

treatment. Taking into account the natural and climatic conditions and industrial potential of Navoi Region, approaches for integrating biological treatment technologies with environmental monitoring and water reuse systems are proposed.

Keywords: *environmental sustainability, green economy, Navoi Region, industrial area, wastewater, phytobioremediation, higher aquatic plants, biological treatment, aquatic ecosystem, resource-efficient technologies*

Kirish. Hozirgi davrda sanoatlashuv jarayonining jadallashishi, tabiiy resurslardan foydalanish koʻlamining ortishi va iqlim oʻzgarishi ekologik barqarorlikni ta’minlash masalasini yanada dolzarblashtirmoqda. Ayniqsa, sanoat korxonalari joylashgan hududlarda suv resurslariga tushadigan antropogen bosimni kamaytirish, oqova suvlarni samarali tozalash va tozalangan suvdan qayta foydalanish imkoniyatlarini kengaytirish muhim ahamiyatga ega.

Oʻzbekistonda iqtisodiy rivojlanishni ekologik barqarorlik bilan uygʻunlashtirish, resurslardan samarali foydalanish va “yashil” iqtisodiyotga oʻtish davlat siyosatidagi muhim yoʻnalishlardan biri hisoblanadi. Xususan, mamlakatda 2019–2030 yillarga moʻljallangan “yashil” iqtisodiyotga oʻtish strategiyasi qabul qilingan, keyinchalik yashil oʻsishni jadallashtirish va uni monitoring qilish boʻyicha institutsional mexanizmlar shakllantirilgan.

Sanoatlashgan hudud sifatida Navoiy viloyati ushbu masalalarni oʻrganish uchun alohida ahamiyatga ega. Viloyatda togʻ-kon, kimyo, metallurgiya, energetika va boshqa sanoat tarmoqlarining rivojlanganligi bir tomondan iqtisodiy salohiyatni oshirsa, ikkinchi tomondan tabiiy muhitga antropogen ta’sirni kompleks baholash zaruratini yuzaga keltiradi.

Suv resurslarining cheklanganligi va hududning qurgʻoqchil iqlim sharoitida sanoat oqova suvlarini tozalashning nafaqat sanitar-ekologik, balki iqtisodiy ahamiyati ham ortib bormoqda. Shu sababli suvni qayta ishlash va qayta foydalanish imkonini beruvchi, nisbatan kam energiya talab qiladigan va tabiiy jarayonlarga yaqin boʻlgan texnologiyalarni izlash dolzarb hisoblanadi.

Shunday texnologiyalardan biri — fitobioremediatsiya boʻlib, unda oʻsimliklar va ular bilan bogʻliq mikroorganizmlarning ifloslantiruvchi moddalarni oʻzlashtirish, adsorbsiyalash, transformatsiya qilish va muhitdagi konsentratsiyasini kamaytirish qobiliyatidan foydalaniladi.

Zamonaviy tadqiqotlarda fitobioremediatsiya, sun’iy botqoqliklar va oʻsimlik–mikroorganizm tizimlari oqova suvlarni tozalashning ekologik va resurs tejamkor usullari sifatida keng oʻrganilmoqda. Bunda oʻsimlik turi, substrat tarkibi, gidravlik yuklama, suvni ushlab turish vaqti, rN, kislorod rejimi va harorat kabi omillar tozalash samaradorligiga sezilarli ta’sir koʻrsatadi.

Tadqiqot maqsadi: Tadqiqotning asosiy maqsadi Navoiy viloyati sanoat hududlarida ekologik barqarorlikni ta’minlashda yuqori suv oʻsimliklariga asoslangan fitobioremediatsiya texnologiyalaridan foydalanishning ilmiy-amaliy imkoniyatlarini tahlil qilish va ularni yashil iqtisodiyot tamoyillari bilan uygʻunlashtirish boʻyicha ilmiy-amaliy yondashuvlarni ishlab chiqishdan iborat.

Tadqiqot materiallari va uslublari: Tadqiqotda sanoat hududlaridagi ekologik muammolarni baholash, oqova suvlarni biologik tozalash, yuqori suv oʻsimliklarining fitobioremediatsion imkoniyatlari va yashil iqtisodiyot tamoyillari oʻrtasidagi oʻzaro bogʻliqlik tahlil qilindi.

Asosiy metodologik yondashuv sifatida ekologik monitoring, adabiyotlar tahlili, bioindikatsiya, taqqoslash, ekologik baholash va biologik tozalash jarayonlarini tizimli tahlil qilish usullaridan foydalanish nazarda tutildi.

Fitobioremediatsiya jarayonini baholashda suvning fizik-kimyoviy koʻrsatkichlari, organik moddalar miqdori, mineral ozuqa elementlari, muallaq zarrachalar va zarur hollarda ogʻir metallar konsentratsiyasini aniqlash muhim hisoblanadi.

Bunda tozalash samaradorligi quyidagi umumiy ifoda orqali baholanishi mumkin:

$$E = (C_0 - C_1) / C_0 \times 100\ \%$$

bu erda:

E — ifloslantiruvchi moddaning chiqarilish samaradorligi; C_0 — tozalashdan oldingi konsentratsiya; C_1 — tozalashdan keyingi konsentratsiya.

Bunday yondashuv turli o‘simlik turlari, substratlar va gidravlik rejimlarni o‘zaro taqqoslash imkonini beradi.

Natijalar va muhokama: Tahlillar shuni ko‘rsatadiki, yuqori suv o‘simliklaridan foydalanishga asoslangan biologik tozalash tizimlarida bir vaqtning o‘zida bir nechta jarayon sodir bo‘ladi. O‘simliklarning ildiz tizimi suvdagi ayrim moddalarning ushlanishi va adsorbsiyasiga, o‘simliklarning fiziologik jarayonlari esa ayrim elementlarning o‘zlashtirilishiga xizmat qiladi. Ildiz atrofidagi rizosfera mikroorganizmlar faoliyati uchun qulay muhit hosil qilib, organik moddalarning biodegradatsiyasiga yordam beradi.

Shuning uchun fitobioremediatsiyani faqat “o‘simlik suvni tozalaydi” degan sodda mexanizm bilan izohlash to‘g‘ri emas. Amalda o‘simlik, mikroorganizm, substrat va suv muhiti o‘rtasidagi murakkab o‘zaro ta’sirlar majmuasi tozalash jarayonini ta’minlaydi.

Zamonaviy tadqiqotlar sun’iy botqoqlik tizimlarida ifloslantiruvchi moddalarni yo‘qotishda o‘simliklar bilan bir qatorda substrat adsorbsiyasi, filtratsiya, cho‘ktirish, ion almashinuvi va mikrobiologik transformatsiya jarayonlari muhimligini ko‘rsatmoqda. Ayniqsa, og‘ir metallarni tozalashda substratning adsorbsion xususiyatlari muhim mexanizmlardan biri sifatida qayd etilgan.

Shu bilan birga, 2024 yildagi tadqiqotlar sun’iy botqoqliklar organik mikrozararlovchilarni tozalashda ham istiqbolli ekanligini, bunda fitoremediatsiya, substrat adsorbsiyasi va mikrobiologik degradatsiya o‘zaro bog‘liq holda ishlashini ko‘rsatadi.

Bu holat Navoiy viloyati sharoitida kompleks biologik tozalash tizimlarini ishlab chiqish uchun muhim ilmiy asos bo‘lib xizmat qilishi mumkin.

Navoiy viloyati sharoitida fitobioremediatsiyaning afzalliklari: Navoiy viloyati uchun mazkur texnologiyaning ahamiyatini bir nechta yo‘nalishda ko‘rish mumkin.

Birinchidan, suv resurslaridan samarali foydalanish imkoniyati oshadi. Tozalangan suvni belgilangan ekologik va sanitar talablarga javob bergan holda texnik maqsadlarda qayta ishlatish suv resurslariga bo‘lgan bosimni kamaytirishi mumkin.

Ikkinchidan, biologik texnologiyalar an’anaviy kimyoviy tozalashga nisbatan ayrim sharoitlarda kamroq energiya va reagent talab qilishi mumkin. Zamonaviy sharh tadqiqotlarida sun’iy botqoqlik texnologiyalarining past energiya sarfi va nisbatan sodda ekspluatatsiyasi ularning muhim afzalliklari sifatida ko‘rsatilgan.

Uchinchidan, bunday obyektlarni ekologik infratuzilmaning bir qismi sifatida tashkil etish mumkin. Masalan, sanoat korxonalari hududida yoki ularga yaqin joylarda fitofiltrlar, biologik havzalar va sun’iy namlik ekotizimlarini tashkil etish orqali oqova suvlarni bosqichma-bosqich tozalash mumkin.

To‘rtinchidan, ushbu texnologiyani universitet–sanoat korxonasi hamkorligi asosida ilmiy-pilot loyihaga aylantirish imkoniyati mavjud. Bunda Navoiy davlat universitetida olib borilayotgan biologik tozalash bo‘yicha tadqiqotlar sanoat korxonalarining real ekologik muammolari bilan bog‘lanadi.

Fitobioremediatsiya va yashil iqtisodiyot integratsiyasi:

Fitobioremediatsiyani yashil iqtisodiyot bilan bog‘lashning eng muhim jihati — ekologik muammoni faqat zararni bartaraf etish nuqtai nazaridan emas, balki resurslarni saqlash va qayta ishlatish nuqtai nazaridan hal qilishdir.

Ushbu yondashuvni shartli ravishda quyidagi zanjir orqali ifodalash mumkin:

Sanoat jarayoni → oqova suv → dastlabki tozalash → biologik/fitobioremediatsion tozalash → ekologik nazorat → qayta foydalanish → resurs tejamkor ishlab chiqarish.

Shu bilan birga, fitobioremediatsiya jarayonida hosil bo‘ladigan o‘simlik biomassasidan foydalanish masalasiga ehtiyotkorlik bilan yondashish zarur. Agar o‘simliklar og‘ir metallar yoki boshqa toksik moddalarni akkumulyatsiya qilgan bo‘lsa, ularni chorva ozuqasi, kompost yoki boshqa mahsulot sifatida ishlatishdan oldin toksikologik va kimyoviy xavfsizlik tahlillari o‘tkazilishi shart.

Zamonaviy tadqiqotlarda ham o‘simliklar tomonidan ifloslantiruvchi moddalarning to‘planishi bilan bog‘liq xavflar va fitobioremediatsiya tizimlarida biomassaning keyingi taqdiri alohida masala sifatida ko‘rib chiqilmoqda.

Navoiy uchun taklif etilayotgan ilmiy-amaliy model

Navoiy viloyati sanoat hududlari uchun “**Biologik-ekologik tozalash va suvni qayta foydalanish**” modeli taklif etiladi.

Ushbu model 5 bosqichdan iborat:

1-bosqich. Ekologik diagnostika.

Sanoat korxonalaridan chiqadigan oqova suvlarning miqdoriy va sifat ko‘rsatkichlarini aniqlash.

2-bosqich. Biologik agentlarni tanlash.

Mahalliy iqlim va suv muhitiga mos yuqori suv o‘simliklarini tanlash va ularning fitobioremediatsion salohiyatini baholash.

3-bosqich. Pilot fitotizim tashkil etish.

Laboratoriya va yarim ishlab chiqarish sharoitida turli o‘simliklar, substratlar va gidravlik rejimlarni sinab ko‘rish.

4-bosqich. Ekologik samaradorlikni baholash.

Oqova suvning tozalashdan oldingi va keyingi fizik-kimyoviy ko‘rsatkichlarini taqqoslash.

5-bosqich. Ishlab chiqarishga integratsiya.

Samarali deb topilgan texnologiyani sanoat korxonasida pilot obyekt sifatida joriy etish va tozalangan suvni texnik maqsadlarda qayta foydalanish imkoniyatini baholash.

Bunday model universitetning ilmiy salohiyatini sanoat korxonalarining amaliy ehtiyojlari bilan bog‘laydi va natijada yangi innovatsion loyihalar, startaplar hamda texnologiya transferi uchun asos yaratishi mumkin.

Xulosa va tavsiyalar. Navoiy viloyatining yuqori darajada sanoatlashganligi hududda ekologik barqarorlikni ta’minlashga kompleks yondashishni talab etadi. Suv resurslarini muhofaza qilish va oqova suvlarni tozalash ushbu jarayonning muhim yo‘nalishlaridan biridir.

Tahlillar yuqori suv o‘simliklari asosidagi fitobioremediatsiya texnologiyalari sanoat oqova suvlarini biologik tozalash tizimlarini rivojlantirish uchun istiqbolli yo‘nalishlardan biri ekanligini ko‘rsatadi. Biroq texnologiya samaradorligi o‘simlik turi, suvning ifloslanish tarkibi, substrat, gidravlik rejim, harorat va boshqa omillarga bog‘liq bo‘lgani uchun har bir hudud uchun alohida eksperimental asoslangan texnologiya ishlab chiqilishi lozim.

Navoiy viloyati sharoitida quyidagi ilmiy-amaliy vazifalarni amalga oshirish maqsadga muvofiq:

sanoat oqova suvlarining biologik tozalanish imkoniyatlarini kompleks baholash;

mahalliy sharoitga mos yuqori suv o‘simliklarini saralash;

fitobioremediatsiyaning laboratoriya va pilot modellarini ishlab chiqish;

o‘simlik–mikroorganizm–substrat tizimining samaradorligini o‘rganish;

og‘ir metallar va boshqa ifloslantiruvchi moddalarning o‘simlik biomassacida to‘planishini nazorat qilish;

tozalangan suvdan texnik maqsadlarda qayta foydalanish imkoniyatlarini baholash;

universitet va sanoat korxonalari hamkorligida “yashil texnologiya” pilot loyihalarini amalga oshirish.

Shunday qilib, fitobioremediatsiyani sanoat ekologik boshqaruvi, suv resurslarini tejash va suvni qayta ishlatish tizimi bilan integratsiyalash Navoiy viloyatida ekologik barqarorlikni ta’minlash va yashil iqtisodiyot tamoyillarini amaliy mexanizmga aylantirishning istiqbolli yo‘nalishlaridan biri bo‘lishi mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Agrahari, S., & Kumar, S. (2024). Emerging and futuristic phyto-technologies for sustainable wastewater treatment with resource recovery and economical aspects. *Journal of Water Process Engineering, 65*, Article 105753. https://doi.org/10.1016/j.jwpe.2024.105753

2. Liu, S., Zhang, Y., Feng, X., & Pyo, S.-H. (2024). Current problems and countermeasures of constructed wetland for wastewater treatment: A review. *Journal of Water Process Engineering*, *57*, Article 104569. https://doi.org/10.1016/j.jwpe.2023.104569
3. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yilndagi “O‘zbekiston Respublikasining “yashil” iqtisodiyotga o‘tishiga qaratilgan islohotlar samaradorligini oshirish va 2030-yilgacha “yashil” iqtisodiyotga o‘tish bo‘yicha maqsadlarga erishish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PQ-436-sonli qarori. *Lex.uz*.
4. O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2023-yildagi ““Yashil” iqtisodiyotga o‘tish jarayonlarini boshqarish tizimini tashkil etish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi 514-son qarori. *Lex.uz*.
5. Zhang, Z., Zhao, Y., Wei, T., Bai, X., Chen, Z., Lei, X., & Liu, Y. (2024). Constructed wetlands for metallic wastewater treatment: An updated global profile. *Journal of Water Process Engineering*, *65*, Article 105852. https://doi.org/10.1016/j.jwpe.2024.105852

GIS-BASED ASSESSMENT OF THE EFFECTS OF COASTAL LITHODYNAMIC PROCESSES ON THE ECOGEOGRAPHICAL CONDITIONS OF THE ABSHERON

Gadirli Farid Rufan;
Senior Specialist; PhD Student. Ministry of Science and Education of the Republic of Azerbaijan, Institute of Geography named after acad. H. A. Aliyev, Azerbaijan. 117, H. Javid Ave., Baku, AZ1073. Email: gadirli.f@gmail.com;

Abstract: In this article, the impact of the various abiotic factors on the lithodynamic processes and their spatial distribution on the Absheron Peninsula was analyzed based on current scientific sources and GIS. According to this analysis, the general character of the spatial distribution of the various lithodynamic processes along the coasts of the Absheron Peninsula is primarily related to the tectonic and geological structure of the area. In this context, accumulation processes generally predominate in bays associated with synclinal structures, whereas abrasion processes prevail in anticlinal structures and capes where solid rock is exposed at the surface. In addition, the characteristics of lithodynamic processes on the coast of the Absheron Peninsula are significantly impacted by changes in Caspian Sea level, climate, closely related hydrometeorological and hydrodynamic characteristics of the area.

Keywords: Absheron Peninsula coast; Caspian Sea; coastal lithodynamics; sediment accumulation; hydrodynamic processes;

Introduction. Major factors that contribute to the formation of lithodynamic processes of the Absheron Peninsula are geological and geomorphological factors. Other important factors influencing the formation of lithodynamic processes on the Absheron Peninsula include atmospheric phenomena, hydrometeorological and hydrodynamic characteristics as well as the location and distribution of islands near the coast. Alongside natural factors, the ecogeographical conditions of the Absheron Peninsula are also affected by technogenic pressures associated with oil and gas production, quarrying, waste accumulation, and land degradation [7, p. 70].

Materials and Methods. The area studied in this article is the coast of the Absheron Peninsula. The study was conducted through a review and synthesis of current scientific literature and the application of ArcGIS Pro software. Various abiotic factors influencing lithodynamic processes and their spatial distribution across the Absheron Peninsula were analysed.

Results and Discussion. The coasts of the Absheron Peninsula are characterized by complex ecogeographical conditions shaped by numerous abiotic factors. The main factor among these is tectonics. As a result of active geodynamic processes the eastern part of the peninsula has experienced greater subsidence than the western part, resulting in more favorable conditions for sediment accumulation along the peninsula's eastern coast [5, p. 50]. The geomorphological structure of the Absheron coast is characterized by the alternation of bays and coves with narrow capes and headlands. Bays and coves located on the coast of the peninsula correspond

geologically to synclines, while capes and headlands correspond to anticlines [1, p. 54].**(Figure 1)**



Figure 1. Coastal landforms of the Absheron Peninsula

Accumulation processes have developed in bays corresponding to synclinal structures along the coastline of the peninsula, and abrasion processes have developed in capes and headlands corresponding to anticlinal structures, as well as in solid rocks (limestone, sandstone) exposed on the surface, lying horizontally and at low angles [3, p. 106]. The nature of accumulation and abrasion processes is also determined by the wave regime of the sea, wave energy, coastal currents, and other hydrodynamic factors. These factors are mainly formed under the influence of the climatic factors of the area.

One of the important factors in the formation of the Absheron coast is the presence of currents. The main factor in the formation of currents on the Absheron coast is wind [2, p. 69]. These currents are especially strong in shallow nearshore waters [2, p. 75]. Also another key factor determining lithodynamic processes along the Absheron coast is the changes in Caspian Sea level. Sea-level changes are most clearly reflected in variations in nearshore water depth. [3, pp. 33–34]. Recent satellite-based research on the southern Absheron coast similarly indicates that land reclamation can alter hydrodynamic conditions, reduce water circulation, promote nearshore sediment accumulation, and modify coastal bathymetry [6, pp. 15, 20].

Wave-energy conditions along different sections of the Absheron coast are influenced by local abiotic factors, including nearshore water depth, submarine topography, and hydrometeorological and hydrodynamic conditions. As an example, the relatively deep nearshore waters around Cape Shuvalan allow powerful waves to develop during storms, intensifying coastal abrasion. [4, p. 127]. In contrast, the shallow waters around Cape Hovsan cause transported sediment to accumulate mainly on submarine slopes rather than on the shore, resulting in the formation of nearshore sandy islands and sandbanks. [4, pp. 129-130]. Anthropogenic interventions also significantly influence lithodynamic processes along the Absheron coast. For instance, the construction of the causeway connecting Pirallahi Island to the Absheron Peninsula created favorable conditions for sediment transported by northwesterly currents to accumulate along the shores of North Absheron Bay. [6, p. 60].

Conclusions and Recommendations. The coastline of the Absheron Peninsula is generally characterized by an alternation of bays and coves with narrow capes and headlands which is primarily determined by the area's tectonic structure and the lithological properties of

the exposed rocks. Accumulation generally predominates in bays and coves corresponding to synclinal structures, whereas marine abrasion prevails at capes and headlands associated with anticlinal structures and in areas where resistant rocks are exposed.

Overall, the spatial distribution and varying intensity of abrasion and accumulation processes along the Absheron Peninsula influence the evolution of the shoreline and the formation of the coastal ecosystem as a whole. Analysis of these impacts and their underlying drivers highlights the importance of considering local abiotic and anthropogenic factors, alongside broader patterns, in managing the Absheron coastal zone.

REFERENCES

1. Ahadov, B., Gadirli, F., & Hajiyeva, G. (2025, November 8). Assessment of water quality and coastal changes under climate impacts using multi-sensor satellite techniques in the Southern Absheron Peninsula. *Environ Monit Assess*, *197*(12), Article 1312. https://doi.org/10.1007/s10661-025-14777-x
2. Hajiyeva, G. N., & Ibrahimova, L. P. (2024). Ecological problems of technogenically disturbed lands on the Absheron peninsula. *Journal Geology, Geography and Geoecology*, *33*(1), 70–76. https://doi.org/10.15421/112408
3. Məmmədov, R. M. (Ed.). (1996). *Azərbaycan Respublikasının konstruktiv coğrafiyası* (I cild: Fiziki coğrafiya). Elm.
4. Məmmədov, R. M. (2013). *Xəzər dənizinin hidrometeorologiyası*. Avropa.
5. Şirinov, N. Ş., Vəliyev, X. Ə., & Əliyev, Y. Q. (1998). *Xəzərin, onun sahillərinin təbiəti və ekologiyası* (dərs vəsaiti). ADPU.
6. Алекперов, А. Б. (2000). *Апшерон: проблемы гидрогеологии и геоэкологии*. Государственная книжная палата Азербайджана.
7. Тарихазер, С. А. (2024). *Физическая география Азербайджана* (учебное пособие). МАКС Пресс.

INTENSIV AGROLANDSHAFTDA TABIIY PATCHLARNING EKOLOGIK USTUVORLIGINI ENAI INDEKSI ASOSIDA BAHOLASH

[1]Abdug‘aniyev Olimjon Isomiddinovich

[1]Farg‘ona davlat universiteti Geografiya kafedrasi professori, DSc

e-mail: abduganievolimjon22@gmail.com

[1]Mamirova Zulfiyaxon Ibroximjon qizi

[1]Farg‘ona davlat universiteti tayanch doktoranti, e-mail:mamirovazulfiya3@gmail.com

Annotatsiya. *Maqolada intensiv sug‘orma agrolandshaftda ekinzor matritsasiga sochilgan tabiiy yashash muhiti qoldiqlarini muhofaza, bog‘lash yoki tiklash uchun ustuvorlashtirishning miqdoriy vositasi — to‘rt blokdan (morfometrik, hududiy-gidrologik, funksional-bog‘langanlik, biologik) iborat 17 mezonli Ekologik tarmoqni baholash indeksi (ENAI) taklif etilgan. Mezonlar ikki bosqichli Delphi so‘rovi, vaznlar CRITIC–AHP usullari bilan asoslandi.*

Kalit so‘zlar: *agrolandshaft, ekologik tarmoq, ko‘p mezonli baholash, ENAI, bog‘langanlik, ekotizim xizmatlari, ekologik koridor, Farg‘ona vodiysi.*

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СТАБИЛЬНОСТИ ПРИРОДНЫХ УЧАСТКОВ НА ИНТЕНСИВНО РАЗВЕДЕННЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЛЯХ НА ОСНОВЕ ИНДЕКСА ENAI

Аннотация. *В статье предложен Индекс оценки экологической сети (ENAI) — количественный инструмент для приоритизации остатков естественных местообитаний, рассеянных в матрице посевных площадей интенсивного орошаемого агроландшафта, с целью их охраны, соединения или восстановления. Индекс включает 17 критериев, объединённых в четыре блока (морфометрический, территориально-гидрологический, функционально-связностный, биологический). Критерии обоснованы двухэтапным опросом Delphi, веса — методами CRITIC–AHP.*

Ключевые слова: *агроландшафт, экологическая сеть, многокритериальная оценка, ENAI, связанность, экосистемные услуги, экологический коридор, Ферганская долина.*

ASSESSING THE ECOLOGICAL PRIORITY OF NATURAL PATCHES IN AN INTENSIVE AGROLANDSCAPE BASED ON THE ENAI INDEX

Abstract. *The paper proposes the Ecological Network Assessment Index (ENAI), a quantitative tool for prioritising natural habitat remnants scattered across the cropland matrix of an intensively irrigated agricultural landscape for protection, connection or restoration. The index comprises 17 criteria grouped into four blocks (morphometric, spatial-hydrological, functional-connectivity and biological). The criteria were substantiated through a two-round Delphi survey, and the weights were derived using the CRITIC–AHP methods.*

Keywords: *agricultural landscape, ecological network, multi-criteria assessment, ENAI, connectivity, ecosystem services, ecological corridor, Fergana Valley.*

Kirish. Qishloq xo‘jaligi landshaftlari Yer quruqligining qariyb 40 foizini egallaydi va bir vaqtning o‘zida ham biologik xilma-xillik yo‘qolishining asosiy omili, ham dehqonchilikning o‘zi bog‘liq bo‘lgan ekotizim xizmatlari changlatish, zararkunandalarni tabiiy nazorat qilish, tuproq va suv muhofazasi zaxirasidir (Foley et al., 2011; Power, 2010). Shu bois barqaror intensifikatsiya ekinzor ichida saqlanib qolgan tabiiy va yarim tabiiy yashash muhitlarini ongli ravishda muhofaza qilish va bog‘lashni talab etadi (Kremen & Merenlender, 2018; Tscharntke et al., 2005). Mavjud xalqaro tizimlar (IUCN toifalari, KBA, OECM) va alohida landshaft ko‘rsatkichlari – bog‘langanlik indekslari IIC, dPC (Saura & Torné, 2009), morfologik tahlil MSPA (Soille & Vogt, 2009), fragmentatsiya metrikalari (Jaeger, 2000) — har biri bir jihatni qamraydi, ammo chegaralangan yer va resurs sharoitida qaysi tabiiy qoldiqni birinchi navbatda muhofaza, bufer, bog‘lash yoki tiklash kerakligini belgilovchi vaznli, tasdiqlangan va ekinzorga yo‘naltirilgan ustuvorlashtirish vositasini bermaydi. Tadqiqotning maqsadi – Farg‘ona vodiysi Markaziy tekisligi misolida landshaft tuzilishi, gidrologiya, bog‘langanlik va biologik qiymatni birlashtiruvchi ko‘p mezonli Ekologik tarmoqni baholash indeksini (ENAI) ishlab chiqish va uni barqaror agrolandshaftni rejalashtirishning qaror qabul qilishni qo‘llab-quvvatlash vositasi sifatida asoslashdir.

Materiallar va metodlar. Tadqiqot hududi Farg‘ona vodiysining arid, intensiv sug‘oriladigan Markaziy tekisligi bo‘lib, unda paxta, bug‘doy, bog‘ va yem-xashak ekinlari zich kanal va kollektorlar tarmog‘i orqali sug‘oriladi. Ekinzor matritsasida 81 ta tabiiy patch (0,5–4436 ga; jami ≈15 500 ga) relikt barxan-dyuna, yarim mustahkamlangan qum va to‘qay qoldiqlari sifatida saqlangan. Yer-foydalanish va o‘simlik ko‘rsatkichlari Sentinel-2 (10 m) va Landsat-8/9 (30 m) tasvirlaridan NDVI/NDWI orqali, relyef va irrigatsiya tarmog‘i SRTM (30 m) hamda 1:25 000 topoxaritalardan olindi. Har bir patchga uning atrofidagi agrar matritsa turi (sug‘orma ekinzor; ekinzor + baliq xo‘jaligi; ekinzor – aholi cheti) biriktirildi. MSPA GuidosToolbox da, bog‘langanlik (IIC, dPC) Conefor graf modelida, matritsa qarshiligi (MCR) Circuitscape/Linkage Mapper da (McRae et al., 2008) modellashtirildi.

Mezonlar ikki bosqichda tanlandi: PRISMA asosidagi adabiyotlar tahlili va IUCN/KBA yo‘riqnomalari (Dudley, 2008) 34 ta nomzod ko‘rsatkich berdi; ular ikki bosqichli Delphi so‘rovi (12 ekspert) orqali saralanib, to‘rt blokda 17 mezon (≥80 % kelishuv) saqlandi (1-jadval). Har bir patch 5 balli shkalada baholanib, foyda va xarajat mezonlari min–max usulida normallashtirildi (formula 1); baholovchilar muvofiqligi Kendall W (≥0,7) bilan tekshirildi. Obyektiv vaznlar CRITIC usulida, ekspert vaznlari AHP juftli taqqoslashdan (λmax = 4,01; CR = 0,004) hisoblanib, yakuniy vazn ikkovining normallashtirilgan ko‘paytmasi sifatida olindi. ENAI normallashtirilgan baholarning vaznli yig‘indisidir (formula 2); patchlar Jenks usulida besh toifaga ajratildi. Noyob tur ma’lumotlari (O‘zbekiston Qizil kitobi, dala tadqiqotlari) tashqi validatsiya uchun mustaqil ajratildi.

$$s_i = (x_i - xmin)/(xmax - xmin)\ [foyda];$$
$$s_i = (xmax - x_i)/(xmax - xmin)\ [xarajat] \quad (1)$$
$$ENAI = \Sigma_i\, w_i \cdot s_i, \quad w_i = [w_i(CRITIC)\cdot w_i(AHP)] / \Sigma_m[w_m(CRITIC)\cdot w_m(AHP)] \quad (2)$$

Natijalar va muhokama. Biologik va funksional-bog‘langanlik bloklari eng katta vaznni oldi (0,35 dan). Barcha 81 patchga tatbiq etilganda ENAI 0,070 dan 0,838 gacha (o‘rtacha 0,331) o‘zgardi va besh toifani ajratdi: juda yuqori (n = 4), yuqori (3), o‘rta (22), past (41) va juda past (11) (1-rasm). Taqsimot kuchli o‘ng-qiyshiq:—bu agrolandshaftda muhofaza sa’y-harakatini fazoviy jamlash zarurligini ko‘rsatadi.

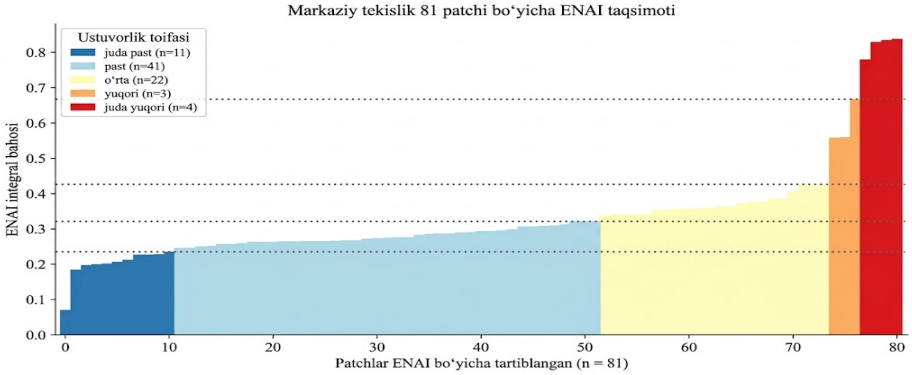
1-jadval.

ENAI baholash bloklari, mezonlari va CRITIC–AHP umumlashgan vaznlari

Blok	Mezon (n)	Mezonlar misoli	Blok vazni
Morfometrik (M)	5	o‘lcham, yadro ulushi (CAR), shakl indeksi, fragmentatsiya	0,19
Hududiy-gidrologik (H)	3	geologik xilma-xillik, havzalar, gidrofunksiya	0,11
Funksional (F)	3	koridor turi, tur harakati, matritsa qarshiligi	0,35
Biologik (B)	6	fitotsenoz, noyob/endemik turlar, IUCN/CITES maqomi	0,35

Manba: muallif sintezi (Delphi so‘rovi va O‘zbekiston Qizil kitobi asosida).

Masalan, kanal/baliq xo‘jaligi matritsasidagi 2.15-patch (A = 138,7 ga; CAR = 0,76; SHAPE = 1,57; izolyatsiya I = 0,14; R = 0,55) ENAI = 0,838 bilan ustuvor koridor tuguniga, quruq ekinzordagi 1.3-patch (A = 1,6 ga; CAR = 0,22; SHAPE = 1,85; I = 2,85; R = 0,70) esa ENAI = 0,184 bilan restavratsiya va bufer yaratish nomzodiga aylanadi.



1-rasm. Markaziy tekislikdagi 81 ta tabiiy patchning ENAI bahosi (tartiblangan, ustuvorlik toifasi bo‘yicha ranglangan)

Tabiiy qoldiqlarning ekologik qiymati atrofdagi agrar matritsaga kuchli bog‘liq bo‘ldi (2-jadval). Baliq xo‘jaligi hovuzlari bilan ekinzorda joylashgan patchlar eng yuqori baho oldi (o‘rtacha ENAI 0,404; n = 24), chunki namroq, past qarshilikli matritsa va kanal tarmog‘i bog‘langanlikni yaxshilaydi; ustun sug‘orma ekinzor matritsasidagi patchlar oraliq (0,308; n = 54), aholi punkti chetidagilar esa eng past (0,158; n = 3) baho oldi. O‘nta noyob tur qayd etildi; regressiya dispersiya–qarshilik teskari bog‘lanishini tasdiqladi (r = −0,78; p = 0,004): eng kam harakatchan cho‘l turlari ekinzor koridorlariga eng bog‘liq. Mustaqil noyob tur ma’lumotiga qarshi tashqi validatsiyada strukturaviy ENAI (biologik blok chiqarilgan) tur egallagan patchlarni AUC = 0,81 (95 % IO 0,63–0,97) bilan ajratdi; Monte-Karlo tahlili (1000 simulyatsiya, ±20 %) o‘rtacha Spirmen ρ = 0,998 berib, reytingning vaznlashga nisbatan mustahkamligini tasdiqladi. ENAI dPC bilan faqat o‘rtacha korrelyatsiyada (ρ = 0,80), ya’ni yagona indekslar bilan ortiqcha emas.

2-jadval.

Tabiiy qoldiqlarning agrar matritsa bo‘yicha ekologik qiymati va boshqaruv tavsiyalari

Agrar matritsa turi	Patch (n)	O‘rtacha ENAI	Tavsiya
Ekinzor + baliq xo‘jaligi	24	0,404	Kanal/hovuz bo‘yi muhofazasi; yuqori qiymatli koridor
Sug‘orma ekinzor	54	0,308	Dala cheti bufer va zinapoya polosalarini yaratish
Ekinzor – aholi cheti	3	0,158	Degradatsiyalangan bo‘laklarni tiklash; yashil bufer

Manba: muallif hisob-kitoblari.

ENAI natijalari rasmiy yer hisobi bilan ham muvofiq: barxan-dyuna massivi landshaft toifasida qishloq xo‘jaligi yerlari atigi 33,4 %, tabiiy yerlar (o‘rmon, zaxira, tabiat-muhofaza) esa 35,7 % ni tashkil etib, u agrolandshaft ichidagi tabiiy yadro zonasidir; o‘tloq-sho‘rxok va erozion relyef toifalarida esa tabiiy yer ulushi 4–5 % dan oshmaydi. Tumanlar kesimida tabiat karkasi ulushi Buvayda (27,9 %) va Yozyovon (25,7 %) tumanlarida nisbatan yuqori, Toshloq (1,5 %) va Bog‘dod (0 %) tumanlarida deyarli yo‘q; Markaziy tekislik bo‘yicha bu ko‘rsatkich 19,7 % ni tashkil etadi. Demak, tabiat karkasi kam saqlangan tumanlarda restavratsiya va bufer zona, ko‘proq saqlangan tumanlarda mavjud yadro va koridorlarni muhofaza qilish ustuvordir.

Muhokama nuqtai nazaridan tadqiqotning asosiy hissasi — qat’iy ko‘p mezonli baholashni fermerlar, suv iste’molchilari uyushmalari va yer-foydalanish agentliklari bevosita qo‘llay oladigan qaror vositasiga aylantirishdir. Dispersiya–qarshilik natijasi bevosita amaliy: past harakatchan foydali turlar keng yuqori qarshilikli ekinzorni kesa olmaydi, shu bois o‘simlikli kanal qirg‘oqlari, dala cheti va zinapoya polosalari ko‘rinishidagi past qarshilikli koridorlar zarur. Yondashuv Yevropa, Shimoliy Amerika va Xitoy agroekologik tadqiqotlarini yetishmayotgan miqdoriy, vaznli va tasdiqlangan ustuvorlashtirish bosqichi bilan to‘ldiradi hamda IUCN/OECM vositalari orqali ferma darajasidagi rejalashtirishni 30×30 maqsadi bilan bog‘laydi (CBD, 2022; Margules & Pressey, 2000).

Xulosa va tavsiyalar: 1. ENAI morfometrik, gidrologik, bog‘langanlik va biologik mezonlarni CRITIC–AHP vaznli yagona ballga birlashtiradi; uning reytingi mustahkam (ρ = 0,998) va tashqi jihatdan tasdiqlangan (AUC = 0,81) bo‘lib, sug‘orma agrolandshaftda tabiiy qoldiqlarni obyektiv ustuvorlashtirish imkonini beradi.

2. Tabiiy patchlarning ekologik qiymati atrofdagi agrar matritsaga bog‘liq: baliq xo‘jaligi va kanal atrofida yuqori, aholi punkti chetida past. Shu bois irrigatsiya tarmog‘i bo‘ylab o‘simlikli buferlarni saqlash bir vaqtda kanal qirg‘oqlarini mustahkamlaydi va eng samarali ekologik koridorlarni ta’minlaydi.

3. Tavsiya etiladi: yuqori ENAI toifasidagi barxan-dyuna va to‘qay yadrolarini (2.1, 2.15 va b.) muhofaza va OECM maqomi uchun taklif qilish; sug‘orma ekinzor matritsasida dala cheti bufer va zinapoya polosalari yaratish; Toshloq va Bog‘dod tumanlaridagi past ENAI bo‘laklarini restavratsiya va yashil bufer zonalar sifatida hududiy rejalashtirish hujjatlariga kiritish; kelgusida ENAI ni miqdoriy ekotizim xizmatlari va hosildorlik modellari bilan bog‘lash va Markaziy Osiyoning boshqa sug‘orma landshaftlariga kengaytirish.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Convention on Biological Diversity. (2022). *Kunming–Montreal Global Biodiversity Framework* (Decision 15/4). CBD Secretariat.

2. Dainese, M., Martin, E. A., Aizen, M. A., Albrecht, M., Bartomeus, I., Bommarco, R., Carvalheiro, L. G., Chaplin-Kramer, R., Gagic, V., Garibaldi, L. A., Ghazoul, J., Grab, H., Jonsson, M., Karp, D. S., Kennedy, C.M., Kleijn, D., Kremen, C., Landis, D. A., Letourneau, D. K., ... Steffan-Dewenter, I. (2019). A global synthesis reveals biodiversity-mediated benefits for crop production. *Science Advances*, *5*(10), eaax0121. https://doi.org/10.1126/sciadv.aax0121

3. Dudley, N. (Ed.). (2008). *Guidelines for applying protected area management categories*. IUCN.

4. Foley, J. A., Ramankutty, N., Brauman, K. A., Cassidy, E. S., Gerber, J. S., Johnston, M., Mueller, N. D., O‘Connell, C., Ray, D. K., West, P. C., Balzer, C., Bennett, E. M., Carpenter, S. R., Hill, J., Monfreda, C., Polasky, S., Rockström, J., Sheehan, J., Siebert, S., ... Zaks, D. P. M. (2011). Solutions for a cultivated planet. *Nature, 478*(7369), 337–342. https://doi.org/10.1126/science.nature10452

5. Jaeger, J. A. G. (2000). Landscape division, splitting index, and effective mesh size: New measures of landscape fragmentation. *Landscape Ecology, 15*(2), 115–130. https://doi.org/10.1023/A:1008129329289

PHYSICS EDUCATION, STATISTICAL EVIDENCE AND INNOVATION FOR ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY AND GREEN ECONOMY DEVELOPMENT IN UZBEKISTAN: A CENTRAL ASIAN PERSPECTIVE

[1]Cuddapah Dhananjaya Rao
[1]Associate Professor, Department of Physics and Astronomy, Navoi State University, Uzbekistan
e-mail:cdhanush1981@gmail.com
[1]Kamolov Ikhtiyor Ramazanovich Professor and Head, Department of Physics and Astronomy Navoi State University, Navoi, Uzbekistan, e-mail: ixtiyor.kamolov@bk.ru,
[1]Barakayeva Sarvinoz Tolqunovna
Associate Professor, Department of Physics and Astronomy Navoi State University, Uzbekistan, e-mail: sarvinoz00092@gmail.com

Abstract. Environmental sustainability and green economic development require scientific knowledge, technological innovation, education and evidence-based decision-making. In Uzbekistan, renewable energy, energy efficiency, water conservation, sustainable agriculture, waste management and climate resilience are closely interconnected. This conceptual article discusses how physics education, statistical evidence and technological innovation can support Uzbekistan's green-economy transition. A qualitative comparison with Kazakhstan, Kyrgyzstan and Tajikistan is included to identify regional priorities. Statistical methods are proposed as future tools for monitoring environmental indicators, evaluating interventions and supporting resource allocation. The article proposes an integrated framework connecting environmental monitoring, physics education, green innovation and sustainable development.

Keywords: Uzbekistan; green economy; environmental sustainability; physics education, renewable energy; green innovation; Central Asia.

Introduction: The transition toward a green economy is increasingly important for sustainable development in Central Asia. For Uzbekistan, this transition requires attention not only to renewable energy but also to energy efficiency, water conservation, sustainable agriculture, waste management and climate resilience (World Bank, 2023, 2025).

Physics is directly connected with many green technologies. Photovoltaic systems rely on semiconductor physics and electromagnetic radiation, wind energy involves mechanics and fluid dynamics, while energy efficiency depends on thermodynamics, heat transfer and electrical systems. Physics education can therefore contribute to developing the scientific and technological workforce required for sustainable development.

Statistical evidence is equally important because environmental programs require continuous monitoring and evaluation. International development assessments emphasize the importance of evidence-based approaches to green growth, climate action and resource management in Uzbekistan (World Bank, 2023, 2025). Combining scientific education, statistical thinking and technological innovation therefore provides a practical foundation for green development.

2. Central Asian Perspective: Table 1 provides a qualitative comparison of the major energy, water, innovation and educational priorities relevant to green-economy development in Uzbekistan and selected Central Asian countries.

Table 1

Area	Uzbekistan	Kazakhstan	Kyrgyzstan	Tajikistan
Energy	Solar energy, efficiency	Renewables, industrial transition	Hydropower	Hydropower
Water	Irrigation and agriculture	Water-energy cooperation	Watershed management	Watershed management
Innovation	Solar, water, efficiency	Industrial and renewable technologies	Hydropower, climate resilience	Hydropower, climate resilience
Education	Physics, engineering, data skills	STEM and engineering	Energy and STEM	Energy and STEM

The comparison indicates that, although Central Asian countries share common sustainability objectives, their green-economy priorities differ according to their natural resources, economic structures and environmental conditions. Renewable-energy development is particularly relevant across the region, while hydropower and water–energy relationships remain important in several Central Asian economies (Asian Development Bank, 2021). Kazakhstan has also developed indicators for monitoring progress toward a green economy (Bureau of National Statistics of the Republic of Kazakhstan, 2024). For Uzbekistan, solar energy, water efficiency, technological innovation and green human-capital development represent particularly important areas for integrated action (Asian Development Bank, 2021; World Bank, 2023, 2025). These regional experiences provide useful perspectives for Uzbekistan while recognizing that green-economy strategies should be adapted to each country's specific conditions.

3. Statistical Evidence for Green Development: No original statistical analysis is undertaken in this conceptual paper. However, Uzbekistan could strengthen evidence-based environmental management through a Green Economy Statistical Dashboard covering:

energy and renewable-energy use;
greenhouse-gas emissions;
water consumption and irrigation efficiency;
waste and recycling;
air quality and land degradation;
green investment, research and employment.

International development indicators already provide a foundation for monitoring economic and environmental conditions (World Bank, 2026). Descriptive statistics and time-series methods could monitor changes, while correlation, regression and regional comparisons could examine relationships among environmental and economic indicators. Where appropriate, quasi-experimental methods could evaluate specific environmental programs.

The objective should be to move beyond measuring projects and investments toward measuring actual environmental, economic and technological outcomes, consistent with the broader green-growth approach advocated for Uzbekistan (World Bank, 2023).

4. Physics Education and Green Innovation: Universities can contribute to green development by preparing students for renewable-energy, environmental-monitoring and sustainable-technology careers. Physics students can undertake projects on photovoltaic efficiency, solar radiation, thermal insulation, energy consumption, environmental sensors and energy storage. For example, students can measure the voltage and current produced by a solar panel and calculate electrical power: P=VI. Such experiments simultaneously develop physics knowledge, measurement skills, data interpretation and environmental awareness. Digital simulations and virtual laboratories can further support investigation of renewable-energy and environmental systems.

A useful educational model is:

Measure → Analyse → Test → Model → Innovate → Communicate

This approach connects university education with real environmental and technological challenges and can contribute to the development of green human capital.

5. Proposed Framework for Uzbekistan: An integrated framework for green-economy development can include seven stages:

1. Establish environmental and energy baselines.
2. Develop national and regional statistical monitoring.
3. Create a multidimensional Green Economy Index.
4. Prioritize renewable energy, efficiency, water management and circular-economy technologies.
5. Establish regional pilot projects.
6. Evaluate measurable outcomes such as energy savings, water conservation and emissions reduction.

7. Conduct regular reviews and improve programs based on evidence.

Such an approach is consistent with international recommendations emphasizing climate action, environmental management and green-growth planning in Uzbekistan and Central Asia (United Nations Economic Commission for Europe, 2026; World Bank, 2025).

Universities can support this framework through Green Innovation Laboratories, renewable-energy experiments, environmental sensing, digital laboratories and collaboration with government and industry.

6. Conclusion: Uzbekistan's green transition requires integration of environmental sustainability, scientific education, statistical evidence and technological innovation. Physics education can provide essential scientific and technological skills, while statistical monitoring can support environmental evaluation and evidence-based decision-making.

Regional experience demonstrates the importance of adapting green-development strategies to national resource structures and environmental conditions (Asian Development Bank, 2021). A coordinated approach involving universities, government, industry and regional partners can strengthen renewable energy, energy efficiency, water management and green innovation. The central principle should be to evaluate not only investments and completed projects but also their measurable environmental, economic and technological outcomes.

References:

1. Asian Development Bank. (2021). *Renewable energy in Central Asian economies: Past, present, and future*. Asian Development Bank.
2. Bureau of National Statistics of the Republic of Kazakhstan. (2024). *Green economy indicators*. Bureau of National Statistics.
3. United Nations Economic Commission for Europe. (2026). *Fourth environmental performance review of Uzbekistan*. United Nations.
4. World Bank. (2023). *Realizing an inclusive green growth transition in Uzbekistan*. World Bank Group.
5. World Bank. (2025). *Climate and environment program in Central Asia*. World Bank Group.
6. World Bank. (2026). *World development indicators*. World Bank Group.

EKOLOGIK VAZIYATNI OPTIMALLASHTIRISHNING GEOGRAFIK ASOSLARI

[1]Qo'ziboyeva O.M.

[1]Qo'qon davlat universiteti professori, geografiya fanlari doktori e-mail: ozodaqoziboyeva@gmail.com.

[1]Umarov Javoxir

[1]Qo'qon davlat universiteti tayanch doktoranti

Annotatsiya. *Mazkur maqolada Janubiy Farg'ona agrolandshaftlarini optimallashtirishning geografik asoslari yoritilgan. Optimallashtirish tushunchasi «muhofaza» va «tiklash» tushunchalaridan farqlab ko'rsatilgan va xo'jalik foydalanishini davom ettirgan holda ekologik barqarorlikni ta'minlashga yo'naltirilgan jarayon sifatida ta'riflangan. Tadqiqot natijasida besh asosiy tamoyil — geografik tabaqalashtirish, komplekslik, ustuvorlik, profilaktika va uzluksiz nazorat — ajratilgan va har birining amaliy ifodasi ko'rsatilgan. Janubiy Farg'ona hududining geomorfologik mintaqaliligi (tog'oldi yoyilma konuslari, o'tish zonasi, Markaziy Farg'ona botig'i) tahlil qilingan hamda zonalar o'rtasidagi gidrogeologik bog'liqlik yuqori zonadagi sug'orish rejimining quyi zonadagi sho'rlanish darajasiga ta'siri asoslangan.*

Kalit so'zlar: *landshaftlarni optimallashtirish, agrolandshaft, geografik tabaqalashtirish, geomorfologik mintaqalilik, Janubiy Farg'ona, tuproq sho'rlanishi, sizot suvlari, meliorativ holat*

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОПТИМИЗАЦИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ

Аннотатсия. *В стате раскрыты географические основы оптимизатсии агроландшафтов Южной Ферганы. Понятие оптимизатсии разграничено с понятиями*

«охрана» и «восстановление» и определено как протсесс, направленный на обеспечение экологической устойчивости геосистемы при сохранении хозяйственного исползования земел. В результате исследования выделены пят основных принципов оптимизатсии — географическая дифференциатсия, комплексност, приоритетност, профилактика и непрерывный мониторинг — и раскрыто практическое содержание каждого из них. Проанализирована геоморфологическая зоналност региона (предгорные пролювиалные конусы выноса, переходная зона, Сентрално-Ферганская впадина), а также обоснована гидрогеологическая взаимосвяз между зонами: режим орошения в верхней зоне напрямую влияет на степен засоления почв в нижней зоне.

Ключевые слова: *оптимизатсия ландшафтов, агроландшафт, географическая дифференциатсия, геоморфологическая зоналност, Южная Фергана, засоление почв, грунтовые воды, мелиоративное состояние*

GEOGRAPHICAL BASES FOR OPTIMIZING THE ECOLOGICAL SITUATION

Abstract. *This article examines the geographical foundations for optimizing the agrolandscapes of South Fergana. The concept of optimization is distinguished from the concepts of "conservation" and "restoration" and is defined as a process aimed at ensuring the ecological sustainability of a geosystem while sustaining ongoing agricultural use. The study identifies five core principles of optimization — geographical differentiation, comprehensiveness, prioritization, prevention, and continuous monitoring — and outlines the practical expression of each. The geomorphological zonation of the region is analyzed, comprising the foothill proluvial alluvial-fan zone, a transitional zone, and the Central Fergana depression, and the hydrogeological interdependence between these zones is substantiated: the irrigation regime in the upper zone directly affects the degree of soil salinization in the lower zone. The article concludes that a territorially differentiated approach is essential for improving the effectiveness of land-reclamation measures.*

Keywords: *landscape optimization, agrolandscape, geographical differentiation, geomorphological zonation, South Fergana, soil salinization, groundwater, reclamation status*

Kirish. Landshaftlarni optimallashtirish — tabiiy-geografik tadqiqotlarning amaliy yakuni bo‘lib, u geotizimning tuzilishi va faoliyatini insonning xo‘jalik ehtiyojlari bilan tabiatning o‘z-o‘zini tiklash imkoniyatlari o‘rtasidagi muvozanatga keltirishni anglatadi. Ushbu tushuncha «muhofaza qilish» va «tiklash» tushunchalaridan farq qiladi: muhofaza mavjud holatni saqlashga, tiklash dastlabki holatga qaytarishga, optimallashtirish esa foydalanishni davom ettirgan holda barqarorlikni ta’minlashga qaratilgan.

Janubiy Farg‘ona sharoitida optimallashtirishning o‘ziga xosligi shundaki, bu erda tabiiy landshaftlar amalda saqlanib qolmagan — viloyat maydonining asosiy qismi o‘nlab, ayrim joylarda yuzlab yillar davomida sug‘orma dehqonchilik ostida band. Demak, optimallashtirish ob’ekti tabiiy emas, balki antropogen o‘zgargan — agrolandshaftlardir. Ularda tabiiy jarayonlar xo‘jalik faoliyati bilan shu qadar chirmashib ketganki, birini ikkinchisisiz tartibga solib bo‘lmaydi.

Optimallashtirish mezonini aniqlash alohida metodik masala hisoblanadi. Agronomik nuqtai nazardan optimal holat eng yuqori hosildorlikni ta’minlaydigan holatdir. Ekologik nuqtai nazardan esa optimal holat geotizimning uzoq muddat davomida o‘z xususiyatlarini saqlay olishini bildiradi. Ushbu ikki mezon ko‘pincha bir-biriga mos kelmaydi: qisqa muddatli yuqori hosil ko‘pincha tuproq zaxiralarini tugatish hisobiga olinadi. Mazkur ishda ekologik mezonga ustunlik berildi, chunki uning buzilishi agronomik natijalarni ham pirovardida yo‘qqa chiqaradi. O‘tkazilgan tahlil natijalari va adabiyotlar sharhi asosida Janubiy Farg‘ona sharoiti uchun besh tamoyil ajratildi (1-jadval).

1-jadval

Landshaftlarni optimallashtirishning asosiy tamoyillari

Tamoyil	Mazmuni	Amaliy ifodasi

Tamoyil	Mazmuni	Amaliy ifodasi
Geografik tabaqalashtirish	Tadbirlar hududning tabiiy sharoitiga mos ravishda tanlanadi	Zonalar kesimida turli tadbirlar majmui
Komplekslik	Landshaftning barcha komponentlari qamrab olinadi	Tuproq, suv, havo va o‘simlik bo‘yicha birgalikdagi tadbirlar
Ustuvorlik	Cheklangan resurs eng ko‘p samara beradigan joyga yo‘naltiriladi	Ob’ektlarning navbat bo‘yicha tartiblanishi
Profilaktika	Bartaraf etishdan ko‘ra oldini olish afzal ko‘riladi	Yangi erlarda drenajni oldindan qurish
Uzluksiz nazorat	Tadbirlar samarasi muntazam o‘lchanadi	Monitoring tizimi va kartalarning yangilanishi

Manba: muallif tomonidan tuzilgan.

Birinchi tamoyil — geografik tabaqalashtirish — mazkur ishning asosiy g‘oyasini tashkil etadi. II bobda aniqlanganidek, viloyat hududida ekologik holat geomorfologik mintaqalar bo‘yicha keskin farqlanadi: tog‘oldi yoyilma konuslari mintaqasida sho‘rlanish amalda uchramaydi, Markaziy Farg‘ona botig‘ida esa u 46 foizgacha etadi. Bir xil tadbirlar majmuini butun hudud bo‘ylab qo‘llash shu bois samarasizdir.

Ikkinchi tamoyil — komplekslik — landshaftning barcha komponentlarini qamrab olishni talab qiladi. Bu rasmiy talab emas: II bobda ko‘rsatilganidek, atmosferaga chiqarilayotgan chang tuproq yuzasiga cho‘kib, uning suv singdirish qobiliyatini pasaytiradi va eroziya xavfini oshiradi. Demak atmosferani muhofaza qilish tadbirlari ayni paytda tuproqni muhofaza qilish tadbirlari hamdir.

Uchinchi tamoyil — ustuvorlik — cheklangan resurslar sharoitida hal qiluvchi ahamiyatga ega. To‘rtinchi tamoyil — profilaktika — iqtisodiy jihatdan asoslangan: yangi erlarni o‘zlashtirishda drenaj tarmog‘ini oldindan qurish keyinchalik degradatsiyaga uchragan erlarni tiklashdan bir necha barobar arzonga tushadi. Beshinchi tamoyil — uzluksiz nazorat — tadbirlarning samarasini o‘lchash va zarurat tug‘ilganda ularni tuzatish imkonini beradi.

Janubiy Farg‘ona landshaftlarining hududiy tuzilishida geomorfologik mintaqalilik hal qiluvchi o‘rin tutadi. Oloy tizmasi etaklaridan Sirdaryo vodiysigacha bo‘lgan oraliqda ketma-ket uch zona almashinadi, ularning har biri o‘ziga xos gidrogeologik rejimga va shunga mos ekologik holatga ega.

Birinchi zona — tog‘oldi prolyuvial yoyilma konuslarining yuqori va o‘rta qismi — suv singish zonasini tashkil etadi. Bu erda yotqiziqlar yirik zarrali, suv o‘tkazuvchanligi yuqori, sizot suvlari 5 m dan chuqurda joylashgan va chuchuk. Atmosfera yog‘inlari va sug‘orish suvi tez singib, er osti oqimiga qo‘shiladi, shu bois tuzlar to‘planishi uchun sharoit mavjud emas.

Ikkinchi zona — konuslarning chekka qismi — o‘tish zonasi vazifasini bajaradi. Yotqiziqlarning zarracha tarkibi maydalashadi, er osti oqimi er yuzasiga yaqinlashadi, buloqlar chiqadi va saz rejimli tuproqlar shakllanadi. Bu zona meliorativ jihatdan eng sezgir hisoblanadi: undagi muvozanat nozik bo‘lib, sug‘orish rejimining yoki drenaj tizimining o‘zgarishi holatni ikki tomonga ham tez siljitishi mumkin.

Uchinchi zona — Markaziy Farg‘ona botig‘i — er osti suvlarining to‘planish va bug‘lanish bazisi hisoblanadi. Bu erda bosimli sizot suvlari er yuzasiga yaqinlashadi va kapillyar ko‘tarilish hisobiga tuzlar tuproqning haydalma qatlamida to‘planadi. Sho‘rlanishning eng yuqori ko‘rsatkichlari aynan shu zonada qayd etilgan.

Ushbu mintaqalilik optimallashtirish uchun ikki jihatdan ahamiyatli. Birinchidan, u tadbirlarni hududiy jihatdan tabaqalashtirish uchun tabiiy asos yaratadi. Ikkinchidan, u zonalar o‘rtasidagi bog‘liqlikni ko‘rsatadi: birinchi zonada singib ketgan suv uchinchi zonada to‘planadi, demak yuqori zonadagi sug‘orish rejimi quyi zonadagi meliorativ holatga bevosita ta’sir ko‘rsatadi. Optimallashtirishda bu bog‘liqlikni hisobga olmaslik bir joydagi muammoni boshqa joyga ko‘chirishga olib keladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2024). *Global map of salt-affected soils: Main report*.
2. Kust, G., Andreeva, O., & Shklyaeva, D. (2023). Application of the concept of land degradation neutrality for remote monitoring of agricultural sustainability of irrigated areas in Uzbekistan. *Sensors, 23*(14), Article 6419.
3. Kuzibaeva, O., Ulengov, R., Muminov, D., Boratov, A., Mahkamov, J., & Umarov, J. (2025). Climate change and its impact on Southern Fergana landscapes. *Journal Open, 1*(2), 17–23.
4. Mirzabaev, A., Strokov, A., & Krasilnikov, P. (2023). The impact of land degradation on agricultural profits and implications for poverty reduction in Central Asia. *Land Use Policy, 126*.
5. Qo‘ziboyeva, O., & Azimjonova, Sh. (2023). Farg‘ona vodiysi tabiiy resurslaridan foydalanish va muhofaza qilishning geografik asoslari. *Iqtisodiyot va Sotsium*, 336–341.
6. Qo‘ziboyeva, O., Mo‘minov, D. F., & Xabubullayeva, M. (2023). Sug‘oriladigan erlardan foydalanish va landshaft-meliorativ baholash (Andijon viloyati misolida). *Iqtisodiyot va Sotsium*, 324–329.
7. United Nations Economic Commission for Europe. (2010). *Environmental performance reviews: Uzbekistan: Second review*. United Nations.

CHINA'S EXPERIENCE IN TRANSITIONING TO A GREEN ECONOMY AND ITS SIGNIFICANCE FOR UZBEKISTAN

[1]Olimdjon Elov
e-mail: mr.olimdjon@gmail.com
[1]Surayyo Zaynieva
[1]Navoi State University

Abstract. *This article examines China’s experience in transitioning to a green economy, focusing on public policy, renewable energy development, green technology manufacturing, electric mobility, green finance, and environmental governance. It discusses the economic significance of China’s “dual-carbon” goals: peaking carbon dioxide emissions before 2030 and achieving carbon neutrality before 2060. The relevance of China’s experience for Uzbekistan is assessed in such areas as energy security, solar and wind power, green industry, environmentally sustainable transport, efficient water use, and green financing. The article also develops practical recommendations for adapting selected elements of the Chinese model to Uzbekistan’s economic and institutional conditions.*

Keywords: *green economy, renewable energy, green technology, carbon neutrality, energy efficiency, green finance, electric vehicles, environmental innovation, China, Uzbekistan.*

Introduction. In the twenty-first century, climate change, the depletion of natural resources, atmospheric pollution, and growing energy demand are compelling countries worldwide to seek a new model of economic development. One such model is the green economy. In addition to ensuring economic growth, a green economy entails the rational use of natural resources, waste reduction, improved public well-being, and stronger environmental security.

Consequently, China's economic policy began shifting from the principle of “growth at any cost” toward a model of “high-quality and green development.” Today, the country has become one of the world's leading centers for renewable energy capacity and the manufacture of solar panels, wind turbines, batteries, and electric vehicles.

Studying China's experience is also particularly important for Uzbekistan. Although the country has considerable solar and wind energy potential, the economy's high energy intensity, water scarcity, aging infrastructure, and environmental problems require an acceleration of the green transition.

Research Aim and Methodology. The principal aim of this study is to analyze China's experience in transitioning to a green economy and identify opportunities to apply it under the conditions of Uzbekistan.

The following methods were used in the study: ***comparative analysis; grouping of statistical data; systems approach; scientific abstraction; induction and deduction; institutional analysis; expert assessment.***

The study's information base consists of materials from the Government of China, China's National Energy Administration, the World Bank, the International Energy Agency, the United Nations, and strategic documents of the Republic of Uzbekistan concerning the green economy.

A green economy is an economic model that improves human well-being and social equity while reducing environmental risks and natural-resource scarcity. Its principal components include: ***the use of renewable energy; improving energy and resource efficiency; developing low-carbon industry; creating an environmentally sustainable transport system; the circular economy and waste recycling; sustainable agriculture and water-saving technologies; green finance and environmental investment; the protection of natural ecosystems.***

American economist Jeremy Rifkin regards green energy as an important foundation of a new industrial revolution. Nicholas Stern argues that the cost of taking timely action against climate change is considerably lower than the future cost of addressing its adverse consequences. Chinese scholar Hu Angang interprets green development as the integration of economic growth, social progress, and environmental security.

China's Policy for Transitioning to a Green Economy. The Dual-Carbon Strategy

The strategic foundation of China's green transition is formed by its dual-carbon goals:

1. To peak carbon dioxide emissions before 2030;
2. To achieve carbon neutrality before 2060.

These goals were announced in 2020. Under China's action plan to 2030, carbon dioxide emissions per unit of gross domestic product are to be reduced by more than 65 percent from the 2005 level, while the share of non-fossil sources in primary energy consumption is to reach approximately 25 percent (National Development and Reform Commission of China).

This strategy is not merely an environmental objective. It also serves as a means of technologically modernizing Chinese industry, reducing dependence on energy imports, and establishing new, high-value-added industries.

China's greatest achievement in the green economy is the rapid development of solar, wind, and hydropower capacity.

Table 1

Development of Renewable Energy

Year	Renewable energy capacity, approximately	Main trend
2020	0.93 TW	Acceleration of solar and wind projects
2021	1.06 TW	Expansion of energy transition programs
2022	1.21 TW	Commissioning of large solar and wind bases
2023	1.52 TW	Renewable sources accounted for the majority of newly installed power capacity
2024	1.89 TW	Renewable sources accounted for approximately 56 percent of total power capacity

By the end of 2024, China's renewable energy capacity had reached 1.889 billion kilowatts, increasing by 25 percent in one ear. It accounted for approximately 56 percent of the country's total installed power-generation capacity (Official Portal of the Government of China).

The following mechanisms contributed to this result: ***long-term state planning in the energy sector; support for manufacturers of solar panels and wind-energy equipment;***

coordination of public and private investment; modernization of electricity grids; development of energy-storage systems; establishment of solar and wind clusters in large desert areas; financing of research and experimental development activities.

Green Industrial Policy. China developed green technologies not merely as an importer or user, but as a manufacturing center. Today, Chinese companies hold strong positions in the following industries: ***photovoltaic panels and their components; wind turbines; lithium-ion batteries; electric vehicles; energy-storage systems; smart electricity grids; green hydrogen equipment.***

This approach has helped create new jobs, reduce production costs, and expand export opportunities. At the same time, strong domestic demand has enabled enterprises to scale up production.

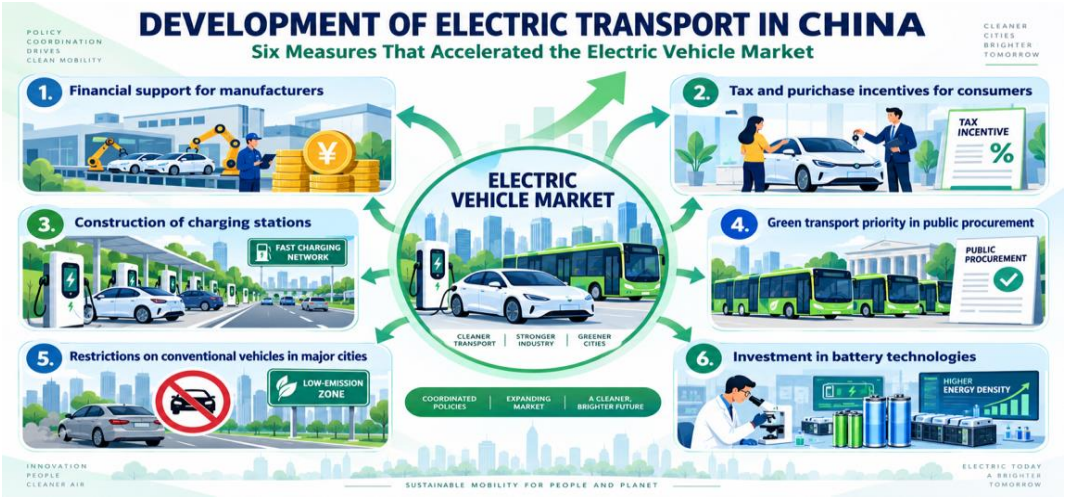


Figure 1. Development of electric transport in china

As a result, BYD, SAIC, Geely, and other companies have become major participants in the global electric vehicle market. The widespread use of electric buses is helping to reduce air pollution and traffic noise in cities.

Green Finance System. China uses green loans, green bonds, environmental funds, and public-private partnership mechanisms to finance its green transition. Banks provide preferential loans to projects that are highly energy-efficient, produce low emissions, and introduce environmental technologies.

The launch of the national emissions trading system in 2021 was another important step. This system assigns an economic value to corporate carbon emissions. Consequently, high-emitting enterprises face additional costs, whereas low-emitting enterprises gain an economic advantage.

Eco-Cities and the Circular Economy



Figure 2. China`s Sustainble city mosels

Under the circular economy model, one enterprise's waste becomes a resource for another. This reduces raw-material consumption, production costs, and environmental pressure.

Table 2

Strengths and Weaknesses of China's Experience

Strengths	Existing challenges
Long-term state strategy	Continued dependence on coal-fired power generation
Large-scale public and private investment	Disparities in regional development
Domestic manufacturing of green technologies	Limited electricity-grid capacity in some regions
Integration of science, industry, and education	Challenges in recycling solar panels and battery waste
Large domestic market	Risk of excess manufacturing capacity
Green finance and a carbon market	Tension between coal projects and environmental goals

China's experience should not be regarded as an absolutely ideal model. Although the country is a leader in renewable energy, its coal consumption and carbon dioxide emissions remain high. Thus, increasing installed capacity alone is insufficient. Electricity grids, energy storage, market mechanisms, and consumption efficiency must also be developed in an integrated manner.

The Significance of China's Experience for Uzbekistan. Strengthening Strategic Planning. Uzbekistan adopted the Strategy for the Transition to a Green Economy for 2019–2030. The strategy sets objectives for improving energy efficiency, developing renewable energy, using natural resources rationally, and reducing greenhouse gas emissions (International Energy Agency).

Drawing on China's experience, Uzbekistan should establish green economy indicators by region and sector. Specific indicators for renewable energy, water efficiency, waste recycling, and green jobs should be introduced for each region.

Localizing Solar and Wind Energy Industries. Uzbekistan's large number of sunny days throughout the ear creates significant opportunities for solar energy development. Navoi, Bukhara, Kashkadarya, and Surkhandarya regions are promising areas for solar power, while the Republic of Karakalpakstan and Navoi Region have strong potential for wind energy.

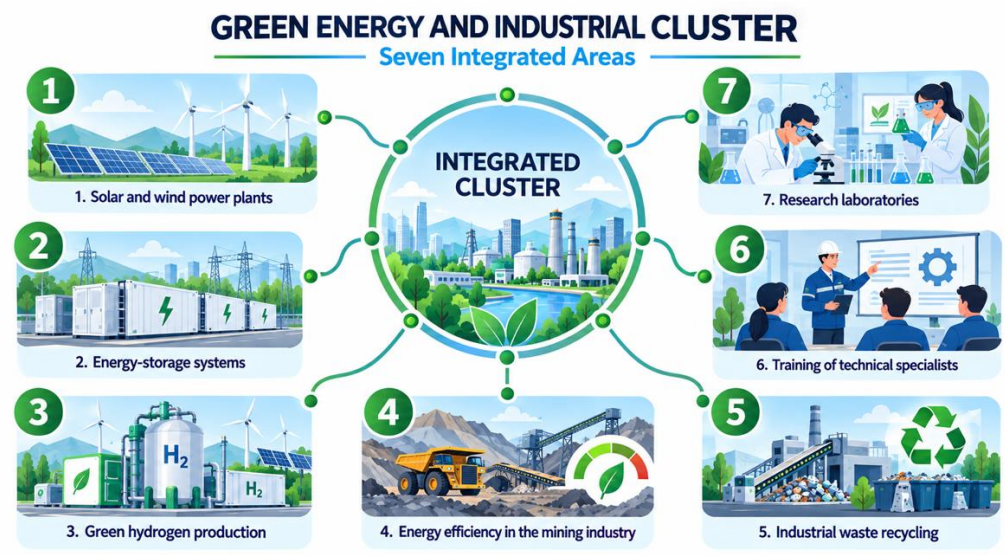


Figure 3. Green Energy and Industrial cluster

Developing Electric Transport Infrastructure. Demand for electric vehicles is ncreasing in Uzbekistan. However, the uneven regional distribution of charging infrastructure and the insufficient development of service and battery-recycling systems remain problematic.

Water-Saving Technologies. Under the conditions of Uzbekistan, the green economy is not limited to the energy transition. Water scarcity is one of the country's most important environmental and economic challenges. China's experience with drip irrigation, digital water monitoring, and water reuse in arid regions is therefore relevant to Uzbekistan. By using artificial intelligence, remote sensing, and smart meters in agriculture, water consumption can be managed according to crop type, soil moisture, and weather conditions.

A Proposed Practical Model for Uzbekistan. Rather than copying China's experience in full, it should be adapted to Uzbekistan's economic, natural, and institutional conditions.

Table 3

A Proposed Practical Model for Uzbekistan.

Area	Recommended measure	Expected outcome
Energy	Develop solar, wind, and energy-storage systems in an integrated manner	Energy security and system stability
Industry	Localize components for green technologies	New jobs and reduced imports
Transport	Increase electric buses and charging stations	Reduced urban air pollution
Agriculture	Introduce digital and water-efficient irrigation	Reduced water consumption
Finance	Develop markets for green loans and bonds	Increased private investment
Education	Expand programs in green energy and environmental engineering	Training of qualified specialists
Regional policy	Establish green industrial clusters in Navoi and Karakalpakstan	Regional specialization and exports
Environmental oversight	Introduce digital emissions monitoring	Transparency and environmental accountability

Conclusion. China's experience in transitioning to a green economy is based on the integration of long-term strategic planning, public policy, large-scale investment, technological innovation, and industrial localization. The country has become one of the world's leaders in renewable energy, electric vehicles, batteries, and green finance.

At the same time, challenges related to coal dependence, high emissions, electricity-grid flexibility, and the recycling of green-technology waste persist. This demonstrates that the green transition is a complex and long-term process.

The following key conclusions for Uzbekistan can be drawn from China's experience: ***link the green economy with industrial policy; localize the production of renewable energy equipment; develop electricity grids and energy-storage systems; establish regional green industrial clusters; expand digital water-saving technologies; develop markets for green loans***

and bonds; strengthen integration among science, higher education, and industry; digitally monitor environmental performance.

Thus, the prudent use of China's experience can help strengthen Uzbekistan's energy security, improve the competitiveness of its economy, create new jobs, and ensure environmentally sustainable development.

References:

1. State Council of the People's republic of Chine. (2021, October 27). Action plan for carbon dioxide peaking before 2030. The State Council of People's Republic of China.

2. State Council Information Office of the People's Republic of China. (2023). China's green development in the new era (pp. 1–38). Foreign Languages Press.http://english.scio.gov.cn/whitepapers/2023-01/19/content_85070302.htm

3. President of the Republic of Uzbekistan. (2019, October 4). On approval of the strategy for the transition of the Republic of Uzbekistan to a green economy for the period 2019–2030 (Resolution No. PP-4477). National Database of Legislation of the Republic of Uzbekistan. https://lex.uz/docs/4539506

4. Li, L., & Taeihagh, A. (2023). China's policy strategies for green low-carbon development: Perspective from South–South cooperation (UNCTAD/GDS/2023/6). United Nations Conference on Trade and Development. https://unctad.org/publication/chinas-policy-strategies-green-low-carbon-development

5. World Bank, & Ministry of Economic Development and Poverty Reduction of the Republic of Uzbekistan. (2022). Towards a greener economy in Uzbekistan (106 pp.). World Bank. https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/099240007072223752/p1771080dc031a0930b955098f3e8c9f200

6. World Bank. (2023). Uzbekistan country climate and development report. World Bank. https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/099111423124532881/p1790680f452f10ba0abb70915aa687f3d7

7. Stern, N. (2007). The economics of climate change: The Stern review (xix + 692 pp.). Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/CBO9780511817434

KORXONALAR IQTISODIY SALOHIYATI VA HUDUDIY IMKONIYATLAR

[1]Samadova Nargiza Rasulovna

[1]TDIU, "Moliyaviy tahlil" kafedrasi dotsenti, e-mail: nargizasamadova050@gmail.com

Annotatsiya. *Mazkur maqolada korxonalar iqtisodiy salohiyatining hududiy imkoniyatlar bilan bog'liqligi tadqiq etilgan. Korxona salohiyatini shakllantiruvchi ichki va tashqi omillar, xususan, hududning resurs, mehnat, investitsiya, infratuzilma va bozor imkoniyatlarining korxona faoliyatiga ta'siri yoritilgan. Shuningdek, iqtisodiy salohiyatni baholashda hududiy xususiyatlarni hisobga olishning ilmiy-uslubiy jihatlari taklif etilgan.*

Kalit so'zlar: *Korxona, iqtisodiy salohiyat, hududiy imkoniyatlar, iqtisodiy resurslar.*

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ПРЕДПРИЯТИЙ И РЕГИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Аннотация: *В данной статье исследуется взаимосвязь экономического потенциала предприятий с региональными возможностями. Освещено влияние внутренних и внешних факторов, формирующих потенциал предприятия, в частности ресурсных, трудовых, инвестиционных, инфраструктурных и рыночных возможностей региона, на деятельность предприятия. Также предложены научно-методические аспекты учета региональных особенностей при оценке экономического потенциала.*

Ключевые слова: *Предприятие, экономический потенциал, региональные возможности, экономические ресурсы.*

ECONOMIC POTENTIAL OF ENTERPRISES AND REGIONAL OPPORTUNITIES

Annotation: *This article examines the relationship between the economic potential of enterprises and regional opportunities. It highlights the impact of internal and external factors shaping enterprise potential, particularly the region's resource, labor, investment, infrastructure, and market opportunities, on enterprise activities. The study also proposes scientific and methodological approaches to considering regional characteristics when assessing the economic potential of enterprises.*

Keywords: *Enterprise, economic potential, regional opportunities, economic resources.*

Kirish. Bugungi kunda jahon iqtisodiyotida yuz berayotgan iqtisodiy va geosiyosiy jarayonlar, global bozorlarning o‘zgaruvchanligi, resurslar narxining beqarorligi hamda raqobatning kuchayishi mamlakatlar va hududlarning barqaror iqtisodiy rivojlanishini ta’minlashni dolzarb masalalardan biriga aylantirmoqda. Bunday sharoitda xo‘jalik yurituvchi subyektlarning mavjud iqtisodiy imkoniyatlardan samarali foydalanishi, raqobatbardosh mahsulotlar ishlab chiqarishi va bozor talablariga tez moslashishi alohida ahamiyat kasb etadi.

Iqtisodiy adabiyotlarda iqtisodiy salohiyat tushunchasiga nisbatan turli yondashuvlar mavjud bo‘lib, unda korxonaning mavjud resurslari, imkoniyatlari va ulardan foydalanish samaradorligi muhim tarkibiy qismlar sifatida qaraladi.

Yuqoridagi fikrlardan kelib chiqib, xo‘jalik yurituvchi subyektlarning iqtisodiy salohiyati tushunchasi va uni ifodalovchi mezon hamda ko‘rsatkichlarni ilmiy jihatdan tizimlashtirish, shuningdek, uning iqtisodiy mohiyatini hududiy omillar bilan bog‘liq holda ochib berish maqsadga muvofiq, deb hisoblaymiz.

O‘zbekiston Milliy ensiklopediyasida “salohiyat” tushunchasining lug‘aviy ma’nosi keltirilgan bo‘lib, u muayyan vazifani hal etish va ko‘zlangan maqsadga erishishda foydalaniladigan manba, imkoniyat, mablag‘ va zaxiralarni anglatishi ta’kidlangan [1].

Iqtisodiy salohiyat tushunchasiga mahalliy olimlar tomonidan ham turli ta’riflar berilgan. Jumladan, M.Yu.Raximov, N.N.Kalandarovalar korxona iqtisodiy salohiyati deganda, “Sodir etiladigan iqtisodiy jarayonni to‘liq ta’minlaydigan barcha moddiy va mehnat resurslari hamda nomoddiy aktivlar tushuniladi”, - deb ta’rif keltirishgan[2].

Mazkur yondashuvdan kelib chiqib, korxonaning iqtisodiy salohiyatini uning mavjud resurslari, ishlab chiqarish imkoniyatlari va ushbu resurslardan samarali foydalanish qobiliyatini ifodalovchi kompleks tushuncha sifatida qarash mumkin. Bunda korxona faoliyat yuritayotgan hududning imkoniyatlari mazkur salohiyatdan foydalanish samaradorligiga ta’sir etuvchi muhim tashqi omil sifatida namoyon bo‘ladi.

Tadqiqot metodologiyasi. Tadqiqotni amalga oshirish jarayonida tahlil va sintez, induksiya va deduksiya, tizimli yondashuv, taqqoslash, guruhlash, iqtisodiy-statistik hamda hududlararo qiyosiy tahlil usullaridan foydalanildi.

Tizimli yondashuv asosida korxona iqtisodiy salohiyati uning ichki resurslari va tashqi muhit omillarining o‘zaro ta’siri natijasida shakllanuvchi iqtisodiy tizim sifatida ko‘rib chiqildi.

Natija va muhokama. Korxona iqtisodiy salohiyatining shakllanishi va undan foydalanish samaradorligiga ta’sir etuvchi omillarni ikki asosiy guruhga ajratish mumkin.

1. Korxonaning ichki imkoniyatlari:

asosiy vositalar va ishlab chiqarish quvvatlari;
moliyaviy resurslar;
mehnat resurslari;
aylanma mablag‘lar;
texnologik imkoniyatlar;
nomoddiy aktivlar;
intellektual salohiyat;
boshqaruv sifati;
innovatsion imkoniyatlar.

2. Korxona faoliyat yuritayotgan hududning imkoniyatlari:

tabiiy va xomashyo resurslari;
mehnat resurslari va kadrlar salohiyati;

transport-logistika infratuzilmasi;
energetika va kommunikatsiya infratuzilmasi;
iste’mol bozori sig‘imi;
investitsion muhit;
moliyaviy xizmatlardan foydalanish imkoniyati;
sanoat va xizmat ko‘rsatish infratuzilmasi;
eksport imkoniyatlari;
hududning geografik va turistik afzalliklari;
davlat tomonidan yaratilayotgan imtiyoz va preferensiyalar.

Mazkur omillarning har biri korxonaning iqtisodiy salohiyatidan foydalanish darajasiga turlicha ta’sir ko‘rsatadi.

Masalan, xomashyo bazasiga yaqin joylashgan korxonalarda transport va logistika xarajatlarining nisbatan past bo‘lishi mahsulot tannarxini kamaytirish imkonini beradi. Aholisi zich va mehnat resurslari etarli bo‘lgan hududlarda esa malakali kadrlar mavjudligi korxonaning ishlab chiqarish imkoniyatlarini kengaytirishga xizmat qiladi. Iste’mol bozori sig‘imi yuqori hududlar korxonalarga mahsulot va xizmatlarni realizatsiya qilish uchun kengroq imkoniyat yaratadi.

Shu jihatdan korxona iqtisodiy salohiyatining shakllanishi va undan foydalanishni quyidagi konseptual bog‘liqlik asosida ifodalash mumkin:

Korxona iqtisodiy salohiyati = ichki resurslar + ulardan foydalanish imkoniyatlari + tashqi hududiy omillar ta’siri.

Bunda hududiy imkoniyatlar korxonaning iqtisodiy salohiyatining bevosita tarkibiy qismi emas, balki ushbu salohiyatni shakllantirish va undan samarali foydalanishga ta’sir etuvchi muhim tashqi omil sifatida namoyon bo‘ladi.

Shu sababli hududning iqtisodiy imkoniyatlarini baholashda faqat korxonalar soni yoki ishlab chiqarish hajmiga emas, balki mavjud resurslardan foydalanish darajasi, yaratilayotgan qo‘shilgan qiymat, mehnat unumdorligi, investitsiyalar samaradorligi va eksport imkoniyatlari kabi ko‘rsatkichlarga ham e’tibor qaratish lozim.

Xulosa va takliflar. Olib borilgan tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, korxonaning iqtisodiy salohiyati uning ichki resurslari va imkoniyatlari bilan bir qatorda faoliyat yuritayotgan hududning iqtisodiy sharoitlari bilan ham chambarchas bog‘liq.

Shu sababli korxona iqtisodiy salohiyatini baholashda hududiy omillarni e’tibordan chetda qoldirish korxonaning real imkoniyatlarini to‘liq va obyektiv baholamaslikka olib kelishi mumkin. Korxona salohiyatini baholashning kompleks yondashuvi ichki resurslar bilan bir qatorda hududiy sharoitlarni ham hisobga olishni nazarda tutishi lozim.

Shuningdek, hududiy imkoniyatlarni hisobga olish korxonalarning raqobatbardoshligini oshirish, ishlab chiqarish samaradorligini yaxshilash va rivojlanish istiqbollarini belgilashda muhim ahamiyat kasb etadi. Mazkur yondashuv asosida korxonalarning barqaror rivojlanish strategiyalarini ishlab chiqish, mavjud resurslardan oqilona foydalanish hamda hududning iqtisodiy salohiyatidan samarali foydalanish uchun zarur shart-sharoitlarni aniqlash mumkin.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. O‘zbekiston milliy ensiklopediyasi. (2000). *Birinchi jild*. Toshkent: O‘zbekiston milliy ensiklopediyasi Davlat ilmiy nashriyoti.
2. Raximov, M. Yu., & Kalandarova, N. N. (2019). *Moliyaviy tahlil: Darslik*. Toshkent: Iqtisod-Moliya.

ZOMIN MILLIY BOG‘INING EKOLOGIK BARQARORLIGI VA EKOTURIZM SALOHIYATI

[1]Jumayeva Muxlisa Baxshullayevna
[1]Navoiy davlat universiteti, e-mail: parizod198110@gmail.com
[1]Ramazonova Farangiz Toshpo‘lat qizi *e-mail: salimovafarangiz789@gmail.com*
[1]Navoiy davlat universiteti

Annotatsiya. *Ushbu maqolada Zomin milliy bog‘ining ekologik ahamiyati va ekoturizm salohiyati tizimli yondashuv asosida keng qamrovda tahlil qilinadi. Tadqiqot jarayonida hududning tabiiy-geografik joylashuvi, iqlim xususiyatlari, landshaft tuzilishi, flora va fauna xilma-xilligi hamda ularning ekologik barqarorlikni ta’minlashdagi o‘rni ilmiy manbalar asosida yoritilgan. Maqolada ekoturizmni barqaror rivojlantirishga to‘sqinlik qilayotgan omillar, jumladan infratuzilma etishmovchiligi, ekologik nazoratning sustligi va tabiiy resurslardan foydalanishdagi muammolar ko‘rsatib o‘tilgan. Tadqiqot yakunida Zomin milliy bog‘ining ekologik muvozanatni saqlashdagi strategik roli hamda uni barqaror turizm markaziga aylantirish bo‘yicha ilmiy-amaliy takliflar ishlab chiqilgan.*

Kalit so‘zlar*: ekologiya, ekoturizm, biologik xilma-xillik, tabiiy resurslar, Zomin milliy bog‘i.*

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ И ПОТЕНЦИАЛ ЭКОТУРИЗМА НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «ЗААМИН»

Аннотация. *В данной статье на основе системного подхода представлен комплексный анализ экологической значимости и потенциала развития экотуризма в Зааминском национальном парке. На основе научных источников рассматриваются физико-географическое положение, климатические характеристики, ландшафтная структура и биоразнообразие территории, а также их роль в обеспечении экологической устойчивости. Выделены факторы, препятствующие устойчивому развитию экотуризма, в том числе недостатки инфраструктуры, слабый экологический контроль и проблемы, связанные с использованием природных ресурсов. В заключение определена стратегическая роль Зааминского национального парка в поддержании экологического равновесия и предложены научно обоснованные практические рекомендации по его преобразованию в центр устойчивого туризма.*

Ключевые слова: *экология, экотуризм, биоразнообразие, природные ресурсы, Зааминский национальный парк.*

ECOLOGICAL SIGNIFICANCE AND ECOTOURISM POTENTIAL OF ZAAMIN NATIONAL PARK

Abstract. *This article presents a comprehensive analysis of the ecological significance and ecotourism development potential of Zaamin National Park, based on a systems approach. Drawing on scientific sources, the study examines the area's physical-geographic location, climatic characteristics, landscape structure, and biodiversity, as well as their role in ensuring ecological sustainability. Factors hindering the sustainable development of ecotourism have been identified, including infrastructure deficiencies, weak environmental oversight, and issues related to natural resource use. In conclusion, the strategic role of Zaamin National Park in maintaining ecological balance is defined, and scientifically grounded practical recommendations are proposed for transforming it into a center for sustainable tourism.*

Keywords: *ecology, ecotourism, biodiversity, natural resources, Zaamin National Park.*

Kirish. Zomin milliy bog‘i O‘zbekistonning eng noyob va ekologik jihatdan muhim tabiiy hududlaridan biri hisoblanadi. Ushbu hudud o‘zining boy biologik xilma-xilligi, archazor o‘rmonlari, toza tog‘ havosi hamda rekreatsion resurslari bilan ajralib turadi. So‘nggi yillarda global miqyosda ekologik muammolar, xususan iqlim o‘zgarishi, bioxilma-xillikning kamayishi va tabiiy resurslardan noto‘g‘ri foydalanish masalalari dolzarb bo‘lib borayotgan bir paytda, bunday hududlarning ahamiyati yanada ortmoqda.

Zomin milliy bog‘i nafaqat ekologik muvozanatni saqlashda, balki aholining sog‘lom turmush tarzini qo‘llab-quvvatlash, ilmiy tadqiqotlar olib borish va turizmni rivojlantirishda ham

muhim o‘rin tutadi. Ayniqsa, ekoturizmni rivojlantirish orqali tabiiy resurslardan oqilona foydalanish va iqtisodiy foyda olish imkoniyati mavjud.

Tadqiqot metodologiyasi va adabiyotlar tahlili: Mazkur maqolaning asosiy maqsadi Zomin milliy bog‘ining ekologik ahamiyati va ekoturizm salohiyatini ilmiy manbalar asosida tahlil qilishdan iborat. Tadqiqot jarayonida hududning tabiiy-geografik xususiyatlari, flora va fauna xilma-xilligi, iqlimi hamda turistik imkoniyatlari o‘rganilib, ularning o‘zaro bog‘liqligi yoritiladi. Zomin milliy bog‘i bo‘yicha olib borilgan ilmiy tadqiqotlar hududning ekologik va iqtisodiy ahamiyatini keng yoritib beradi. Saparova va Kandiboyev (2023) o‘z ishlarida hududda ekoturizmni tashkil etish yo‘llarini tahlil qilib, uning istiqbolli yo‘nalishlarini ko‘rsatib bergan. Ularning fikricha, tabiiy resurslardan samarali foydalanish orqali turizmni rivojlantirish mumkin. Mirzaalimov (2025) esa Zomin tumanida ekoturizmni rivojlantirish imkoniyatlarini o‘rganib, infratuzilma va xizmat ko‘rsatish sohasini yaxshilash zarurligini ta’kidlaydi. Xoldorova va Mirzaalimov (2023) hudud iqlimining o‘ziga xos jihatlarini tahlil qilib, uning biologik xilma-xillikka ta’sirini asoslab bergan.Shuningdek, Sattarov va To‘raqulova (2024) dorivor o‘simliklarni muhofaza qilish va tiklash masalalariga e’tibor qaratib, archazor o‘rmonlarining ekologik ahamiyatini alohida ta’kidlaydi. Botanika va Zoologiya institutlari (2024) tomonidan olib borilgan tadqiqotlar esa hududning flora va fauna xilma-xilligini ilmiy asosda yoritadi.

Zomin milliy tabiat bog‘i o‘zining betakror tabiati, toza havosi va boy flora hamda faunasi bilan mamlakat ekoturizmining eng strategik va istiqbolli markazlaridan biri hisoblanadi.Zomin milliy tabiat bog‘i Jizzax viloyatining Zomin va Baxmal tumanlari hududida joylashgan bo‘lib, umumiy maydoni 23 429,2 gektarni tashkil etadi. Hudud dengiz sathidan 1000 metrdan 4033 metrgacha (Shaukartog‘ cho‘qqisi) balandlikda joylashgan.

Hududning katta qismini tog‘ iqlimini mo‘tadillashtiruvchi va havoni tozalovchi qadimiy archazorlar egallagan. Bu erda suvsar, jayra, tulki, to‘ng‘iz, bo‘ri hamda Tyan-Shan qo‘ng‘ir ayig‘i kabi noyob yovvoyi hayvonlar istiqomat qiladi. Bog‘ hududidagi barcha soylar va jilg‘alar Zominsuv daryosi havzasini to‘yintiradi.

So‘nggi yillarda milliy bog‘da ekologik muvozanatni saqlash maqsadida keng ko‘lamli biotexnik tadbirlar amalga oshirilmoqda. Xususan, qishki sovuq va qorli kunlarda yovvoyi hayvonlarning halokatga uchrash xavfini kamaytirish uchun sun’iy ozuqa maydonchalari tashkil etilib, ularga dag‘al hashak, omuxta em va tuz mahsulotlari joylashtiriladi. Shuningdek, hayvonlar migratsiyasi va holatini kuzatish uchun o‘rnatilgan maxsus fotoqopqonlar ekotizim monitoringini yuqori darajaga olib chiqdi.Biroq, sayyohlar oqimining keskin ortishi hududga muayyan antropogen bosimni yuzaga keltirmoqda. Chiqindilarni boshqarish va tabiatga etkazilayotgan zararli oqibatlarni kamaytirish maqsadida bog‘ hududida yoshlar ishtirokida “Plogging tur” ekoharakatlari va “Piknik madaniyati” aksiyalari doimiy ravishda o‘tkazib kelinmoqda.

Zomin tumani va bevosita milliy bog‘ hududi yiliga yuz minglab mahalliy va xorijiy sayyohlarni jalb qiladi. Statistik ma’lumotlarga ko‘ra, hududga yiliga 700-800 mingdan ortiq mahalliy va 100 mingga yaqin xorijiy sayyohlar tashrif buyurmoqda.

Zominning ekoturistik jozibadorligini oshiruvchi maqsadida bir qancha chora tadbirlar amalga oshirilgan. Tabiat qo‘ynida dam olish, trekking (piyoda sayohat) va tog‘ turizmi uchun barcha sharoitlar yaratilgan. Hududdagi shifobaxsh tog‘ havosi va sihatgohlar dorivor o‘simliklar bilan birgalikda rekreatsiya turizmini rivojlantirmoqda. Bugungi kunda bog‘ hududida raqamli texnologiyalarni joriy etish, ya’ni ekologik marshrutlarning virtual xaritalari va smart-navigatsiya tizimlarini yaratish ustida ilmiy ishlar olib borilmoqda.

Zomin milliy bog‘ining ekologik barqarorligini yo‘qotmasdan, uning ekoturizm salohiyatidan samarali foydalanish uchun quyidagi chora-tadbirlarni amalga oshirish lozim:

**Ekologik sig‘im me’yorini belgilash*: Bog‘ hududiga bir vaqtning o‘zida kirishi mumkin bo‘lgan sayyohlar sonini qat’iy nazorat qilish (antropogen bosimni kamaytirish);

**Yashil texnologiyalar:* Turistik maskanlarda muqobil energiya manbalari (quyosh panellari) va chiqindini qayta ishlashning yopiq tizimini joriy etish;

**Ekologik madaniyat:* Tashrif buyuruvchilar o‘rtasida "Chiqindisiz sayohat" tamoyillarini va ekologik volontyorlikni keng targ‘ib qilish.

Zomin milliy bog‘ining ekologik ahamiyati uning tabiiy resurslari va biologik xilma-xilligi bilan belgilanadi. Hududning barqaror rivojlanishi uchun tabiiy muvozanatni saqlash muhim hisoblanadi.Biroq, ekoturizmni rivojlantirishda bir qator muammolar mavjud. Jumladan, infratuzilmaning etarli darajada rivojlanmaganligi, ekologik nazoratning sustligi va tabiiy resurslardan noto‘g‘ri foydalanish holatlari kuzatilmoqda.

Shu bois, quyidagi choralarni amalga oshirish maqsadga muvofiq:

a) ekologik monitoringni kuchaytirish;

b) infratuzilmani rivojlantirish;

c) mahalliy aholini turizmga jalb qilish;

d) ekologik ta’limni rivojlantirish.

Bu choralar hududning barqaror rivojlanishini ta’minlashga xizmat qiladi.

Zomin milliy bog‘i nafaqat O‘zbekiston, balki Markaziy Osiyo mintaqasidagi eng muhim ekologik hududlardan biri hisoblanadi. Uning noyob tabiiy-geografik joylashuvi, boy biologik xilma-xilligi, archazor o‘rmonlari va sof tog‘ iqlimi hududning ekologik barqarorligini ta’minlovchi asosiy omillar sifatida namoyon bo‘ladi.

Xulosa va tavsiyalar. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, hududdagi archazor o‘rmonlari atmosfera havosini tozalash, kislorod balansini saqlash, eroziya jarayonlarini kamaytirish hamda suv resurslarini shakllantirishda beqiyos ahamiyatga ega. Shu bilan birga, hududda uchraydigan noyob flora va fauna turlari genofondni saqlash, ilmiy tadqiqotlar olib borish va ekologik monitoringni yo‘lga qo‘yish uchun muhim tabiiy baza vazifasini bajaradi.Ekoturizm nuqtai nazaridan ham Zomin milliy bog‘i katta salohiyatga ega. Tabiiy landshaftlarning xilma-xilligi, toza havo, rekreatsion imkoniyatlar hamda sog‘lomlashtirish resurslari hududni mahalliy va xorijiy turistlar uchun jozibador maskanga aylantiradi. Ayniqsa, piyoda turizm, tog‘ turizmi, ekologik sayohatlar va ilmiy turizm yo‘nalishlarini rivojlantirish uchun keng imkoniyatlar mavjud.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1.Mirzaalimov, D. D. (2025). Zomin tumanida ekoturizmni rivojlantirish imkoniyatlari. *Obrazovanie, Nauka i Innovatsionnye Idei v Mire*, *63*(3), 56–60.

2.O‘zbekiston Respublikasi Ekologiya, Atrof-muhitni Muhofaza Qilish va Iqlim O‘zgarishi Vazirligi. (2024). *Zomin milliy tabiat bog‘ida biologik xilma-xillikni muhofaza qilish chora-tadbirlari*. Vazirlik hisoboti.

3.Saparova, G. K., & Kandiboyev, A. N. (2023). Zomin milliy bog‘ida ekoturizmni tashkil etish yo‘llari. *Science and Education*, *4*(8), 16–18.

4.Sattarov, M. E., & To‘raqulova, D. E. (2024). Zomin milliy tabiat bog‘ida o‘sadigan dorivor o‘simliklarni qayta tiklash va muhofaza etish yo‘llari. *Modern Education and Development*, *1*(1), 208–214.

5.Xoldorova, G. M., & Mirzaalimov, D. D. (2023). Zomin milliy tabiat bog‘i iqlimining o‘ziga xos xususiyatlari. *Journal of Natural Science*, *1*(10), 45–52.

6.Xoldorova, G. M., & Yaxshiboyeva, F. (2023). Zomin hududida suv resurslarining landshaftlarga ta’siri. *Journal of Geography and Natural Resources*, *4*(5), 12–18.

7.Yo‘ldashev, N., & Ismatullayeva, Z. (2022). *Zomin tumani geografiyasi va tabiiy resurslari*. Jizzax nashriyoti.

NAVOIY SHAHRI ATMOSFERA HAVOSINING 2020–2024 YILLARDAGI IFLOSLANISH DINAMIKASI VA UNING O‘SIMLIKLAR BIOINDIKATSIYASI TADQIQOTLARI UCHUN AHAMIYATI

[1]Malikova Ayzada Rahmatovna
[1]Navoiy davlat universiteti, e-mail: malikova59@gmail.com
[1]Baxronova Nozanin Raxmatilla qizi
[1]Navoiy davlat universiteti, e-mail: nozaninbaxronova31121999@gmail.com

Annotatsiya. *Ushbu maqolada Navoiy shahri atmosfera havosining 2020–2024 yillar davomidagi ifloslanish dinamikasi rasmiy ekologik monitoring ma'lumotlari asosida tahlil qilingan. Tahlilga chang, oltingugurt dioksidi, uglerod oksidi, azot dioksidi, azot oksidi, ozon, fenol va ammiak konsentratsiyalari kiritilgan. Natijalar shuni ko‘rsatdiki, 2020–2024 yillar davomida chang va oltingugurt dioksidi konsentratsiyasi barqaror o‘sish tendensiyasiga ega bo‘lib, 2024 yilda chang zarralari yil davomida 91 kun, azot dioksidi 22 kun, ammiak esa 9 kun davomida ruxsat etilgan eng yuqori konsentratsiyadan (RYK) oshgan holda qayd etilgan. Adabiyot ma'lumotlariga tayanib, ushbu ifloslantiruvchi moddalarning o‘simliklarda keltirib chiqarishi mumkin bo‘lgan morfologik (nekroz, xloroz, barg maydonining kichrayishi) va fiziologik reaksiyalari muhokama qilingan. Olingan tendensiya sanoat zonasida joylashgan daraxt turlarining kompleks bioindikatsion tadqiqotlarini o‘tkazish zaruriyatini asoslaydi va bu Navoiy viloyati sharoitida keyingi dala tadqiqotlari uchun ilmiy asos bo‘lib xizmat qiladi.*

Kalit so‘zlar: *Atmosfera havosi ifloslanishi, Navoiy viloyati, ekologik monitoring, bioindikatsiya, sanoat chiqindilari, chang, oltingugurt dioksidi, o‘simliklarning ekofiziologik reaksiyasi.*

ДИНАМИКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В ГОРОДЕ НАВАИ В 2020–2024 ГОДАХ И ЕЕ ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЙ БИОИНДИКАТSII РАСТЕНИЙ

Аннотация. *В данной статье анализируется динамика загрязнения атмосферного воздуха в городе Навои за 2020–2024 годы на основе официальных данных экологического мониторинга. Анализ включал концентратsii пыли, диоксида серы, монооксида углерода, диоксида азота, оксидов азота, озона, фенола и аммиака. Результаты показали, что в течение 2020–2024 годов концентратsiя пыли и диоксида серы имела устойчивую тенденцию к росту, а в 2024 году концентратsiя пылевых частиц превышала максимально допустимую концентратsiю (МДК) в течение 91 дня в году, диоксида азота — в течение 22 дней, а аммиака — в течение 9 дней. На основе литературных данных обсуждаются морфологические (некроз, хлороз, уменьшение площади листьев) и физиологические реакции, которые эти загрязняющие вещества могут вызывать у растений. Полученная тенденция обосновывает необходимость проведения комплексных биоиндикатsionных исследований древесных видов, расположенных в промышленной зоне, которые послужат научной основой для дальнейших полевых исследований в условиях Навоийской области.*

Ключевые слова: *Загрязнение атмосферного воздуха, Навоийская область, экологический мониторинг, биоиндикатsiя, промышленные отходы, пыль, диоксид серы, экофизиологическая реакция растений.*

DYNAMICS OF ATMOSPHERIC AIR POLLUTION IN THE CITY OF NAVOI (2020–2024) AND ITS SIGNIFICANCE FOR PLANT BIOINDICATION STUDIES

Abstract. *This article analyzes the dynamics of atmospheric air pollution in the city of Navoi from 2020 to 2024 based on official environmental monitoring data. The analysis includes concentrations of dust, sulfur dioxide, carbon monoxide, nitrogen dioxide, nitrogen oxide, ozone, phenol, and ammonia. The results indicate a steady upward trend in dust and sulfur dioxide concentrations; in 2024, levels exceeding the maximum permissible concentration (MPC) were recorded for dust on 91 days, nitrogen dioxide on 22 days, and ammonia on 9 days. Drawing on existing literature, the article discusses the potential morphological (necrosis, chlorosis, reduction in leaf area) and physiological reactions of plants to these pollutants. The observed*

trends justify the need for comprehensive bioindication studies on tree species located in the industrial zone and serve as a scientific basis for future field research in the Navoi region.

Keywords: *Atmospheric air pollution, Navoi region, environmental monitoring, bioindication, industrial emissions, dust, sulfur dioxide, plant ecophysiological response.*

Kirish. Dunyo miqyosida sanoatning jadal rivojlanishi atmosfera havosini ifloslantiruvchi moddalar miqdorining ortib borishiga olib kelmoqda. Bu holat, ayniqsa, tog‘-metallurgiya va kimyo sanoati markazlashgan shaharlarda o‘simlik qoplamiga salbiy ta'sir ko‘rsatmoqda. O‘simliklar ekotizimdagi o‘rni tufayli atrof-muhit ifloslanishiga nisbatan juda sezgir bo‘lib, ularning morfologik o‘zgarishlari ifloslantiruvchi moddalar ta'sirini aniq aks ettiradi (Schulze et al., 2019).

Navoiy viloyati O‘zbekistonning eng yirik sanoat markazlaridan biri hisoblanadi. Bu erda Navoiy kimyo kombinati, Navoiy tog‘-metallurgiya kombinati (NGMK) va boshqa yirik korxonalar faoliyat yuritadi. Navoiy viloyati ekologiya nazorat inspeksiyasining rasmiy monitoring ma'lumotlariga ko‘ra, 2024 yilda shahar atmosferasida chang zarralari 91 kun, azot dioksidi 22 kun, ammiak esa 9 kun davomida RYK dan oshgan holda qayd etilgan. Bundan tashqari, 2020–2024 yillar tendensiyasi chang va oltingugurt dioksidi konsentratsiyasining barqaror o‘sish yo‘nalishida ekanligini ko‘rsatadi.

O‘simliklarning bioindikator sifatida ishlatilishi ekologik monitoringning nisbatan arzon va keng qo‘llaniladigan usulidir. Bioindikatsiya — bu tirik organizmlarning ifloslantiruvchi moddalarga bo‘lgan reaksiyalari asosida atrof-muhit holatini baholash usuli bo‘lib, instrumental o‘lchovlarga nisbatan katta hududlarni qamrab olish imkonini beradi (Nylander, 1866; Conti & Cecchetti, 2001). Biroq O‘rta Osiyo quruq iqlimi sharoitida, xususan Navoiy viloyatida, atmosfera ifloslanishi dinamikasi va uning bioindikatsiya tadqiqotlari uchun asos bo‘lishi mumkinligini baholovchi tahliliy ishlar etarli darajada olib borilmagan.

Ushbu tadqiqotning maqsadi — Navoiy shahrida 2020–2024 yillar davomida qayd etilgan atmosfera havosi ifloslanishi dinamikasini tahlil qilish va uning natijalarini kelajakda o‘tkaziladigan o‘simliklar bioindikatsiyasi tadqiqotlari nuqtai nazaridan baholashdan iborat. Tadqiqot quyidagi vazifalarni o‘z ichiga oladi: (1) 2020–2024 yillar uchun asosiy ifloslantiruvchi moddalarning yillik dinamikasini aniqlash; (2) RYK dan oshish holatlari statistikasini tahlil qilish; (3) aniqlangan tendensiyalarni adabiyotdagi o‘simlik reaksiyalari ma'lumotlari bilan bog‘lab muhokama qilish; (4) keyingi bioindikatsiya tadqiqotlari uchun ilmiy asos shakllantirish.

Adabiyotlar tahlili: Bioindikatsiya tushunchasining asoslari XIX asrda lixenologiya sohasida yaratilgan. Nylander (1866) birinchilardan bo‘lib Parij atrofidagi lixenlarning yo‘q bo‘lib ketishini havo ifloslanishi bilan bog‘ladi va shu tariqa bioindikatsiyaning ilmiy bazasini yaratdi. Keyinchalik bu g‘oya yuqori o‘simliklarga ham qo‘llanila boshlandi.

Conti va Cecchetti (2001) o‘zlarining keng ko‘lamli sharhida o‘simliklarning havo ifloslanishiga morfologik reaksiyalarini tizimlashtirdi: ular nekroz (to‘qimaning o‘lishi), xloroz (xlorofill yo‘qolishi), barg maydoni kichrayishi va erta bargini to‘kishni SO_2, NO_2 va og‘ir metallar ta'sirining asosiy ko‘rsatkichlari sifatida ajratib ko‘rsatdi. Cumming va boshq. (2007) esa ammiak (NH_3) va oltingugurt birikmalarining o‘simlik to‘qimalarida birgalikda ta'sir qilishini, xususan xloroz jarayonlariga sezilarli ta'sir ko‘rsatishini aniqladi.

Daraxt turlarining chang absorbsion qobiliyatini o‘rganish bo‘yicha Prusty va boshq. (2005) Hindistonning sanoat hududlarida 20 dan ortiq daraxt turini taqqoslab, chang konsentratsiyasi yuqori bo‘lgan hududlarda barglardagi chang yig‘ilish miqdorining sezilarli darajada oshishini ko‘rsatdi. Mahalliy adabiyotda Qodirov (2018) O‘zbekistonning bir qator sanoat shaharlari o‘simlik qoplamidagi o‘zgarishlarni o‘rganib, azot oksidlari konsentratsiyasi oshgan hududlarda daraxtlarning sezgirligi kuchayishini aniqladi. Shodiyeva (2020) Farg‘ona viloyatida o‘tkazilgan tadqiqotlarda chang konsentratsiyasi yuqori bo‘lgan zonalarda o‘simliklarning chang absorbsiyasi bilan bog‘liq morfologik o‘zgarishlarini tasdiqlovchi ma'lumotlar keltirdi.

Naghipour Borj va boshq. (2015) Eldor qarag‘ayi (Pinus eldarica) turining quruq va sanoatlashgan hududlarda nisbatan chidamli ekanligini ko‘rsatgan, biroq bu turning Navoiy

viloyati sharoitidagi reaksiyasi hali o‘rganilmagan. Umuman, adabiyot tahlili shuni ko‘rsatadiki, chang va SO_2 konsentratsiyasining o‘sishi odatda nekroz va barg maydoni kamayishi bilan, NH_3 esa xloroz ko‘rsatkichlari bilan bog‘liq bo‘ladi — bu Navoiy viloyatidagi aniqlangan tendensiyalarni baholashda muhim mezon bo‘lib xizmat qiladi.

Tadqiqot metodologiyasi: Tadqiqotda Navoiy viloyati ekologiya nazorat inspeksiyasining 2020–2024 yillar uchun rasmiy atmosfera havosi monitoring hisobotlari ma'lumotlaridan foydalanildi. Tahlilga quyidagi ifloslantiruvchi moddalar kiritildi: chang (qattiq zarrachalar), oltingugurt dioksidi (SO_2), uglerod oksidi (CO), azot dioksidi (NO_2), azot oksidi (NO), ozon (O_3), fenol va ammiak (NH_3). 2024 yil uchun umumiy 10958 ta namuna tekshirilgan.

Har bir modda bo‘yicha yillik o‘rtacha konsentratsiya (Д.ср, mg/m³) va ruxsat etilgan eng yuqori konsentratsiyadan (RYK/PDK) oshgan kunlar/namunalar soni tahlil qilindi. 2020–2024 yillar oralig‘idagi o‘zgarish yo‘nalishini aniqlash uchun har bir modda bo‘yicha yillik o‘rtacha qiymatlarning chiziqli tendensiyasi (yillik o‘rtacha o‘zgarish miqdori) hisoblab chiqildi. Olingan tendensiya va oshish statistikasi so‘ngra adabiyotda qayd etilgan o‘simliklarning tegishli ifloslantiruvchilarga reaksiyalari bilan qiyosiy tahlil qilindi.

Natija va tahlillar: 2020–2024 yillar uchun Navoiy shahri atmosfera havosidagi asosiy ifloslantiruvchi moddalarning yillik o‘rtacha konsentratsiyasi va ularning o‘zgarish tendensiyasi 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval

Ifloslantiruvchi modda	2020	2021	2022	2023	2024	Tendensiya (yiliga)
Chang (qattiq zarrachalar)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,14	+0,008
Oltingugurt dioksidi (SO_2)	0,002	0,002	0,002	0,003	0,006	+0,0009
Uglerod oksidi (CO)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,3	+0,06
Azot dioksidi (NO_2)	0,05	0,04	0,05	0,04	0,04	−0,002
Azot oksidi (NO)	0,03	0,03	0,03	0,04	0,02	−0,001
Ozon (O_3)	0,026	0,024	0,013	0,012	0,029	+0,0006
Fenol	0,002	0,001	0,002	0,002	0,0014	−0,00002
Ammiak (NH_3)	0,05	0,04	0,04	0,04	0,05	0

1-jadval ma'lumotlaridan ko‘rinadiki, besh yillik davr mobaynida chang (+0,008 mg/m³/yil) va oltingugurt dioksidi (+0,0009 mg/m³/yil) konsentratsiyasi barqaror o‘sish tendensiyasiga ega bo‘ldi, uglerod oksidi ham sezilarli o‘sish ko‘rsatdi (+0,06 mg/m³/yil). Shu bilan birga, azot dioksidi va azot oksidi ko‘rsatkichlarida engil kamayish tendensiyasi, ozon va fenol ko‘rsatkichlarida esa nisbatan barqaror holat kuzatildi.

2024 yilda ruxsat etilgan eng yuqori konsentratsiyadan (RYK) oshgan kunlar statistikasi 2-jadvalda keltirilgan.

Ifloslantiruvchi modda	RYK (PDK) dan oshgan kunlar soni, 2024
Chang	91
Azot dioksidi (NO_2)	22
Ammiak (NH_3)	9
Oltingugurt dioksidi (SO_2)	4
Uglerod oksidi (CO)	4

Jadvaldan ko‘rinadiki, chang bo‘yicha RYK dan oshish yil davomida eng ko‘p (91 kun) qayd etilgan, bu deyarli har to‘rtinchi kunda chang konsentratsiyasining normadan yuqori bo‘lganini bildiradi. Azot dioksidi bo‘yicha oshish 22 kunni, ammiak bo‘yicha 9 kunni tashkil etdi. Bu ko‘rsatkichlar chang va azot birikmalarining Navoiy shahrida yil davomida eng barqaror va sezilarli ekologik xavf omillari ekanligini ko‘rsatadi.

Aniqlangan tendensiyalar — xususan, chang va SO_2 konsentratsiyasining barqaror o‘sishi — adabiyotda qayd etilgan o‘simliklarning ushbu moddalarga bo‘lgan reaksiyalari nuqtai nazaridan alohida ahamiyatga ega. Conti va Cecchetti (2001) ko‘rsatishicha, SO_2 konsentratsiyasining oshishi odatda barglarda nekroz va erta to‘kilish jarayonlarini kuchaytiradi;

Prusty va boshq. (2005) esa chang konsentratsiyasi yuqori hududlarda barg yuzasidagi chang yuklamasining sezilarli oshishini qayd etgan. Navoiy shahrida chang bo‘yicha yiliga 0,008 mg/m³ o‘sish va yil davomida 91 kun RYK dan oshish holati — bu adabiyotda tasvirlangan sharoitlarga juda yaqin bo‘lib, mahalliy daraxt turlarida shunga o‘xshash morfologik reaksiyalarning kutilishi mumkinligini ko‘rsatadi.

Ammiak konsentratsiyasining nisbatan barqaror, ammo yil davomida 9 kun RYK dan oshib turishi Cumming va boshq. (2007) tomonidan qayd etilgan xloroz jarayonlari bilan bog‘liq bo‘lishi mumkin. Azot dioksidi bo‘yicha 22 kunlik oshish esa Qodirov (2018) ma'lumotlariga ko‘ra, quruq iqlim sharoitida ayrim daraxt turlarining (masalan, terak va tol) sezgirligini oshirishi mumkin bo‘lgan omil sifatida baholanishi kerak.

Shu bilan birga, uglerod oksidi va ozon ko‘rsatkichlarining nisbatan barqaror qolishi, bu moddalarning mahalliy o‘simlik qoplamiga nisbatan ta'siri kamroq bo‘lishi mumkinligidan dalolat beradi, biroq bu xulosa faqat mahalliy dala tadqiqotlari orqali tasdiqlanishi lozim. Umumiy holda, olingan tendensiyalar Navoiy viloyati sharoitida terak (Populus nigra), Eldor qarag‘ayi (Pinus eldarica) kabi keng tarqalgan daraxt turlarida nekroz, xloroz, barg maydoni va chang yuklamasi ko‘rsatkichlarini o‘rganishga asoslangan kompleks bioindikatsiya tadqiqotini o‘tkazishning ilmiy zaruriyatini tasdiqlaydi.

Xulosa va tavsiyalar. 1. Navoiy shahrida 2020–2024 yillar davomida chang va oltingugurt dioksidi konsentratsiyasi barqaror o‘sish tendensiyasini ko‘rsatdi, uglerod oksidi bo‘yicha ham sezilarli o‘sish kuzatildi.

2. 2024 yilda chang bo‘yicha RYK dan oshish 91 kunni, azot dioksidi bo‘yicha 22 kunni, ammiak bo‘yicha 9 kunni tashkil etdi — bu chang va azot birikmalarini shahar atmosferasidagi eng barqaror ekologik xavf omillariga aylantiradi.

3. Adabiyot ma'lumotlariga ko‘ra, aniqlangan tendensiyalar mahalliy o‘simliklarda nekroz, xloroz, barg maydonining kichrayishi va chang yuklamasining oshishi kabi morfologik reaksiyalarni keltirib chiqarishi mumkin, biroq bu bog‘liqlik mahalliy dala tadqiqotlari orqali empirik tasdiqlanishi lozim.

4. Olingan natijalar Navoiy viloyatida sanoat zonasida joylashgan daraxt turlarida morfologik ko‘rsatkichlarni o‘lchashga asoslangan kompleks bioindikatsiya tadqiqotini o‘tkazish zaruriyatini ilmiy jihatdan asoslaydi va bu keyingi dissertatsiya tadqiqotining amaliy poydevorini shakllantiradi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Conti, M. E., & Cecchetti, G. (2001). Biological monitoring: Lichens as bioindicators of air pollution assessment — A review. *Environmental Pollution*, *114*(3), 471–492. https://doi.org/10.1016/S0269-7491(00)00224-4
2. Cumming, J. R., Cumming, A. B., & Taylor, G. J. (2007). Nitrogen and sulfur interactions in plants. *New Phytologist*, *175*(1), 37–42. https://doi.org/10.1111/j.1469-8137.2007.02081.x
3. Naghipour Borj, A., Basiri, R., & Fayyaz, P. (2015). Effects of air pollution on quantitative and qualitative characteristics of Pinus eldarica. *Journal of Plant Research*, *128*(2), 211–220.
4. Navoiy viloyati ekologiya nazorat inspeksiyasi. (2020–2024). *Navoiy shahri atmosfera havosi holati bo‘yicha yillik hisobot*.
5. Nylander, W. (1866). Les lichens du Jardin du Luxembourg. *Bulletin de la Société Botanique de France*, *13*(6), 364–372. https://doi.org/10.1080/00378941.1866.10827443
6. Prusty, B. A. K., Mishra, P. C., & Azeez, P. A. (2005). Dust accumulation and leaf pigment content in vegetation near the National Highway at Sambalpur. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, *60*(2), 228–235. https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2004.03.003
7. Qodirov, A. A. (2018). O‘zbekiston sanoat shaharlarida o‘simlik bioindikatsiyasi. *O‘zbekiston botanika jurnali, (4),* 33–44.
8. Schulze, E. D., Beck, E., & Buchmann, N. (2019). *Plant Ecology* (2nd ed.). Springer.

9. Shodiyeva, D. B. (2020). Farg‘ona vodiysidagi oq tutning chang absorbsion xususiyatlari. *Ekologiya va atrof-muhit muammolari, (2),* 55–63.

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ОБЕСПЕЧЕНИЮ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ТЕРРИТОРИЙ: ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

[1]Ш.Р.Акобиров

[1]Навоийский госдарственный университет, *e-mail: shuxratakobirov@mail.com*

Аннотация. *В статье представлен обзор современных научных подходов к обеспечению экологической устойчивости территорий. Рассматриваются основные направления исследований, связанные с patsiональным использованием природных ресурсов, снижением антропогенной нагрузки, сохранением экосистем, adaptatsieй к изменению климата, развитием циркулярной экономики и совершенствованием систем экологического мониторинга. Особое внимание уделено индикаторному подходу, позволяющему осуществлять количественную оценку экологической устойчивости на natsiональном, региональном и локальном уровнях. Анализ современной литературы показывает переход от оценки отдельных экологических параметров к комплексным интегральным системам, учитывающим взаимосвязь природных, социально-экономических и технологических факторов. Сделан вывод о необходимости формирования территориально дифференцированных систем оценки экологической устойчивости с учетом природно-климатических особенностей регионов.*

Ключевые слова: *экологическая устойчивость, устойчивое развитие, экологические индикаторы, природные ресурсы, антропогенная нагрузка, экологическая безопасность, изменение климата, устойчивость территорий.*

MODERN APPROACHES TO ENSURING THE ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY OF TERRITORIES: A LITERATURE REVIEW

Abstract. *This article provides an overview of contemporary scientific approaches to ensuring the environmental sustainability of territories. It examines key research areas related to the rational use of natural resources, the reduction of anthropogenic pressure, ecosystem preservation, climate change adaptation, the development of the circular economy, and the improvement of environmental monitoring systems. Particular attention is paid to the indicator-based approach, which enables the quantitative assessment of environmental sustainability at national, regional, and local levels. An analysis of current literature reveals a shift from assessing individual environmental parameters to utilizing comprehensive, integrated systems that account for the interrelationships between natural, socio-economic, and technological factors. The article concludes that there is a need to develop territorially differentiated systems for assessing environmental sustainability that take into account the specific natural and climatic characteristics of different regions.*

Keywords: *environmental sustainability, sustainable development, environmental indicators, natural resources, anthropogenic pressure, environmental security, climate change, territorial sustainability.*

Введение. В современных условиях обеспечение экологической устойчивости становится одним из ключевых направлений территориального развития. Рост численности населения, урбанизatsia, увеличение объемов производства и потребления природных ресурсов, изменение климата и усиление антропогенной нагрузки приводят к трансформatsii природных экосистем и повышению экологических рисков. В связи с этим экологическая устойчивость рассматривается не только как способность природных систем сохранять свои функции, но и как способность территорий адаптироваться к внешним воздействиям при сохранении ресурсного потенциала для будущих поколений.

Современные исследования демонстрируют значительное расширение методологической базы оценки устойчивости. Если первоначально экологическая устойчивость преимущественно оценивалась через отдельные показатели состояния окружающей среды, то в настоящее время все большее распространение получают

комплексные индексы, системы индикаторов и пространственные модели. Особую роль при этом играют геоинформатsionные технологии, дистанционное зондирование Земли, методы многокритериальной оценки и интегрального индексирования.

Обзор литературы. Анализ современной научной литературы показывает, что экологическая устойчивость исследуется по нескольким взаимосвязанным направлениям.

Первое направление связано с оценкой состояния природных ресурсов и экологической нагрузки. В качестве основных индикаторов используются показатели качества атмосферного воздуха, водных ресурсов и почв, объемы выбросов загрязняющих веществ, образование отходов, уровень потребления воды и энергии, изменение землепользования и состояние растительного покрова. Современные исследования подчеркивают необходимость перехода от использования отдельных показателей к системе взаимосвязанных индикаторов, поскольку экологические процессы имеют комплексный характер. Систематический обзор количественных показателей экологической устойчивости показал, что индикаторы могут быть сгруппированы в блоки, связанные с использованием природных ресурсов, загрязнением и отходами, а также экологическим менеджментом.

Второе направление представляет собой формирование интегральных индексов экологической устойчивости. Использование композитных индексов позволяет объединять большое количество показателей в единую систему и проводить сравнительный анализ территорий. Однако существенной методологической проблемой остается выбор показателей, их нормализатsiя и определение весовых коэффициентов. Исследования показывают, что различные методологические решения при построении композитных индексов могут существенно изменять итоговую оценку устойчивости территории. Поэтому структура индекса должна соответствовать теоретической концепции устойчивости и учитывать ограниченную взаимозаменяемость экологических ресурсов.

Третье направление связано с изменением климата и адаптатsieй территорий. Современное понимание экологической устойчивости предполагает не только минимизатsiю антропогенного воздействия, но и повышение способности территориальных систем адаптироваться к климатическим рискам. Особенно важным это является для городов, сельскохозяйственных территорий и регионов с дефицитом водных ресурсов. Исследования интегральной оценки устойчивого городского развития подчеркивают необходимость учета пространственного масштаба, различных функций территории и взаимосвязи экологических, социальных и технологических факторов.

Четвертое направление связано с patsiональным использованием воды, земельных ресурсов и продовольственных систем. В условиях роста водного дефицита особое значение приобретает оценка эффективности использования воды и земли. Современные исследования предлагают рассматривать экологическую устойчивость через взаимосвязь воды, энергии, продовольствия и климатических факторов. Например, систематический обзор исследований устойчивости продовольственных систем показывает перспективность Water–Energy–Food–Environment–Climate Change nexus-подхода для комплексной оценки устойчивости.

Пятое направление связано с развитием циркулярной экономики и сокращением отходов. В современной литературе циркулярная экономика рассматривается как один из механизмов снижения давления на природные ресурсы посредством повторного использования материалов, ресурсосбережения, переработки и сокращения образования отходов. При этом исследователи отмечают, что отдельные показатели циркулярности не всегда отражают реальный уровень устойчивости, поэтому их необходимо сопоставлять с экологическими, социальными и экономическими параметрами.

Шестое направление представляет собой пространственную оценку экологической устойчивости. Географический подход позволяет выявлять территориальные различия экологической нагрузки и устойчивости. Особую перспективность имеют ГИС-

технологии и данные дистанционного зондирования Земли, позволяющие оценивать изменения земного покрова, площадь зеленых насаждений, состояние растительности, процессы деградatsii земель и урбанизatsii. В результате экологическая устойчивость может рассматриваться как пространственно дифференцированный показатель, зависящий от природных условий и характера хозяйственного освоения территории.

Современные исследования устойчивых городов также подчеркивают важность комплексной системы индикаторов. Библиометрический обзор исследований устойчивых и «умных» городов показывает существенный рост интереса к индикаторам устойчивости и подтверждает их значение для мониторинга и разработки территориальной политики.

Таблица 1

Основные группы индикаторов экологической устойчивости территории

Блок	Основные индикаторы
Атмосферный воздух	PM2.5, PM10, NO_2, SO_2, CO, NH_3, объем выбросов
Водные ресурсы	водопотребление, водообеспеченность, качество воды, водный след
Земельные ресурсы	структура землепользования, деградatsia земель, эффективность использования земли
Экосистемы	площадь природных территорий, NDVI, биоразнообразие, площадь зеленых насаждений
Отходы	объем образования отходов, переработка, повторное использование
Климат	температура, экстремальные климатические явления, выбросы парниковых газов
Энергия	энергопотребление, доля ВИЭ, энергоэффективность
Городская среда	озеленение, плотность застройки, экологическая нагрузка, доступность зеленых зон

Таким образом, экологическую устойчивость целесообразно оценивать не посредством одного показателя, а с помощью интегральной системы индикаторов, объединяющей состояние окружающей среды, эффективность использования ресурсов и способность территории противостоять экологическим рискам.

Особое значение имеет территориальная адаптatsia системы индикаторов. Универсальная система показателей может быть недостаточно эффективной, поскольку экологические проблемы аридных, горных, степных и влажных территорий существенно различаются. Следовательно, при разработке региональных индексов необходимо учитывать природно-климатическую специфику, структуру хозяйства, демографические характеристики и уровень урбанизatsii.

Заключение. Проведенный обзор научной литературы показывает, что современная концепция обеспечения экологической устойчивости развивается в направлении комплексного территориального анализа. Основными тенденциями являются переход от отдельных экологических показателей к интегральным индексам, использование пространственных технологий, учет климатических рисков, оценка эффективности использования природных ресурсов и интегratsia экологических, социальных и экономических компонентов.

Для территорий с высокой антропогенной нагрузкой и ограниченными природными ресурсами особенно актуальным является формирование региональной системы экологических индикаторов. Такая система должна позволять не только фиксировать современное состояние окружающей среды, но и выявлять пространственные диспропорции, определять основные экологические риски и оценивать эффективность природоохранных мероприятий.

Перспективным направлением дальнейших исследований является разработка интегрального индекса экологической устойчивости территорий, основанного на сочетании статистических данных, ГИС-технологий и данных дистанционного зондирования Земли. Использование такого подхода позволит перейти от констатatsii

экологических проблем к их пространственному моделированию и научному обоснованию управленческих решений.

Литература:

1. Khan, K., & Henschel, T. (2024). LCT-Based framework for the assessment of sustainability: From the perspective of literature review. Social Indicators Research, 175, 1–20. https://doi.org/10.1007/s11205-024-03333-8.

2. Usubiaga-Liaño, A., & Ekins, P. (2024). Methodological choices for reflecting strong sustainability in composite indices. Ecological Economics, 221, 108192. https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2024.108192.

3. Tomadon, L. da S., Couto, E. V. do, de Vries, W. T., et al. (2024). Smart city and sustainability indicators: A bibliometric literature review. Discover Sustainability, 5, 143.

4. Tennakoon, W. D. N. M. S., Janadari, M. P. N., & Wattuhewa, I. D. (2024). Environmental sustainability practices: A systematic literature review. European Journal of Sustainable Development Research.

5. Huffman, M., Wang, Q., & Khan, F. (2023). Analysis of sustainability metrics from a process design and operation perspective. Process Safety and Environmental Protection, 177, 1351–1365. https://doi.org/10.1016/j.psep.2023.08.001.

6. Designing sustainability comprehensive indicator for the food supply chain under climate change: A systematic literature review. (2024). Ecological Indicators, 159, 111722. https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2024.111722.

7. A Pareto front-based approach for constructing composite index of sustainability without weights: A comparative study of implementations. (2023). Ecological Indicators, 155, 110919.

8. Urban sustainability implementation and indicators in the United States: A systematic review. (2023). City and Environment Interactions, 19, 100108. https://doi.org/10.1016/j.cacint.2023.100108.

CHAKANDA (*Hippophae rhamnoides* L.) ENTOMOFAUNASINING OZIQLANISH XUSUSIYATLARIGA KO‘RA TASNIFI

[1]Malikov Dilshod Boymurod o‘g‘li

[1]Kattaqo‘rg‘on davlat pedagogika institute, e-mail: dilshodmalikov51@gmail.com

Annotatsiya. *Mazkur maqolada dorivor va vitaminlarga boy o‘simlik hisoblangan chakanda (Hippophae rhamnoides L.) bilan bog‘liq entomofauna vakillari ularning oziqlanish xususiyatiga ko‘ra tahlil qilingan. Hasharotshunoslikda qabul qilingan monofag, oligofag va polifag, shuningdek rizofag, fillofag va karpofag tasniflari asosida chakanda zararkunandalari va foydali hasharotlari guruhlarga ajratilgan. Zarafshon vodiysi sharoitida uchraydigan asosiy turlar — Rhagoletis batava, Aceria hippophaena, Capitophorus hippophaes, Gelechia hippophaella, Hyles hippophaes va boshqalar — taksonomik mansubligi (Diptera, Coleoptera, Homoptera, Lepidoptera, Hymenoptera turkumlari hamda Acari kenja sinfi) bo‘yicha guruhlangan holda ko‘rib chiqilgan. Natijalar chakanda entomofaunasini ekologik modellashtirish (MaxEnt, QGIS) va biotoplar bo‘yicha taqsimotini o‘rganishda dastlabki trofik asos sifatida xizmat qilishi mumkin.*

Kalit so‘zlar:*Chakanda, Hippophae rhamnoides, entomofauna, monofag, oligofag, polifag, karpofag, fillofag, Zarafshon vodiysi, Rhagoletis batava.*

КЛАССИФИКАЦИЯ ЭНТОМОФАУНЫ ЛОШАДИ (HIPPOPHAE RHAMNOIDES L.) ПО ИХ ПИЩЕВЫМ СВОЙСТВАМ

Аннотация. *В данной статье были проанализированы представители энтомофауны, ассоциированные с лекарственным и богатым витаминами растением бегемот (Hippophae rhamnoides L.), по их питательным характеристикам. На основе принятых в энтомологии классификатsій как монофагов, олигофагов и полифагов, а также ризофагов, филлофагов и карпофагов, вредители и полезные насекомые бегемота были разделены на группы. Основные виды, встречающиеся в условиях Зарафшанской*

долины — Rhagoletis batava, Aceria hippophaena, Capitophorus hippophaes, Gelechia hippophaella, Hyles hippophaes и другие — были рассмотрены в группах по таксономической принадлежности (отряды Diptera, Coleoptera, Homoptera, Lepidoptera, Hymenoptera и подкласс Acari). Полученные результаты могут служить исходной трофической основой для экологического моделирования (MaxEnt, QGIS) и изучения распространения энтомофауны бегемотов по биотопам.

Ключевые слова: *Чаканда, Hippophae rhamnoides, энтомофауна, монофаги, олигофаги, полифаги, карпофаги, филлофаги, долина Зарафшан, Rhagoletis batava.*

CLASSIFICATION OF THE ENTOMOFAUNA OF SEA BUCKTHORN (HIPPOPHAE RHAMNOIDES L.) BASED ON FEEDING HABITS

*Abstract. This article analyzes the entomofauna associated with sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.)—a medicinal plant rich in vitamins—based on their feeding habits. Pests and beneficial insects associated with sea buckthorn are categorized according to established entomological classifications: monophagous, oligophagous, and polyphagous, as well as rhizophagous, phyllophagous, and carpophagous. Key species found in the Zarafshan Valley—such as *Rhagoletis batava*, *Aceria hippophaena*, *Capitophorus hippophaes*, *Gelechia hippophaella*, and *Hyles hippophaes*—are examined and grouped by their taxonomic affiliation (orders Diptera, Coleoptera, Homoptera, Lepidoptera, and Hymenoptera, and the subclass Acari). These results can serve as a preliminary trophic basis for the ecological modeling (using MaxEnt and QGIS) of sea buckthorn entomofauna and for studying their distribution across biotopes.*

Keywords: *Sea buckthorn, *Hippophae rhamnoides*, entomofauna, monophagous, oligophagous, polyphagous, carpophagous, phyllophagous, Zarafshan Valley, *Rhagoletis batava*.*

Kirish. Chakanda (*Hippophae rhamnoides* L.) — dorivor va vitaminlarga boy, xalq xo‘jaligida keng qo‘llaniladigan, O‘zbekiston hududida, jumladan Zarafshon milliy tabiat bog‘i atrofidagi daryo bo‘yi biotoplarida tabiiy va madaniy holda o‘sadigan qimmatli o‘simlik hisoblanadi [1; 2]. So‘nggi yillarda chakandachilikning iqtisodiy ahamiyati ortib borishi bilan birga, uning hosildorligiga sezilarli zarar etkazuvchi hasharotlar va kanasimonlar populyatsiyasini o‘rganish dolzarb ilmiy-amaliy vazifaga aylanmoqda [3; 4].

Entomologiyada hasharotlarni oziqlanish xususiyatiga ko‘ra tasniflash ularning ekologik nishasini, xo‘jayin o‘simlik bilan bog‘liqligi darajasini hamda zararkunandalik salohiyatini baholashning muhim uslubiy vositasi hisoblanadi [5; 6]. Ushbu maqolaning maqsadi — chakanda bilan trofik aloqada bo‘lgan hasharotlarni oziqlanish tipiga (monofag, oligofag, polifag) hamda oziqlanadigan organ turiga (rizofag, fillofag, karpofag) ko‘ra tasniflash va Zarafshon vodiysi sharoitida ularning taksonomik tarkibini umumlashtirishdan iborat.

1. Hasharotlarning oziqlanish xususiyatiga ko‘ra umumiy tasnifi

Hasharotlar oziqlanish xususiyatiga ko‘ra asosan uchta katta guruhga bo‘linadi [5; 6].

Monofaglar — oziqlanishga o‘ta ixtisoslashgan bo‘lib, faqat bitta o‘simlik yoki ozuqa turi bilan hayot kechirishga moslashgan organizmlardir. Ozuqa manbai yo‘qolganda boshqasiga o‘ta olmaydi va nobud bo‘ladi, biroq tabiiy muvozanatni saqlashda muhim rol o‘ynaydi. Klassik misol — tut ipak qurtining faqat tut daraxti barglari bilan oziqlanishi.

Oligofaglar — yaqin qarindosh turdagi bir necha o‘simlik (odatda bir oila yoki bir necha yaqin oilaga mansub o‘simliklar) bilan oziqlanuvchi hasharotlardir; ular monofaglarga nisbatan kengroq, ammo polifaglarga nisbatan tor ozuqa doirasiga ega.

Polifaglar — ozuqa tanlashda tanlovchan bo‘lmagan, juda keng turdagi o‘simliklar va organik moddalar bilan oziqlanadigan hasharotlardir. Ular ozuqa tanqisligiga chidamli bo‘lib, qishloq xo‘jaligiga eng ko‘p zarar etkazuvchi zararkunandalar aynan shu guruhga mansub bo‘ladi. Misol tariqasida ko‘pgina tunlam kapalaklarining qurtlari va chigirtkalarni keltirish mumkin [7; 8].

Bundan tashqari, entomologiya fanida oziqlanadigan o‘simlik organi (substrat) asosida quyidagi qo‘shimcha tasnif ham qo‘llaniladi: *rizofaglar* — o‘simlik ildizi bilan oziqlanuvchilar; *fillofaglar* — barglar bilan oziqlanuvchilar; *karpofaglar* — mevalar bilan oziqlanuvchilar [6].

2. Chakanda bilan oziqlanuvchi asosiy zararkunandalar

Chakanda pashshasi (*Rhagoletis batava*). O‘simlikning eng xavfli va ixtisoslashgan (monofag, karpofag) dushmani hisoblanadi. Urg‘ochi pashsha tuxumini chakanda mevalari ichiga qo‘yadi, undan chiqqan lichinkalar meva eti bilan oziqlanib, hosilning 50–100 foizigacha nobud bo‘lishiga sabab bo‘lishi mumkin [1; 4; 9]. Zarafshon daryosi sohilidagi yovvoyi va madaniy chakandazorlarda ushbu tur keng tarqalgan bo‘lib, mevaga eng katta zarar etkazuvchi asosiy karpofag hasharot sanaladi [1].

Chakanda gajak kanasi (*Aceria hippophaena*). *Hippophae* avlodiga ixtisoslashgan, chakanda kurtaklari va barglari ichida yashirin hayot kechirib, ularning shirasini so‘rib oziqlanadigan mikroskopik kanasimon bo‘lib, monofag va fillofag guruhiga kiradi. Zararlangan barglarda gajaklar (shishlar) hosil bo‘ladi, barglar buraladi, muddatidan oldin qurib to‘kiladi va o‘simlikning o‘sishi to‘xtaydi [10].

Chakanda shirasi (*Capitophorus hippophaes*). Bahor va yoz oylarida chakandaning yosh novdalari hamda barglari ostiga yopishib, ozuqa shirasini so‘radigan oligofag, fillofag turdir. Natijada barglar sarg‘ayadi va muddatidan oldin to‘kiladi. Ushbu tur voha ekotizimida muntazam qayd etiladi [1; 11].

Chakanda kuyasi (*Gelechia hippophaella*). Kapalak qurtlari bahorda chakandaning yosh kurtaklari va barglarini ipak iplar bilan o‘rab uya yasaydi hamda ularning ichki qismi bilan oziqlanadi (oligofag, fillofag) [1; 11].

3. Zarafshon vodiysi sharoitida chakanda entomofaunasining taksonomik va trofik tahlili

Zarafshon daryosi bo‘yidagi tabiiy va madaniy chakandazorlarda olib borilgan kuzatishlar hamda adabiyotlar tahliliga ko‘ra, chakanda bilan trofik aloqada bo‘lgan hasharotlarni quyidagi beshta yirik taksonomik turkumga ajratish mumkin.

3.1. Ikkiqanotlilar (Diptera) turkumi

Asosiy vakili — yuqorida tavsiflangan *Rhagoletis batava* bo‘lib, hududda eng keng tarqalgan va eng xavfli karpofag hisoblanadi. Garchi asosiy ozuqa o‘simligi zirk (barbaris) bo‘lsa-da, ba’zi mintaqalarda *Rhagoletis meigenii* (barbaris pashshasi) ham *Rhagoletis batava* bilan bir ekologik nishani baham ko‘rib, chakanda mevalariga qisman zarar etkazishi qayd etilgan. Shu bilan birga, Syrphidae oilasi vakillarining lichinkalari chakandada yashovchi *Capitophorus hippophaes* shiralari bilan oziqlanuvchi faol yirtqichlar (entomofaglar) bo‘lib, ekotizimda muvozanatni saqlashda muhim rol o‘ynaydi.

3.2. Qattiqqanotlilar (Coleoptera) turkumi

Chrysolina gypsophilae ayrim hollarda chakandaning yosh maysa va barglarini kemiradi. *Polyphylla fullo* (marmar may qo‘ng‘izi) va boshqa tillaqo‘ng‘izlarning imago shakllari iyul–avgust oylarida chakanda barglari bilan oziqlansa, tuproqdagi yirik lichinkalari chakanda butalarining ildiz tizimiga shikast etkazadi (ayniqsa qumloq daryo sohillarida) — bu holat lichinka bosqichida rizofag oziqlanish namunasini tashkil etadi. Curculionidae oilasiga mansub mayda uzunburun qo‘ng‘izlarning bir nechta turi bahorda chakandaning kurtaklari va yosh barg qirralarini kemirib zarar keltiradi.

3.3. Tengqanotlilar (Homoptera) turkumi

Macropsis avlodiga mansub mayda sikadachalar bevosita chakanda novdalariga ixtisoslashgan bo‘lib, o‘simlik poyasi va novda po‘stlog‘idan shira so‘radi. *Philaenus spumarius* (so‘lakchi ko‘pikli sikada) bahorda chakanda bargi va shoxlarida ko‘pikli suyuqlik ichida yashab, o‘simlik to‘qimasidan sharbat so‘radi. Bu turkum vakillari umumiy holda polifag yoki oligofag xarakterga ega.

3.4. Tangachaqanotlilar (Lepidoptera) turkumi

Chakanda ko‘plab yirik kapalaklar qurtlari uchun muhim ozuqa manbai hisoblanadi. *Hyles hippophaes* bevosita chakandaga ixtisoslashgan monofag turdir; uning yirik qurtlari chakanda barglarini juda faol kemiradi va ushbu tur o‘ziga xos biogeografik tarqalish arealiga

ega. *Smerinthus ocellatus* qurtlari tol va terak barglaridan tashqari, daryo bo‘yi to‘qayzorlaridagi chakanda butalarida ham tez-tez oziqlanadi (polifag). *Erannis defoliaria* qurtlari bahorda ommaviy ko‘paygan taqdirda chakanda butalarini butunlay barglardan holi qilib kemirib qo‘yishi mumkin.

3.5. Pardaqanotlilar (Hymenoptera) turkumi

Tenthredo avlodiga (Tenthredinidae oilasi) mansub *Tenthredo vespa* Retzius soxta qurtlarining chakanda barglari bilan muntazam oziqlanishi Finlyandiyada aniqlangan bo‘lib, Botnik qo‘ltig‘i sohillarida chakanda ushbu tur lichinkalarining asosiy ozuqa o‘simligi hisoblanadi [11]. Bu avlod vakillari, odatda, oligofag yoki polifag xarakterga ega bo‘lib, chakanda uchun ikkinchi darajali ahamiyatga ega hisoblanadi.

4. Oziqlanish tipi bo‘yicha umumlashtirilgan tahlil

Yuqorida keltirilgan ma’lumotlar asosida chakanda entomofaunasi vakillarining taksonomik mansubligi, oziqlanish tipi va zararlanadigan organi 1-jadvalda umumlashtirilgan.

1-jadval

Chakanda entomofaunasining oziqlanish tipi bo‘yicha tasnifi

Turkum (Ordo)	Tur / takson nomi	Oziqlanish tipi	Zararlanadigan (iste’mol qilinadigan) qism
Diptera	*Rhagoletis batava* (chakanda pashshasi)	Monofag, karpofag	Meva (lichinka meva eti bilan oziqlanadi)
Diptera	*Rhagoletis meigenii* (barbaris pashshasi)	Oligofag, karpofag	Meva (qisman, ikkilamchi xo‘jayin sifatida)
Diptera	Syrphidae oilasi vakillari	Entomofag (yirtqich, zoofag)	Shiralar bilan oziqlanadi (foydali tur)
Acari (kenja sinf)	*Aceria hippophaena* (gajak kanasi)	Monofag, fillofag	Barg va kurtak shirasi
Homoptera	*Capitophorus hippophaes* (chakanda shirasi)	Oligofag, fillofag	Yosh novda va barg shirasi
Homoptera	*Macropsis* avlodi (sikadachalar)	Oligofag	Novda va poya po‘stlog‘i shirasi
Homoptera	*Philaenus spumarius*	Polifag	Barg va shox to‘qimasi sharbati
Lepidoptera	*Gelechia hippophaella* (chakanda kuyasi)	Oligofag, fillofag	Yosh kurtak va barglar
Lepidoptera	*Hyles hippophaes*	Monofag, fillofag	Barglar (qurtlari faol kemiradi)
Lepidoptera	*Smerinthus ocellatus*	Polifag	Barglar (tol, terak, chakanda)
Lepidoptera	*Erannis defoliaria*	Polifag	Barglar (ommaviy ko‘payishda butani butunlay yalang‘ochlaydi)
Coleoptera	*Chrysolina gypsophilae*	Oligofag/polifag	Yosh maysa va barglar
Coleoptera	*Polyphylla fullo* (marmar may qo‘ng‘izi)	Polifag	Imago — barglar; lichinka — ildiz tizimi
Coleoptera	Curculionidae oilasi (uzunburun qo‘ng‘izlar)	Polifag	Kurtak va yosh barg qirralari
Hymenoptera	*Tenthredo* avlodi vakillari	Oligofag/polifag	Barglar (qisman)

5. Foydali hasharotlar (entomofaglar) va ekotizim muvozanati

Chakanda entomofaunasini tadqiq qilishda zararkunandalar bilan birga, ularning sonini tabiatda cheklab turuvchi foydali hasharotlarni ham hisobga olish zarur. Bunday entomofaglar qatoriga xonqizilar (Coccinellidae), oltinko‘zlar (Chrysopidae) hamda parazit pardaqanotlilar (Ichneumonidae, Braconidae) kiradi. Ularning populyatsiyasini MaxEnt dasturi orqali raqamli xaritalashda (trofik aloqadorlik koordinatalari sifatida) tahlil qilish ekotizim modellarini mukammalroq ko‘rinishga olib keladi va biologik kurashning istiqbolli yo‘nalishlarini belgilashga xizmat qiladi.

Xulosa va tavsiyalar. O‘tkazilgan tahlil shuni ko‘rsatadiki, chakanda (*Hippophae rhamnoides* L.) bilan trofik aloqada bo‘lgan hasharotlar taksonomik jihatdan xilma-xil bo‘lib, beshta asosiy turkumga (Diptera, Coleoptera, Homoptera, Lepidoptera, Hymenoptera) mansub turlarni o‘z ichiga oladi; ular bilan bir qatorda o‘rgimchaksimonlar (Arachnida) sinfining Acari kenja sinfiga mansub kanalar ham qayd etiladi. Oziqlanish xususiyatiga ko‘ra ular monofag (*Rhagoletis batava*, *Aceria hippophaena*, *Hyles hippophaes*), oligofag (*Capitophorus hippophaes*, *Gelechia hippophaella*) va polifag (*Smerinthus ocellatus*, *Erannis defoliaria*, *Polyphylla fullo* va boshqalar) guruhlarga bo‘linadi. Karpofag *Rhagoletis batava* hosilga eng katta zarar etkazuvchi tur sifatida, fillofag turlar esa o‘simlikning vegetativ rivojlanishiga ta’sir etuvchi asosiy omil sifatida alohida ahamiyat kasb etadi. Olingan natijalar Zarafshon vodiysi biotoplarida chakanda entomofaunasining tarqalishini MaxEnt va QGIS vositalarida ekologik modellashtirish uchun dastlabki trofik asos bo‘lib xizmat qiladi hamda kelgusida biologik kurash choralarini ishlab chiqishda foydalanilishi mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Fayzullayev, B. X., Belyalova, L. E., & Malikov, D. B. (2024, Aprel). Chakanda (*Hippophae rhamnoides*) dorivor o‘simligining zararkunandalari. *International Scientific Journal “Science and Innovation”*, *Special Issue*, 251–255. https://doi.org/10.5281/zenodo.10937949

2. *Hippophae rhamnoides L. – Oblepixa krushinovidnaya*. (2026). planta-medica.uz. Retrieved September 10, 2026, from https://planta-medica.uz/hippophae-rhamnoides-l-oblepiha-krushinovidnaya/

3. Blažytė-Čereškienė, L., Būda, V., Apšegaitė, V., Radžiutė, S., Būdienė, J., Aleknavičius, D., & Mozūraitis, R. (2022). Sea buckthorn *Hippophae rhamnoides* and fruit flies *Rhagoletis batava*: search for volatile semiochemicals involved in pest attraction. *Horticulturae*, *8*(2), Article 179. https://doi.org/10.3390/horticulturae8020179

4. Botirov, E. A. (2022). Janubiy Farg‘ona agrotsenozlari tunlam kapalaklari (Lepidoptera, Noctuidae) faunasi va ekologik xususiyatlari. *Academic Research in Educational Sciences*, *3*(5), 1276–1283.

5. Yusupova, Sh. X., & Zokirov, I. I. (2023). Ecologo-faunistic analysis of deleterious entomofauna of pea agrocoenosis (on the example of Northern Fergana). *Scientific Journal of the Fergana State University*, (1).

6. Jākobsone, E., Gailis, J., Ozoliņa-Pole, L., & Rancāne, R. (2023). Impact of non-target insect accumulation in traps on sea buckthorn fruit fly (*Rhagoletis batava*) trap catches in sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides*) plantations. *Acta Horticulturae*, *1378*, 345–350. https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2023.1378.45

7. Moskalets, V., Moskalets, T., Kliuchevych, M., Pelekhata, N., & Svitelskyi, M. (2022). Sea buckthorn gall mite (*Aceria hippophaena* Nal.) in the orchards of sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) and elements of its control agrotechnology. *Scientific Horizons*, *25*(12), 51–59. https://doi.org/10.48077/scihor.25(12).2022.51-59

8. Vikberg, V., & Itämies, J. (1999). Buckthorn (*Hippophaë rhamnoides* L., Elaeagnaceae), a new important food plant for the larva of *Tenthredo vespa* Retzius in Finland (Hymenoptera, Tenthredinidae). *Entomologica Fennica*, *10*, 201–208.

ZOMIN DAVLAT QO‘RIQXONASIDA O‘SUVCHI AYRIM DORIVOR O‘SIMLIKLARNING GEOGRAFIK-EKOLOGIK TAHLILI

[1]Fayzullayev Manas Musurmonqul o‘g‘li
[1]Guliston davlat pedagogika instituti, e-mail:fayzullayevmanas@gmail.com
[1]Erkinov Akmal Zokir o‘g‘li
[1]Guliston davlat pedagogika instituti, e-mail: erkinovakmal40@gmail.com

Annotatsiya. *Ushbu maqolada dorivor o‘simliklarning o‘rganilish tarixi, shuningdek, O‘rta Osiyo olimlarining ilmiy asarlarida dorivor o‘simliklar haqida keltirilgan ma’lumotlar tahlil qilingan. Jizzax viloyati Zomin tumani hududida joylashgan Zomin Davlat qo‘riqxonasi o‘suvchi dorivor o‘simlilar haqidagi ma’lumotlar tahlil qilingan. Maqolada sohada olib borilgan tadqiqotlar, ilmiy adabiyot, maqolalar va statistik malumotlar tahlili berilgan.*

Kalit so‘zlar: *dorivor o‘simlikar, flora, rayonlashtirish, qo‘riqxona, iqlim, turkum, qo‘riqxona, ziravor o‘simliklar, tibbiy geografiya.*

GEOGRAPHICAL-ECOLOGICAL ANALYSIS OF CERTAIN MEDICINAL PLANTS GROWING IN THE ZOMIN STATE RESERVE

Abstract. *This article analyzes the history of the study of medicinal plants, as well as information about medicinal plants presented in the scientific works of Central Asian scholars. It also examines information on medicinal plants growing in the Zomin State Nature Reserve, located in Zomin District of Jizzakh Region, Uzbekistan. The article provides an analysis of research conducted in this field, scientific literature, scholarly articles, and statistical data.*

Keywords: *medicinal plants, flora, regionalization, nature reserve, climate, genus, spice plants, medical geography.*

GEOGRAPHICAL-ECOLOGICAL ANALYSIS OF CERTAIN MEDICINAL PLANTS GROWING IN THE ZOMIN STATE RESERVE

Аннотация. *В данной статье проанализирована история изучения лекарственных растений, а также сведения о лекарственных растениях, представленные в научных трудах учёных Центральной Азии. Проанализированы сведения о лекарственных растениях, произрастающих на территории Зоминского государственного природного заповедника, расположенного в Зоминском районе Джизакской области Республики Узбекистан. В статье представлен анализ исследований, проведённых в данной области, научной литературы, статей и статистических данных.*

Ключевые слова: *лекарственные растения, флора, районирование, природный заповедник, климат, род, пряно-ароматические растения, медицинская география.*

Kirish. Jahonda koronavirus pandemiyasi oqibatida yuzaga kelgan turg‘unlik sharoitida tibbiyot, dorishunoslik singari sohalarga ehtiyoj yanada ortdi. Shu bilan birga tabobatda dorivor o‘simliklarni chuqurroq o‘rganish zarurati tug‘ildi. O‘zbekistonda dorivor o‘simliklarni etishtirish va muhofaza qilish bo‘yicha O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 20-maydagi PQ-251-son qarori va PF-139-son Farmoni qabul qilingan. Dorivor o‘simliklar xom ashyo bazasidan samarali foydalanish, kasalliklarning oldini olish va davolashda dorivor o‘simliklarni keng qo‘llash, dorivor o‘simliklarning madaniy plantatsiyalarini barpo etayotgan tadbirkorlik subyektlarini qo‘llab-quvvatlash orqali chuqur qayta ishlashni tashkil etish hamda qo‘shimcha qiymat zanjirini yaratish belgilangan[1,2].

Ushbu Farmon dorivor o‘simliklarni etishtirish va qayta ishlashni yanada takomillashtirish, sohaning eksport salohiyatini oshirish, shuningdek, mazkur sohada ta’lim, fan va ishlab chiqarish jarayonlarini birlashtirish zarurati belgilab qo‘yilgan. Bu borada, jumladan, Jizzax viloyati hududida mavjud dorivor o‘simliklar bilan bog‘liq tadqiqotlarni yanada kuchaytirish dolzarb ahamiyat kasb etadi.

Bugungi kunda dori-darmon ishlab chiqarish tarmog‘ining dorivor vositalarni tabiiylashtirish va dorivor o‘simliklar xom-ashyosiga bo‘lgan ehtiyojni qondirish dolzarb vazifalardan biriga aylandi. Butunjahon Sog‘liqni Saqlash tashkilotining ma’lumotlariga ko‘ra, mavjud dori-darmonlarning 60 foizga yaqinrog‘ini dorivor o‘simliklar xom ashyolaridan olingan mahsulotlar tashkil etadi.

Dorivor o‘simliklarning genofondini saqlab qolish va ko‘paytirish, ayniqsa madaniylashtirishda ularning kelib chiqishi, tabiiy tarqalgan hududlarning iqlimi va geografik omillar bilan aloqadorligi shular jumlasidandir.

Maqsad va vazifalar: Jizzax viloyati Zomin tumani hududida joylashgan Zomin davlat qo‘riqxonasida o‘suvchi dorivor o‘simlilar haqidagi ma’lumotlar tahlil qilish ushbu ishning asosiy maqsadi hisoblanadi. Maqsadga erishish uchun quyidagi vazifalar belgilab olindi:

- O‘rta Osiyoda mavjud o‘simliklar olamini o‘rgangan botanik va geograf olimlar tadqiqotlari tahlili;
- Zomin davlat qo‘riqxonasida o‘suvchi dorivor o‘simlilar, kamyob va yo‘qolib ketish xavfi bo‘lgan yovvoyi holdagi o‘simliklar, yovvoyi holda o‘suvchi o‘simliklarning dorivor va ozuqabop turlari o‘rganish va tahlil qilish.

Natijalar va ularning muhokamasi. Tarixiy taraqqiyot davomida insonlar turli xil giyohlarning davolovchi xususiyatlarini bilishgan va ulardan turli xil kasalliklarni davolashda foydalanishgan. Mazkur o‘simliklar xususiyatlari, ular uchraydigan joylar (tog‘, adir, cho‘l va h.k.) haqida ma’lumotlar qoldirishgan.

Sharq tabobatining etuk namoyondalaridan Abu Ali Ibn Sino, Bakr Muhammad ibn Zakariya ar-Roziy, Abu Abdallah Muhammad ibn Muso al-Xorazmiy, Abu Rayhon Muhammad ibn Ahmad al-Beruniy, Ismoil al-Jurjoniy allomalar o‘z asarlarida dorivor o‘simliklar va ularning xususiyatlariga alohida e’tibor qaratganlar. Jumladan, yurtdoshimiz Abu Ali ibn Sino o‘zining besh jilddan ibort “Al-qonun” (“Tib qonunlari”) asarida 500 dan oshiq dorivor o‘simliklar hamda ulardan tayyorlangan 40 dan oshiq dorivor vositalar xaqida ma’lumotlar qoldirgan.

O‘z zamonasining etuk ensiklopedist olimi Abu Rayxon Beruniyning (973-1048) astranomiya, matematika, fizika, mineralogiya, geodeziya, geografiya hamda tabiiy fanlar tarqqiyotiga qo‘shgan hissasi katta. Beruniy yaratgan ilmiy asarlarining orasida “Kitob as-saydana fit-tibb” kitobida o‘sha davrlarda sharq tabobatida qo‘llanilgan 674 ta dorivor o‘simliklar va 90 ta dorivor o‘simlik mahsulotlari haqida ma’lumotlar mavjud[3].

Noyob tabiiy archazorlarni va archazorlardagi hayvonot va o‘simlik dunyosining tabiiy holda saqlashini ta’minlash maqsadida 1928 yil Turkiston tog‘ tizmasida zomin tog‘ archazorlari davlat qo‘riqxonasi tashkil etilgan. Qo‘riqxona yerlari tarkibiga asosan tog‘ tizimlari kiradi. Qo‘riqxona asosan Zomin va Baxmal tumanlarida joylashgan bo‘lib, dengiz sathidan 1700 metrdan 4029 metrgacha balandlikka ega uch zonani – tog‘larning pastki, o‘rta va yuqori qismlarini o‘z ichiga oladi. Hududning janubiy qismi Turkiston tog‘ tizmasining tik jarliklaridan iborat. Shimoliy qismi biroz tekisroq relyefli supalardan iborat bo‘lib, mergel va lyossuglinkasimon tuproq qatlamlari bilan qoplangan.

1-Jadval

Qo‘riqxona hududida tarqalgan dorivor o‘simliklarning geografik-ekologik tahlili

O‘simlikning ilmiy nomi	O‘simlikning rus tilidagi nomi	O‘simlikning davlat tilidagi nomi	Tabiatni muhofaza qilish maqomi
Rheum maximowiczii	Ревень Максимовича	Maksimovich ravochi, chukra	Dorivor



Yo‘g‘on ildizpoyali ko‘p yillik, bo‘yi 100— 120 sm ga etadigan o‘simlik bo‘lib, poya asosini qo‘ng‘ir rangli barg navi o‘rab oladi. Poyasi bargsiz, juda ko‘p so‘galsimon bo‘rtmali, ba’zan silliq, pastki qismi bir oz yalpaygan, qizg‘ish rangli, yuqori tomoni syershox bo‘lib, uchida piramidasimon to‘pgullar hosil qiladi. Barcha barglari yirik buyraksimon-yapaloq bo‘lib, ularning uzunligi 18—50 sm, eni 20—60 sm ga tengdir. Gullari dasta-dasta bo‘lib o‘rnashgan, uzun bandli bo‘ladi. Mevalari yirik, keng-tuxumsimon, uzunligi 15—20 mm, eni 10— 15 mm. Meva ichida yong‘oqsimon to‘q qo‘ng‘ir yoki qizil rangli urug‘lar hosil kiladi. U may-iyulda gullaydi va urug‘laydi. tog‘ tizmalarining shag‘alli yon bag‘irlarida dengiz sahtidan 900-1700 m balandlikda o‘sadi

O‘sadigan joylari:

Uchasta raqami	Kichik uchastka raqami	Daraning nomi	Geografik koordinatlar	Turning populyasiyasi egallagan maydon (gektarlarda)
1		G‘uralashsoy	39°35'59.81" sh/k 68°14'29.42" sh/u	4-5 gektar
Hisobga olish amalga oshirilgan maydon	**O‘simliklar o‘sadigan maydon**	**O‘simliklarning o‘sish zichligi**	**Turning populyasiya soni**	**Iqtisodiy baholash**
400 m^2	qoya, toshlar va archalar	O‘rtacha	20-25	0,3
Foydalanish		**Turning populyasiya holati**	**Axborot to‘plash uslubi**	
Ich ketishi, ich shamollashi, va qantli diabetga, choy qilib ichiladi.		O‘rtacha	Dala, JPS koordinatasini aniqlash. Tabiat solnomasi bo‘yicha, dorivor	

2-Jadval

O‘simlikning ilmiy nomi	O‘simlikning rus tilidagi nomi	O‘simlikning davlat tilidagi nomi	Tabiatni muhofaza qilish maqomi
Leonurus turkestanicus V Krecz et Kuprian.	Пустырник туркестанский	Turkiston arslonquyrug‘i	Dorivor



Ko‘p yillik, bo‘yi 50-150 (ba’zan 200) sm ga etadigan o‘t o‘simlik. Poyasi bir nechta, to‘rt qirrali, tik o‘suvchi, shoxlangan. Bargi oddiy, panjasimon besh bo‘lakli, yuqoridagilari uch bo‘lakli bo‘lib, poyada bandi bilan qarama-qarshi joylashgan. Gullari 5 bo‘lakli, ikki labli, poyaning yuqori qismidagi barglar qo‘ltig‘ida halqa shaklida o‘rnashib, boshoqsimon to‘pgul hosil qiladi. Mevasi uch qirrali, to‘q jigarrang 4 ta yong‘oqchadan tashkil topgan. Iyun oyidan sentyabrgacha gullaydi va mevasi etiladi. Arslonquyruq o‘simligining bu uch turi bir-biriga juda o‘xshash bo‘lib, barglarining tuzilishi bilan farq qiladi. Besh bo‘lakli arslonquyruq o‘simligining bargi sertuk.

Uchastka raqami

1		G‘uralashsoy	39°35'59.81" sh/k 68°14'29.42" sh/u	8-10 gektar

Hisobga olish amalga oshirilgan maydon	O‘simliklar o‘sadigan maydon	O‘simliklarning o‘sish zichligi	Turning populyasiya soni	Iqtisodiy baholash
700 m^2	qoya, toshlar va archalar	O‘rtacha	60-70	
Foydalanish	**Turning populyasiya holati**	**Axborot to‘plash uslubi**		
Dorivor preparatlari tinchlantiruvchi vosita sifatida gipertoniya, nerv qo‘zgalishi va ba’zi yurak kasalliklarini davolash uchun ishlatiladi.		O‘rtacha	Dala, JPS koordinatasini aniqlash. Tabiat solnomasi bo‘yicha, dorivor	

Qo‘riqxona hududida uch turdagi – qora archa, o‘rik archa va sarv archalari o‘sadi. Tog‘larning yuqori yon bag‘irlarida sarv archalari, o‘rik archa bilan tabiiy holda aralash o‘sadi. Tog‘ning quyi qismida qora archa bilan aralashib o‘sadi. Archazorlar atrofida Turkiston do‘lanasi, Fedchenko na’matagi, Korolkov uchqati, qoraqand, irg‘ay kabi buta va daraxtlar o‘sadi.

Zomin qo‘riqxonasi hududida o‘simliklarning 105 ta oila, 531 turkum mansub 1216 turga yaqin yuksak o‘simliklar, jumladan, ularning 21 turi O‘zbekiston Respublikasi “Qizil kitobiga” kiritilgan. Dorivor o‘simliklarning 200 dan ortiq turlari qo‘riqxonada mavjud, parpi, savrinjon, qumloq bo‘znoch, asorun, sanchiqo‘t, bozulbang, ermon va boshqalar.

Xulosa. O‘zbekistonning tog‘, to‘qay va qum-sahro o‘rmonlarida, cho‘l hududlarida uchraydigan dorivor daraxt-buta va o‘t o‘simliklarning shifobaxshlik xususiyatlari va ularning inson salomatligini mustahkamlashdagi o‘rni nihoyatda katta bo‘lib, ularning tobora kamayib ketayotgan turlarini asrash bugungi kunning dolzarb masalalaridan biridir. Mazkur maqolada Zomin davlat qo‘riqxonasida o‘suvchi dorivor o‘simliklar haqidagi ma’lumotlar tahlil qilindi. Zomin tumani dorivor o‘simliklar endemik turlari bilan respublikamizda alohida ajralib turadi. Kelgusida GAT texnologiyalari asosida mazkur dorivor o‘simliklarning tarqalishi, prognozi bilan bog‘liq kartalarini yaratish geografiyada ko‘pdan-ko‘p tadqiqotlarni talab etadi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. O‘zbekiston Milliy ensiklopediyasi. (2002). *O‘zbekiston Milliy ensiklopediyasi* (3-jild, 358–359-betlar). “O‘zbekiston Milliy ensiklopediyasi” Davlat ilmiy nashriyoti.
2. O‘zbekiston Respublikasi Ekologiya va atrof-muhitni muhofaza qilish davlat qo‘mitasi. (2021). *Zomin davlat qo‘riqxonasi ma’lumotlari*.
3. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 28 yanvardagi PF-60-son “2022–2026 yillarga mo‘ljallangan Yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to‘g‘risida”gi farmoni. (2022). http://lex.uz
4. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 20 maydagi PF-139-son farmoni. (2022). http://lex.uz
5. O‘zbekiston Respublikasining Qizil kitobi. (2019). *Jinoiy-huquqiy / tabiiy obyektlar ma’lumotnomasi* (1–2-jildlar). Toshkent.
6. www.jizzax-uxb.uz Jizzax viloyati boshqarmasi
7. www.zomin-urmon.uz Zomin DO‘X
8. www.zomin-mtb.uz Zomin MTB

NEFT-GAZ SANOATI HUDUDLARIDA EKOLOGIK BARQARORLIKNI TA’MINLASH VA YASHIL TEXNOLOGIYALARNI JORIY ETISH

[1]Olimova Dilsuz Abduxalimovna

[1]Shahrisabz davlat pedagogika instituti

[1]Sabina Bozorova Asqar qizi

[1]Shahrisabz davlat pedagogika institute, e-mail. nasibullibozorov126@gmail.com

Annotatsiya. *Mazkur maqolada neft-gaz sanoati rivojlangan hududlarda ekologik barqarorlikni ta’minlash, tabiiy resurslardan oqilona foydalanish va ishlab chiqarish*

jarayonlariga yashil texnologiyalarni joriy etishning geografik hamda iqtisodiy-ekologik jihatlari tahlil qilingan. Tadqiqotda O‘zbekiston, xususan, Qashqadaryo viloyatida shakllangan neft-gaz sanoat majmuasining hududiy rivojlanishi, uning atmosfera havosi, suv va er resurslariga potensial ta’siri hamda ekologik xavflarni kamaytirish imkoniyatlari ko‘rib chiqilgan. Neft-gaz qazib olish, qayta ishlash, gazni tayyorlash va transport jarayonlarida metan sizib chiqishi, fakel yoqish, texnologik chiqindilar, oqova suvlar va energiya sarfi ekologik samaradorlikni belgilovchi muhim omillar sifatida baholangan. O‘zbekistonda “yashil iqtisodiyot”ga o‘tish siyosati doirasida energiya samaradorligini oshirish, qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan foydalanish, emissiyalarni onlayn monitoring qilish, ishlab chiqarishda aylanma iqtisodiyot tamoyillarini qo‘llash va metan emissiyasini qisqartirish istiqbolli yo‘nalishlar sifatida asoslangan. Shuningdek, neft-gaz korxonalarining ekologik samaradorligini baholash uchun integrallashgan ekologik ko‘rsatkichlardan foydalanish va GIS texnologiyalari asosida hududiy monitoring tizimini takomillashtirish bo‘yicha takliflar ishlab chiqilgan.

Kalit so‘zlar: *neft-gaz sanoati, ekologik barqarorlik, yashil iqtisodiyot, yashil texnologiyalar, metan emissiyasi, ekologik monitoring, Qashqadaryo, GIS, energiya samaradorligi, ekologik xavfsizlik.*

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ И ВНЕДРЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

Аннотация. *В данной статье анализируются географические и экономико-экологические аспекты обеспечения экологической устойчивости в регионах с развитой нефтегазовой промышленностью, рациональным использованием природных ресурсов и внедрением «зеленых» технологий в производственные процессы. Рассматривается территориальное развитие нефтегазового промышленного комплекса в Узбекистане, в частности, в Кашкадарьинской области, его потенциальное воздействие на атмосферные, водные и земельные ресурсы, а также возможности снижения экологических рисков. В качестве важных факторов, определяющих экологическую эффективность, оцениваются утечки метана, сжигание попутного газа, технологические отходы, сточные воды и энергопотребление в процессах добычи, переработки, подготовки и транспортировки нефти и газа. В рамках политики перехода к «зеленой экономике» в Узбекистане перспективными направлениями рассматриваются повышение энергоэффективности, использование возобновляемых источников энергии, онлайн-мониторинг выбросов, применение принципов циркулярной экономики в производстве и сокращение выбросов метана. Также разработаны предложения по совершенствованию системы территориального мониторинга на основе использования интегрированных экологических показателей и ГИС-технологий для оценки экологической эффективности нефтегазовых предприятий.*

Ключевые слова: *нефтегазовая промышленность, экологическая устойчивость, зеленая экономика, зеленые технологии, выбросы метана, экологический мониторинг, Кашкадарья, ГИС, энергоэффективность, экологическая безопасность.*

ENSURING ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY AND IMPLEMENTING GREEN TECHNOLOGIES IN OIL AND GAS INDUSTRY REGIONS

Abstract: *This article analyzes the geographical and economic-ecological aspects of ensuring environmental sustainability, the rational use of natural resources, and the implementation of green technologies in production processes within regions where the oil and gas industry is developed. The study examines the territorial development of the oil and gas industrial complex in Uzbekistan—specifically in the Kashkadarya region—as well as its potential impact on atmospheric air, water, and land resources, and opportunities for mitigating environmental risks. Factors such as methane leakage, flaring, technological waste, wastewater, and energy consumption during oil and gas extraction, processing, treatment, and transportation are evaluated as key determinants of environmental performance. Within the framework of Uzbekistan’s policy to transition to a "green economy," the study substantiates the importance of enhancing energy efficiency, utilizing renewable energy sources, implementing online emission*

monitoring, applying circular economy principles in production, and reducing methane emissions. Furthermore, proposals have been developed to utilize integrated environmental indicators for assessing the environmental performance of oil and gas enterprises and to improve regional monitoring systems based on GIS technologies.

Keywords: *oil and gas industry, environmental sustainability, green economy, green technologies, methane emissions, environmental monitoring, Kashkadarya, GIS, energy efficiency, environmental safety.*

Kirish. Bugungi kunda energiya resurslariga bo‘lgan talabning ortishi neft-gaz sanoatining iqtisodiy ahamiyatini saqlab qolayotgan bo‘lsa-da, ushbu tarmoqning atrof-muhitga ta’sirini kamaytirish masalasi global va mintaqaviy ekologik siyosatning muhim yo‘nalishlaridan biriga aylanmoqda. Neft va tabiiy gazni qidirish, qazib olish, tayyorlash, qayta ishlash va tashish jarayonlarida atmosfera havosiga emissiyalar, suv resurslaridan foydalanish, ishlab chiqarish chiqindilari hamda tabiiy landshaftlarning texnogen transformatsiyasi yuzaga kelishi mumkin.

Natija va muhokamalar. O‘zbekiston iqtisodiyotida neft-gaz sanoati alohida strategik o‘rin tutadi. Mamlakat hududida, ayniqsa, Qashqadaryo, Buxoro va boshqa gaz-neft resurslari mavjud hududlarda qazib olish va qayta ishlash korxonalari shakllangan. Qashqadaryo viloyatida Muborak gazni qayta ishlash majmuasi, Sho‘rtan gaz-kimyo majmuasi hamda boshqa gaz konlari va ishlab chiqarish obyektlari hududning sanoat-iqtisodiy ixtisoslashuvida muhim ahamiyatga ega.

Shu bilan birga, neft-gaz sanoatining yuqori texnologik va resurs talabchanligi uning ekologik samaradorligini oshirishni talab etadi. Ayniqsa, iqlim o‘zgarishi sharoitida tabiiy gaz tarkibidagi metanning atmosferaga chiqib ketishini kamaytirish, texnologik jarayonlarda energiya sarfini optimallashtirish, suv resurslarini tejash va ishlab chiqarish chiqindilarini qayta ishlash masalalari dolzarb hisoblanadi.

O‘zbekistonda ekologik barqarorlik va “yashil iqtisodiyot”ga o‘tish davlat siyosatining muhim yo‘nalishiga aylangan. “O‘zbekiston–2030” strategiyasi doirasida resurslarni tejash, uglerod izini kamaytirish, qayta tiklanuvchi energiya ulushini oshirish, energiya tejamkor texnologiyalarni joriy etish hamda metan emissiyasining bazaviy holatini aniqlash kabi vazifalar belgilangan.

Shuning uchun neft-gaz sanoati hududlarini faqat iqtisodiy samaradorlik nuqtayi nazaridan emas, balki “iqtisodiy samaradorlik – resurs tejamkorligi – ekologik xavfsizlik – ijtimoiy manfaat” tamoyillari asosida baholash maqsadga muvofiq.

Neft-gaz sanoatining hududiy rivojlanishi va ekologik ta’siri. Neft-gaz sanoatining hududiy joylashuvi, avvalo, mineral-xomashyo bazasi, transport infratuzilmasi, suv va energetika ta’minoti, mehnat resurslari hamda qayta ishlash korxonalarining mavjudligi bilan belgilanadi.

Qashqadaryo viloyati O‘zbekistonning neft-gaz sanoati eng rivojlangan hududlaridan biri hisoblanadi. Viloyatda tabiiy gaz qazib olish va uni qayta ishlash bilan bog‘liq yirik ishlab chiqarish majmualari shakllangan. Ushbu korxonalar viloyat sanoat ishlab chiqarishi, energetika ta’minoti, ish o‘rinlari va mahalliy infratuzilmaning rivojlanishiga sezilarli hissa qo‘shadi.

Biroq ishlab chiqarish konsentratsiyasining yuqoriligi ekologik yuklamaning hududiy jihatdan to‘planishiga ham olib kelishi mumkin. Ayniqsa, qazib olish va qayta ishlash korxonalari atrofida atmosfera havosiga tashlamalar, texnologik chiqindilar, oqova suvlar va transport oqimlari bilan bog‘liq ekologik bosimni muntazam nazorat qilish talab etiladi.

Bu borada 2026-yil may oyida Muborak gazni qayta ishlash zavodida o‘tkazilgan ekologik nazorat natijalari muhim amaliy misol bo‘la oladi. Rasmiy tekshiruvda chiqindilarni noto‘g‘ri joylashtirish, changlanish, fakel yoqilishi natijasida ayrim zararli moddalar emissiyasining me’yorlardan oshishi va gazni tozalash jarayonidagi oqova suvlar bilan bog‘liq kamchiliklar qayd etilgan. Natijada korxonaga 10,834 mlrd so‘m miqdorida qo‘shimcha ekologik kompensatsiya belgilangan.

Mazkur holat neft-gaz sanoati hududlarida ekologik boshqaruvning faqat ishlab chiqarishdan keyingi nazorat bilan cheklanmasligi, balki **oldini olish, real vaqt monitoringi va texnologik modernizatsiya** tamoyillariga asoslanishi zarurligini ko‘rsatadi.

Neft-gaz sanoatida asosiy ekologik muammolar. Atmosfera havosining ifloslanishi. Neft-gaz sanoatida atmosfera havosiga tushadigan asosiy moddalar qatoriga karbonat angidrid, metan, azot oksidlari, oltingugurt birikmalari va uchuvchan organik birikmalar kiradi.

Atmosfera emissiyalarining shakllanish manbalari quyidagilardan iborat:

- gazni qayta ishlash qurilmalari;
- kompressor stansiyalari;
- texnologik pechlar;
- fakel qurilmalari;
- quduqlar;
- rezervuarlar;
- gaz quvurlari;
- armatura va klapanlar;
- transport vositalari.

Ayniqsa, tabiiy gazning asosiy komponenti bo‘lgan metanning atmosferaga chiqishi iqlim nuqtayi nazaridan muhim muammo hisoblanadi. Shu sababli metan sizib chiqishini aniqlash va bartaraf etish neft-gaz sanoatining ekologik samaradorligini oshirishning eng tezkor yo‘nalishlaridan biridir.

O‘zbekistonning 2025-yilgi davlat dasturida tabiiy gaz, chiqindilar va chorvachilik sohalarida metan emissiyasining bazaviy holatini aniqlash vazifasi alohida belgilangan.

Suv resurslaridan foydalanish. Neft-gazni qazib olish va qayta ishlash jarayonlarida suv turli texnologik maqsadlarda ishlatiladi. Suvdan foydalanish hajmi korxonaning ishlab chiqarish texnologiyasi, mahsulot hajmi va tozalash tizimiga bog‘liq.

Shu sababli neft-gaz korxonalarida:

- suv sarfini raqamli hisobga olish;
- yopiq suv aylanish tizimlarini yaratish;
- oqova suvlarni qayta tozalash;
- texnik suvdan qayta foydalanish;
- ishlab chiqarish suvlarining sifatini onlayn nazorat qilish muhim hisoblanadi.

Ayniqsa, suv tanqisligi kuchayib borayotgan Qashqadaryo kabi hududlarda neft-gaz korxonalarining suvdan foydalanish samaradorligi alohida ekologik-geografik ko‘rsatkich sifatida baholanishi lozim.

Yashil texnologiyalarning neft-gaz sanoatidagi ahamiyati. “Yashil texnologiya” tushunchasi ishlab chiqarishning ekologik yuklamasini kamaytirish bilan birga, resurs va energiyadan foydalanish samaradorligini oshirishga qaratilgan texnologik echimlarni anglatadi.

1-jadval

Neft-gaz sanoatida yashil texnologiyalarni quyidagi yo‘nalishlarga ajratish mumkin:

№	Yo‘nalish	Yashil texnologiya	Kutiladigan ekologik samara
1	Atmosfera	Emissiyalarni onlayn monitoring qilish	Emissiyalarni tezkor aniqlash
2	Metan	Sizib chiqishni aniqlash va ta’mirlash tizimi	Metan yo‘qotilishini kamaytirish
3	Fakel	Associated gas recovery	Gazni yo‘qotmasdan foydalanish
4	Energiya	Energiya tejamkor kompressorlar	Elektr sarfini kamaytirish
5	Quyosh energiyasi	Quyosh panellari	Qazilma yoqilg‘iga ehtiyojni qisqartirish
6	Suv	Yopiq suv aylanish tizimi	Suv sarfini kamaytirish
7	Chiqindi	Qayta ishlash va 7R tamoyili	Chiqindi hajmini kamaytirish
8	Monitoring	GIS va masofadan zondlash	Hududiy ekologik nazoratni kuchaytirish

№	Yo‘nalish	Yashil texnologiya	Kutiladigan ekologik samara
9	Ko‘kalamzorlashtirish	Himoya yashil zonalari	Chang va emissiyalar ta’sirini yumshatish

O‘zbekistonning 2025-yilgi davlat dasturida korxonalarning energiya tejamkorligini oshirish, atmosferaga tashlamalarni onlayn monitoring qilish va ishlab chiqarishga “7R” tamoyiliga asoslangan aylanma iqtisodiyot yondashuvlarini joriy etish nazarda tutilgan.

Energiya samaradorligi va qayta tiklanuvchi energiya. Neft-gaz korxonalarining o‘ziga xos jihatlaridan biri — katta hajmdagi energiya iste’molidir. Kompressorlar, nasoslar, gazni qayta ishlash qurilmalari, sovitish tizimlari va boshqa texnologik uskunalar doimiy energiya talab qiladi.

Shuning uchun energiya samaradorligini oshirish ekologik va iqtisodiy samarani bir vaqtning o‘zida ta’minlaydi.

Bunda quyidagi texnologiyalarni qo‘llash mumkin:

1. Yuqori samaradorlikka ega elektr dvigatellar.
2. Chastota boshqaruvli elektr yuritmalar.
3. Issiqlikni qayta tiklash tizimlari.
4. Energiya sarfini avtomatik monitoring qilish.
5. Quyosh fotoelektr panellaridan foydalanish.
6. Energiya boshqaruvining raqamli tizimlarini joriy etish.

O‘zbekiston davlat siyosatida ham qayta tiklanuvchi energiya ulushini oshirish va iqtisodiyot tarmoqlarida zamonaviy energiya tejamkor texnologiyalarni keng qo‘llash ustuvor vazifa sifatida belgilangan. 2025-yilgi dasturda qayta tiklanuvchi energiya manbalarining elektr energiyasi ishlab chiqarishdagi ulushini 26 foizga, jami generatsiya quvvatlari tarkibidagi ulushini esa 40 foizga etkazish maqsadi belgilangan.

Neft-gaz sanoati hududlarida quyosh energetikasidan foydalanish, ayniqsa, yordamchi ishlab chiqarish obyektlari, ma’muriy binolar, suv nasoslari va kichik elektr yuklamalarini ta’minlashda istiqbolli hisoblanadi.

Metan emissiyasini kamaytirishning geografik va texnologik imkoniyatlari. Neft-gaz sanoatida ekologik barqarorlikni ta’minlashning eng muhim yo‘nalishlaridan biri metan emissiyasini kamaytirishdir.

Metan emissiyasining asosiy manbalari quyidagilar bo‘lishi mumkin:

- quduqlar;
- gazni qayta ishlash qurilmalari;
- kompressorlar;
- quvur liniyalari;
- klapan va armaturalar;
- rezervuarlar;
- texnik xizmat ko‘rsatish jarayonlari.

Metan sizib chiqishini aniqlashda zamonaviy texnologiyalardan foydalanish mumkin. Jumladan:

LDAR (Leak Detection and Repair) tizimlari orqali sizib chiqish manbalarini muntazam aniqlash va ta’mirlash;

sensorli monitoring orqali texnologik obyektlardagi gaz konsentratsiyasini real vaqt rejimida kuzatish;

dronlar orqali ishlab chiqarish obyektlarini masofadan monitoring qilish;

sun’iy yo‘ldosh ma’lumotlari orqali yirik metan emissiyasi manbalarini aniqlash;

GIS texnologiyalari orqali emissiya manbalarini xaritalash.

O‘zbekistonning ekologik siyosatida tabiiy gaz sohasidagi metan emissiyasining bazaviy holatini aniqlash vazifasining belgilanganligi ushbu yo‘nalishning mamlakat uchun strategik ahamiyatini ko‘rsatadi.

Qashqadaryo viloyatida yashil transformatsiyani rivojlantirish imkoniyatlari. Qashqadaryo viloyatining tabiiy-geografik sharoiti neft-gaz sanoati bilan bir qatorda qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan foydalanish uchun ham muayyan imkoniyatlarga ega.

Hududning quyoshli kunlar soni yuqoriligi quyosh energetikasini rivojlantirish uchun qulay sharoit yaratadi. Shu sababli neft-gaz korxonalarining energiya balansida quyosh energiyasidan foydalanish ekologik transformatsiyaning istiqbolli yo‘nalishlaridan biri bo‘lishi mumkin.

Bundan tashqari, sanoat obyektlari atrofida **yashil himoya zonalari** tashkil etish ham muhim. Bunday hududlar changni ushlab qolish, mikroiqlimni yaxshilash va sanoat obyektlarining atrofdagi landshaftlarga ta’sirini kamaytirishga yordam beradi.

Qashqadaryoda G‘uzor tumanining kam uglerodli rivojlanish bo‘yicha harakatlar rejasini ishlab chiqish davlat dasturida ham ko‘zda tutilgani hududda yashil transformatsiya uchun institutsional asos mavjudligini ko‘rsatadi.

Gis texnologiyalari asosida ekologik monitoring. Neft-gaz sanoati hududlarida ekologik barqarorlikni ta’minlashda GIS texnologiyalaridan foydalanish katta amaliy ahamiyatga ega. GIS yordamida quyidagi xaritalarni yaratish mumkin:

- ✓ neft-gaz konlari joylashuvi;
- ✓ quduqlar joylashuvi;
- ✓ gazni qayta ishlash korxonalari;
- ✓ quvur liniyalari;
- ✓ kompressor stansiyalari;
- ✓ emissiya manbalari;
- ✓ suv obyektlari;
- ✓ ekologik xavf zonalari;
- ✓ buzilgan erlar;
- ✓ yashil himoya zonalari.

Bunday ma’lumotlarni yagona geoinformatsion platformaga birlashtirish orqali neft-gaz sanoati hududining ekologik-geografik pasportini yaratish mumkin.

Masalan, har bir ishlab chiqarish obyekti uchun quyidagi ko‘rsatkichlarni yagona GIS bazasida saqlash mumkin:

Obyekt → emissiya → suv sarfi → chiqindi → energiya sarfi → ekologik xavf → monitoring natijasi.

Bu yondashuv ekologik boshqaruvni ma’lumotlarga asoslangan boshqaruv tizimiga aylantiradi.

Neft-gaz sanoati hududlarida ekologik barqarorlikni oshirish bo‘yicha takliflar. Tadqiqot natijalariga asoslanib, quyidagi yo‘nalishlarni taklif etish mumkin.

1. Korxonalarning ekologik raqamli pasportini joriy etish

Har bir neft-gaz korxonasi uchun:

- ➢ emissiya;
- ➢ suv;
- ➢ energiya;
- ➢ chiqindi;
- ➢ metan;
- ➢ yer resurslari bo‘yicha ma’lumotlarni yagona raqamli tizimga kiritish zarur.

2. Metan emissiyasini muntazam monitoring qilish. Neft-gaz obyektlarida LDAR tizimini bosqichma-bosqich joriy qilish ekologik xavflarni kamaytirishga xizmat qiladi.

3. Fakel yoqishni minimallashtirish. Texnik imkoniyat mavjud bo‘lgan hollarda fakelda yoqilayotgan gazni yig‘ish va qayta ishlash tizimlarini rivojlantirish zarur.

4. Suvdan qayta foydalanish. Yopiq suv aylanish tizimlari va tozalangan texnik suvdan qayta foydalanish suv resurslariga tushadigan bosimni kamaytiradi.

5. Quyosh energetikasidan foydalanish. Korxonalarning yordamchi obyektlarida quyosh fotoelektr tizimlarini kengaytirish energiya xarajatlari va uglerod izini kamaytirishga xizmat qilishi mumkin.

6. GIS-monitoring platformasini yaratish. Qashqadaryo viloyatida neft-gaz sanoati obyektlarining yagona ekologik GIS bazasini shakllantirish maqsadga muvofiq.

Natijalar va muhokama. Tahlillar shuni ko‘rsatadiki, neft-gaz sanoati hududlarida ekologik barqarorlikni ta’minlash masalasi ishlab chiqarishni qisqartirish emas, balki ishlab chiqarish texnologiyalarining ekologik samaradorligini oshirish bilan bog‘liq.

Ayniqsa, metan emissiyasini kamaytirish, energiya samaradorligini oshirish, suvdan qayta foydalanish, chiqindilarni qayta ishlash va qayta tiklanuvchi energiya manbalarini joriy etish bir vaqtning o‘zida iqtisodiy va ekologik samaradorlikni oshirishi mumkin.

2025-yilgi davlat dasturida yangi investitsiya va hududiy rivojlanish loyihalarining kamida 15 foizida “yashil komponentlar” bo‘lishi, 2027-yildan bu ko‘rsatkich 30 foizga, 2030-yildan esa 55 foizga etkazilishi belgilangan. Bu talab neft-gaz sanoatining yangi investitsiya loyihalarida ekologik va energiya samaradorlik mezonlarini kuchaytirish uchun muhim institutsional asos yaratadi.

Shuningdek, ekologik boshqaruvning samaradorligi faqat texnologik uskunalarga emas, balki korxonalarning ekologik ma’lumotlarni ochiqligi, monitoring sifati va hududiy boshqaruv organlari bilan hamkorligiga ham bog‘liq.

Shu jihatdan neft-gaz sanoati rivojlangan hududlarda “yashil transformatsiya”ni uch bosqichda amalga oshirish mumkin:

1-bosqich—monitoring: emissiya, suv, energiya va chiqindilarni aniq hisobga olish.

2-bosqich—modernizatsiya: eskirgan texnologiyalarni energiya tejamkor va ekologik xavfsiz uskunalarga almashtirish.

3-bosqich—dekarbonizatsiya:

qayta tiklanuvchi energiya, metan emissiyasini kamaytirish va aylanma iqtisodiyot tamoyillarini kengaytirish.



1 rasm: Ekologik muammolarni hal etishga qaratilgan chora-tadbirlar

Xulosa va tavsiyalar. Neft-gaz sanoati O‘zbekiston iqtisodiyotining muhim strategik tarmoqlaridan biri bo‘lib qolmoqda. Shu sababli ushbu tarmoqni rivojlantirish bilan bir qatorda uning atrof-muhitga ta’sirini kamaytirish, tabiiy resurslardan samarali foydalanish va ekologik xavfsizlikni ta’minlash masalalariga kompleks yondashish zarur.

Tadqiqot natijasida quyidagi xulosalarga kelindi:

1. Neft-gaz sanoati hududlarida ekologik barqarorlikni ta’minlashning asosiy sharti ishlab chiqarish jarayonlarini ekologik modernizatsiya qilishdir.

2. Atmosfera emissiyalari, ayniqsa metan sizib chiqishi, neft-gaz sanoatida ekologik boshqaruvning ustuvor yo‘nalishlaridan biri bo‘lishi kerak.

3. Qashqadaryo viloyatidagi Muborak gazni qayta ishlash zavodida 2026-yilda aniqlangan ekologik qonunbuzarliklar sanoat korxonalarida doimiy monitoring va profilaktik ekologik nazoratning zarurligini ko‘rsatadi.

4. Neft-gaz sanoatining yashil transformatsiyasi faqat ekologik texnologiyalarni joriy etish bilan cheklanmasdan, ishlab chiqarish boshqaruvi, investitsiya siyosati, monitoring, ekologik reyting va kadrlar tayyorlash tizimini ham qamrab olishi kerak.

5. O‘zbekistonda 2025-yildan boshlab yangi investitsiya loyihalarida “yashil komponentlar” ulushini oshirish bo‘yicha belgilangan talablar neft-gaz sanoatini ekologik modernizatsiya qilish uchun muhim imkoniyat yaratadi.

Umuman olganda, neft-gaz sanoati hududlarida ekologik barqarorlikni ta’minlashning eng maqbul modeli “raqamli ekologik monitoring + energiya samaradorligi + metan emissiyasini kamaytirish + suvni tejash + qayta tiklanuvchi energiya + aylanma iqtisodiyot” tamoyillarining yagona tizimda qo‘llanishiga asoslanishi lozim.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti. (2025). *“O‘zbekiston – 2030” strategiyasini “Atrof-muhitni asrash va “yashil iqtisodiyot” yilida amalga oshirishga oid Davlat dasturi to‘g‘risida”gi Farmon*. Toshkent.

2. O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti. (2023–2026). *“O‘zbekiston – 2030” strategiyasi*. Toshkent.

3. O‘zbekiston Respublikasi Milliy ekologiya va iqlim o‘zgarishi qo‘mitasi. (2026). *Muborak gazni qayta ishlash zavodida ekologik nazorat natijalari*.

4. O‘zbekiston Respublikasi hukumat portali. (2025). *“Yashil tadbirkor” va ekologik barqarorlikni ta’minlash bo‘yicha davlat dasturi*. Toshkent.

5. Olimova, D. A. (2024). Qashqadaryo vohasi geosistemalarining texnogen landshaftlari va ularni ekologik vaziyatini optimallashtirish. *Ilim ham jamiyat*, *3*(1), 46–48.

6. Olimova, D. A. (2025). O‘zbekiston respublikasining neft va gaz mintaqalarining geologik va iqtisodiy geografik xususiyatlari. *Ilim ham jamiyat*, *(3/1)*, 46–48. https://www.journal.ndpi.uz/science-and-society/ru/issue/view/143/142

7. Olimova, D. A. (2025). Neft-gaz sanoati rivojlanishining iqtisodiy geografik nazariyalari va konseptual yondashuvlar. *O‘zbekiston Zamini*, *(1)*, 70–73. https://uzzamin.uz/ru/magazines/1-2025-2025/

8. Normatov, S. A. (2025). Cho‘l turizmini hududiy tashkil etishning geografik xususiyatlari (Qashqadaryo viloyati misolida). *FarDU. Ilmiy Xabarlar. Tabiiy Fanlar*, *(2)*, 262–267.

ISSIQXONA EFFEKTI MUOMMOSINING KUCHAYISHI VA GLOBAL IQLIM ISISHIGA TA’SIRI

[1]Xoljonova Lobar Nurnazar qizi

[1]Navoiy davlat universiteti

Annotatsiya: *Ushbu maqolada issqixona effekti va global iqlim isishi o‘rtasidagi o‘zaro bog‘liqlikni o‘rganiladi. Maqolada issiqxona effektining er yuziga va kishilik jamiyatiga jiddiy salbiy ta`sirlari haqida so‘z yuritiladi. Bundan tashqari iqlim isishiga bo‘lgan ta`sirlar doirasini kamaytirish chora tadbirlari va bu boradagi izlanishlar ham aks ettiriladi.*

Kalit so‘zlar: *Global isish, issiqxona effekti, zaharli gazlar, ozon qatlami, antropogen ta`sir, kislota yomg‘irlari, muvozanatning buzilishi, karbonat angidrid, metan, suv bug‘lari, muzliklarning erishi, okean sathi ko‘tarilishi, “Kioto protokoli”, atmosfera sirkulyatsiyasi.*

УСУГУБЛЯЮЩАЯСЯ ПРОБЛЕМА ПАРНИКОВОГО ЭФФЕКТА И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА ГЛОБАЛЬНОЕ ПОТЕПЛЕНИЕ

Аннотация: *В данной статье рассматривается взаимосвязь между парниковым эффектом и глобальным потеплением. В статье обсуждаются серьезные негативные*

последствия парникового эффекта для Земли и человеческого общества. Кроме того, рассматриваются меры по снижению масштабов воздействия на глобальное потепление и исследования в этой области.

Ключевые слова: *Глобальное потепление, парниковый эффект, токсичные газы, озоновый слой, антропогенное воздействие, кислотные дожди, дисбаланс, углекислый газ, метан, водяной пар, таяние ледников, повышение уровня океана, «Киотский протокол», атмосферная циркуляция.*

THE INTENSIFICATION OF THE GREENHOUSE EFFECT PROBLEM AND ITS IMPACT ON GLOBAL WARMING

Abstract: *This article examines the interrelationship between the greenhouse effect and global warming. It discusses the serious adverse effects of the greenhouse effect on the Earth's surface and human society. Furthermore, the article outlines measures to mitigate the impact of global warming and highlights relevant research in this field.*

Keywords: *Global warming, greenhouse effect, toxic gases, ozone layer, anthropogenic impact, acid rain, disruption of balance, carbon dioxide, methane, water vapor, melting glaciers, rising ocean levels, Kyoto Protocol, atmospheric circulation.*

Kirish. Yer atmosferasida issiqxona gazlarining miqdori ko‘payib ketganligiva uning oqibaqtida vujudga kelayotgan global iqlim isishi hozirgi kunda insoniyat oldida turgan xatarli va dolzarb ekologik muammolardan biri hisoblanadi. Sanoat inqilobi davridan boshlab atmosferaga ko‘plab sanoat korxonalarining chiqindilari chiqarilishi, o‘rmonlarning kesilishi natijasida atmosferada issiqxona gazlarining miqdori oshib ketdi. Buning natijasida erda hayotni va mo‘tadil haroratni ta’minlab turgan issiqxona effekti insonning xo‘jalik faoliyati ta’sirida muvozanatdan chiqib ketdi va global iqlim o‘zgarishlarining asosiy sababchisiga aylandi.

Bunday iqlimiy o‘zgarishlar shunchaki havo haroratining ko‘tarilishi bilan cheklanib qolmay, butun sayyora ekotizimga jiidiy salbiy ta’sir ko‘rsatmoqda. Muzliklarning tezlik bilan erishi, dunyo okeani sathining ko‘tarilishi va cho‘l hududlarining kengayishi ijtimoiy-iqtisodiy barqarorlikka tahdid solmoqda. Maqolada issiqxona effektining paydo bo‘lish mexanizmlari va uning global iqlim isishining vujudga kelishidagi o‘rni hamda mazkur muammoning sayyora ekotizimi va insoniyat kelajagiga ko‘rsatayotgan oqibatlari tahlil qlinadi.

Natija va muhokamalar. Hozirgi zamonda kundan kunga o‘sishi jadallashib borayotgan sanoat korxonalarining iqtisodiy-ijtimoiy hayotga ijobiy ta`siridan ko‘ra tabiat va atrof-muhitga salbiy ta`siri anchagina yuqori. Boisi ular jamiyat taraqqiyoti uchun zarur bo‘lgan xomashyo va mahsulotlar ishlab chiqarish bilan birga insoniyat hayoti uchun zararli bo‘lgan zaharli gazlar va moddalarni tabiatga chiqaradi. Tabiatga chiqarilayotgan gazlar tarkibida turli xil metallarning zarralari ham mavjud bo‘lib, ular gazlar bilan birgalikda atmosferaga chiqariladi. Sanoat korxonalari va zavodlardan havoga chiqarilayotgan chiqindilar atmosferaning yuqori qismida to‘planib qolib issiqlikning er yuzasidatog‘ri tarqalishiga to‘sqinlik qilmoqda. Bu chiqindilar er yuzasida qobiq hosil qilib o‘rab olib yer xuddi issiqxonaga aylanib bormoqda. Natijada quyoshdan kelayotgan nurlar er atmosferasida dimlanib, jamlanib qolyabdi.

Umuman olganda issqixona effekti quyosh nurlarining er atmosferasidagi karbonat angidrid(CO_2), metan(CH_4), suv bug‘lari tomonidan ushlab qolinishi natijasida sayyora o‘rtacha haroratining ko‘tarilish jarayonidir. Bu tabiiy jarayon hayot uchun zarur bo‘lsa-da, inson faoliyati ta`sirida kuchayib, global iqlim o‘zagarishi va issiqlik muvozanatining buzilishiga olib kelmoqda.

Hozirgi kunda insoniyat oldida turgan eng o‘gir xavflardan biri bu global isish muammosidir. Bu muammoning asosiy sababi bo‘lgan issiqxona effektining vujudga kelishida atmosferaga zaharli gazlarning ko‘p miqdorda chiqarilishi yoki antropgen ta`sir juda kuchli. Svilizatsiya natijasida sanoat va texnika rivojlanib, yangi shaharlar barpo etildi va o‘rmonlar maydoni qisqarib atmosferaga chiqarilayotgan karbonat angidrid miqdori oshdi.

1990-yilda AQSH prezidentiga 49nafar Nobel mukofoti sovrindorlari issiqxona effekti va global iqlim isishi borasida murojaat etishdi. Ular XXI asrdagi eng daxshatli xavf-xatarlardan

biri - global isish va issiqxona effekti muammolariga to‘xtalib , antropogen ta`sirlar natijasida xavfli o‘zgarishlar yuz berishini aytib o‘tishdi va bu borada katta ilmiy izlanishlarni boshlashdi.

Issqixona effektining asosiy sababchisi sifatida suv bug‘larini ham aytib o‘tishimiz mumkin. Atmosferada o‘rtacha suv bug‘i miqdori 0,3 foizni tashkil etadigan bo‘lsa, issiqxona effekti natijasida bu ko‘rsatkich 70 foizga etdi. Biz har yili o‘rta hisobda 6000km^3 suv sarflaymiz va bu suvarning asosiy qismi erga qaytmaydi. Bu miqdordagi suv dunyodagi jami daryolarning 16 foiz oqar suvini va atmosfera suv bug‘larining 20 foizini tashkil etadi. Namlikning issqilikni to‘plash, yig‘ish qobiliyati atmosfera sirkulyatsiyasi jarayonlarining buzilishiga va issiqxona effektining kuchayishiga olib keladi.

Atmosferaga chiqarilgan sanoat korxonalarining zaharli, metall zarrali, kislotali gazlari suv bug‘lariga aralashib, yog‘in shaklida erga tushmoqda va kislota yomg‘irlarini hosil qilyabdi. Bu jarayon o‘simliklar va hayvonot dunyosiga jiddiy salbiy ta`sir ko‘rsatmoqda

Issqixona effekti hamda global iqlim isishi ta`sirida er yuzida jiddiy salbiy oqibatlar kuzatilib muvozanatning buzilishi kuzatiladi. Haroratning ko‘tarilib ketishi oqibatida baland tog‘larning cho‘qqilaridagi va olis qutb o‘lkalaridagi muzliklarining erib, okeanlar sathi ko‘tarilishi, turli to‘fonlar, suv toshqinlari hodisalari sodir bo‘lmoqda. Taxminiy ma`lumotlarda qayd etilishicha qutblardagi muzliklar erisa okean sathlari 100-110 m ga ko‘tariladi va bir qancha mamlakatlar suv ostida qoladi. Arktika muzliklarning maydoni 1990-yilga nisbatan hozirgi davrda 40 foizga qisqardi. Muzliklar chekinishi shu ketishda davom etadigan bo‘lsa Arktikada 100-yil ichida muz qolmaydi degan prognozlar mavjud.

Tabiiy holatda issiqxona effekti er shari o‘rtacha haroratini -18^{0}C dan +15^{0}gacha ushlab turadi, ammo keyingi yillarda bu jarayonni inson faoliyati, antropogen ta`sirlar tezlashtirib yubordi hamda yuqorida aytib o‘tganimizdek jiddiy salbiy oqibatlarga olib keldi.

Issiqxona effektining jadallashuvi oqibatida ozon qatlamining quvvati pasayib bormoqda va natijada ultrabinafsha nurlar radiatsiyasi kuchayib tirik organizmlar uchun katta xatar tug‘dirmoqda. Iqlimning global isishi natijasida ko‘plab turlarning, populyatsiyalarning qirilib ketishiga va bu yo‘qotilishlar o‘rni hech qachon qayta tiklanmasligiga olib keladi.

Xulosa va tavsiyalar. Global iqlim isishining asosiy sababchilaridan biri bo‘lgan issiqxona effekti muammosi er yuzasining va insoniyat kelajagining jiddiy xatarlaridan biridir.

Hozirgi kunda issiqxona effektinning ta`sirini kamaytirish borasida bir qancha chora tadbirlar ko‘rilmoqda. Sonat korxonalaridan chiqarilayotgan zaharli gazlarning miqdori oshib ketganligi tufayli ularning chiqindi gazlar chiqarib tashlanadigan quvurlariga maxsus filtrlar o‘rnatilib, ta`sir doiralari qisqartirilmoqda. Iloji bo‘lgan holatlarda esa chiqindilar qayta ishlanib yangi mahsulotlar ishlab chiqarilmoqda va sanoat rivoji uchun munosib hissa qo‘shmoqda. BMT tomonidan hozirgi kunda atmosferaga chiqarilayotgan gazlar miqdorini kamaytirish bo‘yicha bir qancha xalqaro bitimlari imzolanmoqda. Yangi imzolanayotgan bitimlar BMT ning iqlim o‘zgarishi to‘g‘risidagi 1997-2012-yillarda amal qilgan “Kioto protokoli”ning o‘rnini to‘ldirishi lozim.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR :

1. Mustafoyev, S., O‘roqov, S., & Suvonov, P. (2006). *Umumiy ekologiya*. O‘zbekiston Yozuvchilar uyushmasi Adabiyot jamg‘armasi nashriyoti.
2. Yormatova, D. Y., & Xushvaqtova, X. S. (2018). *Ekologiya va tabiatni muhofaza qilish*. Fan va texnologiyalar nashriyoti.
3. National Aeronautics and Space Administration. (2022). *Global climate change: Vital signs of the planet*. NASA.
4. World Meteorological Organization. (2021). *State of the global climate*. WMO.
5. Intergovernmental Panel on Climate Change. (2021). *Climate reports*. IPCC.

OROL FOJEASINING OQIBATLARI

[1]Negmatov Samariddin Qarshiboyevich
[1]Navoiy davlat universiteti, e-mail: samariddin@nspi.uz
[1]Narzullayeva Lola Shavkat qizi
[1]Navoiy davlat universiteti

Annotatsiya. Ushbu maqolada Markaziy Osiyoning eng yirik ekologik muammosi - Orol dengizining qurishi va uning oqibatida yuzaga kelgan Orolqum cho‘lining shakllanish jarayoni tahlil qilinadi. Shuningdek, dengizning 1960-yillargacha bo‘lgan gidrologik holati hamda o‘tgan asrning ikkinchi yarmida mintaqada amalga oshirilgan noto‘g‘ri agrar siyosat va transchegaraviy daryolar (Amudaryo va Sirdaryo) oqimining burilishi natijasida yuzaga kelgan antropogen inqirozlarning ba’zi bir jihatlari ko‘rib chiqiladi.

Kalit so‘zlar: Orol dengizi, Orolqum cho‘li, ekologik inqiroz, antropogen omil, Amudaryo, Sirdaryo, chang-tuz bo‘ronlari, saksovulzorlar, Orolbo‘yi, barqaror rivojlanish.

ПОСЛЕДСТВИЯ АРАЛНОЙ ТРАГЕДИИ

Аннотация. В данной статье анализируется процесс высыхания Аральского моря — крупнейшей экологической проблемы Центральной Азии, а также формирования пустыни Аралкум, возникшей в результате этого процесса. Кроме того, рассматривается гидрологическое состояние моря до 1960-х годов, а также некоторые аспекты антропогенного кризиса, возникшего в результате ошибочной аграрной политики, проводившейся в регионе во второй половине прошлого века, и отвода стока трансграничных рек — Амударьи и Сырдарьи.

Ключевые слова: Аральское море, пустыня Аралкум, экологический кризис, антропогенный фактор, Амударья, Сырдарья, пылесолевые бури, саксауловые насаждения, Приаралье, устойчивое развитие.

CONSEQUENCES OF THE ARAL TRAGEDY

Abstract. This article analyzes the largest environmental issue in Central Asia — the desiccation of the Aral Sea and the subsequent formation of the Aralkum Desert. It also examines the hydrological status of the sea prior to the 1960s, as well as the anthropogenic crises triggered by flawed agricultural policies implemented in the region during the second half of the last century and the diversion of transboundary rivers (the Amu Darya and Syr Darya).

Keywords: Aral Sea, Aralkum Desert, ecological crisis, anthropogenic factor, Amu Darya, Syr Darya, dust and salt storms, saxaul plantations, Aral Sea region, sustainable development.

Kirish. Orol dengizi - Markaziy Osiyoning qurg‘oqchil cho‘l mintaqasida, O‘zbekiston va Qozog‘iston hududlari kesishmasida joylashgan yirik berk ichki havzadir. Taniqli o‘zbek geograflari va gidrologlarining ilmiy ishlarida qayd etilishicha, XX asrning o‘rtalariga qadar u maydoni bo‘yicha dunyoda to‘rtinchi o‘rinda turuvchi ulkan yopiq suv havzasi hisoblangan[2]. 1960-yillargacha dengizning umumiy maydoni qariyb 68 ming km² ni, suv hajmi esa 1080 km³ ni tashkil etgan[1]. Dengizga har yili mintaqaning ikki yirik transchegaraviy arteriyasi - Amudaryo va Sirdaryo daryolari o‘rtacha 56 km³ toza chuchuk suv olib kelgan. O‘sha davrda suv havzasi nafaqat boy biologik xilma-xillikka ega bo‘lgan, balki mintaqaning o‘ziga xos tabiiy termoregulyatori vazifasini ham bajargan, ya’ni cho‘l iqlimini shakllantirgan. Amudaryo va Sirdaryo oqimining sug‘orishga yo‘naltirilishi va rejalashtirishdagi xatolar Orol inqirozini keltirib chiqargan. Bu holat tarixda insoniyat tomonidan tabiatga qilingan eng tajovuzkor antropogen aralashuv namunasidir[4].

1960-yillardan boshlab sobiq Ittifoq miqyosida Markaziy Osiyoni ulkan paxtachilik bazasiga aylantirish strategiyasi belgilandi. Akademik olimlarimizning tadqiqotlariga ko‘ra, rejalashtirishdagi jiddiy strategik xatolar oqibatida Amudaryo va Sirdaryoning tabiiy oqimi Orol dengiziga etib bormasdan, minglab kilometrlik ochiq sug‘orish kanallari orqali ekin maydonlariga burib yuborildi[4]. Suv resurslaridan samarasiz foydalanish va filtratsiya (yerga singib yo‘qolish) ko‘rsatkichlarining yuqoriligi tufayli dengizga kelayotgan yillik suv hajmi keskin kamayib ketdi. Oqibatda, bug‘lanish darajasi daryolardan quyilayotgan suv miqdoridan keskin oshib ketishi havzaning tabiiy gidrologik balansini butkul buzdi[1].

Bir necha o‘n yillik qisqa davr ichida Orol dengizining sathi 29 metrga pasaydi va uning umumiy hajmi 13 barobardan ziyodroq qisqardi. Natijada, dengizning qurigan tubida maydoni qariyb 5,5-6 million gektarga teng bo‘lgan er yuzidagi eng yosh sahro - Orolqum cho‘li hosil bo‘ldi[5]. O‘zbekistonlik ekolog olimlarning ta’kidlashicha, bugun Orolqum kuchli zaharli qum va chang bo‘ronlarining global o‘chog‘iga aylangan. Har yili bu hududdan atmosferaga 15 milliondan 75 million tonnagacha bo‘lgan mayda zaharli tuz, qum va o‘tmishda ekin maydonlaridan yuvilib kelgan pestitsid qoldiqlari ko‘tariladi. Ushbu aerozol zarrachalari kuchli shamollar orqali mintaqadan uzoq hududlargacha etib bormoqda[1]. Dengiz to‘sig‘ining yo‘qolishi mintaqa iqlimini keskin kontinentallashtirdi: yoz fasli anomal darajada issiq va qurg‘oqchil, qish esa o‘ta sovuq va davomli tus oldi.

Ekologik halokat mintaqadagi ijtimoiy-ekologik hayotga og‘ir zarba berdi. Ilgari yillik 40-50 ming tonna yuqori sifatli baliq ovlagan Mo‘ynoq va Orol shaharlaridagi baliqchilik kombinatlari suvning sho‘rlanish darajasi keskin oshishi va baliq turlarining qirilib ketishi oqibatida faoliyatini to‘xtatdi. Minglab ish o‘rinlari yo‘qoldi, sohilbo‘yi kemalari qum ichida qolib, “kemalar qabristoni”ga aylandi. Havoning kimyoviy ifloslanishi va toza ichimlik suvi taqchilligi Orolbo‘yi (Qoraqalpog‘iston va Xorazm viloyatlari) aholisi o‘rtasida tibbiyot olimlarimiz tomonidan o‘pka-nafas yo‘llari, surunkali kamqonlik, buyrak va onkologik kasalliklarning anomal darajada ko‘payishiga sabab bo‘lgani isbotlangan. Bu noqulay ekologik holat mintaqadan aholining ommaviy migratsiyasini keltirib chiqardi.

Bugungi kunda Orolni to‘liq avvalgi holatiga qaytarish imkonsiz ekanligi ilmiy doiralarda tan olingan. Biroq fojea oqibatlarini yumshatish bo‘yicha keng ko‘lamli chora-tadbirlar ko‘rilmoqda. Orolni qutqarish xalqaro jamg‘armasi (OQXJ) va xalqaro tashkilotlar hamkorligida muhim loyihalar hayotga tatbiq etilmoqda[5]: Yashil qoplama (saksovulzorlar) yurtimizning taniqli o‘rmonshunos olimi, professor Z. Novitskiy boshchiligida va davlat tashabbusi bilan Orolning qurigan tubida 2 million gektardan ortiq maydonda saksovul, qoraburoq va qandim kabi cho‘l o‘simliklaridan iborat himoya o‘rmonzorlari barpo etildi[5]. Olimlarning tadqiqotlariga ko‘ra, bitta etilgan saksovul butasi 4 tonnadan 10 tonnagacha bo‘lgan ko‘chma qumni ushlab qolish xususiyatiga ega[3]. Shuningdek, Kichik Orol havzasi: qo‘shni Qozog‘iston hududida Ko‘koral to‘g‘oni qurilishi natijasida Shimoliy (Kichik) Orol havzasi ajratib olindi. Sirdaryo suvi hisobiga bu erda suv sathi barqarorlashib, sho‘rlanish darajasi pasaydi va mahalliy baliqchilik qisman tiklandi[1].

Orol fojeasi shunchaki bir mintaqaning suv muammosi emas, balki insoniyatning tabiat qonuniyatlariga asossiz aralashuvi global halokatlarga olib kelishini isbotlovchi eng ulkan ekologik saboqdir. Bugun “moviy go‘zallik”ni to‘liq qaytarib bo‘lmasada, uning qurigan tubida barpo etilayotgan millionlab gektar saksovulzorlar - insoniyatning o‘z xatolarini tuzatish va kelajak avlod oldidagi mas’uliyatini anglash ramziga aylandi. Markaziy Osiyoning barqaror kelajagi mintaqa davlatlarining transchegaraviy suv resurslaridan oqilona foydalanishi, yashil texnologiyalarni joriy etishi va ekologik diplomatiyani kuchaytirishi bilan bevosita bog‘liqdir.

Orol dengizining qurishi XX asrning ikkinchi yarmidan boshlab Markaziy Osiyoda yuzaga kelgan eng yirik ekologik muammolardan biri bo‘lib, uning oqibatlari nafaqat Orolbo‘yi hududining, balki butun mintaqaning ekologik, ijtimoiy-iqtisodiy va demografik holatiga sezilarli ta’sir ko‘rsatdi. Amudaryo va Sirdaryo suvlarining sug‘oriladigan dehqonchilik ehtiyojlari uchun haddan tashqari ko‘p olinishi natijasida dengizga kelib tushadigan suv miqdori kamayib, Orolning suv sathi va maydoni keskin qisqardi.

Orol dengizining qurishi natijasida uning tubida Orolqum cho‘li shakllandi. Qurigan hududlardan ko‘tarilayotgan tuz va chang zarrachalari atmosfera orqali uzoq masofalarga tarqalib, tuproq unumdorligining pasayishi, o‘simlik va hayvonot dunyosining qisqarishi hamda hududning tabiiy landshaftlari o‘zgarishiga olib kelmoqda. Suv va tuproqning sho‘rlanishi qishloq xo‘jaligiga salbiy ta’sir ko‘rsatib, mahalliy aholining turmush sharoitini murakkablashtirmoqda.

Ekologik o‘zgarishlar iqlim sharoitining mahalliy xususiyatlariga ham ta’sir ko‘rsatdi. Dengizning katta qismining yo‘qolishi natijasida yozning issiqroq va quruqroq, qishning esa

sovuqroq kechishi, chang-tuz bo‘ronlarining kuchayishi kabi jarayonlar kuzatilmoqda. Bu holat aholi salomatligi, ayniqsa nafas olish tizimi bilan bog‘liq muammolarning ortishiga ham sabab bo‘luvchi omillardan biridir.

Shu bilan birga, Orol fojeasi mintaqada suv resurslaridan oqilona va integratsiyalashgan holda foydalanish zarurligini ko‘rsatdi. Orolbo‘yi hududida yashil hududlarni kengaytirish, qurigan dengiz tubiga saksovul va boshqa sho‘rga chidamli o‘simliklarni ekish, suvni tejovchi texnologiyalarni joriy etish, transchegaraviy suv resurslarini samarali boshqarish hamda ekologik monitoringni kuchaytirish muhim ahamiyatga ega.

Xulosa va takliflar. Orol fojeasining oqibatlarini yumshatish uzoq muddatli, kompleks va xalqaro hamkorlikka asoslangan chora-tadbirlarni talab etadi. Orolbo‘yi hududining ekologik barqarorligini ta’minlash, tabiiy resurslardan oqilona foydalanish va aholining ijtimoiy sharoitini yaxshilash mintaqaning barqaror rivojlanishining muhim shartlaridan biridir. Orol dengizi muammosi tabiat va jamiyat o‘rtasidagi muvozanatni saqlash, suv resurslaridan mas’uliyatli foydalanish va ekologik xavfsizlikni ta’minlash zarurligini yaqqol namoyon etuvchi muhim saboqdir.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Yasamanov, A. N. (1985). *Yerning qadimiy iqlimlari*. Gidrometeoizdat.
2. Ososkova, A. T., Khiklestov, F. X., & Chub, E. V. (2005). *Iqlim o‘zgarishi*. O‘zgidromet.
1. Drozdov, O. A., Vasilyev, V. A., Kobisheva, N. V., Rasveskiy, V. N., Smekalova, L. K., & Shkolniy, E. L. (1989). *Klimatologiya (Iqlimshunoslik)*. Gidrometeoizdat.
2. Petrov, Yu., Egamberdiyev, H. T., Alautdinov, M., & Xolmatjanov, B. M. (2010). *Iqlimshunoslik*.
3. *Yuz.uz*. (vaqti ko‘rsatilmagan). https://yuz.uz
4. United Nations Uzbekistan. (vaqti ko‘rsatilmagan). *United Nations in Uzbekistan*. https://uzbekistan.un.org
5. O‘zbekiston Respublikasi Oliy Majlisi Senati. (2023). *O‘zbekiston Respublikasi Oliy Majlisi Senatining rasmiy veb-sayti*. https://senat.uz

NAVOIY VILOYATINING EKOLOGIK HOLATI VA IQLIMIY O‘ZGARISHLAR: ASOSIY OMILLAR VA OQIBATLAR

[1]Utayeva Robiya Otaqulovna

[1]Navoiy davlat universiteti, e-mail: robiautayeva32gmail.com

Annotasiya: *Ushbu maqolada Navoiy viloyatining hozirgi ekologik holati, yirik sanoat korxonalarining atrof-muhitga ta’siri va mintaqada kuzatilayotgan iqlim o‘zgarishlarining oqibatlari tahlil qilinadi. Shuningdek, havo ifloslanishi, suv tanqisligi va cho‘llanish jarayonlarining oldini olish bo‘yicha ilmiy asoslangan tavsiyalar berilgan.*

Kalit so‘zlar: *Ekologiya, iqlim o‘zgarishi, sanoat chiqindilari, Navoiyazot, cho‘llanish, atmosfera ifloslanishi, suv resurslari, “Yashil makon”.*

ECOLOGICAL STATE OF NAVAI REGION AND CLIMATE CHANGE: MAIN FACTORS AND CONSEQUENCES

Abstract: *This article analyzes the current ecological situation of Navoi region, the impact of large industrial enterprises on the environment, and the consequences of climate change observed in the region. It also provides scientifically based recommendations on preventing air pollution, water scarcity, and desertification.*

Keywords: *Ecology, climate change, industrial waste, Navoi region, desertification, atmospheric pollution, water resources, "Green Space".*

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ РЕГИОНА НАВОИ И ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА: ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ И ПОСЛЕДСТВИЯ

Аннотация. *В данной статье анализируется текущая экологическая ситуация в Навоийской области, воздействие крупных промышленных предприятий на окружающую среду и последствия изменения климата, наблюдаемые в регионе. Также приводятся*

научно обоснованные рекомендации по предотвращению загрязнения воздуха, нехватки воды и опустынивания.

Ключевые слова: *Экология, изменение климата, промышленные отходы, Навоийская область, опустынивание, загрязнение атмосферы, водные ресурсы, «Зеленые зоны».*

Kirish. Navoiy viloyati - O‘zbekistonning yirik sanoat markazlaridan biri hisoblanadi. Viloyat tashkil topganiga qisqa vaqt bo‘lsada iqtisodiy jihatdan muhim hududga aylangan. Shahar va uning atrofidagi hududlar boy tabiiy resurslarga ega, biroq jadal sanoatlashuv natijasida ekologik muammolar ham yuzaga kelgan. Ekologik holat deganda havo, suv, tuproq hamda biologik muhitning umumiy sifati tushuniladi. Navoiy hududida bu ko‘rsatkichlarga tabiiy omillar bilan bir qatorda inson faoliyati bilan bog‘liq (antropogen) omillar ham sezilarli darajada ta’sir ko‘rsatadi. Viloyat hududi quyidagi tabiiy xususiyatlar bilan tavsiflanadi:

1. Iqlimi keskin kontinental, ya’ni yoz juda issiq, qish esa sovuq
2. Yog‘in miqdori kam, bug‘lanish darajasi yuqori
3. Tuproqlari asosan sho‘rxok va qurg‘oqchil
4. O‘simlik qoplami siyrak.

Bu sharoit ekologik barqarorlikni tabiatan zaiflashtiradi va hududni tashqi ta’sirlarga nihoyatda sezgir etadi. Navoiy shahrida kuzatilayotgan asosiy ekologik muammolardan biri — havo ifloslanishidir. Uning bosh omillari sifatida kimyo sanoati (xususan, “Navoiyazot” korxonasi), konchilik va metallurgiya tarmoqlari hamda transport vositalari chiqindilari qayd etiladi. Ekologik tahlillar natijalariga ko‘ra, atmosferadagi ammiak miqdori me’yoridan 1,4 barobar, vodorod sulfidi esa 16,8 barobar yuqori ekani aniqlangan. Bu holat havoning zaharlanishiga olib kelib, inson salomatligiga salbiy ta’sir ko‘rsatadi.

Natija va muhokama. Hududdagi asosiy suv manbalaridan biri — Zarafshon daryosi hisoblanadi. Biroq sanoat korxonalari va qishloq xo‘jaligi faoliyati natijasida oqova suvlarning daryoga tushishi, kimyoviy moddalarning suv tarkibiga aralashuvi suv sifatining pasayishiga hamda ichimlik suvi bilan bog‘liq muammolarning yuzaga kelishiga sabab bo‘lmoqda. Korxonalar tomonidan suv va er osti suvlari muntazam monitoring qilinayotgan bo‘lsa-da, ifloslanish xavfi hanuz saqlanib qolmoqda.

Shuningdek, Navoiy viloyatida tuproq bilan bog‘liq ekologik muammolar ham dolzarbdir. Tuproqning sho‘rlanish darajasi yuqori bo‘lib, cho‘llanish jarayoni tobora kuchaymoqda. Kimyoviy o‘g‘itlar va sanoat chiqindilarining ortib borishi tuproqning zaharlanishiga olib kelmoqda. Natijada qishloq xo‘jaligi samaradorligi pasayib, ekologik muvozanat izdan chiqmoqda.

Navoiy hududi O‘zbekistonning yirik sanoat markazlaridan biri bo‘lib, bu holat iqtisodiy rivojlanish bilan bir qatorda ekologik yuklamaning ortishiga ham olib kelmoqda. Hududda asosiy ekologik muammolar sifatida atmosferaga zararli gazlarning chiqarilishi, sanoat chiqindilarining ko‘payishi hamda energiya ishlab chiqarish jarayonlarining salbiy ekologik ta’siri qayd etiladi. Korxonalarda ekologik nazorat va monitoring tizimlari joriy etilgan bo‘lsa-da, ular mavjud muammolarni to‘liq bartaraf etish uchun hali etarli darajada samarali emas.

Ekologik holat aholining salomatligiga ham bevosita ta’sir ko‘rsatmoqda. Tadqiqotlar natijalariga ko‘ra, nafas yo‘llari kasalliklari, allergik reaksiyalar va onkologik kasalliklar sonining ortib borayotgani kuzatilmoqda. Bu esa hududda ekologik muhitni yaxshilash masalasini yanada dolzarb etadi.

Ekologik muammolarni kamaytirish maqsadida bir qator chora-tadbirlar amalga oshirilmoqda. Jumladan, atmosfera havosini muntazam monitoring qilish, sanoat chiqindilarini kamaytirishga qaratilgan zamonaviy texnologiyalarni joriy etish, yashil hududlarni kengaytirish hamda ekologik qonunchilikni kuchaytirish ishlari olib borilmoqda. Shu bilan birga, cho‘l iqlimiga mos o‘simlik turlarini ko‘paytirish orqali hududning ekologik barqarorligini oshirishga alohida e’tibor qaratilmoqda.

So‘nggi o‘n yilliklarda O‘zbekistonning qurg‘oqchil hududlaridan biri bo‘lgan Navoiy viloyatida iqlim o‘zgarishining ta’siri tobora kuchayib bormoqda. Haroratning oshishi,

yog‘ingarchilik miqdorining kamayishi hamda suv resurslarining qisqarishi hudud ekologiyasi va iqtisodiyotiga sezilarli darajada salbiy ta’sir ko‘rsatmoqda. Mutaxassislar ta’kidlashicha, ayniqsa cho‘l hududlari iqlim o‘zgarishiga eng zaif mintaqalar qatoriga kiradi.

Meteorologik kuzatuvlarga ko‘ra, O‘zbekistonda o‘rtacha yillik harorat so‘nggi o‘n yilliklarda 1,5–1,7°C ga oshgan bo‘lib, bu ko‘rsatkich global o‘rtacha harorat o‘sishidan yuqori hisoblanadi. Haroratning oshishi Navoiy viloyatida bug‘lanish jarayonlarini jadallashtirib, tuproq namligining kamayishiga sabab bo‘lmoqda.

Agrar soha mutaxassislari fikriga ko‘ra, yuqori harorat va yog‘ingarchilikning kamligi uyg‘unligi tuproq degradatsiyasini tezlashtiradi. Qurg‘oqchil hududlarda haroratning hatto 1°C ga oshishi ham tuproq namligining keskin kamayishiga olib keladi. Bu holat esa yaylovlar holatining yomonlashuvi va qishloq xo‘jaligi samaradorligining pasayishi bilan birga, hudud oziq-ovqat xavfsizligi uchun ham jiddiy xavf tug‘diradi.

Navoiy viloyatida suv tanqisligi iqlim o‘zgarishining eng yaqqol namoyon bo‘layotgan belgilaridan biri hisoblanadi. Amaliy kuzatuvlar shuni ko‘rsatadiki, issiq va quruq yillarda sug‘orish suvi etishmovchiligi yanada kuchayadi. Suv xo‘jaligi mutaxassislarining hisob-kitoblariga ko‘ra, kelajakda Amudaryo va Sirdaryo havzalaridagi suv hajmining kamayishi kutilmoqda, bu esa Navoiy kabi qurg‘oqchil hududlarga bevosita salbiy ta’sir ko‘rsatadi.

Ekologiya sohasi ekspertlari cho‘llanish jarayoni jadallashib borayotganini ta’kidlashmoqda. Xususan, yaylovlarning degradatsiyasi chorvachilik tarmog‘iga ham salbiy ta’sir etmoqda, ayrim hududlarda esa o‘simlik qoplami tobora siyraklashib bormoqda. Ekolog olimlar fikriga ko‘ra, cho‘llanish faqat tabiiy jarayon bo‘lib qolmay, balki inson faoliyati bilan ham chambarchas bog‘liq. Jumladan, suv resurslaridan samarasiz foydalanish va erlarning noto‘g‘ri ishlatilishi iqlim o‘zgarishining salbiy oqibatlarini yanada kuchaytiradi.

Tahlillar shuni ko‘rsatadiki, agar mavjud tendensiyalar davom etsa, kelajakda Navoiy viloyatida suv tanqisligi va er degradatsiyasi yanada kuchayishi mumkin. Bu esa qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishining pasayishiga olib kelib, hudud iqtisodiy barqarorligiga tahdid soladi. Navoiy viloyati O‘zbekistonning yirik sanoat markazlaridan biri hisoblanadi. Hudud iqtisodiyotida “Navoiyazot”, Navoiy kon-metallurgiya kombinati (NKMK), Navoiy issiqlik elektr stansiyasi (GRES), Navoiy elektrkimyo zavodi hamda “Qizilqumtsement” aksiyadorlik jamiyati kabi yirik korxonalar muhim o‘rin tutadi. Mazkur sanoat obyektlari iqtisodiy rivojlanishning asosiy drayveri bo‘lishi bilan birga, atmosfera ifloslanishi, issiqxona gazlari chiqindilari va tabiiy resurslardan intensiv foydalanish orqali iqlim o‘zgarishiga ta’sir ko‘rsatuvchi muhim omillardan biri sifatida namoyon bo‘lmoqda.

Xususan, “Navoiyazot” aksiyadorlik jamiyati O‘zbekistondagi yirik kimyo sanoati korxonalaridan biri bo‘lib, mineral o‘g‘itlar, sirka kislotasi, kaustik soda, xlor mahsulotlari va boshqa turdagi kimyoviy moddalar ishlab chiqarishga ixtisoslashgan. Korxonada tabiiy gaz asosiy xomashyo sifatida qo‘llaniladi va uni qayta ishlash jarayonida atmosferaga karbonat angidrid kabi issiqxona gazlari chiqariladi.

Shuningdek, sement ishlab chiqarishga ixtisoslashgan “Qizilqumtsement” aksiyadorlik jamiyati ham karbonat angidrid chiqindilarining muhim manbalaridan biri hisoblanadi. Sement ishlab chiqarish jarayonida ohaktoshni yuqori haroratda qayta ishlash natijasida katta miqdorda CO_2 ajralib chiqadi, bu esa umumiy emissiyalar hajmining oshishiga olib keladi.

Ekolog olima Leyla Belyalovaning ta’kidlashicha, sanoat hududlarida tabiiy muhitning o‘zgarishi uzoq muddatli ekologik oqibatlarga olib kelishi mumkin. Uning fikricha, ekotizimlar barqarorligi bevosita inson faoliyati bilan bog‘liq bo‘lib, ayniqsa sanoatlashgan hududlarda tabiiy muhitning o‘zgarishi ekologik muvozanatga sezilarli ta’sir ko‘rsatadi.

Mutaxassislar fikriga ko‘ra, Navoiy viloyatida iqlim o‘zgarishiga moslashish choralarini kuchaytirish dolzarb vazifalardan biridir. Ayniqsa, suv resurslaridan oqilona foydalanish va ekologik toza texnologiyalarni joriy etish muhim ahamiyat kasb etadi [4]. Asosiy tavsiya etilayotgan choralar quyidagilardan iborat: suvni tejovchi texnologiyalarni keng joriy etish, tomchilatib sug‘orish tizimlarini rivojlantirish, shamol eroziyasiga qarshi himoya daraxtzorlari

barpo etish, sanoat korxonalarida energiya samaradorligini oshirish hamda chiqindilarni kamaytirishga qaratilgan zamonaviy texnologiyalarni qo‘llash.

Garchi Navoiy viloyatida iqlim o‘zgarishi jarayoni qisqa muddatda sekin kechayotgandek ko‘rinsa-da, uzoq istiqbolda bu hududning ekologik barqarorligiga jiddiy tahdid solishi mumkin. Navoiy misolida iqlim o‘zgarishining nafaqat tabiiy omillar, balki sanoat rivojlanishi bilan ham uzviy bog‘liqligi yaqqol namoyon bo‘ladi.

Shu bois iqlim o‘zgarishiga moslashish choralarini bugundan boshlab izchil amalga oshirish kelajakda hududning ekologik va iqtisodiy barqarorligini ta’minlashda hal qiluvchi omil bo‘lib xizmat qiladi.

Xulosa va tavsiyalar. Navoiy shahri ekologik holati murakkab va ko‘p qirrali muammolar bilan tavsiflanadi. Sanoat, transport hamda qishloq xo‘jaligi faoliyati natijasida yuzaga kelayotgan ekologik bosim hudud tabiiy muhitiga sezilarli ta’sir ko‘rsatmoqda. Shu bilan birga, mavjud muammolarni bartaraf etish bo‘yicha amalga oshirilayotgan chora-tadbirlar hamda jamoatchilik faolligining ortib borayotgani ijobiy o‘zgarishlar uchun muhim zamin yaratmoqda.

Ekologik barqarorlikni ta’minlash uchun davlat organlari, sanoat korxonalari, ilmiy hamjamiyat va aholi o‘rtasida o‘zaro hamkorlikni kuchaytirish zarur. Faqatgina kompleks va tizimli yondashuv orqali hududda ekologik muvozanatni tiklash hamda barqaror rivojlanishni ta’minlash mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti. (2017, 7-fevral). *O‘zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo‘yicha Harakatlar strategiyasi to‘g‘risida* (PF-4947-son Farmon). LexUZ. https://lex.uz/docs/-3107036
2. Abduhakimov, A. (2022). *Iqlim o‘zgarishi va uning O‘zbekiston ekotizimiga ta’siri*.
3. Alibekov, L. A. (1990). *Inson va tabiat: Cho‘llanish va landshaft o‘zgarishlari*. O‘qituvchi.
4. Nigmatov, A. N. (2013). *Ekologiya va tabiatdan foydalanish asoslari*.
5. Navoiy viloyati ekologiya va atrof-muhitni muhofaza qilish boshqarmasi. (2026). *Yillik statistik ma’lumotlar: 2024–2026* .
6. Belyalova, L. (2021). *Biodiversity of Uzbekistan and its conservation*.

БИОЛОГИЯ, ЭКОЛОГИЯ И ЗНАЧЕНИЕ РЫБОЯДНЫХ ПТИЦ В ТУДАКУЛЬСКОМ ВОДОХРАНИЛИЩЕ

[1]Рахимов Джонибек Рашитович

[1]Бухарского государственного педагогического института

e-mail: jonibek7121312@gmail.com.

Аннотация: *Изучены распространение, численность, биоэкологические особенности и влияние антропогенных факторов на рыбоядных птиц водохранилища Тудакуль. Разработаны меры по охране и управлению популяциями редких видов рыбоядных птиц.*

Ключевые слова: *Тудакул, маршрут, антропогенный, водохранилище, канал, Рамсар, Куймозор, промышленность, Узбекистан, Арал, курица, яйцо, биоценоз, наблюдение, околводных, Шуркуль, экологический, орнитология, Амударья, Заравшан.*

BIOLOGY, ECOLOGY, AND SIGNIFICANCE OF PISCIVOROUS BIRDS IN THE TUDAKUL RESERVOIR

Abstract: *The distribution, abundance, bioecological features, and the influence of anthropogenic factors of fish-eating birds of the Tudakul reservoir were studied. Measures have been developed for the protection, management and protection of rare species of fish-eating birds.*

Keywords*: Tudakul, route, anthropogenic, reservoir, canal, Ramsar, Kuymozor, industry, Uzbekistan, Aral, chicken, egg, biocenosis, observation, near-water, Shurkul, ecological, ornithology, Amudarya, Zaravshan.*

Целью исследований является определение видового состава, численности, биологических и экологических особенностей рыбоядных (ихтиофаговых) птиц водохранилища Тудакуль и разработка рекомендаций по устойчивому использованию.

Объект исследования: Получены данные о местоположении, динамике численности, биологии и экологии рыбоядных (ихтиофагов) птиц в водохранилище Тудакуль.

Предмет исследования: распространение, численность, биоэкологическая характеристика рыбоядных (ихтиофаговых) птиц водохранилища Тудакуль, влияние антропогенных факторов, совершенствование мер по охране видов, управлению их численностью и устойчивому использованию.

Методы исследования: В работе использованы основные методы зоологии (стационарный, 5-минутный и маршрутный методы) и экологии, статистический и сравнительный методы анализа. Численность птиц на водоемах и ее годовая динамика определялись по методикам Н. Кашкарова (1927) и А. Новикова (1949).

Водохранилище Тудакуль было создано в 1979 году в связи с созданием Аму-Бухарского канала. В настоящее время площадь озера составляет 27 тыс. га, а его самая глубокая точка - 21 м. Благодаря постоянному притоку пресной воды в озеро, оно считается очень богатой биоразнообразием территорией. Большой водоем — это тип водохранилища, который контролируется оросительным стоком и изменяется сезонно. Он заполняется осенью и зимой, и его уровень воды различается в зависимости от количества осадков в году. Сток воды обычно начинается с апреля и мая и продолжается до конца октября. Именно поэтому количество воды в водохранилище постоянно меняется. Пределы изменения зависят от многих факторов. Главными из них являются оросительный сток входящих Зарафшана и Амударьи, отток воды в зависимости от потребностей орошения и скорость испарения воды с поверхности.

Поскольку озеро окружено каналом (60%), оно считается богатым источником водных растений, включая тростник, осоку и водяные лилии, по сравнению с другими водоемами. Эта особенность обеспечивает благоприятную среду обитания для птиц, где они живут, отдыхают и размножаются. В ходе наших наблюдений мы обнаружили множество колоний птиц, гнездящихся вокруг водохранилища. В настоящее время это озеро считается птичьим заповедником и внесено в список Рамсарской конвенции.

Близость водохранилища Тудакуль к озерам Денгизкуль, Замонбаба, Каракир, Аяк-Агитма, Хадича, Зикри, Девхана и Кумсултан в Бухарской области, а также то, что водохранилище Тудакуль находится на пути миграции птиц, создание водохранилищ Куйимозар и Шуркуль привело к улучшению и переформированию водных биоценозов местами. В процессе формирования состав орнитологических видов на указанных водоемах существенно изменился. Некоторые ранее неизвестные виды, в том числе многие виды птиц, занесенные в Красную книгу Республики Узбекистан, в настоящее время вошли в число постоянно встречающихся видов.

При группировке птиц мы иногда можем разделить их на полезных и вредных птиц по составу их пищи. Конечно, эти взгляды относительны, и мы не можем оценивать какой-либо вид как абсолютно вредный или абсолютно полезный в природе. Мы видим, что любая птица, считающаяся вредной, имеет большое практическое значение в биоценозе. Например, птицы-ихтиофаги уничтожают промысловую рыбу в рыбоводческих хозяйствах, вызывая распространение среди нее различных глистов. Учитывая вышеизложенное, мы считаем их вредными для сельского хозяйства с точки зрения наших целей и интересов, но в то же время соответствующие виды поедают кузнечиков и непромысловые виды рыб в сельскохозяйственных прудах, повышая выживаемость промысловых рыб в прудах. Птицы также играют санитарную роль в этом районе, уничтожая грызунов и различных вредных насекомых в прудах и вокруг них. В некоторых случаях нехватка пищи приводит к тому, что некоторые синантропные виды временно питаются рыбой. Такое поведение особенно характерно для ловли рыбы на

водоемах с низким уровнем воды. Можно заметить, что в рационе некоторых птиц до 15-20% составляют рыбные продукты.

Точные научные материалы о воде и водоплавающих птицах Узбекистана начали изучать в 1910-е годы Н.А. Зарудный, а позднее ряд наших орнитологов, таких как Мекленбурцев, Т.З. Зохидов, Д.Н. Кашкаров, А.К. Сагитов, Х.С. Салихбаев, Г.С. Султанов, О.В. Митропольский, С.Б. Бакаев, М.М. Тураев, Ф.Р. Холбоев.

В ходе наших наблюдений, проведенных в 2019-2021 гг. за плотиной Тудакульского водохранилища, было отмечено гнездование 20 видов птиц. 70% птиц, участвующих в гнездовании, составляют рыбоядные виды (14 видов). Из анализа этих данных следует, что видовой состав орнитофауны водоемов зависит от окружающих экологических условий, то есть, если естественные водоемы расположены близко к водохранилищам, то такие водоемы будут иметь более высокую численность и видовой состав рыбоядных птиц. Расположение Куймозора вблизи Тудакульского водохранилища подтверждает наше мнение.

Следует отметить, что среди видов ихтиофагов на водохранилище Тудакуль, где проводились наблюдения, особое место в биоценозе занимают также рыбопромысловые птицы (чайки). Зарегистрировано 9 видов представителей рыбопромысловых птиц, встречающихся на водохранилище Тудакуль. К ним относятся (серебристая чайка, озерная чайка, тонкоклювый чайка, черноголовый чайка, черная чайка, чайка чеграва), в то время как серебристая чайка, озерный и узкоклювый чайка ведут оседлый образ жизни, черноголовый чайка считается зимующим видом. Из этих видов чайка чеграва и озерная чайка создают некоторые проблемы в рыболовстве с конца мая до отлета и до сентября-октября, но с марта-апреля и первой половины мая они приносят большую пользу, собирая личинки различных насекомых и грибы в водохранилище Тудакуль. Мы видим, что разнообразие рациона серебристая чайка, озерная чайка, тонкоклювый чайка формируется за счет рыбы, различных насекомых и птенцов в зависимости от экологической ситуации в водоеме.

Большой баклан - Phalcrocorax carbo. Эту птицу можно встретить в водохранилище Тудакуль круглый год. Эта птица - типичный представитель водоемов, птица средних размеров весом до 3 кг и размахом крыльев до 1,2 м. Окраска взрослых особей черная, за исключением белой полосы на затылке, под глазами. Большой баклани гнездится колониями на южном побережье Аральского моря и в дельте Амударьи в Узбекистане, в Тузкон-Айдаркуле, а также в водоемах Хадича, Зикри, Каракир, Тудакуль и других в Бухарской области. Его можно встретить кормящимся на рыбоводческих фермах и подобных мелких водных животных, а также во время полета. В зависимости от условий, большой баклани строят свои гнезда прямо на земле, на затопленных кустах, деревьях и лежащих на земле тростниках и откладывают в гнездо от 3 до 5 яиц. Через 20–21 день птенцы начинают ползать по веткам вокруг гнезда. Через 30–32 дня они уже умеют плавать и нырять. Большой бакланы и их птенцы разбрасывают вокруг гнезда перекормленную рыбу в виде рвоты, вызывая распространение болезней в водоемах. Во рту и горле черных дроздов можно обнаружить до 40 рыб, а в желудке — до 20 икринок. Птица обычно предпочитает рыбу размером от 17,5 до 34 см. Следует также отметить, что наши наблюдения показали, что состав рациона птицы меняется в зависимости от сезона и времени года. Летом питаются рыбой (66-72%), насекомыми (10-12%), весной и осенью в основном рыбой (87-93%), насекомыми (5-6%), а зимой только рыбой. Наличие в рационе птиц водохранилища Тудакуль, помимо промысловых рыб, злаковых видов свидетельствует о его значимости. Кормит птенцов мелкой, плохо перевариваемой рыбой. Поскольку они едят малоценную рыбу, большого вреда не наносят. Это вид, имеющий охотничье значение.

Малый баклан – Phalacrocorax pygmaeus Небольшая водоплавающая птица, крупнее вороны. Длина 45-55 см, размах крыльев 80-90 см, вес 800 г. Черный, с белыми каплевидными пятнами на нижней стороне, коричневые голова и шея. Гнездится,

мигрирует и зимует в Узбекистане. Встречается в бассейнах Аральского моря, Амударьи, Сырдарьи, Зарафшана, Кашкадарьи, в системе озер Айдар-Арнасай и во многих водоемах. Населяет равнинные озера и водоемы. Гнездится колонией. Например, мы наблюдали их гнездование в тростниках за плотиной на водохранилище Тудакуль. Гнездится также в затопленных кустах и тростниковых зарослях. Строить гнездо начинает в апреле-мае, откладывает 4-6 яиц. Кладка длится 27-30 дней. Птенцы начинают летать в июне-июле. Питается мелкой рыбой. Весенний пролёт происходит в марте-апреле, осенний — в октябре. Малый баклан занесён в Красную книгу Узбекистана. Запрещено охотиться и ловить птиц, собирать их яйца или тревожить их гнезда. Они кормят своих птенцов мелкой рыбой. Поскольку они питаются рыбой, которая не очень ценна и малочисленна, они не наносят большого вреда. Малый бакланы строят свои гнезда на верхушках затопленных деревьев и кустарников. В это время они выполняют задачу по переносу растений с одного места на другое. Птицы регулируют свою численность, поедая различных беспозвоночных и позвоночных в воде, в которой они обитают. Они обеспечивают растения определенным количеством органических удобрений для их роста и развития, и таким образом, по закону природы, сама птица становится пищей для другого вида врагов. Короче говоря, птицы также принимают активное участие в процессе круговорота веществ в природе.

Большая белая цапля – Egretta alba Большая белая цапля, общей длиной 85–102 см, размахом крыльев 140–170 см и весом 900–1150 г. Оперение белое, ноги черные или темно-серые, клюв желтый или с черным кончиком, основание желтое. В брачный период хохолок отсутствует, на крыльях длинные перья. От малая балая цапля отличается размером, а от других цапли — белой окраской. Эту птицу можно встретить в водохранилище Тудакуль в течение всего года. Питается водными беспозвоночными, лягушками, змеями, рыбой, мелкими грызунами и насекомыми. хотится на мелководье или на суше, часто встречается на полях и около каналов. Ждет добычу на мелководье или медленно ходит, и как только видит, хватает клювом. В наших широтах гнездование начинается в середине апреля. Гнездится в колониях с другими видами цапли. Гнездо строит на деревьях или в камышах и напоминает пучки веток. Откладывает 3-5 светло-зеленых яиц. Инкубация длится 23-26 дней. Среди птенцов существует сильная конкуренция за еду, поэтому выжить может только один или два. Птенцы учатся хорошо летать с 7-недельного возраста. Типичный представитель вида, встречается в водно-болотных угодьях во время гнездования, миграции и зимовки. В водохранилище Тудакуль зимой можно наблюдать до 500 особей. Они гнездятся и размножаются в озерах Хадича, Зикри, Каракир Бухарской области и в рыбоводческих хозяйствах и из-за своей малочисленности не наносят большого вреда.

Кваква – Nycticorax nycticorax Небольшая, относительно коротконогая птица. Длина 58-65 см, размах крыльев 105-112 см. Голова и верхняя часть тела черные, нижние части тела светлые, крылья серые. Весной на голове появляется пучок длинных белых перьев. Клюв черный, ноги желтые или розовые, глаза красные. Молодые птицы пятнистые с огненно-коричневым окрасом. Летают медленно и грациозно. Гнездятся в среднем течении рек Сырдарья и Зарафшан, в системе озер Айдар-Арнасай. Перелетная птица. Гнездятся в прибрежных древесно-кустарниковых растениях и тростниковых зарослях, на склонах болот. Он скрытный и ночной, днем неподвижно сидит на деревьях около воды. Питается рыбой, улитками, лягушками, пиявками и другими водными беспозвоночными. Гнездится колониями с другими бакланами и цапли. Гнездо устраивает на дереве, реже в зарослях тростника. Откладывает 3-5 яиц цвета воздуха. Редко встречается в водно-болотных угодьях в период гнездования и вылупления птенцов. Гнездится и размножается в озере Каракир и рыбоводческих хозяйствах Бухарской области, на деревьях центральных проспектов Ромитанского, Алотского и Каракульского районов Бухарской области, на деревьях массива Ширибудин города Бухары. Ввиду малочисленности существенного ущерба не наносит.

Серая цапля – Ardea cinerea. Эту птицу можно встретить круглый год в водохранилище Тудакуль. Одна из самых крупных цапель, встречающихся в Узбекистане, она гнездится, мигрирует и зимует во многих равнинных водоемах Узбекистана. Обитает в различных естественных и искусственных равнинных водоемах, а во время миграции залетает и на горные озера. Осторожен, предпочитает гнездиться в местах, удаленных от человеческих поселений, в крупных озерах с густыми зарослями и в морских заливах. Гнездится одиночными парами, несколькими парами или колониями из сотен и более особей. Строит гнездо на деревьях, больших кустах, в зарослях тростника или на земле. Его гнездо напоминает большую конструкцию из веток и прутьев. Откладывает яйца в мае. Откладывает 3-7 яиц, часто 4-5 зелено-желтых яиц. Яйца откладываются на 26-27 день. Птенцы-подростки покидают гнездо и гуляют по веткам. В середине июля бабочки начинают летать. После того, как птенцы вылупятся, цаплы широко мигрируют. Питается рыбой, водными и наземными организмами, различными беспозвоночными, мелкими грызунами и иногда мелкими змеями. Питается яйцами и птенцами птиц, живущих около воды. Питается в мелких прибрежных водоемах, на влажных лугах и рисовых полях. Он преследует свою добычу на мелководье или медленно ходит, хватая ее клювом, как только замечает. В целом, в Узбекистане и в районе водохранилища Тудакуль это типичный гнездящийся, перелетный и зимующий вид.

В нашей республике особое внимание уделяется сохранению биологического разнообразия, охране животного мира и его рациональному использованию. В частности, в результате проведенных в этом направлении работ видам, численность которых сокращается, присвоен статус охраняемых, расширена площадь охраняемых природных территорий, созданы возможности для общественного контроля в сфере охраны животного мира.

ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Красная книга Республики Узбекистан. (2019). *Том 2*. Ташкент, 102–175.
2. Национальная стратегия и план действий Республики Узбекистан «Сохранение биологического разнообразия». (1998). Ташкент.
3. Тўраев, М. М., Холбоев, Ф. Р., Райимов, А. Р., & Рахмонов, Р. Р. (2015). *Бухоро вилояти қушлари*. Тошкент, 90 б.
4. Тўраев, М. М., & Рахмонов, Р. Р. (2019). Ўзбекистон чўл зонаси сув ҳавзаларида уя қурувчи қушлар колонияларининг ўзига хос жиҳатлари. *Хоразм маъмун академияси ахборотномаси*, (3/1), 49–55.
5. Rakhmonov, R. R., & Rayimov, A. R. (2019). Ecological positions of hunting species in Bukhara region. *International Journal of Genetic Engineering*, *7*(1), 15–18. https://doi.org/10.5923/j.ijge.20190701.03
6. Rakhmonov, R. R., & Rayimov, A. R. (2019). Structure and distribution of animals in the Bukhara region. *Nature of Inner Asia*, (2(11)), 65–68. https://doi.org/10.18101/2542-0623-2019-2-65-68

OROLBO‘YI HUDUDIDA SUV TANQISLIGINING EKOLOGIK VA IJTIMOIY IQTISODIY RIVOJLANISHGA TA’SIRI

[1]Eliboyeva Marjona Shonazar qizi

[1]Navoiy Davlat Universiteti, e-mail: Eliboyevamarjona2006@gmail.com

Annotatsiya. Ushbu maqolada Orolbo‘yi hududida suv tanqisligi muammolari,bu muammolarning kelib chiqish sabablari va atrof muhitga,qishloq xo‘jaligi va aholi farovonligiga,ijtimoiy- iqtisodiy rivojlanishiga va aholi soniga ta`siri.Orol suvining qayta tiklanishi uchun ko‘rilayotgan chora tadbirlar va ularning natijasi.

Kalit so‘zlar:Suv resurslari,suv tanqisligi,suv boshqaruvi,suvni tejash,iqlim o‘zgarishi.

ВЛИЯНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ВОДЫ НА ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ И СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ АРАЛЬСКОГО РЕГИОНА

Аннотация. В данной статье рассматриваются проблемы дефицита воды в регионе Аральского моря, причины возникновения этих проблем, а также их влияние на окружающую среду, сельское хозяйство, благосостояние населения, социально-экономическое развитие и численность населения. Также обсуждаются предпринимаемые меры по восстановлению вод Аральского моря и их результаты.

Ключевые слова: Водные ресурсы, дефицит воды, управление водными ресурсами, экономия воды, изменение климата.

THE IMPACT OF WATER SCARCITY ON ECOLOGICAL AND SOCIO-ECONOMIC DEVELOPMENT IN THE ARAL SEA REGION

Annotation. This article discusses the problems of water scarcity in the Aral Sea region, the causes of these problems, and their impact on the environment, agriculture, the well-being of the population, socio-economic development, and population size. It also examines the measures being taken to restore the Aral Sea and their results.

Keywords: Water resources, water scarcity, water management, water conservation, climate change.

Kirish. XX asrning boshlarida Amudaryo va Sirdaryo daryolarining suvlari choʻl hududlarining oʻzlashtirilishi va qishloq xoʻjaligi ishlarida koʻp miqdorda betartib foydalanishi natijasida Orol dengizining suvi keskin kamaydi.Buning natijasida Orolboʻyi ekologik muammosi yuzaga keldi.Bu muammo ta`sirida maydoni 5,5million gektardan ortiq boʻlgan Orolqum choʻli vujudga keldi.Chekingan dengiz tubidan har yili millionlab tonna tuz,qum va zararli birikmalar shamol ta`sirida millionlab kilometr masofalarga uchib bormoqda va aholi xoʻjaligiga jiddiy salbiy zarar etkazmoqda.Bu holat Orolboʻyi hududi iqlimining keskin kontinentalligini oshirmoqda.Natijada hududda yozning oʻrtacha harorati odatdagidan ancha koʻtarilib,qishning oʻrtacha harorati esa pasayib ketmoqda.Suvning keskin kamayishi va tuproqning shoʻrlanishi qishloq xoʻjaligida hosildorlikning kamayishiga olib keldi.

Natija va muhokamalar. Oʻrta Osiyoning eng katta tabiiy koʻli — Orol koʻli hisoblanadi. Uning kattaligi hisobga olinib Orol dengizi deb ataladi. Orol dengizi faqat Oʻrta Osiyoda emas, balki Yer yuzidagi eng katta koʻllardan biri boʻlgan. U kattaligi boʻyicha Osiyoda ikkinchi, jahonda esa toʻrtinchi oʻrinda turar edi.Orol dengizi Turon tekisligining markazida, Ustyurt platosidan sharqda joylashgan, shimoli sharqdan janubi gʻarbga choʻzilgan tektonik choʻkmada hosil boʻlgan.Unga Oʻrta Osiyodagi ikki yirik daryo — Amudaryo va Sirdaryo quyiladi.Orol dengizining maydoni oʻtgan asrning 60-yillarigacha orollari bilan birgalikda oʻrtacha 68.0 ming kv.km ni tashkil etgan.Orol dengizi havzasining maydoni 690 ming km.kv,suvining hajmi 1000 km.kubni,oʻrtacha chuqurligi esa 16,5 metr atrrofida.

Orolboʻyi hududida suv tanqisligi shu hududning ekologik holatiga,aholi salomatligiga va ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanishiga juda katta ta`sir koʻrsatmoqda.Orol dengizining qurishi va chuchuk suv resurslarining kamayishi global miqyosdagi ekologik muammolardan biri hisoblanadi. Bu muammoning asosiy oqibatlaridan biri Orolqum sahrosining paydo boʻlishi.Bu sahroning maydoni 5,5 million gektardan ortiq maydonni egallagan va tarkibi tuz va qumdan iborat.Har yili qurigan erlardan havoga millionlab tonna tuz,qum va kimyoviy zararli moddalar shamol ta`sirida yuzlab kilometr masofalarga tarqalmoqda.Hududda kontinentallik kuchayib,yoz issiq va quruq, tabiiy namlik esa keskin kamayib bormoqda. Daryolardan keladigan chuchuk suv oqimining kamayishi oqibatida er osti suvlari sathining pasayishi va ularning shoʻrlanish darajasi (mineralizatsiyasi) litriga 10–15 grammdan oshib ketishi yuzaga keldi.Orol suvining qurushi natijasida dengiz atrofidagi toʻqayzorlar qurib,oʻsimliklar kamayib ketmoqda,ayrim baliq turlari yuqolib ketgan.Orolboʻyi hududida suvning tanqisligiva tuzli changlar aholi salomatligining yomonlashishiga olib kelmoqda.Natijada hududda nafas yoʻllari,oshqozon-ichak,anemiya (kamqonlik),buyrak va saraton kabi kasalliklar koʻpayib bormoqda.Bu muammolar qishloq xoʻjaligiga ham ta`sir koʻrsatmay quymadi.Tuproqning shoʻrlanishi va suv tanqisligi oqibatida qishloq xoʻjalik ekinlarining hosildorligi kamayib ketdi.

Chorvachilik uchun yaylovlar tanqis boʻlib qoldi. Orol dengizining qurishi oqibatida sanoatning asosiy tarmogʻi hisoblangan baliq ovlash va uni qayta ishlash sanoati toʻxtatildi va

minglab odamlar ishsiz qoldi.Orol bo‘yi muammosi transport sohasiga ham salbiy ta'sir ko‘rsatdi ya’ni Amudaryo suvining keskin kamayishi natijasida suv transporti imkoniyatlarini cheklab quydi. Orolbo,yi hududida ekologik vaziyatni yaxshilash va tuz bo‘ronlarining oldini olish maqsadida qurigan hududning 2 milliondan ortiq maydonida saksovulzorlar barpo etildi.Hukumatimiz rejasiga ko‘ra 2030-yilgacha hududning 80% qismida saksovulzorlar bilan tashkil etiladi.Shuningdek suv taqchilligiga qarshi tomchilatib sug‘orish texnologiyalari joriy etilib BMT Trast jamg‘armasi tomonidan moliyalashtirilmoqda.

Xulosa va tavsiyalar. Orolbo‘yi hududidagi suv tanqisligi shunchaki mahalliy muammo emas,balki butun Markaziy Osiyo davlatlari iqtisodiyotiga ta’sir ko‘rsatadigan global ekologik muammo hisoblanadi.Daryolar suvining kamayishi va Orol dengizining qurishi hududda biologik holatning o‘zgarishiga,iqlimning o‘zgarishiga va aholi salomatligining yomonlashishiga sabab bo‘lmoqda.Ushbu salbiy oqibatlarni kamaytirish uchun turli xil chora tadbirlar olib borilmoqda.Masalan,qishloq xo‘jaligida suvni tejash maqsadida zamoniy texnologiyalar va tomchilatib sug‘orish texnikalarini joriy eta boshladi.Xulosa qilib aytganda Orolbo‘yi ekologik muammosini bartaraf etmay turib hudud iqtisodiyoti yuqori darajada o‘smaydi va sholi turmush darajasi past bulib qolaveradi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Baratov, P. (1996). *O‘zbekiston tabiiy geografiyasi*. O‘qituvchi.
2. Baratov, P., Mamatqulov, M., & Rafikov, A. (2002). *O‘rta Osiyo tabiiy geografiyasi*. O‘qituvchi.
3. Rafikov, A. A. (1990). *Orol taqdiri*. Fan.
4. Rafikov, A. A. (1989). *Orol dengizi muammolari*. Fan.
5. Chub, V. E. (2000). *O‘zbekiston iqlimining o‘zgarishi va uning tabiat resurslariga ta’siri*. O‘zbekiston.
6. Safarov, I., & Bo‘riyeva, M. (n.d.). *Orolbo‘yi ekologik muammolari*.
7. Zokirov, Sh. S. (1998). *Landshaftshunoslik asoslari*. Universitet.

TOSHKENT SHAHRI ATROF HUDUDIDA EKOLOGIK MUAMMOLARNI BARTARAF ETISH MASALALARI

[1]Umurova Nigora Yoqubjon qizi

[1]Guliston Davlat Universiteti doktoranti, e-mail:*Nigoraumurova4@gmail.com*

Annotatsiya. *Ushbu maqolada Toshkent shahri va uning atrof hududida jadallashayotgan urbanizatsiya, suburbanizatsiya, transport oqimlari, qurilish bosimi, chiqindilar hosil bo‘lishi, atmosfera havosining ifloslanishi, yashil infratuzilmaning hududiy nomutanosibligi hamda suv resurslariga antropogen yuklama bilan bog‘liq ekologik muammolar tizimli ravishda tahlil qilinadi. Tadqiqotda statistik, qiyosiy-geografik, hududiy tahlil, indikatorli baholash va GISga yo‘naltirilgan yondashuvlar uyg‘unlashtirildi.*

Kalit so‘zlar: *Toshkent aglomeratsiyasi, suburbanizatsiya, ekologik muammo, PM2.5, yashil infratuzilma, chiqindilar, transport, suv resurslari, hududiy rejalashtirish, barqaror shahar rivojlanishi, GIS.*

ПРОБЛЕМЫ УСТРАНЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ В ОКРЕСТНОСТЯХ ГОРОДА ТАШКЕНТ

Аннотация. *В данной статье систематически анализируются экологические проблемы, связанные с ускоряющейся урбанизацией, субурбанизацией, транспортными потоками, строительным давлением, образованием отходов, загрязнением атмосферного воздуха, территориальным дисбалансом зеленой инфраструктуры и антропогенной нагрузкой на водные ресурсы в городе Ташкенте и его окрестностях. В исследовании сочетались статистический, сравнительно-географический, территориальный анализ, индикаторная оценка и ГИС-ориентированный подход.*

Ключевые слова: *Ташкентская агломерация, субурбанизация, экологическая проблема, PM2.5, зеленая инфраструктура, отходы, транспорт, водные ресурсы, территориальное планирование, устойчивое городское развитие, ГИС.*

ISSUES OF ADDRESSING ENVIRONMENTAL PROBLEMS IN THE AREA SURROUNDING TASHKENT CITY

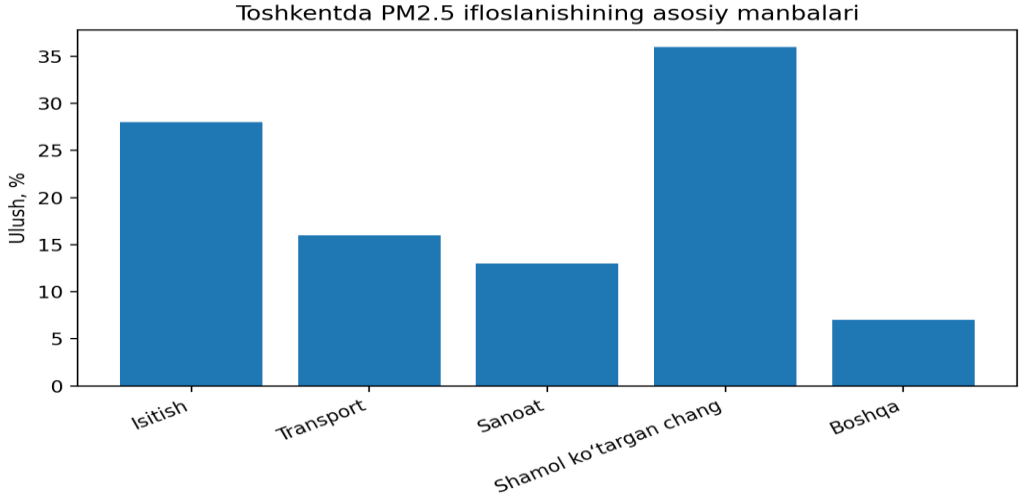
Abstract. *This article provides a systematic analysis of environmental issues related to accelerating urbanization, suburbanisation, transport flows, construction pressure, waste generation, atmospheric air pollution, territorial imbalances in green infrastructure, and the anthropogenic burden on water resources in Tashkent and its surrounding areas. The study combined statistical, comparative-geographical, regional analysis, indicator assessment, and GIS-oriented approaches.*

Keywords: *Tashkent agglomeration, suburbanization, environmental problem, PM2.5, green infrastructure, waste, transport, water resources, territorial planning, sustainable urban development, GIS.*

Kirish. XXI asrda yirik shaharlarda ekologik barqarorlik masalasi urbanizatsiya va hududiy o‘sishning ajralmas tarkibiy qismiga aylandi. Shahar aholisi, iqtisodiy faollik, transport harakati va qurilish maydonlarining kengayishi tabiiy landshaftlarga tushadigan antropogen yuklamani oshiradi. Shahar aholisi va iqtisodiy funksiyalarining o‘sishi uning ma’muriy chegaralaridan tashqaridagi hududlarga ham ta’sir ko‘rsatadi. Turar joylarning shahar atrofiga siljishi, kundalik mehnat migratsiyasi, avtomobil qatnovining ko‘payishi, yangi ishlab chiqarish va logistika obyektlarining joylashuvi suburbanizatsiyaning ekologik oqibatlarini kuchaytirishi mumkin. Shu sababli Toshkent shahri atrof hududi ekologik muammolarini tadqiq etishda faqat shahar ichidagi ko‘rsatkichlarni emas, balki shahar–atrof hudud o‘rtasidagi funksional aloqalarni hisobga olish metodologik jihatdan muhimdir.

Natija va muhokamalar. Suburbanizatsiyaning ekologik jihatdan muhim xususiyati shundaki, yangi uy-joy qurilishi ko‘pincha muhandislik-kommunal infratuzilma, jamoat transporti va yashil infratuzilma bilan bir vaqtda rivojlanmasa, ekologik nomutanosiblikni kuchaytiradi. Shuning uchun shahar atrofi hududlarini rejalashtirishda “uy-joy maydoni” emas, balki “uy-joy + transport + maktab + xizmat + yashil hudud + oqova suv + chiqindi boshqaruvi” integratsiyasi asosiy mezon bo‘lishi kerak.

Toshkentdagi ekologik muammolar ichida atmosfera havosi sifati eng katta hududiy va ijtimoiy ta’sirga ega yo‘nalishlardan biridir. Jahon bankining 2024-yilgi baholashida yillik o‘rtacha PM2.5 konsentratsiyasi JSSTning 5 mkg/m³ bo‘yicha yillik yo‘riqnomasidan olti martadan ko‘proq yuqori ekani ko‘rsatilgan. Qish oylarida konsentratsiyalar keskin oshadi; isitish sektori qishki davrda muhim manbaga aylanadi.



1-diagramma. Toshkentda PM2.5 ifloslanishining manbalari bo‘yicha ulushlar, Jahon banki 2024 baholashi. Raqamlar hisobotdagi sektorlar va yozgi chang ta’siri bo‘yicha keltirilgan.

Ushbu diagrammadan ma’lumki, isitish 28% bilan asosiy antropogen manba sifatida ajralib turadi. Transportning 16% ulushi shahar atrofi hududlari uchun ayniqsa muhim, chunki suburbanizatsiya kundalik qatnov masofalarini va avtomobilga bog‘liqlikni oshirishi mumkin. Sanoat 13% ulush bilan uchinchi muhim antropogen manba hisoblanadi. Shamol ko‘targan

changning 36% ulushi esa Toshkent ekologik tizimining shahar chegarasidan tashqaridagi tabiiy va antropogen landshaftlar bilan bog‘liqligini ko‘rsatadi.

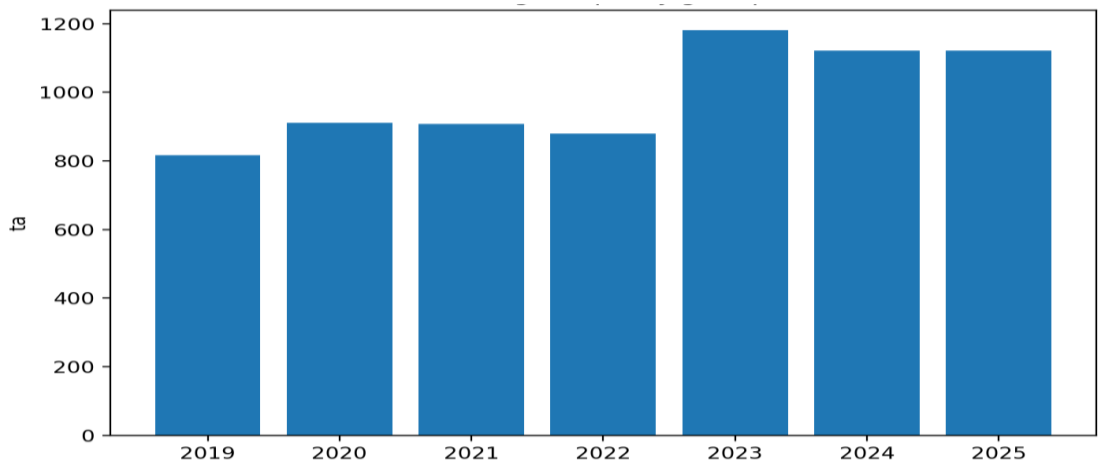
Havo sifatini yaxshilash uchun bitta sektorni tanlab, qolgan manbalarni e’tibordan chetda qoldirish etarli emas. Isitish tizimini modernizatsiya qilish, bino-energiya samaradorligini oshirish, jamoat transportini kuchaytirish, past emissiyali transportga o‘tish, sanoat korxonalarida filtratsiya va monitoringni yaxshilash, qurilish maydonlarida changni bostirish hamda shahar atrofi ochiq tuproq yuzalarini vegetatsiya bilan mustahkamlash bir-birini to‘ldirishi kerak. 2024-yil 21-mayda O‘zbekistonda turar joy havosi uchun PM2.5 bo‘yicha yangi standart qabul qilingani havo sifati boshqaruvida muhim institutsional qadam sifatida qayd etilgan.

Shahar atrofi hududlarida ekologik bosimning ikkinchi yirik yo‘nalishi qattiq maishiy chiqindilarni yig‘ish, tashish, saralash, qayta ishlash va yakuniy joylashtirish tizimidir. Milliy statistika qo‘mitasining SIAT ma’lumotlarida O‘zbekistonda yil davomida olib chiqilgan qattiq maishiy chiqindi 2024-yilda 41 309,1 ming tonna, 2025-yilda esa 56 066,8 ming tonna sifatida qayd etilgan.

1-jadval

Yil davomida olib chiqilgan qattiq maishiy chiqindilar

Yil	O‘zbekiston bo‘yicha olib chiqilgan qattiq maishiy chiqindi, ming t	Toshkent shahrida chiqindi yig‘ish punktlari, ta
2019	10 183,7	816
2020	35 221,1	912
2021	56 709,7	908
2022	45 730,7	880
2023	40 755,2	1 181
2024	41 309,1	1 122
2025	56 066,8	1 122



2-diagramma. Toshkent shahridagi chiqindi yig‘ish punktlari soni, 2019–2025. Manba: Milliy statistika qo‘mitasi SIAT.

Toshkent atrofida chiqindilar bilan bog‘liq muammolarni hal qilishda “yig‘ish–tashish–ko‘mish” modelidan “kamaytirish–qayta foydalanish–saralash–qayta ishlash–energiya olish–qoldiqni xavfsiz joylashtirish” modeliga o‘tish zarur. 2024-yilda Toshkent shahrida noqonuniy chiqindi tashlash bilan bog‘liq 2 226 ta huquqbuzarlik aniqlangan, ulardan 2 201 tasi jismoniy shaxslar, 25 tasi yuridik shaxslar hissasiga to‘g‘ri kelgan; jami 994,65 mln so‘m jarima qo‘llangan.

2025-yilgi O‘zbekiston SDG monitoring materiallarida 2024-yilda munitsipal qattiq chiqindilarning 75 foizi nazorat qilinadigan obyektlarda yig‘ilib boshqarilgani ko‘rsatilgan. Bu ko‘rsatkich chiqindi boshqaruvida tizimning muhim qismi shakllanganini ko‘rsatsa-da, qolgan oqimlarni ham xavfsiz va nazorat qilinadigan tizimga to‘liq jalb etish masalasini kun tartibida qoldiradi.

Toshkent aglomeratsiyasida suv resurslariga bosim aholi, sanoat, kommunal xizmatlar va sug‘oriladigan landshaftlar o‘rtasidagi talabning o‘sishi bilan bog‘liq. Shahar atrofi hududlarida yangi uy-joy massivlari paydo bo‘lishi suv ta’minoti va oqova suvlarni chiqarish tizimlarini oldindan rejalashtirishni talab qiladi. Aks holda oqova suvlarning lokal to‘planishi, filtratsiya va er osti suvlari sifatiga ta’sir qilish xavfi kuchayadi.

Ekologik jihatdan samarali echim “kulrang infratuzilma”ni, ya’ni quvur va kanalizatsiya tarmoqlarini “yashil-ko‘k infratuzilma” bilan birlashtirishdir. Bunda yomg‘ir suvini tezda kanalga chiqarib yuborish o‘rniga uni mahalliy infiltratsiya, yashil ariqlar, yomg‘ir bog‘lari va suvni vaqtincha ushlab turuvchi landshaft elementlari orqali boshqarish mumkin.

Transportning ekologik ta’siri Toshkent shahri va uning atrof hududi o‘rtasidagi funksional aloqalar bilan bevosita bog‘liq. Ishlash, o‘qish va xizmat ko‘rsatish uchun shaharga kirib-chiqadigan aholi oqimlari avtomobil qatnovini oshiradi. Jahon bankining Toshkent havo sifati baholashida transport PM2.5 antropogen manbalarining 16 foizini tashkil etishi ko‘rsatilgan.

Shahar atrofi hududlarida transport siyosati faqat yangi yo‘l qurishga emas, balki transport talabini boshqarishga yo‘naltirilishi lozim. Yangi uy-joy massivlari ish o‘rinlari va jamoat xizmatlaridan uzoqlashsa, avtomobilga bog‘liqlik ortadi. Shu sababli tranzitga yo‘naltirilgan rivojlanish, jamoat transporti tugunlari atrofida zichlikni boshqarish, piyoda va velosiped tarmoqlarini uzluksiz yaratish, yurish parklari tizimlari va elektromobillik infratuzilmasi ekologik bosimni kamaytirishi mumkin.

Toshkent shahri atrof hududida ekologik muammolarni kamaytirish strategiyasi uchta vaqt gorizontiga bo‘linishi mumkin: qisqa muddatli (1–2 yil), o‘rta muddatli (3–5 yil) va uzoq muddatli (6–10 yil). Bunda chora-tadbirlar faqat ekologiya organlari emas, balki shaharsozlik, transport, kommunal xizmatlar, energetika, suv xo‘jaligi va mahalliy boshqaruv tizimlari bilan birgalikda amalga oshirilishi zarur.

2-jadval

Toshkent shahri atrof hududida ekologik muammolarni kamaytirish strategiyasi

Davr	Asosiy chora	O‘lchov indikatori	Kutiladigan natija
1–2 yil	PM2.5 monitoringini kengaytirish	monitoring nuqtalari soni	Hududiy real-time nazorat
1–2 yil	Qurilish changi nazorati	tekshiruv/oy	Chang emissiyasi kamayishi
1–2 yil	Noqonuniy chiqindi GIS reyestri	nuqtalar soni va takroriyligi	Muammoli nuqtalar qisqarishi
3–5 yil	Jamoat transporti koridorlari	yo‘lovchi ulushi	Avtomobilga bog‘liqlik pasayishi
3–5 yil	Chiqindini manbada saralash	saralangan chiqindi %	Poligon yuklamasi kamayishi
3–5 yil	Yashil koridorlar	yashil maydon/canopy	Issiqlik va chang kamayishi
6–10 yil	Aglomeratsion ekologik rejalashtirish	EBI zonalari	Hududiy ekologik barqarorlik

Birinchi ustuvor yo‘nalish — ekologik monitoringni raqamlashtirish. Har bir tuman va shahar atrofi hududida havo sifati, chiqindi, yashil qoplama va suv bo‘yicha ochiq ma’lumotlar paneli yaratilsa, qaror qabul qilish jarayoni dalillarga asoslanadi. Ikkinchi yo‘nalish — ekologik infratuzilmani yangi suburban qurilish bilan bir vaqtda rejalashtirish. Uchinchi yo‘nalish — aholining ekologik xulqini iqtisodiy rag‘bat va nazorat mexanizmlari bilan uyg‘unlashtirish.

Xulosa va tavsiyalar. Ushbu maqola Toshkent shahri atrof hududidagi ekologik muammolar urbanizatsiya va suburbanizatsiya jarayonlarining hududiy natijalari bilan chambarchas bog‘liq ekanini ko‘rsatdi. Aholi sonining o‘sishi, yangi turar joylar, transport oqimlari, qurilish va xizmatlar tizimining kengayishi ekologik bosimni ma’muriy chegaradan tashqariga chiqaradi. Shu sababli ekologik boshqaruvni Toshkent shahri va unga tutash hududlarni yagona funksional-ekologik tizim sifatida ko‘rib chiqish zarur. Atmosfera havosi muammosi ustuvor yo‘nalish bo‘lib qolmoqda. Jahon bankining 2024-yilgi baholashida PM2.5 yillik o‘rtacha darajasi JSST yo‘riqnomasidan olti martadan ko‘proq yuqori ekani, asosiy

antropogen manbalar esa isitish (28%), transport (16%) va sanoat (13%) ekani ko‘rsatilgan. Bu ko‘rsatkichlar transport, energetika va shaharsozlik siyosatini ekologik siyosat bilan birlashtirish zarurligini ko‘rsatadi. Chiqindilar bo‘yicha rasmiy SIAT ma’lumotlari shahar sanitariya tizimining katta hajmdagi oqimlarni boshqarayotganini ko‘rsatadi, biroq chiqindini manbada saralash, qayta ishlash va nazorat qilinadigan yakuniy joylashtirish ulushini oshirish dolzarb bo‘lib qolmoqda. Yashil infratuzilma bo‘yicha tadqiqotlar esa katta daraxt tojlari yozgi mikroiqlimni yumshatishda muhimligini ko‘rsatadi. Demak, yashil hududlar shahar bezagi emas, balki iqlim moslashuvi va jamoat salomatligi infratuzilmasi sifatida baholanishi lozim.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Mukhamedjanov, A., Isamukhamedova, D., & Tang, B.-S. (2024). Green spaces for summer cooling: Case study of Tashkent, Uzbekistan. *International Review for Spatial Planning and Sustainable Development*, *12*(2), 163–180. https://doi.org/10.14246/irspsd.12.2_163
2. National Statistics Committee of the Republic of Uzbekistan. (2024, January 25). *Distribution of the resident population in the city of Tashkent*.
3. National Statistics Committee of the Republic of Uzbekistan. (2026, June 30). *SIAT: Number of waste collection points*.
4. O‘zbekiston Respublikasining “Tabiatni muhofaza qilish to‘g‘risida”gi Qonuni. (1992, 9-dekabr). *Lex.uz*.
5. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 4-oktabrdagi “2019–2030-yillar davrida O‘zbekiston Respublikasini “yashil” iqtisodiyotga o‘tkazish strategiyasini tasdiqlash to‘g‘risida”gi PQ-4477-son qarori. *Lex.uz*.
6. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 30-oktabrdagi “O‘zbekiston Respublikasining 2030-yilgacha bo‘lgan davrda atrof-muhitni muhofaza qilish konsepsiyasini tasdiqlash to‘g‘risida”gi PF-5863-son Farmoni. *Lex.uz*.
7. Sharipov, Sh., & Khayitmurodov, A. (2024). The impacts of green spaces on mitigating the urban hot island effect in the city of Tashkent. *BIO Web of Conferences*, *105*, Article 06013. https://doi.org/10.1051/bioconf/202410506013
8. World Bank. (2024). *Air quality assessment for Tashkent and the roadmap for air quality management improvement in Uzbekistan*. World Bank.
9. World Bank, & Ministry of Ecology, Environmental Protection and Climate Change of Uzbekistan. (2024). *Air quality assessment for Tashkent: Full Report*. World Bank.

ZARAFSHON DARYOSI QUYI OQIMI SUV HAVZALARIDAGI OQ SLA (SANDER LUCIOPERCA L) BALIG‘INING EKOLOGO-BIOLOGIK XUSUSIYATLARI TO‘G‘RISIDA SO‘NGGI YILLARDA O‘RGANILGAN MA’LUMOTLAR TAHLILI

[1]Ishboyeva.O.H

[1]Navoiy davlat universiteti tayanch doktoranti, e-mail:ishboyevao382@gmail.com

Annotatsiya. *Ushbu maqolada Zarafshon daryosining quyi oqimi suv havzalarida tarqalgan oq sla (Sander lucioperca (Linnaeus, 1758)) balig‘ining ekologo-biologik xususiyatlari to‘g‘risida so‘nggi yillarda olib borilgan tadqiqotlar tahlil qilinadi. Oq sla chuchuk suv ekotizimlarida muhim yirtqich baliq turlaridan biri bo‘lib, uning biologik xususiyatlari, oziqlanishi, o‘sishi, ko‘payishi va suv havzalaridagi tarqalishi baliqchilik xo‘jaligi hamda suv ekotizimlarining barqarorligini baholashda muhim ahamiyatga ega. Zarafshon daryosining quyi oqimi, xususan, To‘dako‘l, Quyimozor, Shorko‘l va Dengizko‘l kabi suv havzalari ixtiofaunasini o‘rganish bo‘yicha olib borilgan ilmiy izlanishlar ko‘rib chiqildi. Shuningdek, Sander lucioperca ning morfologik, biologik va ekologik ko‘rsatkichlari, uning mahalliy suv havzalariga moslashuvi hamda baliqchilikdagi ahamiyati yoritildi.*

Kalit so‘zlar: *Zarafshon daryosi, oq sla, Sander lucioperca, sudak, ixtiofauna, ekologo-biologik xususiyatlar, quyi oqim, suv havzalari, morfometriya, oziqlanish, baliqchilik.*

АНАЛИЗ ДАННЫХ, ИЗУЧЕННЫХ В ПОСЛЕДНИЕ ГОДЫ, ОБ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ И БИОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЯХ БЕЛОЙ САРДИНЫ (SANDER LUCIOPERCA L) В ВОДОХРАНИЛИЩАХ НИЖНЕГО ТЕЧЕНИЯ РЕКИ ЗАРАФШАН.

Аннотация. *В статье анализируются результаты недавних научных исследований, посвященных эколого-биологическим характеристикам судака (Sander lucioperca (Linnaeus, 1758)), обитающего в водоемах низовьев реки Зеравшан. Судак является одним из важных видов хищных рыб в пресноводных экосистемах. Его биологические особенности, характер питания, рост, размножение и распределение в водоемах имеют большое значение для оценки рыбных ресурсов и устойчивости водных экосистем. Был проведен обзор научных исследований ихтиофауны водоемов низовьев реки Зеравшан, в частности озер Тудакуль, Куйимазар, Шоркуль и Денгизкуль. Также были рассмотрены морфологические, биологические и экологические характеристики Sander lucioperca, его адаптация к местным водоемам и промысловое значение. Результаты подчеркивают необходимость всестороннего изучения экологических особенностей этого вида, сохранения его природных популяций и рационального использования рыбных ресурсов.*

Ключевые слова: *река Зеравшан, судак, Sander lucioperca, ихтиофауна, эколого-биологические характеристики, низовья, водоемы, морфометрия, питание, рыболовство.*

ANALYSIS OF DATA OBTAINED IN RECENT YEARS ON THE ECOLOGICAL AND BIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE ZANDER (*SANDER LUCIOPERCA* L.) IN THE WATER BODIES OF THE LOWER ZARAFSHAN RIVER BASIN

Abstract. *This article analyzes the recent scientific studies on the ecological and biological characteristics of pike-perch (Sander lucioperca (Linnaeus, 1758)) inhabiting the water bodies of the lower reaches of the Zarafshan River. Pike-perch is one of the important predatory fish species in freshwater ecosystems. Its biological characteristics, feeding habits, growth, reproduction, and distribution in water bodies are of great importance for assessing fisheries resources and the sustainability of aquatic ecosystems. Scientific studies on the ichthyofauna of water bodies in the lower reaches of the Zarafshan River, particularly Tudakul, Kuyimazar, Shorkul, and Dengizkul, were reviewed. The morphological, biological, and ecological characteristics of Sander lucioperca, its adaptation to local water bodies, and its importance in fisheries were also examined. The results highlight the need for comprehensive studies of the ecological characteristics of this species, conservation of its natural populations, and sustainable use of fish resources.*

Keywords:*Zarafshan River, pike-perch, Sander lucioperca, ichthyofauna, ecological and biological characteristics, lower reaches, water bodies, morphometry, feeding, fisheries.*

Kirish. Suv havzalarining biologik xilma-xilligi va ularda yashovchi baliq turlarining ekologik xususiyatlarini o‘rganish zamonaviy gidrobiologiya va ixtiologiyaning muhim yo‘nalishlaridan biridir. Ayniqsa, tabiiy daryolar, suv omborlari va ko‘llarda baliq populyatsiyalarining shakllanishi, tarqalishi, oziqlanishi, ko‘payishi va o‘sish sur’atlarini aniqlash suv biologik resurslaridan samarali foydalanish uchun muhim ilmiy asos bo‘lib xizmat qiladi.

Zarafshon daryosi O‘zbekiston hududidagi muhim suv manbalaridan biri bo‘lib, uning quyi oqimi Buxoro va Navoiy viloyatlari hududidagi suv havzalari bilan bog‘liq. Mazkur hududda To‘dako‘l, Quyimozor, Shorko‘l suv omborlari hamda Dengizko‘l va boshqa suv havzalari mavjud. Ushbu suv havzalari ixtiofaunasining shakllanishi, baliq turlarining ekologik xususiyatlari va baliqchilik ahamiyati bir qator tadqiqotchilar tomonidan o‘rganilgan.

Oq sla — Sander lucioperca (Linnaeus, 1758), Persidae oilasiga mansub yirtqich baliq turi bo‘lib, Markaziy Osiyoning ayrim suv havzalarida introduksiya va tabiiy tarqalish jarayonlari bilan bog‘liq holda uchraydi. Zarafshon havzasida ushbu turning tarqalishi, biologiyasi va baliqchilikdagi ahamiyati avvalgi tadqiqotlarda qayd etilgan. Keyingi yillarda esa To‘dako‘l suv

omborida oq slaning o‘sish ko‘rsatkichlari va hozirgi biologik holatini o‘rganishga qaratilgan ishlar olib borilgan. Shu sababli Zarafshon daryosi quyi oqimi suv havzalaridagi oq slaning ekologo-biologik xususiyatlarini zamonaviy ilmiy manbalar asosida tahlil qilish dolzarb masalalardan biri hisoblanadi.

Natija va muhokamalr. Tadqiqotning maqsadi:Zarafshon daryosi quyi oqimi suv havzalarida oq sla (Sander lucioperca) balig‘ining ekologo-biologik xususiyatlari bo‘yicha so‘nggi yillarda olib borilgan tadqiqotlarni tahlil qilish, mavjud ilmiy ma’lumotlarni umumlashtirish va kelgusidagi tadqiqot yo‘nalishlarini belgilash.

Tadqiqot vazifalari:Zarafshon daryosi quyi oqimi suv havzalarining ixtiofaunasi va oq slaning tarqalishi haqidagi ma’lumotlarni tahlil qilish.

1. Oq slaning biologik va morfologik xususiyatlarini yoritish.
2. Turning oziqlanishi, o‘sishi va ko‘payishiga oid tadqiqotlarni umumlashtirish.
3. Suv muhitining abiotik va biotik omillarining oq sla populyatsiyasiga ta’sirini baholash.
4. Kelgusida Zarafshon quyi oqimi oq sla populyatsiyasini o‘rganish uchun ilmiy yo‘nalishlarni tavsiya etish.

Tadqiqot materiallari va usullari:Mazkur maqola adabiyotlar sharhi va ilmiy ma’lumotlarni tahlil qilish usulida tayyorlandi. Tadqiqot materiallari sifatida Zarafshon daryosi quyi oqimi ixtiofaunasi, Buxoro viloyati suv havzalari, Dengizko‘l suv havzasining ixtiofaunasi, To‘dako‘l suv omborida oq slaning o‘sish ko‘rsatkichlari hamda oq slaning biologiyasi va ekologiyasiga bag‘ishlangan ilmiy maqolalardan foydalanildi.

Tahlil jarayonida turning sistematik holati va tarqalish areali, morfologik va biologik xususiyatlari, o‘sish va yosh tarkibi, oziqlanishi, ko‘payish biologiyasi, suv havzalarining ekologik sharoitlari hamda baliqchilik xo‘jaligidagi ahamiyatiga e’tibor qaratildi.

Zarafshon daryosi quyi oqimi suv havzalarining ixtiofaunasi:Zarafshon daryosining quyi oqimi suv havzalari o‘ziga xos gidrologik va ekologik sharoitga ega. Ushbu hududdagi suv havzalarining shakllanishi daryo oqimi, suv omborlari, kollektor-drenaj tarmoqlari va suv almashinuvi bilan bog‘liq. Suv havzalarining ixtiofaunasi tabiiy va sun’iy omillar ta’sirida shakllangan.

Ilmiy manbalarda Zarafshon daryosining quyi oqimida baliqlarning 36 turi qayd etilgani ko‘rsatilgan. Buxoro viloyati suv havzalarida ixtiofauna tarkibi va baliq turlarining tarqalishi bo‘yicha tadqiqotlar olib borilgan.

Dengizko‘l tabiiy suv havzasi va boshqa quyi Zarafshon suv havzalarining ixtiofaunasi o‘rganilganda, oq sla (Sander lucioperca) Amu-Buxoro kanali bilan bog‘liq suv havzalarida uchrashi qayd etilgan. Biroq quyi Zarafshonning barcha suv havzalarida oq sla soni, zichligi, yosh tarkibi va ko‘payish holati bir xil ekanligi haqida xulosa qilish uchun har bir suv havzasi bo‘yicha alohida dala tadqiqotlari zarur.

Oq slaning sistematik va biologik xususiyatlari:Oq sla — Sander lucioperca (Linnaeus, 1758), Persidae oilasiga mansub baliq turi. U yirtqich hayot tarziga ega bo‘lib, chuchuk suv daryolari, ko‘llar va suv omborlarida yashaydi.Ushbu turning muhim biologik xususiyatlaridan biri-oziqlanish jarayonida baliqlardan foydalanishi. Yosh individlar rivojlanishining dastlabki bosqichlarida mayda suv organizmlari bilan oziqlanishi mumkin, voyaga etgan sari baliqlar asosiy ozuqa obyektlariga aylanadi. Oq sla yirtqichligi sababli suv havzalaridagi oziq zanjirining yuqori bo‘g‘inlaridan birini egallaydi.

Oq slaning ekologik xususiyatlari suv havzasining chuqurligi, suvning tiniqligi, kislorod miqdori, harorat, ozuqa bazasi va boshqa omillar bilan chambarchas bog‘liq. To‘dako‘l suv omborida oq slaning o‘sish xususiyatlari:So‘nggi yillarda Zarafshon havzasi bilan bog‘liq muhim tadqiqotlardan biri To‘dako‘l suv omborida oq slaning o‘sish ko‘rsatkichlarini o‘rganishga bag‘ishlangan.

Hakimova R., Sulaymonov Sh., Yuldashov M. va Kamilov B. tomonidan olib borilgan tadqiqotda To‘dako‘l suv omboridagi oq slaning 2022–2023-yillardagi o‘sish xususiyatlari tahlil qilingan. Maqolada oq slaning tana uzunligi va tana og‘irligi o‘rtasidagi bog‘liqlik, yosh

guruhlari bo‘yicha o‘sish ko‘rsatkichlari hamda turning suv omboridagi biologik holati o‘rganilgan.
Mazkur tadqiqotda tana uzunligi va tana og‘irligi o‘rtasida ijobiy chiziqli bog‘liqlik aniqlangan. Mualliflar o‘sish ko‘rsatkichlarini yosh guruhlari bo‘yicha tahlil qilgan. Ushbu ma’lumotlar oq slaning To‘dako‘l suv omboridagi populyatsiyasini baholash va baliqchilik resurslaridan oqilona foydalanish uchun muhim hisoblanadi.

Oq slaning oziqlanish ekologiyasi:Oq sla yirtqich baliq bo‘lib, uning oziqlanishi suv havzasidagi ozuqa obyektlari tarkibi va mavjudligiga bog‘liq. Turning yoshiga qarab oziqlanish spektri o‘zgarishi mumkin. Yosh individlarda zooplankton va mayda suv organizmlari muhim ozuqa bo‘lsa, katta individlarda baliqlar asosiy ozuqa obyektlaridan biri hisoblanadi.
Oq slaning oziqlanishi bo‘yicha turli suv havzalarida olib borilgan tadqiqotlar ushbu turning ekologik moslashuvchanligini ko‘rsatadi. Zarafshon daryosi quyi oqimi suv havzalarida oziqlanishni o‘rganishda ozuqa obyektlarining tur tarkibi, yosh guruhlari bo‘yicha farqlar, ozuqa bazasining mavsumiy o‘zgarishi va mayda baliqlar populyatsiyasiga ta’sirini aniqlash muhim.

Oq slaning ko‘payish biologiyasi:Oq slaning ko‘payish biologiyasi uning populyatsiyasining tabiiy tiklanishi va suv havzalarida barqaror saqlanishi uchun muhim ko‘rsatkichdir. 2025-yilda chop etilgan tadqiqotlarda oq slaning reproduktiv davr oldi, reproduktiv davr va reproduktiv davrdan keyingi biologik-ekologik xususiyatlari o‘rganilgan. Bu ishlar oq slaning ko‘payish jarayonlarini mavsumiy va ekologik jihatdan tahlil qilish muhimligini ko‘rsatadi.

Zarafshon daryosi quyi oqimi suv havzalarida oq slaning ko‘payish biologiyasini o‘rganish uchun jinsiy etilish yoshi, ko‘payish davri, jinslar nisbati, gonadalar rivojlanishi, serpushtlik, ikralarning rivojlanish sharoitlari va ko‘payish joylarining ekologik xususiyatlari aniqlanishi lozim.

Ekologik omillarning oq sla populyatsiyasiga ta’siri:Suv havzalaridagi baliq populyatsiyalarining holati abiotik va biotik omillarga bog‘liq. Oq slaning ekologik xususiyatlarini baholashda suvning harorati, minerallashuvi, kislorod miqdori, pH, chuqurlik, suv tiniqligi, gidrologik rejim va ozuqa bazasi muhim ahamiyatga ega.
Dengizko‘l suv havzasi bo‘yicha tadqiqotlarda suv minerallashuvi va ixtiofauna tarkibidagi o‘zgarishlar masalalariga e’tibor qaratilgan. Oq slaning yirtqichligi sababli suv havzasidagi mayda baliqlar tarkibi, zichligi va yosh tuzilishi ham turning oziqlanishi va populyatsiya dinamikasiga ta’sir ko‘rsatishi mumkin. Oq slaning baliqchilikdagi ahamiyati:Oq sla suv havzalarida baliqchilik resurslaridan biri sifatida ahamiyatga ega. To‘dako‘l suv omborida ushbu turning muhim tijoriy baliq sifatida o‘rganilgani qayd etilgan. Oq slaning baliqchilikdagi ahamiyatini baholashda populyatsiya soni va biomassa ko‘rsatkichlari, yosh va uzunlik tarkibi, tabiiy ko‘payish darajasi, o‘sish sur’atlari, baliq ovlash intensivligi va suv havzasidagi ekologik o‘zgarishlarni hisobga olish zarur.

Xulosa va tavsiyalar. Zarafshon daryosi quyi oqimi suv havzalari o‘ziga xos ixtiofauna tarkibiga ega bo‘lib, oq sla ushbu hududdagi baliq turlaridan biri sifatida qayd etilgan.So‘nggi yillarda To‘dako‘l suv omborida oq slaning o‘sish xususiyatlari o‘rganilgan. Tana uzunligi va og‘irligi o‘rtasidagi ijobiy bog‘liqlik hamda yosh guruhlari bo‘yicha o‘sish ko‘rsatkichlari aniqlangan.Oq sla yirtqich baliq sifatida suv ekotizimlaridagi oziq zanjirining muhim bo‘g‘inlaridan biridir.Oq slaning reproduktiv biologiyasi bo‘yicha zamonaviy tadqiqotlar mavjud bo‘lsa-da, Zarafshon quyi oqimining alohida suv havzalarida uning ko‘payish ko‘rsatkichlarini batafsil o‘rganish zarur.Suvning fizik-kimyoviy xususiyatlari, ozuqa bazasi, gidrologik rejim va antropogen ta’sir oq sla populyatsiyasining ekologik holatiga ta’sir qiluvchi muhim omillardir. oqimi suv havzalarida oq slaning biologiyasi, ekologiyasi, morfometriyasi, o‘sishi, ko‘payishi va oziqlanishini kompleks o‘rganish kelgusidagi tadqiqotlar uchun muhim ilmiy yo‘nalish hisoblanadi.Amaliy tavsiyalar:To‘dako‘l, Quyimozor, Shorko‘l, Dengizko‘l va boshqa suv havzalarida muntazam monitoring olib borish.Baliqlarning morfometrik va meristik ko‘rsatkichlarini aniqlash.Yosh tarkibi va o‘sish sur’atlarini baholash.Oziqlanish spektri va ozuqa obyektlarini o‘rganish.Reproduktiv biologiya va tabiiy ko‘payish holatini

aniqlash.Suvning fizik-kimyoviy ko‘rsatkichlarini baliq biologiyasi bilan bog‘liq holda tahlil qilish.Oq sla populyatsiyasining baliqchilikdagi ahamiyati va ekologik ta’sirini baholash.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Kamilov, B., Mirzayev, U., & Mustafayeva, Z. (2017). Age and growth of pike-perch (*Sander lucioperca* (L.)) in Tudakul reservoir, Uzbekistan. *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies*, *5*(3), 361–364.
2. *Baliqlar olamiga sayohat*. (2018). “O‘zbekiston milliy ensiklopediyasi” davlat ilmiy nashriyoti. 52-bet.
3. Ibroximova, N., Shoergashova, Sh., Abdullayev, B., & Karimov, B. (2024, 19-avgust). Zarafshon daryosi havzasi suv resurslarining zamonaviy fizik-kimyoviy ko‘rsatkichlari. *Geologiya va mineral resurslar ilmiy-amaliy jurnali*, (4), 69-bet.
4. Ravshanova, O. (2012). *Navoiy viloyati sun’iy suv zahiralarini muhofaza qilish va undan samarali foydalanish: muammolar, echimlar, istiqbollar* [Magistrlik dissertatsiyasi, Toshkent]. 10-bet.
5. Hojiyev, M. (2022). *Zarafshon daryosi quyi oqimli ikki pallali mollyuskalari faunasi va ekologiyasi* [PhD dissertatsiyasi]. 110-bet.
6. Мартемьянов, В. И., & Маврин, А. С. (2012). Пороговые концентрации катионов во внешней среде, определяющие границы выживания нитчатой водоросли *Spirogyra* sp. в пресных водоемах. *Сибирский экологический журнал*, *19*(3), 345–350.
7. Haqberdiyeva, Sh. (2023, 25-noyabr). O‘zbekistonda uchraydigan baliqlar tur tarkibi va ularning tarqalishi. *Biologiyaning zamonaviy tendensiyalari: muammolar va echimlar* Respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi materiallari (396-bet).

NAVOIY VILOYATIDA EKOTURIZMNI INNOVATSION RIVOJLANTIRISHDA EKOBOG‘LARNING TASHKILIY-IQTISODIY AHAMIYATI

[1]Xalilov Xabib Xamidovich

[1]Navoiy davlat universiteti mustaqil izlanuvchisi, e-mail: x.xalilov8788@gmail.com

Annotatsiya. *Mazkur maqolada Navoiy viloyatida ekoturizmni innovatsion rivojlantirishning tashkiliy-iqtisodiy mexanizmini takomillashtirishda ekobog‘larning o‘rni va ahamiyati tadqiq etilgan. Ekobog‘ zamonaviy ekoturizm infratuzilmasining innovatsion shakli sifatida tabiiy resurslardan oqilona foydalanish, ekologik ta’limni rivojlantirish, mahalliy aholi bandligini oshirish, turistik xizmatlarni diversifikatsiya qilish hamda hudud iqtisodiyotiga qo‘shimcha qiymat yaratish imkoniyatlari nuqtayi nazaridan tahlil qilingan. Navoiy viloyatining cho‘l, tog‘oldi va boshqa tabiiy landshaftlari ekobog‘larni tashkil etish uchun mavjud salohiyat sifatida baholangan. Tadqiqot natijasida ekobog‘larni tashkil etishning tashkiliy-iqtisodiy modeli taklif etilib, uning asosiy elementlari – ekologik muvozanat, innovatsion infratuzilma, raqamlashtirish, mahalliy hamjamiyat ishtiroki, investitsion mexanizmlar va ekologik monitoring tizimi asoslab berilgan.*

Kalit so‘zlar: *ekoturizm, innovatsion rivojlanish, ekobog‘, tashkiliy-iqtisodiy mexanizm, Navoiy viloyati, barqaror turizm, ekologik infratuzilma, mahalliy hamjamiyat, raqamli texnologiyalar, turistik xizmatlar.*

ОРГАНИЗАЦИОННОЕ И ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ЭКОПАРКТОВ В ИННОВАЦИОННОМ РАЗВИТИИ ЭКОТУРИЗМА В РЕГИОНЕ НАВАЙ

Аннотация. *В статье исследуется роль и значение экопарков в совершенствовании организационно-экономического механизма инновационного развития экотуризма в Навоийской области. Экопарк рассматривается как инновационная форма туристической и экологической инфраструктуры, объединяющая рациональное использование природных ресурсов, экологическое образование, рекреацию, развитие туристических услуг, повышение занятости местного населения и формирование дополнительной экономической стоимости на региональном уровне. На основе природно-географического и туристско-рекреационного потенциала Навоийской области обоснованы возможности создания экопарков. Предложена организационно-*

экономическая модель развития экопарков, основанная на принципах экологической устойчивости, инновационной инфраструктуры, цифровизации, участия местных сообществ, инвестиционного партнерства и экологического мониторинга.

Ключевые слова: *экотуризм, инновационное развитие, экопарк, организационно-экономический механизм, Навоийская область, устойчивый туризм, экологическая инфраструктура, местное сообщество, цифровые технологии, туристические услуги.*

THE ORGANIZATIONAL AND ECONOMIC SIGNIFICANCE OF ECO-PARKS IN THE INNOVATIVE DEVELOPMENT OF ECOTOURISM IN THE NAVOI REGION

Abstract. *This article examines the role and significance of eco-parks in improving the organizational and economic mechanism for the innovative development of ecotourism in the Navoi region. An eco-park is considered as an innovative form of tourism and environmental infrastructure that integrates the rational use of natural resources, environmental education, recreation, tourism service development, local employment, and the creation of additional economic value at the regional level. Based on the natural, geographical, and tourism-recreational potential of the Navoi region, the opportunities for establishing eco-parks are substantiated. An organizational and economic model for eco-park development is proposed, based on the principles of environmental sustainability, innovative infrastructure, digitalization, local community participation, investment partnership, and environmental monitoring.*

Keywords: *ecotourism, innovative development, eco-park, organizational and economic mechanism, Navoi region, sustainable tourism, environmental infrastructure, local community, digital technologies, tourism services.*

Kirish. Bugungi kunda turizm jahon iqtisodiyotining tez rivojlanayotgan tarmoqlaridan biri bo‘lib, turistik oqimlarning ortishi bilan bir qatorda tabiiy resurslardan foydalanishning ekologik chegaralarini hisobga olish masalasi ham dolzarb ahamiyat kasb etmoqda. Shu sababli turizmni rivojlantirishda faqat turistlar sonini ko‘paytirish emas, balki tabiiy muhitni saqlash, mahalliy aholining manfaatlarini ta’minlash va turistik hududlarning uzoq muddatli iqtisodiy barqarorligini shakllantirishga asoslangan yondashuvlar ustuvor bo‘lmoqda.

O‘zbekistonda ham turizmning iqtisodiy ahamiyati tobora ortib bormoqda. Milliy statistika qo‘mitasi ma’lumotlariga ko‘ra, 2025-yilda mamlakatga turistik maqsadlarda 11,7 mln nafar xorijiy fuqaro tashrif buyurgan bo‘lib, bu ko‘rsatkich 2024-yilga nisbatan 3,7 mln nafarga yoki 46,8 foizga oshgan. Turizm oqimining bunday jadal o‘sishi hududlarda yangi turistik mahsulotlarni yaratish, xizmatlar turlarini kengaytirish va tabiiy resurslarga asoslangan turizm shakllarini rivojlantirishni talab qiladi.

Ayniqsa, Navoiy viloyati ekoturizmni rivojlantirish uchun katta tabiiy salohiyatga ega. Viloyatning Qizilqum cho‘li, tog‘oldi hududlari, tabiiy landshaftlari, noyob flora va fauna obyektlari hamda ekologik jihatdan o‘ziga xos hududlari turistik mahsulotlarni diversifikatsiya qilish uchun muhim resurs hisoblanadi. Tadqiqotlarda Navoiy viloyatida cho‘l ekotizimlari, tog‘oldi zonalari va muhofaza qilinadigan tabiiy hududlar ekoturizmni rivojlantirishning asosiy imkoniyatlari sifatida qayd etilgan.

Shu nuqtayi nazardan, Navoiy viloyatida ekoturizmni innovatsion rivojlantirishning yangi shakllaridan biri sifatida **ekobog‘larni tashkil etish** muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega. Ekobog‘ni oddiy ko‘kalamzorlashtirish obyekti sifatida emas, balki ekologik ta’lim, rekreatsiya, ilmiy-tadqiqot, turizm, mahalliy tadbirkorlik va raqamli xizmatlarni birlashtiruvchi kompleks turistik-ekologik infratuzilma obyekti sifatida ko‘rib chiqish lozim.

Tadqiqot metodologiyasi. Tadqiqotda tizimli yondashuv, hududiy tahlil, qiyosiy tahlil, iqtisodiy-statistik tahlil, ekspert baholash va mantiqiy umumlashtirish usullaridan foydalanildi. Ekoturizmning hududiy rivojlanishi tabiiy, iqtisodiy, ijtimoiy va tashkiliy omillarning o‘zaro ta’siri asosida baholandi.

Natijalar va muhokama. Ekoturizmning an’anaviy turizm shakllaridan asosiy farqi shundaki, bunda tabiiy resurslardan foydalanishning iqtisodiy samarasi bilan bir qatorda ekologik muvozanatni saqlash ham asosiy maqsadlardan biri hisoblanadi.

Ekobog‘ – bu tabiiy landshaftni saqlash, ekologik ta’lim, rekreatsiya, ekoturizm va mahalliy iqtisodiy faoliyatni yagona hududiy majmuada birlashtiruvchi innovatsion turistik obyekt sifatida talqin qilinishi mumkin.

Ekobog‘ning an’anaviy bog‘dan farqi uning faqat dam olish maskani bo‘lib qolmasligidadir. Ekobog‘da ekologik marshrutlar, bioxilma-xillikni namoyish etuvchi hududlar, mahalliy o‘simliklar kolleksiyasi, ekologik ta’lim markazlari, interaktiv axborot panellari, raqamli gidlar, chiqindilarni saralash punktlari, energiya tejamkor infratuzilma, mahalliy mahsulotlar savdo nuqtalari va turistik xizmatlar kompleksi tashkil etilishi mumkin. Bu esa ekobog‘larni **“yashil infratuzilma + turizm + ta’lim + tadbirkorlik”** tamoyili asosida tashkil etish imkonini beradi.

Navoiy viloyatida ekobog‘larni tashkil etishda, avvalo, hududning tabiiy-geografik xususiyatlarini hisobga olish lozim. Shu sababli ekobog‘larning tashkiliy-iqtisodiy mexanizmini quyidagi o‘zaro bog‘liq elementlar asosida shakllantirish maqsadga muvofiq:

1. Tabiiy-ekologik element. Ekobog‘ hududida tabiiy landshaftni maksimal darajada saqlash, mahalliy flora va faunani himoya qilish, suv va tuproq resurslaridan oqilona foydalanish tizimi yaratiladi.

2. Innovatsion infratuzilma elementi. Quyosh panellari, suvni tejovchi sug‘orish tizimlari, yomg‘ir suvini yig‘ish, energiya samarador yoritish, ekologik transport va chiqindilarni saralash texnologiyalarini joriy etish orqali ekobog‘ning ekologik izi kamaytiriladi.

3. Raqamli element. Ekobog‘ uchun QR-kodli ekologik marshrutlar, mobil ilova, elektron xarita, virtual gid, onlayn chipta va raqamli monitoring tizimini joriy etish mumkin. Bu xizmatlar turistga hudud to‘g‘risida tezkor va interaktiv ma’lumot olish imkonini beradi.

4. Ijtimoiy element. Ekobog‘ faoliyatiga mahalliy aholini keng jalb etish muhim. Mahalliy aholi gidlik, hunarmandchilik, gastronomik xizmatlar, transport, savdo, ekologik tadbirlar va turistik xizmatlarni ko‘rsatish orqali qo‘shimcha daromad olishi mumkin.

5. Iqtisodiy element. Ekobog‘ning daromad manbalari kirish chiptalari, ekskursiya xizmatlari, ekologik ta’lim dasturlari, gastronomik xizmatlar, suvenirlar savdosi, velosiped va ekologik transport ijarasi, mahalliy mahsulotlar realizatsiyasi hamda xususiy investitsiyalar hisobidan shakllanishi mumkin.

6. Institutsional element. Ekobog‘larni rivojlantirishda davlat organlari, mahalliy hokimlik, turizm tashkilotlari, tadbirkorlik subyektlari, ta’lim muassasalari va mahalliy hamjamiyat o‘rtasidagi hamkorlik mexanizmini shakllantirish talab etiladi.

Xulosa va takliflar. Tadqiqot natijalari Navoiy viloyatida ekoturizmni innovatsion rivojlantirishda ekobog‘larni tashkil etish hududning ekologik, iqtisodiy va ijtimoiy salohiyatini birlashtiruvchi istiqbolli yo‘nalish ekanligini ko‘rsatdi.

Tadqiqot asosida quyidagi takliflar ishlab chiqildi:

1. Navoiy viloyatida tabiiy-geografik va turistik salohiyatidan kelib chiqib, ekobog‘larni tashkil etishning hududiy konsepsiyasini ishlab chiqish;
2. Ekobog‘larda quyosh energiyasi, suvni tejovchi texnologiyalar, chiqindilarni saralash va qayta ishlash kabi yashil innovatsiyalarni joriy etish;
3. Mahalliy aholini ekobog‘larning iqtisodiy faoliyatiga jalb qilish orqali yangi ish o‘rinlari va qo‘shimcha daromad manbalarini yaratish;
4. Ekobog‘larda ekologik sig‘imni aniqlash va turistlar oqimini boshqarishning raqamli monitoring tizimini joriy etish;

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. O‘zbekiston Respublikasi Milliy statistika qo‘mitasi. (2026). *O‘zbekistonga 2025-yilda 11,7 million nafar turist tashrif buyurdi*. Toshkent.
2. O‘zbekiston Respublikasi Milliy statistika qo‘mitasi. (2026). *Socio-economic situation of the Republic of Uzbekistan: Tourist flows in the Republic of Uzbekistan, January–December 2025*. Toshkent.
3. O‘zbekiston Respublikasi Turizm qo‘mitasi. (2025). *The range of tourist services will be actively expanded*.

IQTISODIYOT TARMOQLARINI RAQAMLASHTIRISH VA INNOVATSIYALARNING JORIY ETISHNING IQTISODIY SAMARADORLIGINI OSHIRISH YO‘LLARI

[1]Oltiyev Sobirjon Sodiqovich
[1]Navoiy davlat universiteti, e-*mail: sobirjonsodiqovich52@gmail.com*

Annotatsiya. *Ushbu tezisda milliy iqtisodiyot tarmoqlarini raqamlashtirish va innovatsion texnologiyalarni joriy etish orqali iqtisodiy samaradorlikni oshirish masalalari ekonometrik modellashtirish usullari yordamida atroflicha o‘rganilgan. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, raqamlashtirish darajasining 10% ga oshishi ishlab chiqarish tannarxining o‘rtacha 3,8% ga qisqarishiga va umumiy omillar unumdorligining 2,4% ga o‘sishiga olib keladi.*

Kalit so‘zlar: *raqamli iqtisodiyot, innovatsiyalar, iqtisodiy samaradorlik, unumdorlik, ekonometrik model, ishlab chiqarish tannarxi, resurs tejamkorligi, Sanoat 4.0, panel ma'lumotlar, Cobb-Douglas funksiyasi.*

СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЦИФРОВИЗАЦИИ ЭКОНОМИЧЕСКИХ СЕКТОРОВ И ВНЕДРЕНИЯ ИННОВАЦИЙ

Аннотация: *В данном исследовании комплексно изучены вопросы повышения экономической эффективности за счет цифровизации отраслей национальной экономики и внедрения инновационных технологий с использованием методов эконометрического моделирования. Результаты показывают, что увеличение уровня цифровизации на 10% приводит к среднему снижению производственных затрат на 3,8% и росту совокупной факторной производительности на 2,4%.*

Ключевые слова: *цифровая экономика, инновации, экономическая эффективность, производительность, эконометрическая модель, производственные затраты, ресурсоэффективность, Индустрия 4.0, панельные данные, функция Кобба-Дугласа.*

WAYS TO ENHANCE THE ECONOMIC EFFICIENCY OF DIGITALIZING ECONOMIC SECTORS AND IMPLEMENTING INNOVATIONS

Abstract: *This study comprehensively examines the issues of increasing economic efficiency through the digitalization of national economic sectors and the introduction of innovative technologies using econometric modeling methods. The findings show that a 10% increase in the level of digitalization leads to an average 3.8% reduction in production costs and a 2.4% increase in total factor productivity.*

Keywords: *digital economy, innovations, economic efficiency, productivity, econometric model, production costs, resource efficiency, Industry 4.0, panel data, Cobb-Douglas function*.

Kirish. Global iqtisodiyotda To‘rtinchi sanoat inqilobi (Sanoat 4.0) tamoyillarining shiddat bilan kirib kelishi milliy iqtisodiyotlarning raqobatbardoshligini ta’minlashda tub burilish hosil qilmoqda. An’anaviy iqtisodiy o‘sish modellarida asosiy drayverlar sifatida qaralgan kapital va mehnat resurslarining ekstensiv imkoniyatlari bugungi kunda o‘zining cheklanganligi bunga yaqqol misol bo‘ladi. Resurslarning cheklanganligi, mehnat resurslari xarajatlarining oshishi va global bozordagi keskin raqobat sharoitida raqamli texnologiyalar, sun’iy intellekt, katta ma’lumotlar va innovatsion ishlanmalar intensiv iqtisodiy o‘sishning asosiy intellektual manbaiga aylanmoqda. Raqamli transformatsiya jarayonlari nafaqat ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish, balki biznes-modellarni tubdan o‘zgartirish, tranzaktsion xarajatlarni keskin kamaytirish, mehnat unumdorligini oshirish va mahsulot hamda xizmatlar sifatini navbatdagi bosqichga o‘tish uchun sharoit yaratadi. Shu sababli, iqtisodiyot tarmoqlarida raqamlashtirish va innovatsiyalarni joriy etishning iqtisodiy samaradorligini miqdoriy va sifat jihatidan baholash ushbu jarayonlarning ustuvor yo‘nalishlarini belgilashda muhim ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi. O‘zbekiston respublikasida so‘nggi yillarda iqtisodiyotni raqamlashtirish bo‘yicha keng ko‘lamli institutsional va tarkibiy islohotlar amalga oshirilmoqda. Jumladan,

"Raqamli O‘zbekiston – 2030" strategiyasining qabul qilinishi va amaliyotga tatbiq etilishi barcha tarmoq va hududlarda raqamli infratuzilmani rivojlantirishga ta’sir ko‘rsatdi. Namunaviy tahlillar shuni ko‘rsatadiki, moliyaviy-bank sektori va telekommunikatsiya sohalarida raqamlashtirish darajasi yuqori ko‘rsatkichlarni namoyon etayotgan bo‘lsada, real iqtisodiyot tarmoqlarida sanoat, qishloq xo‘jaligi va qurilish sohalarida raqamli texnologiyalarni joriy etish ko‘rsatkichlari hali ham etarli darajada emas.

Materiallar va uslublar: Tarmoqlarda raqamlashtirish va innovatsion faoliyatning makro hamda mikroiqtisodiy ko‘rsatkichlarga ta’sirini baholash uchun neoklassik iqtisodiy o‘sish nazariyasiga tayanilgan holda kengaytirilgan Kobba-Duglas ishlab chiqarish funksiyasi tanlab olindi. An’anaviy model an’anaviy omillarni o‘z ichiga oladi, biroq raqamli iqtisodiyot sharoitida ishlab chiqarish hajmi ko‘p jihatdan raqamlashtirish darajasi va innovatsion sig‘imga bog‘liq. Shu sababli, funksiyaning umumiy korrelyatsion va funksional ko‘rinishi quyidagicha shakllantirildi:

$$Y = A \cdot K^{\alpha} \cdot L^{\beta} \cdot e^{(\gamma \cdot DIG + \delta \cdot INN)}$$

Modeldagi o‘zgaruvchilar va ularning iqtisodiy talqini:

Y — Tarmoq bo‘yicha ishlab chiqarilgan mahsulot yoki xizmatlar hajmi (tarmoq YHM yoki yalpi mahsulot, milliard so‘mda).

K — Asosiy kapital hajmiga qilingan investitsiyalar va asosiy vositalarning o‘rtacha yillik qiymati (milliard so‘mda).

L — Tarmoqda band bo‘lgan mehnat resurslarining o‘rtacha yillik soni (ming kishi).

DIG — Tarmoqdagi raqamlashtirish indeksi (0 dan 1 gacha bo‘lgan integrallashgan ko‘rsatkich bo‘lib, o‘z ichiga ERP/CRM tizimlarining joriy etilganligi, avtomatlashtirish darajasi va raqamli infratuzilma qamrovini oladi).

INN — tadqiqot hamda ishlanmalar va innovatsion faoliyatga qilingan xarajatlarning tarmoq mahsulot hajmiga nisbati (%).

α, β, γ, δ — Ishlab chiqarish omillarining elastiklik koeffitsientlari.

A — Umumiy omillar unumdorligini va modelga kirmagan boshqa ekzogen texnologik omillar ta’sirini ifodalovchi o‘zgarmas ko‘rsatkich.

Natija va munozara: To‘plangan panel ma’lumotlar bazasi va ekonometrik dasturiy vositalar yordamida baholangan model tenglamasi quyidagi empirik ko‘rinishni oldi:

$$\ln(Y) = 1.42 + 0.35 \cdot \ln(K) + 0.41 \cdot \ln(L) + 0.38 \cdot DIG + 0.26 \cdot INN$$

Modelning statistik ishonchlilik ko‘rsatkichlari modelning nihoyatda adekvat ekanligini ko‘rsatdi. Determinatsiya koeffitsienti $R^2 = 0.89$ ga teng bo‘lib, bu orqali tarmoqlar mahsulot hajmidagi tebranishlarning 89% i modelga kiritilgan omillar (kapital, mehnat, raqamlashtirish va innovatsiya) hisobiga sodir bo‘lishi isbotlandi.

Quyidagi yo‘nalishlar bo‘yicha aniq samaradorlik ko‘rsatkichlari qayd etildi:

- Tannarx va resurs tejamkorligi: Sanoat korxonalarida raqamli monitoring, SCADA tizimining joriy etilishi natijasida energiya sarfi, xomashyo yo‘qotishlari va texnologik to‘xtalishlar keskin kamaydi. Natijada ishlab chiqarish va texnologik jarayonlarda energiya hamda xomashyo sarfi ko‘rsatkichi o‘rtacha 12.4% ga qisqardi. Raqamlashtirish darajasining har 10% ga oshishi esa umumiy ishlab chiqarish tannarxining 3.8% ga arzonlashishiga zamin yaratdi.

- Mehnat unumdorligi va samaradorlik: xizmat ko‘rsatish sohasida, xususan moliyaviy va logistika tarmoqlarida raqamli platformalar hamda sun’iy intellekt elementlarining qo‘llanilishi operatsion jarayonlarni tezlashtirdi. Bu esa xodim boshiga to‘g‘ri keladigan mehnat unumdorligini o‘rtacha 1.8 baravarga oshishiga olib keldi.

- Investitsiyalar samaradorligi va qoplanish muddati: Raqamli texnologiyalar va dasturiy ta’minotga yo‘naltirilgan sarmoyalarning o‘zini oqlash va qoplanish muddati an’anaviy moddiy aktivlarga qilingan investitsiyalarga nisbatan o‘rtacha 16 oyga qisqaroq ekanligi hisoblab chiqildi.

Xulosa va tavsiyalar: Olingan ilmiy va empirik natijalar shuni yaqqol tasdiqlaydiki, iqtisodiyot tarmoqlarini raqamlashtirish hamda innovatsiyalarni faol joriy etish nafaqat yalpi

mahsulot hajmiga, balki resurslardan foydalanish intensionalligiga ham to‘g‘ridan-to‘g‘ri ijobiy ta’sir ko‘rsatadi. Raqamlashtirish koeffitsientining (DIG = 0.38) va innovatsion xarajatlar koeffitsientining (INN = 0.26) yuqori qiymatlarga ega bo‘lishi milliy iqtisodiyotda ekstensiv resurslarga qo‘shimcha ishchi kuchi va oddiy kapital nisbatan intellektual, texnologik hamda raqamli omillarning qaytim darajasi yuqoriligini anglatadi. Raqamlashtirish va tadqiqot hamda ishlanmalar xarajatlarining umumiy omillar unumdorligini 2.4% ga oshirishi esa iqtisodiy o‘sishning sifat jihatdan yangi bosqichga ko‘tarilayotganidan dalolat beradi. Tadqiqot natijalari va ekonometrik modellashtirish xulosalaridan kelib chiqqan holda, O‘zbekiston respublikasi iqtisodiyot tarmoqlarida raqamlashtirish va innovatsiyalarning iqtisodiy samaradorligini maksimallashtirish bo‘yicha quyidagi amaliy tavsiyalar majmuasi ilgari suriladi. Korxonalarning raqamli innovatsiyalar va tadqiqot hamda ishlanmalarga yo‘naltirilgan xarajatlarini rag‘batlantirish uchun soliq preferensiyalarini keng tatbiq etish tavsiya etiladi. Korxonalar tomonidan tadqiqot hamda ishlanmalarga sarflangan mablag‘larni moliya yilida foyda solig‘idan chegirib tashlash hamda venchur jamg‘armalari orqali xususiy investitsiyalarni jalb qilish mexanizmlarini yo‘lga qo‘yish zarur.

- Inson kapitalini raqamli ko‘nikmalarga moslashtirish:

Raqamli texnologiyalar va AI vositalaridan unumli foydalanish maqsadida tarmoq xodimlarining malakasini oshirish bo‘yicha Upskilling va Reskilling uzluksiz ta’lim tizimini davlat va xususiy sheriklik bazasida tashkil etish. Bu orqali texnologik qaytim darajasini maksimal darajaga etkazish mumkin.

- Kiberxavfsizlik va risklarni boshqarish modellarini tatbiq etish: Raqamli infratuzilmaning kengayishi bilan kiberxavfsizlik tahdidlari va ma’lumot yo‘qolishi kabi iqtisodiy xatarlar ortib boradi. Shu sababli, har bir tarmoqda kiberxavfsizlik auditini majburiy yo‘lga qo‘yish va iqtisodiy risklarni minimallashtirish bo‘yicha institutsional modellarni amaliyotga tatbiq etish lozim. Xulosa qilib aytganda, ilmiy ishda taklif etilgan ekonometrik modellashtirish va amaliy tavsiyalarni iqtisodiyot tarmoqlariga tatbiq etish ishlab chiqarish resurslarini tejash, mahsulot tannarxini arzonlashtirish, mehnat unumdorligini oshirish va natijada mamlakatning barqaror va raqobatbardosh iqtisodiy o‘sishini ta’minlashga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Bekmurodov, A. Sh. (2022). *Raqamli iqtisodiyot va innovatsion rivojlanish*. Iqtisodiyot.
2. Chulliyev, S. (2024). Innovatsion jarayonlar bilan venchur kapitali o‘rtasidagi bog‘liqlik va unga ta’sir qiluvchi omillar. *Iqtisodiy taraqqiyot va tahlil*, *2*(5), 67–74.
3. Cho‘lliyev, S. R. (2021). O‘zbekistonda venchur kapitalining shakllanishi. *Scientific Progress*, *2*(7), 543–547.
4. O‘zbekiston Respublikasi Innovatsion rivojlanish vazirligi. (2018–2022). *2018–2022 yillardagi asosiy faoliyat natijalari*. Innovatsion rivojlanish nashriyot-matbaa uyi.
5. O‘zbekiston Respublikasi Innovatsion rivojlanish vazirligi. (n.d.). *Venchur moliyalashtirish*. https://mininnovation.uz/uz/menu/venchur-molijalashtirish
6. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 5-oktyabrdagi “Raqamli O‘zbekiston – 2030” strategiyasini tasdiqlash va uni samarali amalga oshirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PF-6079-son Farmoni. *Lex.uz*. https://lex.uz/docs/5073447
7. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 29-oktyabrdagi “Ilm-fanni 2030-yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to‘g‘risida”gi PF-6097-son Farmoni. *Lex.uz*. https://lex.uz/docs/5073447
8. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 6-iyuldagi “2022–2026 yillarda O‘zbekiston Respublikasining innovatsion rivojlanish strategiyasini tasdiqlash to‘g‘risida”gi PF-165-son Farmoni. *Lex.uz*. https://lex.uz/docs/6102462
9. Rabbonaqulovich, C. S. (2024). Venchur kapitali shakllanishining ilmiy-nazariy asoslari. *Economics and Innovative Technologies*, *12*(5), 22–33

O‘ZBEKISTONDA EKOLOGIK BARQARORLIKNI TA’MINLASH VA YASHIL IQTISODIYOTNI RIVOJLANTIRISH

[1]Mardonova Zilola O‘ktam qizi

[1]Navoiy davlat universiteti

Annotatsiya. Ushbu tezisda O‘zbekistonda ekalogik barqarorlikni ta’minlash maqsadida “Yashil” iqtisodiyotga o‘tishning strategik asoslari atroflicha tahlil etilgan. Mamlakatdagi mavjud ekologik muammolar, xususan, Orol dengizining qurishi oqibatlari, suv resurslari tanqisligi hamda tuproq emirilishi masalalari yoritilgan. Shuningdek, yashil energetikani rivojlantirish, qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan foydalanish ko‘lamini oshirish, qishloq xo‘jaligida suv tejamkor texnologiyalarni joriy etish hamda “Yashil hudud” umummilliy loyihasining amaliy ahamiyati ochib berilgan. Xulosa qismida yakunida ekalogik madaniyatni oshirish maqsadida amaliy taklif va tavsiyalar ilgari surilgan.

Kalit so‘zlar: Ekalogik barqarorlik, ekalogik oqibatlar, Orolbo‘yi, “Yashil hudud” loyihasi, suv tejovchi texnologiyalar, tuproq emirilishi, raqamli texnolgiyalar.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ И РАЗВИТИЕ ЗЕЛЕНОЙ ЭКОНОМИКИ В УЗБЕКИСТАНЕ

Аннотация: В данной работе представлен всесторонний анализ стратегических основ перехода к «зеленой» экономике в Узбекистане в целях обеспечения экологической устойчивости. Подчеркиваются текущие экологические проблемы страны, в частности, последствия пересыхания Аральского моря, нехватка водных ресурсов и эрозия почвы. Раскрывается также практическое значение развития «зеленой» энергетики, увеличения использования возобновляемых источников энергии, внедрения водосберегающих технологий в сельском хозяйстве и национального проекта «Зеленая зона». В заключении предлагаются практические рекомендации по повышению экологической культуры.

Ключевые слова: Экологическая устойчивость, экологические последствия, Аральское море, проект «Зеленая зона», водосберегающие технологии, эрозия почвы, цифровые технологии.

ENSURING ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY AND DEVELOPING THE GREEN ECONOMY IN UZBEKISTAN

Abstract. This thesis provides a comprehensive analysis of the strategic foundations for transitioning to a "green" economy in Uzbekistan to ensure environmental sustainability. It examines existing environmental challenges in the country, specifically the consequences of the Aral Sea's desiccation, water resource scarcity, and soil degradation. Furthermore, the study highlights the development of green energy, the expansion of renewable energy use, the implementation of water-saving technologies in agriculture, and the practical significance of the nationwide "Green Area" project. Finally, the conclusion offers practical proposals and recommendations aimed at fostering environmental awareness.

Keywords: Environmental sustainability, environmental consequences, Aral Sea region, "Green Area" project, water-saving technologies, soil degradation, digital technologies.

Kirish. XXI asrga kelib insoniyat taraqqiyoti yuqori darajada sanoatlashuv, urbanizatsiya va texnologik yutuqlar bilan birgalikda global ekologik inqirozlar bilan ham to‘qnash keldi. Iqlim o‘zgarishi, suv resurslarining tanqisligi, bioxilma-xillikning qisqarishi va atrof-muhitning ifloslanishi kabi muammolar dunyoning barcha mamlakatlari qatori O‘zbekiston oldiga ham bajarilishi muhim bo‘lgan vazifalarni ko‘ndalang qo‘ymoqda. Markaziy Osiyo mintaqasining markazida joylashgan O‘zbekiston uchun katta ahamiaytga ega bo‘lgan ekologik muammolar, xususan, Orol dengizining qurishi va uning oqibatlari, cho‘llanish jarayonlari hamda suv zaxiralarining kamayishi jiddiy ahamiyatga ega bo‘lgan masala hisoblanadi.

Natija va muhokamalar. “Ekologiya” atamasining lug‘oviy ma’nosi lotincha “oikos” – uy yashash joyi, boshpana va “logos” – ta’limot ma’nolarini bildiradi. Bu atama 1866 - yil nemis zoolog olimi Ernest Gekkel (1834-1919) tomonidan yozilgan “Organizmlarning umumiy morfologiyasi” asarida tilga olingan. Ernest Gekkelning ta’kidlashicha: “Ekologiya – bu tabiat iqtisodiyotini bilish, bir vaqtning o‘zida tirik organizmlarning muhitning organik va anorganik

komponentlari bilan bo‘lgan barcha munosabatlarni tadqiq qilishdir”. Umuman ekologiya – bu organizmlarning o‘zaro va uni o‘rab turgan anorganik muhit bilan aloqalarini o‘rganuvchi fandir. . Bunda tur “xo‘jayin”, uni o‘rab turgan tabiiy sharoit esa “uy”, “yashash joyi” sifatida qaralgan, “Uy” doimo “xo‘jayin” uchun “xizmatda” deb tushunilgan.

O‘zbekistonning geografik joylashuvi va kontinental iqlimi uni global iqlim o‘zgarishlariga o‘ta ta’sirchan qiladi. Mamlakatda so‘nggi o‘n yilliklarda kuzatilayotgan haroratning ko‘tarilishi, yog‘in-sochin miqdorining o‘zgarishi hamda ekstremal ob-havo hodisalarining ko‘payishi ekologik barqarorlikka bevosita tahdid solmoqda. O‘zbekistonda ekologik barqarorlikni ta’minlash — atrof-muhitni muhofaza qilish, tabiiy resurslardan oqilona foydalanish va “yashil” iqtisodiyotga o‘tishga qaratilgan hayotiy zarur davlat siyosatidir.

Ekologik vaziyatning eng og‘ir oqibati Orol dengizining qurishi va Orolbo‘yi hududidagi inqirozdir. Orol dengizining qurishi quyidagi salbiy oqibatlarga olib keldi:

Ekologik oqibatlar: Dengiz sathining pasayishi (1960-yildan buyon 90% ga kamaygan), sho‘rlanishning oshishi (minerallashuv 10 barobardan ortiq oshgan), biologik xilma-xillikning yo‘qolishi (baliqlarning ko‘plab turlari yo‘q bo‘lib ketgan), chang va tuz bo‘ronlarining kuchayishi (har yili 100 million tonnadan ortiq chang va tuz ko‘tariladi), cho‘llanishning tezlashishi.Orol tubidan ko‘tarilayotgan tuz va chang zarralari ni global miqyosdagi ekologik muammolarni keltirib chiqarmoqda. Har yili Orol tubidan tonnalab tuzli chang havoga ko‘tarilib, unumdor erlarni ishdan chiqarishga va aholi salomatligiga jiddiy zarar etkazilishiga olib keldi

Shundan so‘ng Orolbo‘yi mintaqasida barqaror rivojlantirish davlat dasturlari ishlab chiqildi. Orolbo‘yi mintaqasini rivojlantirish davlat dasturi (2017-2021): Mintaqani ijtimoiyi-qtisodiy rivojlantirish, aholi turmush darajasini yaxshilash, ekologik vaziyatni barqarorlashtirish bo‘yicha 1,2 milliard dollardan ortiq mablag‘ abratildi).Ushbu dastur Orol dengizi inqirozining salbiy oqibatlarini yumshatish, mintaqa aholisining hayot sifatini yaxshilash, infratuzilmani modernizatsiya qilish va iqtisodiy faollikni rag‘batlantirishga qaratilgan edi. Dastur doirasida 1,2 milliard AQSh dollaridan ortiq mablag‘ sarflandi. Bu mablag‘ esa quyidagi sohalarga yo‘naltirildi:

1. Ijtimoiy sohani rivojlantirish
2. Infratuzilmani modernizatsiya qilish
3. Iqtisodiy rivojlanishni qo‘llab - quvvatlash
4. “Yashil hudud” lohiyasi

“Yashil hudud” loyihasi: Orol dengizining qurigan tubida saksovul va boshqa o‘simliklarni ekish orqali cho‘llanishga qarshi kurashish. 2023-yilga kelib 1,6 million gektardan ortiq maydonga o‘simliklar ekildi. “Yashil hudud” loyihasi Orol dengizining qurigan tubida cho‘llanishga qarshi kurashish va ekologik vaziyatni yaxshilash maqsadida “Yashil hudud” loyihasi amalga oshirilmoqda.

Orol dengizi muammosini hal qilish uchun quyidagi kompleks chora-tadbirlarni amalga oshirish zarur:

- Suv resurslarini boshqarish: Suvdan foydalanishni tartibga solish, suv tejovchi texnologiyalarni keng joriy etish, suv xo‘jaligi infratuzilmasini modernizatsiya qilish.
- Daryo oqimini tiklash: Amudaryo va Sirdaryo daryolaridan Orol dengiziga keladigan suv miqdorini oshirish, daryo havzalarida suvni tejash va boshqarish bo‘yicha chora-tadbirlarni amalga oshirish.
- Ekologik tiklash: Dengiz tubini o‘simliklar bilan qoplash, sho‘rlanishga qarshi kurashish, biologik xilma-xillikni saqlash.
- Ijtimoiy-iqtisodiy qo‘llab-quvvatlash: Aholi uchun yangi ish o‘rinlarini yaratish, sog‘liqni saqlash xizmatlarini yaxshilash, suv ta’minotini ta’minlash.
- Xalqaro hamkorlik: Orol dengizi muammosini hal qilish uchun qo‘shni davlatlar bilan hamkorlikni kuchaytirish

Shuningdek, mamlakatimizda asosiy muommolardan biri suv resurslarining etishmovchiligi bo‘lib, suv resurslarining asosiy qismini transchegaraviy daryolar (Amudaryo va Sirdaryo) hisobidan oladi. Iqlim o‘zgarishi sababli muzliklarning erishi va qo‘shni davlatlardagi

resurslardan foydalanish dinamikasining o‘zgarishi natijasida suv tanqisligi yildan-yilga ortib bormoqda. Qishloq xo‘jaligida suvdan samaradorligi past bo‘lgan an’anaviy sug‘orish usullarining saqlanib qolayotgani esa vaziyatni yanada murakkablashtirmoqda.

Jamiyatning rivojlanishi bilan aholining chuchuk suvga bo‘lgan talabi ortib bormoqda. Bizning asrimizda chuchuk suvdan foydalanish 7 marta ortgan. Yiliga 3-3.5 ming km^3 suv sarflanadi. Asrimizning oxirida ushbu ko‘rsatkich 1.5-2 marta ortsa kerak. Daryolaming umumiy yillik oqimi er yuzi bo‘yicha 50000 km^3. Ammo bunday foydalanishda chuchuk suv etishmasligi yaqol nomoyon bo‘lmoqda.

Shularni inobatga olib, so‘nggi yillarda mamlakatimizda suv resurslaridan foydalanish tubdan isloh qilinmoqda. Asosiy masala — suvdan oqilona va samarali foydalanish, sug‘oriladigan erlarning meliorativ holatini yaxshilashga qaratilgan. Hukumatimiz tomonidan ham suv resurslarini tejashga alohida e’tibor berilib, 2030 yilga qadar respublikamizdagi sug‘orma dehqonchilik qilinadigan barcha ekin maydonlarini to‘liq suv tejaydigan texnologiyalarga o‘tkazish, sohaga bozor mexanizmlarini keng tatbiq etish, suv tejaydigan texnologiyalarni joriy etgan fermer va dehqonlar uchun rag‘batlantirish mexanizmlarini yanada ko‘paytirish choralari ko‘rilishi belgilandi. Bugungi kunda respublikamizda suvni tejaydigan sug‘orish texnologiyalarining uskunalari va butlovchi qismlarini ishlab chiqaruvchi korxonalar soni 50 dan ortiqni tashkil etib, mazkur texnologiyalarni mahalliylashtirish 80 %yetkazildi. bu esa respublikamiz iqtisodiyotida muhim ahamiyatga ega.

O‘zbekistonda ekologik barqarorlikni ta’minlash va yashil iqtisodiyotni rivojlantirish - bu shunchaki ekologik muammolarga berilgan javob emas, balki mamlakatning uzoq muddatli barqaror iqtisodiy o‘sishi va kelajak avlodlar farovonligining kafolatidir.

Iqlim o‘zgarishi va resurslar tanqisligi kuchayib borayotgan hozirgi davrda yashil iqtisodiy modelga o‘tish muqobilsiz yo‘ldir. Mamlakatda so‘nggi yillarda ushbu yo‘nalishda boshlangan keng ko‘lamli islohotlar — qayta tiklanuvchi energetikani rivojlantirish, suv tejamkor texnologiyalarni joriy etish, “Yashil makon” loyihasi va sirkulyar iqtisodiyot elementlarini tatbiq etish o‘zining dastlabki ijobiy natijalarini bermoqda.

Ushbu jarayonlarning muvaffaqiyati davlat organlari, biznes sektori, ilmiy hamjamiyat va fuqarolik jamiyatining birgalikdagi hamjihatlikdagi harakatlariga bog‘liq. Yashil texnologiyalarga kiritilgan har bir sarmoya va ekologik barqarorlikni ta’minlashga qaratilgan har bir qadam O‘zbekistonning global maydondagi raqobatbardoshligini oshirishga va barcha uchun musaffo atrof-muhitni yaratishga xizmat qiladi.

Xulosa va tavsiyalar. O‘zbekistonda ekologik barqarorlikni ta’minlash va “yashil iqtisodiyot”ni rivojlantirish mamlakatning uzoq muddatli ijtimoiy-iqtisodiy taraqqiyoti uchun strategik ahamiyatga ega. Tadqiqot natijalari Orol dengizining qurishi, suv resurslari tanqisligi, tuproq degradatsiyasi, cho‘llanish, biologik xilma-xillikning qisqarishi va atmosfera ifloslanishi mamlakat ekologik xavfsizligiga jiddiy tahdid solayotganini ko‘rsatadi. Mazkur muammolarni faqat alohida ekologik tadbirlar orqali emas, balki iqtisodiyotning barcha tarmoqlarini qamrab oluvchi kompleks yondashuv asosida hal etish mumkin.

Orolbo‘yi hududida amalga oshirilayotgan ko‘kalamzorlashtirish ishlari, xususan, qurigan dengiz tubiga saksovul va boshqa cho‘l o‘simliklarini ekish cho‘llanish, tuz va chang bo‘ronlarining salbiy ta’sirini kamaytirishda muhim ahamiyat kasb etmoqda. Biroq ekologik vaziyatni barqarorlashtirish uchun bunday tadbirlarni davom ettirish, hudud aholisi uchun munosib turmush sharoitlarini yaratish, ichimlik suvi ta’minotini yaxshilash, yangi ish o‘rinlarini tashkil etish hamda mintaqaviy va xalqaro hamkorlikni kuchaytirish talab etiladi.

Suv resurslaridan oqilona foydalanish “yashil iqtisodiyot”ga o‘tishning asosiy yo‘nalishlaridan biridir. Qishloq xo‘jaligida tomchilatib va yomg‘irlatib sug‘orish, erlarni lazer yordamida tekislash, suv sarfini raqamli monitoring qilish hamda eskirgan irrigatsiya tarmoqlarini modernizatsiya qilish suv yo‘qotishlarini sezilarli darajada kamaytirishi mumkin. Suv tejovchi texnologiyalarni ishlab chiqarishni mahalliylashtirish, ularni joriy etayotgan fermerlarni subsidiyalar, imtiyozli kreditlar va soliq engilliklari orqali qo‘llab-quvvatlash maqsadga muvofiqdir.

Shuningdek, qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan foydalanishni kengaytirish, energiya samaradorligini oshirish, chiqindilarni saralash va qayta ishlash, ekologik toza transportni rivojlantirish hamda sirkulyar iqtisodiyot tamoyillarini joriy etish zarur. Ekologik siyosat samaradorligini oshirish uchun atrof-muhit holatini raqamli monitoring qilish, ochiq statistik ma'lumotlar tizimini shakllantirish va amalga oshirilayotgan loyihalarning ekologik natijalarini muntazam baholab borish lozim.

Umuman olganda, O'zbekistonning "yashil iqtisodiyot"ga muvaffaqiyatli o'tishi davlat organlari, tadbirkorlik subyektlari, ilmiy-ta'lim muassasalari va fuqarolik jamiyatining o'zaro hamkorligiga bog'liq. Aholining ekologik madaniyatini oshirish, ta'lim jarayoniga ekologik bilimlarni keng joriy etish va tabiatga mas'uliyatli munosabatni shakllantirish ushbu siyosatning muhim sharti hisoblanadi. Kompleks va izchil choralar amalga oshirilishi O'zbekistonda tabiiy resurslardan samarali foydalanish, ekologik xavflarni kamaytirish, iqtisodiy raqobatbardoshlikni oshirish hamda kelajak avlodlar uchun sog'lom va barqaror atrof-muhit yaratishga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Hakimov, U. T., & Adilov, S. U. (2021a). The role of pasture forage crops in preventing pasture ground degradation. *International Journal of Modern Agriculture*,10(1),589–511.http://modern-journals.com/index.php/ijma/article/view/589/511
2. Hakimov, U. N., & Adilov, S. U. (2021b). Yaylov chorvachiligida madaniy yaylovlarning ahamiyati. *Veterinariya medicinasi hám sharuashılıqta zamanagóy jetiskenlikler hám innovatsiyalar respublikalıq ilimiy hám ilimiy-texnik konferensiya materialları toplanısı*, 21-oktyabr 2021-jıl.
3. Mamanazarov, J. K., Babayeva, Z. A., & Buzanov, Y. (2022). Protected natural areas and their significance in improving the ecosystem of our republic. *International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology*, 9(11), ISSN: 2350-0328.
4. O'zbekiston Respublikasi Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o'zgarishi vazirligi. (2025). *O'zbekiston Respublikasining atrof-muhitni muhofaza qilish va yashil iqtisodiyotni rivojlantirish bo'yicha milliy ma'ruzasi*. Toshkent.
5. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti. (2019, 4-oktabr). *"2019–2030-yillar davrida O'zbekiston Respublikasining "Yashil" iqtisodiyotga o'tish strategiyasini tasdiqlash to'g'risida"gi PQ-4477-son qarori*. Lex.uz.
6. O'zbekiston Respublikasining Prezidenti. (2019). *O'zbekiston Respublikasining "Ekologik ekspertiza to'g'risida"gi Qonuni*. O'zbekiston Respublikasi qonun hujjatlari to'plami.
7. Tursunov, X. P., & Rahimov, S. X. (2022). *O'zbekistonda barqaror rivojlanish va iqtisodiy geografiya asoslari*. Universitet nashriyoti.
8. Xakimov, U. T. (2024). A trip to the unique animal world of the "Central Kyzylkum" National Nature Park. *American Journal of Biology and Natural Sciences*, 12, 1–5. https://biojournals.us/index.php/AJBNS

ZOMIN QO'RIQXONASINING GEOGRAFIK JOYLASHUVI VA IQLIMI

Mirzayeva Shahlo

Navoiy davlat universiteti Geografiya va iqtisodiy bilim asoslari ta`lim yo`nalishi talabasi

Annotatsiya: Ushbu maqolada Zomin davlat qo'riqxonasining geografik joylashuvi, geomorfologik tuzilishi va o'ziga xos iqlimiy xususiyatlari batafsil tahlil qilingan. Tadqiqot davomida hududning vertikal mintaqalanish qonuniyatlari, gidrologik tarmoqlari hamda noyob archazor o'rmonlarining biologik xilma-xilligi yoritilgan. Shuningdek, qo'riqxonaning ekotizim barqarorligini ta'minlashdagi roli va antropogen omillarning atrof-muhitga ta'siri ilmiy asosda baholangan.

Аннотация: В данной статье представлен подробный анализ географического положения, геоморфологического строения и уникальных климатических особенностей Зааминского государственного заповедника. В ходе исследования освещаются закономерности вертикальной поясности, гидрологическая сеть и биологическое

разнообразие уникальных арчовых лесов. Также научно обоснована роль заповедника в обеспечении устойчивости экосистемы и оценено влияние антропогенных факторов на окружающую среду.

Abstract: This article provides a comprehensive analysis of the geographical location, geomorphological structure, and unique climatic characteristics of the Zaamin State Reserve. The study highlights the patterns of vertical zonality, the hydrological network, and the biological diversity of unique juniper forests. Furthermore, the role of the reserve in ensuring ecosystem stability is scientifically justified, and the impact of anthropogenic factors on the environment is assessed.

Kalit so'zlar: Zomin qo‘riqxonasi, Turkiston tizmasi, vertikal zonallik, archazorlar, Guralashsoy, ekotizim, bioxilma-xillik, iqlimiy monitoring, endemik turlar, tabiat muhofazasi.

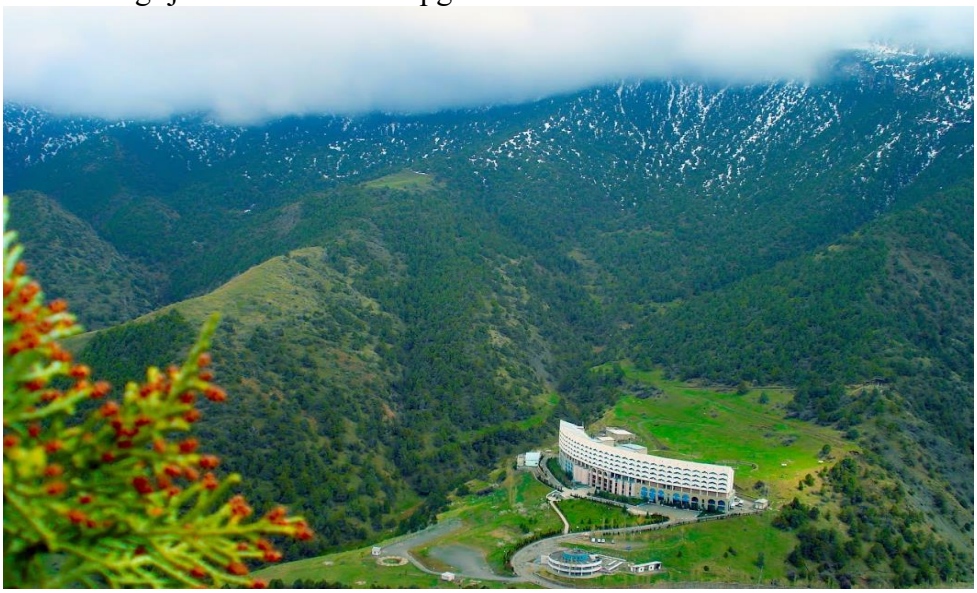
Ключевые слова: Зааминский заповедник, Туркестанский хребет, вертикальная зональность, арчовые леса, Гуралашсай, экосистема, биоразнообразие, климатический мониторинг, эндемичные виды, охрана природы.

Keywords: Zaamin Reserve, Turkestan Range, vertical zonality, juniper forests, Guralashsay, ecosystem, biodiversity, climatic monitoring, endemic species, nature conservation.

Kirish. Zomin qo‘riqxonasi nafaqat O‘zbekiston, balki butun O‘rta Osiyoning eng qadimiy va nufuzli tabiatni muhofaza qilish maskanlaridan biri hisoblanadi. Uning o'ziga xosligi — archazor o'rmonlari va baland tog' tizmalari bilan bog'liq.

Zomin davlat qo‘riqxonasi - O‘zbekiston Respublikasidagi eng qadimgi muhofaza etiladigan tabiiy hududlardan biri bo‘lib, u 1928-yilda tashkil etilgan. Uning umumiy maydoni bugungi kunda 26,8 ming gektardan ziyodni tashkil etadi. Qo‘riqxona nafaqat biologik xilma-xillikni saqlash, balki mintaqadagi gidrologik muvozanatni ushlab turish uchun ham xizmat qiladi. Qo‘riqxona Jizzax viloyati, Zomin tumanining janubida, Turkiston tog‘ tizmasining shimoliy yonbag‘rida joylashgan (1-rasm).

Hududning relyefi juda murakkab va kuchli parchalangan. Doimiy oqar suvlar (soy va daryolar) ta’sirida chuqur daralar hosil bo‘lgan. Eng yirik dara - Guralash darasi bo‘lib, u qo‘riqxonaning markaziy qismini kesib o‘tadi. Tik qoyalar va tor daralar hayvonot dunyosi uchun tabiiy himoya zonalarini yaratadi. Zomin hududi asosan paleozoy erasining silur va devon davrlariga mansub tog‘ jinslaridan tarkib topgan.



1-rasm. Zomin davlat qo‘riqxonasi

Slanetslar va ohaktoshlar: Bu jinslar hududning asosiy fundamentini tashkil qiladi. **Karst jarayonlari:** Ohaktoshli hududlarda yer osti suvlari ta’sirida kichik g‘orlar va karst bo‘shliqlari vujudga kelgan.

Tektonika: Hudud seysmik jihatdan faol zonalardan biri hisoblanadi, bu esa tog‘ tizmalarining hamon ko‘tarilib borayotganidan dalolat beradi.Zomin iqlimi - uning ekotizimini

belgilovchi asosiy omildir. Bu yerda iqlim "keskin kontinental"dan **"tog‘li tundra"** iqlimigacha o‘zgarib boradi.

Yillik yog‘in miqdori balandlikka qarab quyidagicha taqsimlanadi.

1.2200-3000 metr balandlikda - 400–500 mm.

2.2200-3000 metr balandlikda - 600–800 mm.

3**.** 3000 metrdan yuqori balandlikda - 800 mm dan ortiq (asosan qor ko‘rinishida).

Fasl	O’rtacha harorat	Yog’ingarchilik (nisbiy)	Namlik
Bahor	+12°C	Eng yuqori (yomg’ir)	68%
Yoz	+24°C	Eng past	42%
Kuz	+9°C	O’rtacha	55%
Qish	-12°C	Eng yuqori (qor)	82%

2-rasm. Zomin davlat qo‘riqxonasida fasllar bo`yicha iqlim xususiyatlari

Qo‘riqxonaning suv resurslari ekotizim barqarorligini ta’minlaydi. **Guralashsoy:** Uzunligi 25 km dan ortiq. Suv sarfi bahorda erigan qor va muzliklar hisobiga sekundiga 5-8 m^3 gacha yetadi. **Qulsay:** O‘zining toza va shaffof suvi bilan ajralib turadi. Suvi gidrokarbonatli-kalsiyli guruhga kiradi va minerallashuvi past. Zomin o'simlik dunyosi 800 dan ortiq turni o'z ichiga oladi. Ularning asosini qadimiy archazorlar tashkil qiladi.Masalan

1. Zarafshon archasi (Juniperus seravschanica): Tog'ning pastki qismlarida o'sadi, quyoshga o'ta talabchan. Uning bo‘yi 10-12 metrgacha yetishi mumkin.

2. Yarim sharsimon archa (Juniperus semiglobosa): Zich o'rmonlar hosil qiladi, tuproqni nam saqlashda roli katta. 2000-2600 metr balandliklarda dominant tur hisoblanadi.

3. Turkiston archasi (Juniperus turkestanica): "Siyrak o'rmonlar" hosil qiladi, sovuqqa va shamolga o'ta chidamli. U ko'pincha "sudralib" o'suvchi shaklga ega bo'lib, baland tog' sharoitiga moslashgan.

Qo'riqxona hududi Markaziy Osiyo tog' tizmasi uchun xos bo'lgan deyarli barcha yirik sutemizuvchilar uchun xavfsiz boshpana hisoblanadi.

Sibir tog‘ echkisi: Son jihatdan eng ko'p (800 dan ortiq). Ular asosan tik qoyali mintaqalarda istiqomat qiladi.

Oq tirnoqli ayiq: Kamyob tur bo'lib, meva, ildiz va mayda hayvonlar bilan oziqlanadi. Qishki uyqu davri qo'riqxonaning yuqori qismlarida kechadi.

Turkiston silovsini: Tabiiy tartibga soluvchi (sanitar) vazifasini o'taydi. Yovvoyi quyon va kakliklar populyatsiyasini nazorat qiladi.

Tog‘-o‘rmon tuproqlari archa ignabarglarining parchalanishidan hosil bo‘lgan gumusga boy. Bu tuproqlar suvni o‘zida ushlab qolish qobiliyati bilan cho‘l tuproqlaridan keskin farq qiladi. Shuningdek, bu tuproq qatlami kuchli ildiz tizimi yordamida tog' yonbag'irlarining surilib ketishidan asraydi.Bugungi kunda global isish natijasida tog‘ muzliklarining chekinishi kuzatilmoqda. Bu esa qo‘riqxona gidrologiyasiga salbiy ta’sir ko‘rsatishi mumkin.Archa o‘rmonlari efir moylariga boy bo‘lgani uchun yozda yong‘in xavfi yuqori. Shu sababli doimiy nazorat postlari faoliyat yuritadi. Qo‘riqxonada har yili "Tabiat solnomasini" (Letopis prirodi) yuritish yo‘lga qo‘yilgan. Unda ob-havo, o'simliklar vegetatsiyasi va hayvonlar migratsiyasi qayd etiladi.

Xulosa. Zomin davlat qo‘riqxonasi O‘zbekistonning tabiiy barqarorligini ta’minlovchi strategik obyekt bo‘lib qolishi kerak. Archa o‘rmonlarini kengaytirish, bioxilma-xillikni saqlash va iqlim o‘zgarishiga moslashish choralarini ko‘rish davlat ahamiyatidagi vazifadir. Kelajakda bu hududni YuNESKOning Butunjahon merosi ro'yxatiga kiritish bo'yicha ilmiy asoslar tayyorlash lozim.

Foydalanilgan adabiyotlar.

1. O‘zbekiston Respublikasi. (2004). Muhofaza etiladigan tabiiy hududlar to‘g‘risida [On specially protected natural areas] (yangi tahriri bilan).

2. O‘zbekiston Respublikasi. (2019). O‘zbekiston Respublikasi Qizil kitobi [Red Book of the Republic of Uzbekistan] (2nd ed., Vols. 1–2). Chinor ENK.

3. Abdurahmonov, G‘., & Akramov, Z. (1996). O‘zbekiston fizik geografiyasi [Physical geography of Uzbekistan]. O‘qituvchi.

4. Alibekov, L. A. (2012). Tog‘li hududlar landshaftlari va ularni muhofaza qilish (Zomin qo‘riqxonasi misolida) [Mountain landscapes and their protection: The case of Zomin Reserve]. Samarqand.

5. Baratov, P. (1996). O‘zbekiston tabiiy geografiyasi [Physical geography of Uzbekistan]. O‘qituvchi.

6. Xolmatova, Sh. T. (2024). O‘rta Osiyo tog‘li hududlarining iqlimiy o‘zgaruvchanligi va uning ekotizimlarga ta’siri [Climate variability of the mountainous regions of Central Asia and its impact on ecosystems]. O‘zbekiston geografiya jamiyati axborotnomasi [Bulletin of the Geographical Society of Uzbekistan].

7. Zomin davlat qo‘riqxonasi. (2020–2025). Tabiat solnomasining yillik hisoboti (Letopis prirodi) [Annual chronicle of nature report].

8. Pratov, O‘. P., et al. (2010). O‘zbekiston o‘simliklar dunyosi (aniqlagich) [Flora of Uzbekistan: Identification guide]. Fan.

9. Gulyamova, L. (2018). Geografik axborot tizimlari (GAT) yordamida tog‘ ekotizimlarini monitoring qilish [Monitoring mountain ecosystems using geographic information systems (GIS)]. Universitet.

10. Kurbanov, R. K. (2023). Development of specially protected natural areas of Uzbekistan. International Journal of Biological and Ecological Research, 5(2).

Turobov, A. (2015). Jizzax viloyati tabiati va resurslari [Nature and resources of Jizzakh Region]. Jizzax.

11. State Committee for Nature Protection. (2021). Uzbekistan’s second national environmental action plan.

BOZORDA NARX O‘ZGARISHIGA TA’SIR QILUVCHI OMILLAR VA ULARNING TAHLILI

[1]Xayrullaev Lutfullo Axatovich

Navoiy viloyati Kambag‘allikni qisqartirish va bandlik boshqarma boshlig‘i

[2]Tilloxon Jo‘rayeva

[1]Navoiy davlat universiteti, e-mail: *tilloshkajorayeva@gmail.com*

Abstract. *Ushbu tezisda bozor iqtisodiyoti sharoitida tovar va xizmatlar narxining o‘zgarib turishiga sabab bo‘luvchi asosiy iqtisodiy va tashqi omillar tahlil qilinadi. Taklif va talab qonuniyatlaridan tortib, davlat siyosati va tabiiy ofatlarga qadar bo‘lgan omillarning narx barqarorligiga ta’siri ko‘rib chiqiladi. Narxning o‘zgaruvchanligi (volatillik) sabablari ilmiy asoslab berilgan.*

Kalit so‘zlar: *narx, bozor, taklif va talab, inflatsiya, ishlab chiqarish xarajatlari, monopoliya, raqobat.*

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ИЗМЕНЕНИЕ ЦЕН НА РЫНКЕ, И ИХ АНАЛИЗ

Аннотация. *В данной тезис анализируются основные экономические и внешние факторы, вызывающие колебания цен на товары и услуги в рыночной экономике. Рассматривается влияние на стабильность цен факторов, начиная от законов спроса и предложения и заканчивая государственной политикой и стихийными бедствиями. Причины волатильности цен научно обоснованы.*

Ключевые слова: *цена, рынок, спрос и предложение, инфляция, производственные издержки, монополия, конкуренция.*

FACTORS INFLUENCING PRICE CHANGES IN THE MARKET AND THEIR ANALYSIS

Abstract. *This thesis analyzes the key economic and external factors that cause fluctuations in the prices of goods and services within a market economy. It examines the impact of various factors—ranging from the laws of supply and demand to government policy and natural disasters—on price stability. The causes of price volatility are scientifically substantiated.*

Keywords*: Price, market, supply and demand, inflation, production costs, monopoly, competition.*

Kirish. Narx — bozor iqtisodiyotining eng muhim tavsiflovchi ko‘rsatkichlaridan bo‘lib, ishlab chiqaruvchi, iste’molchi va davlat o‘rtasidagi munosabatlarni belgilaydi. Bozorda narx statik holatda qolmaydo; u doimo o‘zgarib turadi. Bu o‘zgarishlar ba’zi ijobiy (sifat oshishi, ishlab chiqarishni arzonlashtirish), ko‘pincha esa salbiy (inflyatsiya, monopoliya) oqibatlarga olib keladi. Narx o‘zgarishiga ta’sir qiluvchi omillarni chuqur tushunishsiz, biznes jarayonlarini rejalashtirish va iqtisodiy barqarorlikni ta’minlash imkonsizdir.

Natija va muhokamalar: Bozorda narx shakllanishi va unga ta’sir qiluvchi omillar to‘g‘risida iqtisodiyot fanida ko‘plab nazariyalar mavjud. Ushbu nazariyalar tarixiy rivojlanish bosqichlarida tarkib topgan bo‘lib, har bir yondashuv narx o‘zgarishiga o‘zicha sabablarni ko‘rsatib beradi.

1. Klassik maktab vakillarining qarashlari (Mehnat qiymati nazariyasi) Iqtisodiyotshunoslikning klassik vakili Adam Smith va David Rikardo narxning asosini mehnat deb hisoblaganlar. A. Smith o‘zining "Xalqlar boyligi" asarida narxning shakllanishi ikki bosqichdan iboratligini ta’kidlagan: "tabiiy narx" va “bozor narxi”. A. Smith fikricha, tovarning qiymatini uning ishlab chiqarilishiga sarflangan mehnat miqdori belgilaydi. Bozor narxi esa taklif va talab o‘zaro ta’sir qilish natijasida "tabiiy narx" atrofida tebranadi. Ya’ni, agar narx tabiiy narxdan yuqori ko‘tarilsa, ko‘proik ishlab chiqaruvchi bozorga kiradi va narx yana tushib ketadi.

2. Neoklassik maktab va marginalistik qarashlar Neoklassiklar nazariyasida narxga talabning subyektiv baholashining katta ta’siri borligi ta’kidlanadi. Uilyam Djevons, Karl Menger va Leon Valras kabi olimlar tovarning foydaliligi (qiymati) uni iste’mol qilgan oxirgi birlikning foydaliligi — marginal foydalilikka bog‘liq degan fikrni ilgari surdilar. Biroq, narx omillarini eng to‘liq tizimlashtirgan buyuk iqtisodchi Alfred Marshalldir. U o‘zining "Iqtisodiyot prinsiplari" asarida narxni shakllantiruvchi ikki kuch — taklif va talab tasirini “qaychi” metaforasi bilan tasvirlagan:

A. Marshall fikricha: *"Narx — o‘ng tomonda talab va chap tomonda taklif o‘tirgan qaychining o‘qi kabi. Taklif narxni pasaytirishga, talab esa ko‘tarishga intiladi. Narx shu ikki kuch muvozanatga kelgan nuqtada shakllanadi."* Shuningdek, Marshall ishlab chiqarish davomiyligi ta’sirini ham aytib o‘tgan. Qisqa muddatda talab narxga ko‘proq ta’sir qilsa, uzoq muddatda ishlab chiqarish xarajatlari (taklif) narxni belgilab beradi.

3. Keynes va monetaristik qarashlar (Makroiqtisodiy omillar) Buyuk britaniyalik olim John Maynard Keynes narx o‘zgarishiga samarali talabning ta’sirini katta ahamiyatga qo‘ygan. Uning fikricha, iqtisodiyotda inqiroz yuzaga kelganda, narxlarning tushib ketishi (deflyatsiya) yuzaga keladi. Buning oldini olish uchun davlat pul muomalasiga aralashib, talabni rag‘batlantirishi kerak.

Monetarizm maktabi asoschisi Milton Friedman esa narx o‘zgarishining asosiy sababini pul massasida ko‘radi:

M. Friedmanning mashhur iborasi: *"Inflyatsiya — bu har doim va hamma joyda pul hodisasidir."* Uning fikricha, agar iqtisodiyotdagi pul miqdori mahsulot ishlab chiqarish o‘sish sur’atidan tezroq o‘sib ketsa, narxlarning umumiy darajasi (inflyatsiya) shubhasiz oshadi. Ya’ni, narx o‘zgarishining asosiy omili — pul-kredit siyosatidir.

4. Zamonaviy olimlar va institutsional qarashlar Zamonaviy iqtisodiyotda narx shakllanishiga institutsional omillar (qonunchilik, madaniyat, an’ana) ham katta ahamiyat

berilmoqda. O‘zbekiston iqtisodiyoti bo‘yicha ko‘plab tadqiqotlar o‘tkazgan olimlar (masalan, Qosimov T.Q., Raximov H. va boshqalar) o‘z ishlarida O‘zbekistonda narx shakllanishiga quyidagi o‘ziga xos omillarni qo‘shadi:

Iqtisodiyotning ochiqligi: Importga bog‘liqlik narxlarning tashqi bozorlardagi o‘zgarishlarga tez javob berishiga olib keladi.

Davlat regulyatsiyasi: Ijtimoiy ahamiyatga molik tovarlar narxining subsidiyalashuvi yoki cheklanishi.

Bozor infratuzilmasi: Transport va omborxonalar etishmasligi ham xarajatlarni, natijada narxlarni sun’iy ko‘tarib yuborishi (xarid narxi) haqida fikr bildiradilar.

Yuqorida keltirilgan olimlar fikrlarini jamlab, narx o‘zgarishiga ta’sir qiluvchi omillarning "ilmiy sintezi"ni hosil qilishimiz mumkin: Narx — bu statik ko‘rsatkich emas. U A. Smith nazariyasiga ko‘ra, ishlab chiqarish xarajatlariga; A. Marshall fikricha, taklif va talab muvozanatiga; M. Friedman nazariyasiga ko‘ra, pul massasiga va zamonaviy olimlar fikricha, davlat siyosati hamda tashqi iqtisodiy omillarga bog‘liq holda o‘zgarib turadi. Demak, narx o‘zgarishini tushunish uchun bu omillar sistemasini kompleks o‘rganish talab etiladi.

Bozorda narx shakllanishi va uning o‘zgarishiga ko‘plab omillar ta’sir ko‘rsatadi. Ushbu omillarni quyidagi guruhlarga bo‘lish mumkin:

Taklif va talab omillari. Iqtisodiyotning asosiy qonuni bo‘yicha, narx tovarga bo‘lgan talab va uning taklifiga bog‘liq. Agar bozorda tovar etishmovchi bo‘lsa (talab > taklif), narx oshadi. Aksincha, tovar ko‘plab bo‘lsa (taklif > talab), narx tushadi. Shuningdek, iste’molchining daromadi, didi va afzalliklari o‘zgarganda ham talab, demak, narx o‘zgaradi.

Ishlab chiqarish xarajatlari. Narxning asosini tashkil etuvchi omil — ishlab chiqarish xarajatlari. Xom ashyo, materiallar, energiya resurslari va mehnat haqining oshishi natijasida mahsulotning o‘zga bahosi (cost price) ko‘tariladi, bu esa sotish narxining oshishiga majbur qiladi. Masalan, neft narxining oshishi transport xarajatlarini oshirib, oxir-oqibatda barcha tovarlar narxiga ta’sir qiladi.

Inflatsiya va pul-kredit siyosati. Pul massasining aylanishdagi miqdori ko‘payganda, pulning qiymati tushadi, bu esa narxlarning umumiy oshishiga, ya’ni inflatsiyaga olib keladi. Markaziy bankning foiz stavkalarini o‘zgartirishi ham tijorat kreditlariga va biznes faoliyatiga ta’sir qilib, narxlarni o‘zgartiradi.

Konkurenciya (Raqobat) muhiti. Bozorda raqobobatchilar ko‘p bo‘lganda, ishlab chiqaruvchilar mijozlarni jalb qilish uchun narxlarni pasaytirishga yoki sifatni oshirishga majbur bo‘ladi. Agar bozor monopoliyalashgan bo‘lsa, yagona sotuvchi narxni o‘z xohishiga ko‘ra belgilay oladi, bu esa odatda narxlarning sun’iy ko‘tarilishiga olib keladi.

Davlat aralashuvi va soliqlar. Davlat tomonidan qo‘yiladigan aktsizlar, bojlar, qo‘shimcha qiymat solig‘i (QQS) va boshqa soliqlar tovar narxiga bevosita qo‘shiladi. Shuningdek, davlat tomonidan joriy qilinadigan narxlar cheklovlari yoki subsidiyalar ham bozordagi narx dinamikasiga ta’sir qiladi.

Tashqi va tabiiy omillar. Global bozorlarda sodir bo‘ladigan inqirozlar, urushlar, savdo sanksiyalari import qilinadigan tovarlar va xom ashyo narxiga ta’sir qiladi. Bundan tashqari, tabiiy ofatlar (zilzila, qurg‘oqchilik) qishloq xo‘jaligi mahsulotlari narxining keskin oshishiga sabab bo‘lishi mumkin.

Xulosa va tavsiyalar. Bozorda narx o‘zgarishi bir nechta murakkab va o‘zaro bog‘liq omillar ta’sirida sodir bo‘ladi. Narxning barqarorligi faqat taklif va talab muvozanatiga emas, balki makroiqtisodiy barqarorlik, adolatli soliq siyosati va ochiq raqobat muhitiga ham bog‘liq. Narx o‘zgarishlarining oldini olish yoki uni boshqarish uchun davlat va xususiy sektor o‘rtasidagi hamkorlikni mustahkamlash hamda ilmiy asoslangan iqtisodiy siyosatni olib borish zarurdir.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Friedman, M., & Schwartz, A. J. (1963). *A monetary history of the United States, 1867–1960*. Princeton University Press.
2. Jevons, W. S. (1871). *The theory of political economy*. Macmillan and Co.

3. Jo‘rayeva, T. (2026). Bozorda narx o‘zgarishiga ta’sir qiluvchi omillar va ularning tahlili. *Iqtisodiy tadqiqotlar va innovatsiyalar jurnali*, *2*(1), 45–53.
4. Keynes, J. M. (1936). *The general theory of employment, interest and money*. Palgrave Macmillan.
5. Mankiw, N. G. (2020). *Principles of macroeconomics* (9th ed.). Cengage Learning.
6. Marshall, A. (1890). *Principles of economics*. Macmillan and Co.
7. McConnell, C. R., Brue, S. L., & Flynn, S. M. (2021). *Economics: Principles, problems, and policies* (22nd ed.). McGraw-Hill Education.
8. Menger, K. (1871). *Grundsätze der Volkswirtschaftslehre* [Principles of economics]. Wilhelm Braumüller.
9. Qosimov, T. Q. (2021). *O‘zbekistonda bozor infratuzilmasini rivojlantirish va uning narx barqarorligiga ta’siri*. Iqtisodiyot.
10. Raximov, H. (2023). O‘tish davri iqtisodiyotida narxlarning davlat regulyatsiyasi va ijtimoiy ahamiyatga ega tovarlarni subsidiyalash mexanizmlari. *O‘zbekiston iqtisodiy axborotnomasi*, *(4)*, 12–18.
11. Rasulov, N. M., & Xamidov, O. M. (2024). *Bozor iqtisodiyoti sharoitida narx siyosati va uning O‘zbekistonda amalga oshirilishi xususiyatlari*. Fan va texnologiya.
12. Ricardo, D. (1817). *On the principles of political economy and taxation*. John Murray.
13. Samuelson, P. A., & Nordhaus, W. D. (2010). *Economics* (19th ed.). McGraw-Hill.
14. Smith, A. (1776). *An inquiry into the nature and causes of the wealth of nations*. W. Strahan and T. Cadell.
15. Walras, L. (1874). *Éléments d'économie politique pure* [Elements of pure economics]. L. Corbaz.

ECONOMIC EFFICIENCY OF DEVELOPING RENEWABLE ENERGY SOURCES IN UZBEKISTAN

[1]Zufar Husanov
[1]Navoi State University, email: husanovzufar6@gmail.com

Abstract. This article analyzes trends in the development of renewable energy sources in Uzbekistan, particularly solar, wind, and hydropower, and their economic efficiency during 2020–2025. The study draws on data from the National Statistics Committee of the Republic of Uzbekistan, national Sustainable Development Goal indicators, official materials of the President of the Republic of Uzbekistan, and international organizations. The findings indicate that solar and wind energy have expanded rapidly within a short period. In particular, electricity generation at solar power plants increased from virtually zero in 2020 to 3,965.2 million kWh in 2024, while wind power generation reached 789.6 million kWh in 2024. An increasing share of renewable energy sources may enhance economic efficiency by reducing natural gas consumption and energy import requirements, attracting investment, improving the reliability of electricity supply, and developing new types of economic activity.

Keywords: renewable energy, solar energy, wind energy, hydropower, green economy, investment, economic efficiency, energy security, Uzbekistan.

Introduction. The energy sector is one of the strategic sectors underpinning the stability of Uzbekistan’s economy. Population growth, expanding industrial production, and economic modernization are steadily increasing electricity demand. Consequently, diversifying the energy generation mix has become an important economic task alongside expanding electricity generation capacity.

This issue is particularly relevant to Uzbekistan, where natural gas-fired thermal power plants have long accounted for a large share of electricity generation. Under these circumstances,

expanding the use of renewable energy sources such as solar, wind, and hydropower is important for both environmental and economic reasons.

Uzbekistan's geographical location offers substantial opportunities for solar energy development. Materials from a meeting chaired by the President noted that the country's solar and wind energy potential could meet current electricity demand 10–12 times over.

The study employed statistical analysis, time-series analysis, comparative analysis, economic efficiency analysis, investment and cost–benefit approaches, and inductive and deductive methods. The SIAT database of the National Statistics Committee of the Republic of Uzbekistan serves as the primary statistical basis for the research.

The period 2020–2024 marked an important transformation of Uzbekistan's renewable energy sector. Renewable electricity generation increased significantly, particularly following the commissioning of large solar and wind power plants from 2022 onward.

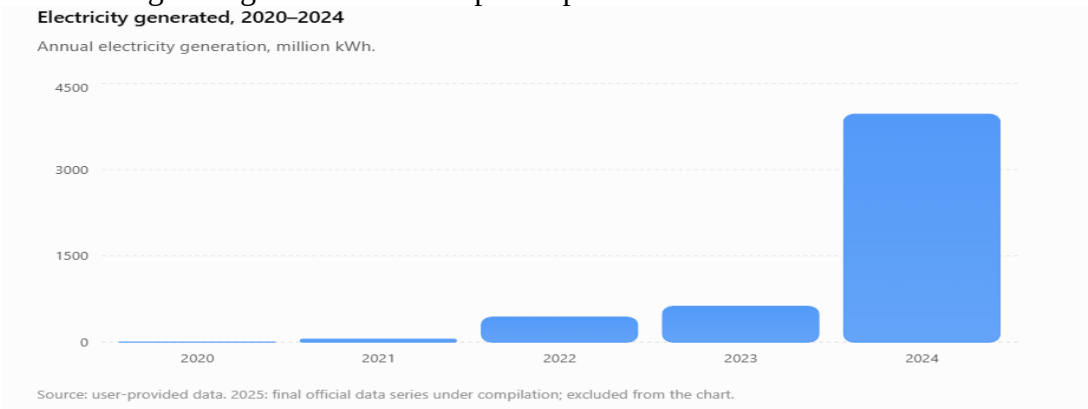


Figure-1. Electricity generation at solar power plants in Uzbekistan

Source: SIAT data, National Statistics Committee of the Republic of Uzbekistan.

The table shows that the development of solar power plants accelerated particularly sharply in 2024. Solar power plants generated 3,965.2 million kWh, or approximately 3.97 billion kWh, of electricity in 2024. This was approximately 6.4 times the level recorded in 2023.

Table 2

Electricity generation at wind power plants in Uzbekistan

Year	Generation, million kWh
2020	0
2021	1.2
2022	0
2023	7.2
2024	789.6
2025*	Final official statistics awaited

Source: SIAT, National Statistics Committee of the Republic of Uzbekistan.

Wind energy also recorded a sharp increase in 2024. Generation rose from 7.2 million kWh in 2023 to 789.6 million kWh in 2024. Thus, the development of solar and wind energy during 2020–2024 indicates that a new system of energy production was taking shape.

The share of renewable energy in electricity generation. Assessing the economic significance of renewable energy requires consideration of both the volume of electricity generated and its share of the country's total electricity generation.

Table 3.

Share of renewable energy sources in total electricity generation

Year	Share of renewable electricity, %
2020	10.2
2021	7.5
2022	7.0
2023	9.3
2024	9.6
2025	Around 12%

Note: Some international sources report a share of around 12% for solar and wind alone in 2025; this is not methodologically identical to the national indicator.

Uzbekistan's national SDG indicators report that electricity generated from renewable energy sources accounted for approximately 9.6% of total electricity generation in 2024. Since some international sources include only solar and wind, caution is needed when directly equating different statistical series.

Economic efficiency of renewable energy. Reducing fuel costs. A key feature of solar and wind power plants is that generating electricity does not require a continuous input of natural gas or other fossil fuels. Therefore, although the initial investment is high, a significant portion of operating costs is independent of fuel expenditure.

Economic benefit = fuel cost savings + income during operation − capital expenditure.

Natural gas savings. According to official information released in December 2025, newly commissioned energy facilities were expected to generate 15 billion kWh of electricity annually once operating at full capacity, thereby reducing natural gas consumption by approximately 7 billion cubic meters. This is an important indicator of the macroeconomic efficiency of renewable energy.

The economic impact of investment. Renewable energy development requires substantial capital investment. At the same time, these investments have multiplier effects across numerous sectors, including construction, energy equipment manufacturing, transport, engineering, services, and IT. Official information published in 2024 reported that the renewable energy sector had received USD 2.1 billion in foreign direct investment and that a further USD 13 billion worth of projects were being implemented.

Table 4

Main economic effects of investment in renewable energy

Area	**Economic effect**
Foreign investment	Increases capital inflows
New power plants	Expands electricity supply
Construction	Creates new jobs
Local maintenance services	Expands the services market
Technology	Increases labor productivity
Natural gas savings	Reduces fuel costs
Electricity supply	Helps reduce production interruptions
Export potential	Expands future opportunities for electricity exports

Clean energy for a sustainable economy

Changes in energy policy during 2020–2025. The institutional framework for developing renewable energy sources in Uzbekistan was strengthened by the Law on the Use of Renewable Energy Sources adopted in 2019. The legislation also provides mechanisms to encourage the use of renewable energy installations.

In 2024, the government developed new programs to expand renewable energy. In particular, a three-year program reportedly envisaged commissioning 28 large solar and wind power plants with a combined capacity of 8 GW and establishing 2.2 GW of energy storage capacity.

In early 2025, it was reported that 16 large solar and wind power plants with a total capacity of 3.5 GW had been commissioned across the regions over the preceding three ears, and that 35 small hydropower plants had also been built.

A model for assessing economic efficiency. The economic efficiency of renewable energy projects can be assessed using net present value (NPV), internal rate of return (IRR), payback period, and levelized cost of electricity (LCOE).

Table 2.

Key indicators of the economic efficiency of renewable energy projects

Indicator	Meaning
NPV	The project's discounted net economic value
IRR	Internal rate of return on investment
Payback period	Time required to recover the investment
LCOE	Life-cycle cost per kWh of electricity
ROI	Return on investment
Fuel savings	Value of the fuel saved
CO_2 cost savings	Economic benefit from reduced emissions

For example, the annual economic benefit of a solar power plant can be expressed as follows:

$$E_s = E_g \times P_e + G_s \times P_g - C_o$$

Where E_s is the annual economic benefit; E_g is the electricity generated; P_e is the value of electricity; G_s is the natural gas saved; P_g is the economic value of natural gas; and C_o represents operating costs.

Investment payback period: $T = I / E_s$, where I is the initial investment.

Economic advantages of solar and wind energy. In Uzbekistan, the main economic advantages of solar energy include low fuel costs; relatively low operating costs; opportunities to diversify electricity generation geographically; the potential to reduce the load on electricity networks; attraction of foreign investment; transfer of new technologies; and the development of local maintenance and engineering services.

Wind energy may offer greater economic efficiency in areas with strong wind resources. Electricity generation at wind power plants in Uzbekistan reached 789.6 million kWh in 2024, demonstrating the increasing practical significance of this area.

Table3.

Main challenges in renewable energy development

Challenge	Economic consequence
High initial investment	Increases capital requirements
Variability of solar and wind resources	Raises power system balancing costs
Limited electricity network capacity	Makes it difficult to connect new generation capacity
High cost of energy storage systems	Increases project costs
Dependence on imported equipment	Increases foreign exchange risks
Insufficient local manufacturing	Reduces the economic multiplier effect
Need for skilled personnel	Increases education and retraining costs

Therefore, renewable energy development should extend beyond the construction of power plants. Electricity networks, energy storage systems, and digital management infrastructure should be developed in parallel.

The ear 2025 represented an important stage in accelerating Uzbekistan's transition toward a green economy. At the beginning of the ear, it was reported that 16 large solar and wind power plants with a combined capacity of 3.5 GW had been commissioned in the country over the preceding three ears.

In December 2025, 42 generation, storage, and other energy facilities were presented as part of new energy-sector projects with a total value of USD 11 billion. These reportedly included 16 solar, wind, thermal, and hydropower plants with a combined capacity of 3.5 GW. Once operating at full capacity, these facilities were expected to generate 15 billion kWh of electricity annually and save approximately 7 billion cubic meters of natural gas.

The study found that solar energy developed very rapidly in Uzbekistan during 2020–2024. Electricity generation at solar power plants rose from almost zero in 2020 to 3.965 billion kWh in 2024.

Wind energy also recorded a sharp increase in 2024. Generation rose from 7.2 million kWh in 2023 to 789.6 million kWh in 2024. In addition to attracting foreign capital, growing investment in renewable energy is contributing to the modernization of energy infrastructure. As of 2024, the sector had attracted USD 2.1 billion in foreign direct investment. The economic efficiency of renewable energy projects should not be measured solely by revenue from electricity sales. Natural gas savings, electricity supply reliability, investment inflows, new jobs, technology transfer, and reduced environmental damage should also be included in the overall assessment of economic efficiency.

Conclusion. The findings indicate that developing renewable energy sources in Uzbekistan influences the country's long-term economic development through several channels.

First, solar and wind energy development reduces the need for natural gas. **Second**, attracting foreign investment into renewable energy strengthens capital formation in the country. **Third,** the construction of new power plants generates additional economic activity in construction, transport, engineering, and services. **Fourth,** diversifying the sources of electricity generation helps strengthen energy security.

Overall, the experience of 2020–2025 demonstrates that renewable energy development in Uzbekistan extends beyond environmental policy and constitutes a complex economic process involving energy security, investment, fuel savings, and economic diversification.

References:

1. International Energy Agency. (n.d.). Uzbekistan energy profile: Sustainable development. https://www.iea.org/countries/uzbekistan
2. National Statistics Committee of the Republic of Uzbekistan. (n.d.). Electricity generation at solar power plants [Data set]. SIAT database. https://stat.stat.gov.uz/
3. National Statistics Committee of the Republic of Uzbekistan. (n.d.). Electricity generation at wind power plants [Data set]. SIAT. https://stat.stat.gov.uz/
4. National Statistics Committee of the Republic of Uzbekistan. (n.d.). National Sustainable Development Goal indicators. https://www.stat.gov.uz/
5. President of the Republic of Uzbekistan. (2024, February 28). Green energy is becoming both a driver of the economy and a truly nationwide movement. Official website of the President of the Republic of Uzbekistan. https://president.uz/en/news/view/8111
6. President of the Republic of Uzbekistan. (2025, January 27). A draft of state program discussed. Official website of the President of the Republic of Uzbekistan. https://president.uz/
7. President of the Republic of Uzbekistan. (2025, December 5). Major capacities commissioned and a range of new energy facilities launched in Uzbekistan. Official website of the President of the Republic of Uzbekistan. https://president.uz/
8. United Nations. (n.d.). Sustainable development goals: Uzbekistan national indicators. https://sdg.uz/en
9. World Bank. (n.d.). Uzbekistan energy/power sector issues note. https://www.worldbank.org/en/topic/energy/overview

THE ROLE AND IMPORTANCE OF INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN THE GREEN ECONOMY

[1]Shokhruzbek Ulugbek Ugli Begiyev

[1]Navoi State University, e-mail:*shoxruzbekbegiyev@gmail.com*

Abstract. *This article examines how innovative technologies support the transition to a green economy, with particular attention to Uzbekistan. It evaluates renewable energy, energy-efficient production, water-saving irrigation, smart agriculture, digital environmental monitoring, and circular-economy technologies. The study applies qualitative document analysis and a sector-based comparative framework to national policy documents and reports from international organizations. The findings show that green technologies can reduce energy, water, and material intensity while improving productivity, environmental monitoring, and resilience. Uzbekistan's 2030 programme provides measurable targets, including 15 GW of renewable generation capacity, more than a 30% renewable share in electricity generation, a 30% reduction in energy use per unit of GDP, water-saving irrigation on up to 1 million hectares, and recycling of more than 65% of municipal solid waste. Achieving these targets requires coordinated investment in infrastructure, applied research, finance, technical skills, data systems, and technology transfer.*

Keywords*: green economy, green innovation, renewable energy, energy efficiency, water-saving technology, digital monitoring, circular economy, Uzbekistan*

Introduction. Economic growth increasingly depends on systems that use energy, water, land, and materials more efficiently. Climate change, water scarcity, pollution, and rising energy demand make this requirement especially important for arid and resource-constrained economies. A green economy addresses these pressures by combining economic development with lower environmental risk and more efficient use of natural capital (United Nations Environment Programme UNEP, 2011).

Innovation provides the technical means to achieve this transition. Renewable power, efficient equipment, digital control systems, precision irrigation, environmental data platforms, and recycling technologies can change both production methods and resource-use decisions. The OECD (2011) emphasizes that green innovation can help decouple growth from natural-capital depletion, but its diffusion depends on research, commercialization, competitive markets, and stable policy signals.

This article evaluates the economic and environmental role of innovative technologies and identifies practical directions for their application in Uzbekistan. The central finding is that technology produces durable green-economy results only when equipment investment is supported by infrastructure, finance, data, skills, and effective institutions.

Conceptual and Policy Framework. Green innovation includes new or improved products, processes, services, and organizational methods that reduce environmental pressure or use resources more efficiently. Its value may arise from lower fuel and water costs, reduced waste, better compliance, improved reliability, or access to new markets. These benefits are strongest when technologies are assessed across their full life cycle rather than only at the point of use.

Uzbekistan's 2030 green-economy programme sets quantitative targets for emissions intensity, renewable energy, industrial efficiency, energy intensity, water-saving irrigation, and waste management. These targets connect technology policy with measurable resource and environmental outcomes (President of the Republic of Uzbekistan, 2022).

Materials and Methods

The assessment covers five technology domains: renewable energy and modern grids, industrial energy efficiency, water-smart agriculture, digital environmental monitoring, and circular production. Each domain is evaluated against four criteria: resource efficiency, environmental effect, economic value, and enabling conditions.

National Targets for 2030

Table 1.

Selected targets in Uzbekistan's 2030 green-economy programme

Indicator	2030 target	Measurement basis	Technology implication
GHG emissions intensity	35% reduction	Relative to 2010 per unit of GDP	Low-carbon energy and production
Renewable generation capacity	15 GW	Installed production capacity	Solar, wind, hydro, storage and grids
Renewable electricity share	More than 30%	Share of total generation	Renewable integration and dispatch
Industrial energy efficiency	At least 20% improvement	Industrial sector	Efficient equipment and automation
GDP energy intensity	30% reduction	Energy use per unit of GDP	Efficiency, electrification and renewables
Water-saving irrigation	Up to 1 million ha	Agricultural land equipped	Drip, sprinkler, sensors and control
Municipal solid-waste recycling	More than 65%	Share of generated waste	Sorting, recovery and recycling

Note. These values are policy targets, not reported outcomes. Source: President of the Republic of Uzbekistan (2022), consolidated text.

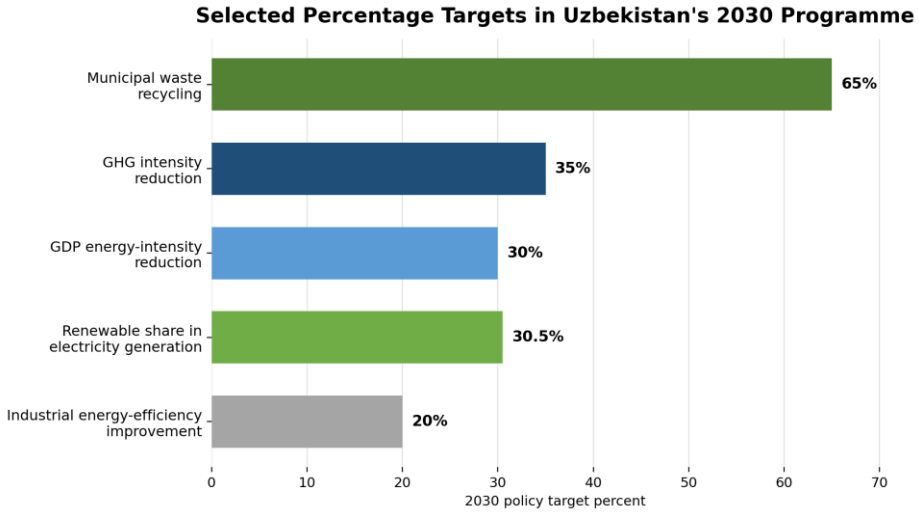


Figure 1. Selected percentage targets in Uzbekistan's 2030 programme

Note. The percentages describe different indicators and should not be interpreted as directly comparable levels of progress.

Renewable Energy and Modern Power Systems. Solar and wind generation can reduce dependence on fossil fuels, but their variable output increases the importance of storage, forecasting, flexible generation, and modern transmission and distribution networks. The 2024 Climate Technology Progress Report identifies grid integration, technology transfer, enabling policy, and finance as central conditions for scaling renewable energy (Schulz, 2024). For Uzbekistan, investment decisions should therefore combine generation projects with grid capacity, digital dispatch, and maintenance capability.

Energy Efficiency and Industrial Digitalization. High-efficiency motors, heat recovery, efficient boilers, process automation, and digital energy-management systems can lower unit costs and emissions at the same time. Metering is essential because firms cannot manage consumption that is not measured at equipment or process level. Energy audits should identify

the largest losses, while investment appraisal should compare life-cycle savings with capital and maintenance costs.

Water-Smart Agriculture. Drip and sprinkler irrigation, soil-moisture sensors, remote sensing, geographic information systems, and automated scheduling can improve the timing and precision of water delivery. These tools are particularly relevant in Uzbekistan because agriculture faces water scarcity and high climate exposure. Technology must be paired with canal rehabilitation, reliable electricity, maintenance services, farmer training, and water accounting; otherwise, field-level equipment alone may not deliver basin-level savings.

Digital Environmental Monitoring. Sensors, satellites, geographic information systems, artificial intelligence, and shared data platforms can improve monitoring of air, water, soil, land use, and waste flows. UNEP (2024) notes that environmental decisions require accessible, timely, credible, and useful information. Digital public infrastructure can reduce data fragmentation, but it also requires common standards, quality control, clear responsibilities, cybersecurity, and appropriate access rules.

Circular Production and Waste Recovery. Circular-economy technologies reduce demand for virgin materials through product redesign, sorting, repair, reuse, and recycling. Their economic viability depends on collection systems, material quality, market demand for secondary raw materials, and predictable regulation. Technology investment should therefore cover the full chain from separate collection to processing and final markets rather than only the recycling plant.

Policy Recommendations

1. Link technology projects to measurable results. Define baseline energy, water, emissions, and waste indicators before financing and report verified results after implementation.
2. Modernize enabling infrastructure. Coordinate renewable generation with grid expansion, storage, digital dispatch, metering, laboratories, and reliable data systems.
3. Expand water-smart agriculture. Combine precision irrigation with water accounting, canal rehabilitation, farmer training, and maintenance services.
4. Build green-finance pipelines. Prepare technically credible projects and use guarantees, blended finance, green credit, and transparent procurement to reduce investment risk.
5. Strengthen applied research and commercialization. Create joint university-industry projects, demonstration sites, testing capacity, and support for patents, licensing, and start-ups.
6. Develop technical skills. Align university and vocational curricula with renewable energy, automation, GIS, environmental data, irrigation, and recycling technologies.
7. Use regional differentiation. Select technologies according to local climate, natural resources, infrastructure, industrial specialization, and environmental pressure.
8. Publish open progress data. Report annual target status, methods, financing, project performance, and lessons in a consistent public format.

Conclusion. Innovative technologies provide a practical foundation for green economic development. Renewable power, efficient industrial equipment, precision irrigation, digital monitoring, and circular production can reduce resource intensity while supporting productivity and resilience. Their benefits, however, are conditional on infrastructure, finance, maintenance, data quality, skills, and institutional coordination.

Uzbekistan's 2030 programme supplies a clear policy direction and measurable targets. The next requirement is an implementation system that connects each target with bankable projects, responsible institutions, verified indicators, qualified specialists, and transparent reporting. Integrating science, education, business, and government around these functions will determine whether green technologies progress from isolated projects to economy-wide practice.

References:

1. Organisation for Economic Co-operation and Development. (2011). Fostering innovation for green growth. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/9789264119925-en

2. President of the Republic of Uzbekistan. (2022, December 2). Measures to improve the effectiveness of reforms aimed at the transition of the Republic of Uzbekistan to a green economy by 2030 (Resolution No. PQ-436). Lex UZ. https://lex.uz/docs/6303230
3. Schulz, K. (2024). Climate technology progress report 2024: Unleashing renewable energy for ambitious NDCs. United Nations Environment Programme. https://unepccc.org/climate-technology-progress-reports/
4. United Nations Environment Programme. (2011). Towards a green economy: Pathways to sustainable development and poverty eradication. https://www.unep.org/resources/report/towards-green-economy-pathways-sustainable-development-and-poverty-eradication
5. United Nations Environment Programme. (2017). Green technology choices: The environmental and resource implications of low-carbon technologies. https://www.unep.org/resources/report/green-technology-choices-environmental-and-resource-implications-low-carbon
6. United Nations Environment Programme. (2022). Action plan for a sustainable planet in the digital age. https://www.unep.org/resources/report/action-plan-sustainable-planet-digital-age
7. United Nations Environment Programme. (2024). Digital public infrastructure for environmental sustainability. https://www.unep.org/resources/report/digital-public-infrastructure-environmental-sustainability

TRANSITION TO A GREEN ECONOMY IN CENTRAL ASIAN COUNTRIES CHALLENGES OPPORTUNITIES AND PROSPECTS

[1]Muzaffar Narzullayev
[1]Navoi State University, e-mail: muzaffarnarzullayev316@gmail.com

Abstract. *This article examines the transition to a green economy in Kazakhstan, Kyrgyzstan, Tajikistan, Turkmenistan, and Uzbekistan. It evaluates common barriers, national opportunities, regional interdependence, and policy prospects in renewable energy, energy efficiency, water management, transport, industry, and environmental innovation. The study uses qualitative document analysis and comparative synthesis of national climate commitments and green-economy strategies. The results show that aging infrastructure, limited long-term finance, technological gaps, water scarcity, and weak cross-border coordination constrain implementation. At the same time, the region has strong solar, wind, and hydropower resources, opportunities for efficient irrigation and industrial modernization, and growing potential for green finance. Because national climate targets use different baselines and accounting methods, transparent monitoring is essential. The article concludes that national reform must be combined with regional cooperation in water-energy management, electricity trade, climate data, research, and project finance.*

Keywords: *green economy, Central Asia, sustainable development, renewable energy, water security, green investment, energy efficiency, regional cooperation*

Introduction. Climate change, water scarcity, land degradation, air pollution, and the depletion of natural resources increasingly affect economic planning in Central Asia. These pressures are amplified by the region's arid climate, dependence on transboundary rivers, aging energy systems, and the environmental consequences of the Aral Sea crisis. A green economy offers a framework for sustaining growth while reducing resource intensity and environmental damage.

The five Central Asian countries have different resource endowments and economic structures. Kazakhstan and Turkmenistan have substantial fossil-fuel sectors; Kyrgyzstan and Tajikistan rely heavily on hydropower and mountain water systems; Uzbekistan combines a large agricultural economy with rapidly expanding solar and wind investment. These differences create distinct national pathways, but they also make regional coordination necessary.

The purpose of this article is to identify the main barriers to green transition, compare national opportunities and climate commitments, and define practical areas for regional cooperation. The central finding is that green growth in Central Asia depends on coordinated reform in energy, water, finance, technology, and human capital.

The United Nations Environment Programme defines a green economy as one that improves human well-being and social equity while reducing environmental risks and ecological scarcity (UNEP, 2011). In practical terms, this requires investment in renewable energy, efficient infrastructure, circular production, low-emission transport, sustainable land use, and the protection of natural capital.

Each Central Asian country has submitted a nationally determined contribution under the Paris Agreement. These commitments provide a quantitative policy reference, but their formats differ. Some countries use absolute emissions relative to a historical base ear, others use a business-as-usual scenario, and Uzbekistan uses emissions intensity per unit of GDP. The values should therefore be interpreted within each national accounting framework rather than ranked as directly comparable percentages.

Regional Barriers to Green Transition. Aging electricity generation and transmission assets increase technical losses and make it harder to integrate variable solar and wind output. Modernization requires grid investment, storage, stronger dispatch systems, and tariff arrangements that support maintenance without imposing excessive costs on vulnerable households.

Limited access to long-term finance is a second constraint. Renewable energy, efficient irrigation, public transport, building renovation, and waste infrastructure require substantial initial capital. Domestic budgets cannot finance the transition alone, while private investors require predictable regulation, bankable projects, transparent procurement, and credible environmental standards.

Water scarcity creates a third and distinctly regional constraint. Agriculture, hydropower, urban supply, and ecosystems compete for water across shared river basins. Climate change may alter seasonal flows and increase drought risk. National water-saving measures are necessary, but their full benefit depends on information sharing and coordination among upstream and downstream countries.

Table 1

Common barriers to green-economy transition in Central Asia

Barrier	Economic consequence	Priority response
Aging energy infrastructure	High losses, unreliable supply, limited renewable integration	Grid rehabilitation, storage, digital dispatch, efficiency standards
Limited green finance	Delayed projects and high capital costs	Green bonds, blended finance, guarantees, project preparation facilities
Water scarcity	Pressure on agriculture, hydropower, cities, and ecosystems	Efficient irrigation, basin planning, metering, regional allocation dialogue
Technology and skills gaps	Dependence on imported equipment and expertise	Technical education, applied research, local supply chains, technology transfer
Fragmented institutions	Overlapping mandates and weak implementation	Clear responsibilities, common indicators, transparent monitoring
Transboundary environmental risks	Aral Sea impacts, dust and salt storms, shared pollution	Joint monitoring, restoration programmes, coordinated emergency response

Note. The targets are policy commitments reported in national NDC documents. Percentages are not directly comparable because the baseline and accounting method differ by country.

Central Asian Climate Commitments for 2030

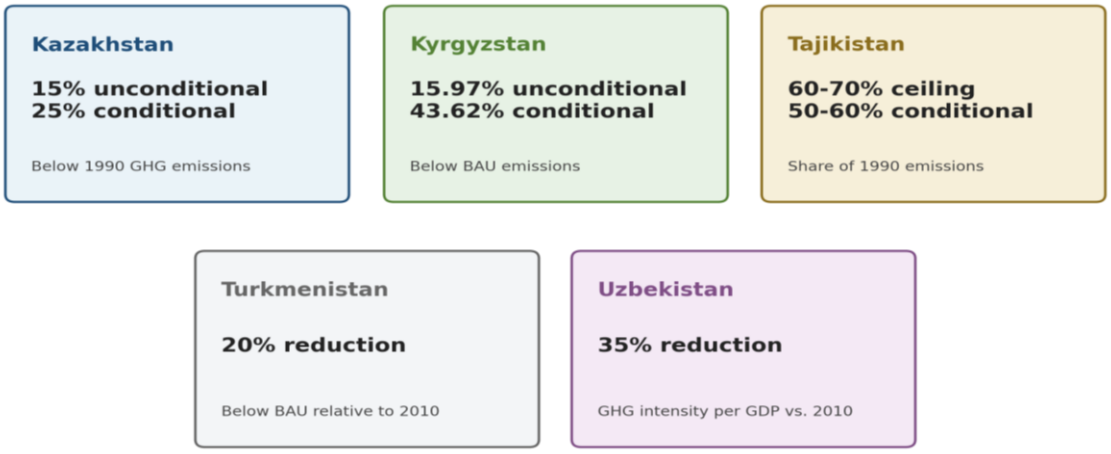


Figure 1. National climate commitments in Central Asia

Note. The figure preserves the baseline stated in each national commitment and should not be interpreted as a ranking of ambition.

Kazakhstan has extensive wind and solar resources and a policy framework that includes carbon budgeting, an emissions trading system, and a green taxonomy. Its updated NDC retains a 15% unconditional and 25% conditional reduction target from 1990 levels by 2030. The transition challenge is to reduce dependence on coal and energy-intensive industry while protecting energy security and affected communities (Republic of Kazakhstan, 2023).

Kyrgyzstan and Tajikistan have major hydropower opportunities, but hydrological dependence also creates climate risk. Kyrgyzstan estimates that implementation of its mitigation and adaptation measures will cost about US$10 billion, with 37% expected from domestic, private, and existing sources and 63% sought through international support (Kyrgyz Republic, 2021). Tajikistan's NDC expresses its 2030 commitment as an emissions ceiling relative to 1990 and emphasizes the importance of international finance and technology transfer (Republic of Tajikistan, 2021).

Turkmenistan's priority areas include energy efficiency, methane reduction, renewable energy, and water management. Its updated NDC sets a 20% reduction from the 2030 business-as-usual scenario relative to 2010 emissions and reports that international climate projects worth about US$200 million were implemented over the preceding decade (Turkmenistan, 2022).

Uzbekistan's green-economy strategy prioritizes renewable electricity, efficient water use, climate-resilient agriculture, cleaner industry, and green transport. Its updated NDC targets a 35% reduction in greenhouse gas emissions per unit of GDP by 2030 from the 2010 level (Republic of Uzbekistan, 2021). The key implementation issue is to align fast-growing energy and water demand with grid investment, resource pricing, and protection for vulnerable groups.

Economic and Social Prospects. The green transition can create employment in renewable-energy construction and maintenance, energy auditing, efficient irrigation, waste management, public transport, building renovation, and environmental services. Local production of components and equipment can deepen industrial value chains, although policy should be based on realistic assessments of market size, skills, and competitiveness.

Distributional effects require careful management. Energy and water pricing reforms can improve efficiency but may raise household costs. Governments should combine reform with targeted income support, lifeline tariffs, building-efficiency programmes, and reskilling for workers in carbon-intensive sectors. Monitoring should report employment quality, household affordability, and regional impacts as well as investment volumes and installed capacity.

Conclusion. Central Asia has substantial potential for green growth, but implementation is constrained by aging infrastructure, scarce long-term finance, water stress, technology gaps, and fragmented institutions. National pathways differ because countries have distinct energy systems, resource endowments, and climate commitments.

Successful transition requires both domestic reform and regional coordination. Renewable energy, efficient water use, cleaner industry, green transport, ecosystem restoration, and environmental innovation can support economic diversification and resilience. Progress will depend on funded implementation plans, transparent monitoring, skilled workers, protection for affected households, and durable cooperation across shared water and energy systems.

References:

1. Government of the Republic of Uzbekistan. (2019). Strategy for the transition of the Republic of Uzbekistan to a green economy for 2019-2030 (Presidential Resolution No. PP-4477). LexUZ. https://lex.uz/
2. Government of the Republic of Uzbekistan. (2023). Uzbekistan 2030 strategy (Presidential Decree No. PF-158). LexUZ. https://lex.uz/
3. Intergovernmental Panel on Climate Change. (2023). Climate change 2023: Synthesis report. https://doi.org/10.59327/IPCC/AR6-9789291691647
4. International Renewable Energy Agency. (2024). Renewable capacity statistics 2024. https://www.irena.org/Publications/2024/Mar/Renewable-capacity-statistics-2024
5. Kyrgyz Republic. (2021). Updated nationally determined contribution. United Nations Framework Convention on Climate Change. https://unfccc.int/sites/default/files/NDC/202206/%D0%9E%D0%9D%D0%A3%D0%92%20ENG%20%D0%BE%D1%82%2008102021.pdf
6. Republic of Kazakhstan. (2023). Updated nationally determined contribution of the Republic of Kazakhstan. United Nations Framework Convention on Climate Change. https://unfccc.int/NDCREG
7. Republic of Tajikistan. (2021). Updated nationally determined contribution. United Nations Framework Convention on Climate Change. https://unfccc.int/sites/default/files/NDC/2022-06/NDC_TAJIKISTAN_ENG.pdf
8. Republic of Uzbekistan. (2021). Updated nationally determined contribution. United Nations Framework Convention on Climate Change. https://unfccc.int/sites/default/files/NDC/2022- 06/Uzbekistan_Updated%20NDC_2021_EN.pdf
9. Turkmenistan. (2022). Nationally determined contribution of Turkmenistan under the Paris Agreement. United Nations Framework Convention on Climate Change. https://unfccc.int/NDCREG

GREEN REVOLUTION AND THE PROBLEM OF WATER SCARCITY

[1]Ozoda Sadullayeva

[1]Navoi State University, e-mail: ozodasadullayeva2607@gmail.com

Abstract. This article examines the role of the Green Revolution in increasing agricultural productivity and the growing problem of water scarcity under irrigated agriculture. The study aims to assess the efficiency of water-resource use, examine the effects of water-saving irrigation technologies on agricultural productivity, and identify adaptation measures for water-scarce conditions. Agriculture accounts for approximately 90–91% of water use in Uzbekistan, while average annual water use is estimated at 51–53 billion cubic meters. In recent ears, Uzbekistan has expanded drip irrigation, sprinkler irrigation, laser land leveling and other water-saving technologies. By 2025, water-saving technologies had been introduced on approximately 2.6 million hectares, equivalent to about 60% of irrigated land. The study shows that combining modern irrigation technologies, digital water accounting, drought-resistant crops and improved agricultural management can contribute to more sustainable agricultural production and food security.

Keywords: Green Revolution, water scarcity, water resources, agriculture, water-saving technologies, productivity, irrigation, climate change, food security, Uzbekistan.

Introduction. In the second half of the 20th century, the widespread application of high-yielding varieties, mineral fertilizers, pesticides, mechanization, and irrigation systems in agriculture gave rise to a process known as the "Green Revolution." According to FAO data, the

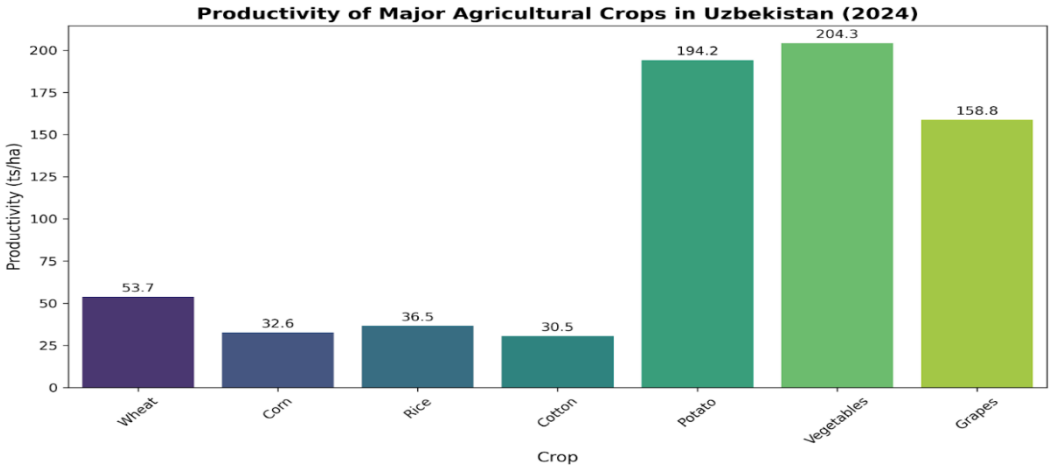
main technological factors of the Green Revolution were associated with high-yielding varieties, irrigation, and the use of fertilizers. However, the increase in production volume also intensified pressure on natural resources. Particularly in arid and semi-arid regions, the high dependence of agriculture on irrigation turns water scarcity into a major environmental and economic problem.

Uzbekistan is located in the arid zone of Central Asia, and the country's agriculture largely relies on water resources in the Amudarya and Syrdarya river basins. Average annual water use is 51–53 billion m³, with 90–91 percent of it being consumed by agriculture. Climate change, uneven precipitation, high temperatures, increased evaporation, and changes in river flows may exert additional pressure on water supplies in the future. The World Bank notes that water scarcity, droughts, and precipitation variability constitute a significant part of climate risks in Uzbekistan.

Current State of Water Resources and Agrarian Production in Uzbekistan. Average annual water use in Uzbekistan stands at 51–53 billion m³. About 90–91 percent of this water is allocated to agriculture. Approximately 80 percent of water resources are formed from transboundary rivers.

In 2024, the irrigated crop area in Uzbekistan totaled 3,008,836 hectares.

The productivity of major agricultural crops in 2024 was as follows:



Fegure-1. Productivity of Major Agricultural Crops in Uzbekistan

Table-1

General Indicators of Agriculture in Uzbekistan

No	Indicator	Base Year	Final Year	Source
1	Water intake volume in agriculture	51–53 billion m³	51–53 billion m³	CAWater-info
2	Irrigated land area	3.031 million ha (2022)	3.009 million ha (2024)	National Statistics Committee
3	Area under water-saving technologi	4% (2020)	60% (2025)	Ministry of Water Resources
4	Productivity of major crops	–	53.7 ts/ha (2024)	National Statistics Committee
5	Output value per 1 m³ of water	2.0 (2023)	2.5	Ministry of Water Resources

Modern Opportunities of the Green Revolution

1. Water-saving irrigation technologies: Drip irrigation delivers water directly to the plant root zone. Sprinkler irrigation allows for a relatively uniform distribution of water across the field. In 2025, 2.3 billion m³ of water was saved in Uzbekistan through water-saving technologies. According to official analyses, such technologies can reduce water resource consumption by 45–50% and increase productivity by 15–20%.

2. Laser leveling: Laser-assisted land leveling helps ensure uniform distribution of irrigation water across the field. In 2025, 546 thousand hectares of land were leveled using laser equipment in the country.

3. Selection and agrotechnology: Developing drought-, heat-, and salt-tolerant varieties helps stabilize yields under water-scarce conditions. Here, simply introducing high-yielding varieties is not enough; adapting them to the soil and climate conditions of the region is crucial.

4. Water productivity: Water productivity can be evaluated through the amount of output obtained per 1 m³ of water. Scientific studies in Uzbekistan have revealed that water productivity for cotton varies significantly depending on the irrigation method. Certain studies recorded water productivity of up to 1.20 kg/m³ under drip irrigation.

Digital Water Management. The use of digital technologies holds special importance in mitigating water scarcity. Water meters, remote sensing, smart hydrological stations, meteorological forecasts, and automated water distribution make it possible to identify water losses.

The state program for 2025–2028 envisages the modernization of irrigation systems, digitalization of water accounting, and automation of major hydraulic structures.

Regional Adaptation: Navoi Region. The Navoi region is one of the key areas regarding water conservation due to its arid climate and high demand for irrigation. For instance, the Navbahor district has 25.3 thousand hectares of irrigated cropland, consuming an average of 150–152 million m³ of water annually. 68 percent of this water is spent on agricultural needs. In recent ears, drip irrigation technologies have been introduced on 4,200 hectares, sprinkler irrigation on 618 hectares, and discrete irrigation on 3,000 hectares in the district.

This data demonstrates the practical importance of expanding water-saving technologies in the conditions of the Navoi region.

Main Problems and Constraints:

High initial investment costs for introducing water-saving technologies.

Obsolescence of certain irrigation networks and the presence of water losses.

Inconsistent development of water accounting and control systems across all regions.

Insufficient knowledge and skills of farmers in utilizing modern irrigation technologies.

Salinization and rising groundwater tables.

Drought and variability of water supply resulting from climate change.

Uneven distribution of water resources among regions and sectors.

The World Bank has noted that outdated irrigation infrastructure in Uzbekistan exacerbates water losses and imbalances in water distribution.

Table 2

WATER MANAGEMENT: OPPORTUNITIES, CHALLENGES AND MEASURES

Direction	Opportunity	Challenge	Recommended Measure
Water resources	Digital water accounting	Water scarcity	Precise water accounting in every farm
Irrigation	Drip and sprinkler irrigation	Old canals	Reconstruction and concrete-lining of canals
Agrotechnology	Laser leveling, smart irrigation	Initial costs	Subsidies and preferential loans
Crop structure	Drought-resistant varieties	Water-demanding crops	Adapting crops to regional water supply
Digitalization	Sensors and remote monitoring	Lack of data	Expanding "Smart Water" and GIS systems
Management	Engaging water users	Control disruptions	Making water distribution transparent

Proposals and Recommendations

1. Expanding financing for water-saving technologies: It is necessary to expand access to subsidies and preferential loans for farmers.

2. Modernizing irrigation networks: Reconstructing outdated canals and increasing the share of concrete-lined canals will reduce water losses. The 2025–2028 program sets a target to increase the share of concrete-lined canals from 39% to 47%.

3. Digitalizing water accounting: Water meters, remote monitoring, and automated management systems need to be expanded.

4. Increasing drought-resistant crop varieties: Selecting varieties suited to regional water supply and climatic characteristics enhances yield stability.

5. Strengthening practical training for farmers: Organizing training sessions on drip irrigation, water accounting, soil moisture monitoring, and proper organization of agrotechnical measures is essential.

6. Developing a regional water strategy in Navoi Region: It is advisable to separately account for the water balance, irrigated area, crop type, water consumption, and water-saving technology coverage for each district.

7. Introducing a KPI system for water efficiency: Regular monitoring of indicators such as "water consumption per 1 hectare," "output per 1 m³ of water," "water saved," and "productivity" is recommended on farms.

Conclusion. The Green Revolution significantly increased production efficiency in agriculture through high-yielding varieties, irrigation, mineral fertilizers, and modern agrotechnology's. At the same time, intensive irrigated farming heightened the demand for water resources.

This issue is especially critical in the context of Uzbekistan, where 90–91 percent of water use goes to agriculture. It has been noted that by 2025, water-saving technologies covered 2.6 million hectares, achieving water savings of 2.5 billion m³ per ear.

The research results show that transitioning from the principle of "more water — more yield" to "more output from every cubic meter of water" is crucial in modern agriculture. To achieve this, it is necessary to expand drip irrigation, sprinkler irrigation, laser leveling, digital water accounting, drought-resistant varieties, and a water-appropriate crop structure.

In arid regions like Navoi, conserving water resources is vital not only from an environmental perspective but also from the viewpoints of economic and food security.

References:

1. Borlaug, N. E., & Dowswell, C. R. (2004). *The Green Revolution: An unfinished agenda*. CFS Distinguished Lecture Series, 30th Session of the Committee on World Food Security. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
2. World Bank. (2025, May 21). *Uzbekistan to modernize its irrigation infrastructure with World Bank support*.
3. Nath, P. (1999). *The FAO field programme and agricultural development in Asia and the Pacific*. RAP Publication 1999/28. FAO Regional Office for Asia and the Pacific. "From evolution to revolution in agriculture" — ushbu nashrning uchinchi bobi.
4. World Bank. (2023). *Uzbekistan Country Climate and Development Report*. World Bank. **https://doi.org/10.1596/40608** Eslatma: nashrning to'g'ri yili — **2023**, DOI esa **10.1596/40608**. Avvalgi **10.1596/33221** boshqa World Bank hujjatiga tegishli. World Bank rasmiy sahifasi
5. Mirshadiev, M., Fleskens, L., van Dam, J. C., & Pulatov, A. (2018). Scoping of promising land management and water-use practices in the dry areas of Uzbekistan. *Agricultural Water Management, 207*, 15–25. **https://doi.org/10.1016/j.agwat.2018.05.015**

THE IMPACT OF CLIMATE CHANGE ON UZBEKISTAN'S ECONOMY AND THE ROLE OF THE GREEN ECONOMY

[1]Sardorbek Saydillayev

[1]Navoi State University, e-mail: odilsaydillayev@gmail.com

Abstract. *This article examines how climate change affects Uzbekistan's economy through water scarcity, agricultural volatility, energy-system exposure, industrial inefficiency, land degradation, biodiversity loss, and employment risks. It uses qualitative document analysis and descriptive synthesis of national policy documents, Uzbekistan's updated nationally determined contribution, development-partner reports, and the quantitative indicators contained*

in the source material. The evidence shows that climate risk is concentrated in water-dependent sectors and that the energy sector accounts for 76.3% of the national greenhouse gas inventory. Uzbekistan has committed to reducing greenhouse gas emissions per unit of gross domestic product by 35% from the 2010 level by 2030.

Keywords: *climate change, Uzbekistan, green economy, water scarcity, agriculture, renewable energy, climate adaptation, economic resilience*

Introduction. Climate change has become an economic and social constraint as well as an environmental problem. Higher temperatures, changing precipitation, more frequent droughts, and pressure on water resources affect production costs, infrastructure, food security, household welfare, and public budgets. These effects are particularly important in Uzbekistan because agriculture, electricity generation, industry, and rural livelihoods depend heavily on water and climate-sensitive natural resources.

Uzbekistan's updated nationally determined contribution describes the country as highly vulnerable to water shortages, desertification, land degradation, and increasingly frequent droughts. It also reports that the average air temperature has risen by about 0.29 degrees C per decade since the early 1950s, approximately twice the global rate reported in that document (Republic of Uzbekistan, 2021). The Aral Sea disaster magnifies these pressures through soil salinization, dust and salt storms, ecosystem loss, and public-health costs.

The World Bank's climate and development analysis for Uzbekistan links long-term growth to lower resource intensity, improved water management, cleaner energy, and stronger institutional capacity (World Bank, 2023). The Intergovernmental Panel on Climate Change likewise emphasizes that adaptation effectiveness depends on governance, finance, technology, and the integration of climate risk into development planning (IPCC, 2023). These findings are consistent with Uzbekistan's Strategy for the Transition to a Green Economy for 2019-2030, the Environmental Protection Concept to 2030, and the Biodiversity Strategy for 2019-2028.

The national policy framework sets a measurable mitigation direction. Uzbekistan ratified the Paris Agreement in 2018 and later strengthened its target to reduce greenhouse gas emissions per unit of GDP by 35% from the 2010 level by 2030 (Republic of Uzbekistan, 2021). The updated contribution also identifies renewable energy, industrial efficiency, efficient irrigation, climate-resilient agriculture, and ecosystem restoration as linked components of low-carbon development.

Materials and Methods

Economic Transmission Channels.Climate change affects Uzbekistan's economy through several connected channels. Water scarcity reduces irrigation reliability and can lower agricultural output. Heat and drought increase crop losses, livestock stress, and the cost of maintaining soil productivity. Energy demand rises during extreme temperatures, while water constraints may affect electricity generation and industrial cooling. Land degradation and biodiversity loss weaken ecosystem services, and extreme events increase repair costs for transport, housing, and public infrastructure.

These sector effects also reach labor markets and household welfare. Lower farm income reduces demand for local services, increases seasonal employment instability, and may accelerate migration from highly exposed areas. Higher food, energy, and water costs disproportionately affect low-income households. Climate policy therefore requires social protection, skills development, and regional targeting in addition to technical investment.

Quantitative Climate and Green Economy Profile

Table 1

Selected quantitative indicators for climate risk and green transition

Indicator	Value	Time or baseline	Interpretation
Average temperature trend	+0.29 degrees C per decade	Since the early 1950s	Observed climate trend

Indicator	Value	Time or baseline	Interpretation
Energy share of national GHG inventory	76.3%	Inventory cited in source	Observed emissions structure
GHG intensity target	35% reduction	2030 vs. 2010	National mitigation target
Renewable electricity target	25% of generation	2030	Policy target
Planned renewable capacity	10 GW	Long-term plan to 2030	5 GW solar, 3 GW wind, 1.9 GW hydro; remainder from other RES
Efficient irrigation coverage	Up to 1 million ha	2030 pathway	Policy target
Expected yield gain on improved land	20-40%	Targeted irrigated land	Policy expectation
Aral Sea vegetation and plantations	Approximately 2 million ha	Reported programme scale	Restoration effort
Aral Sea water project financing	US$4.6 million	New cooperation project	Japan-UNDP-supported initiative

The indicators show that Uzbekistan's climate challenge combines rapid warming, a highly energy-intensive emissions profile, and water-dependent production. They also show that the national response already contains measurable targets. The policy challenge is to translate these targets into annual investment plans, regional implementation schedules, and public performance indicators.

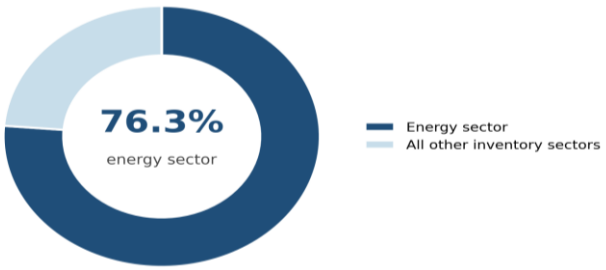


Figure 1. Energy sector share of the national greenhouse gas inventory

The energy sector's 76.3% share makes energy efficiency and renewable generation the largest mitigation opportunity. However, the target is expressed as emissions per unit of GDP rather than an absolute national emissions cap. Progress assessment should therefore report both emissions intensity and total emissions so that economic growth does not obscure changes in the country's overall carbon footprint.

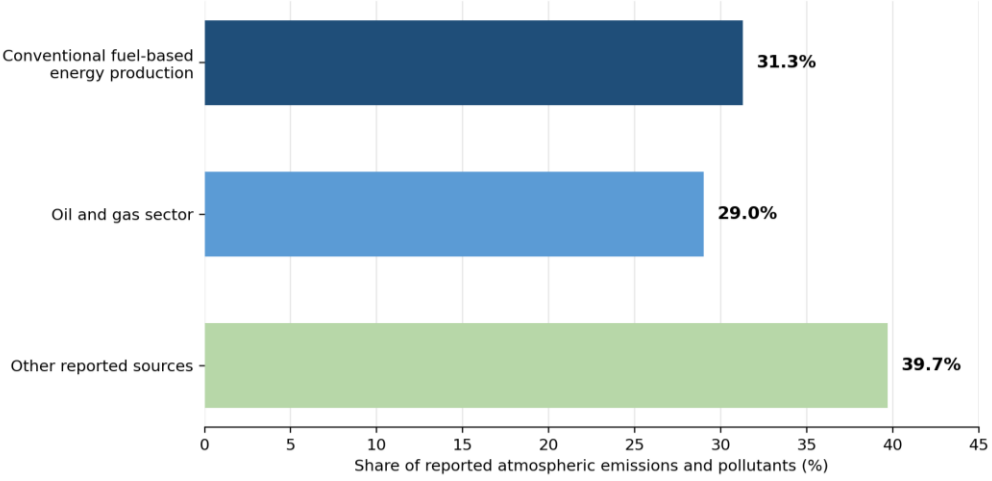


Figure 2. Reported shares of atmospheric emissions and environmental pollutants

Note. Conventional fuel-based energy production accounts for 31.3% and the oil and gas sector for 29.0% in the supplied article. The 39.7% residual is calculated as 100% minus the two reported shares.

The pollution profile reinforces the case for coordinated reform in power generation and the oil and gas sector. Cleaner fuels, methane-loss reduction, modern pollution-control equipment, and more efficient generation can produce both climate and local air-quality benefits. These co-benefits strengthen the economic justification for green investment because they can reduce health expenditure and productivity losses as well as emissions.

Sectoral Risks and Green Economy Responses

Table 2

Sectoral climate risks and green economy responses

Sector	Climate exposure	Economic effect	Priority green response
Agriculture	Heat, drought, salinity, unstable irrigation	Lower yields, income volatility, food-price pressure	Efficient irrigation, drought-resistant crops, soil restoration, advisory services
Water resources	Lower and more variable river flows	Competition among farms, cities, industry, and ecosystems	Digital accounting, canal rehabilitation, basin planning, loss reduction
Energy	High emissions intensity and climate-sensitive demand	Fuel costs, grid stress, exposure to carbon constraints	Solar and wind capacity, storage, grid upgrades, demand-side efficiency
Industry	Inefficient energy and material use	Higher production costs and weaker competitiveness	Cleaner technology, process modernization, resource audits, circular production
Labor and households	Heat exposure and regional livelihood shocks	Health costs, lower labor productivity, migration pressure	Heat protection, reskilling, targeted social support, green jobs
Ecosystems	Desertification, biodiversity loss, Aral Sea impacts	Loss of ecosystem services and higher disaster risk	Afforestation, protected areas, land restoration, biodiversity monitoring

The sector matrix demonstrates that mitigation and adaptation measures frequently reinforce each other. Efficient irrigation saves water and reduces pumping energy. Renewable electricity lowers emissions and can improve long-term energy security. Land restoration supports biodiversity, reduces dust and erosion, and protects rural livelihoods. These complementarities should guide project selection and public investment appraisal.

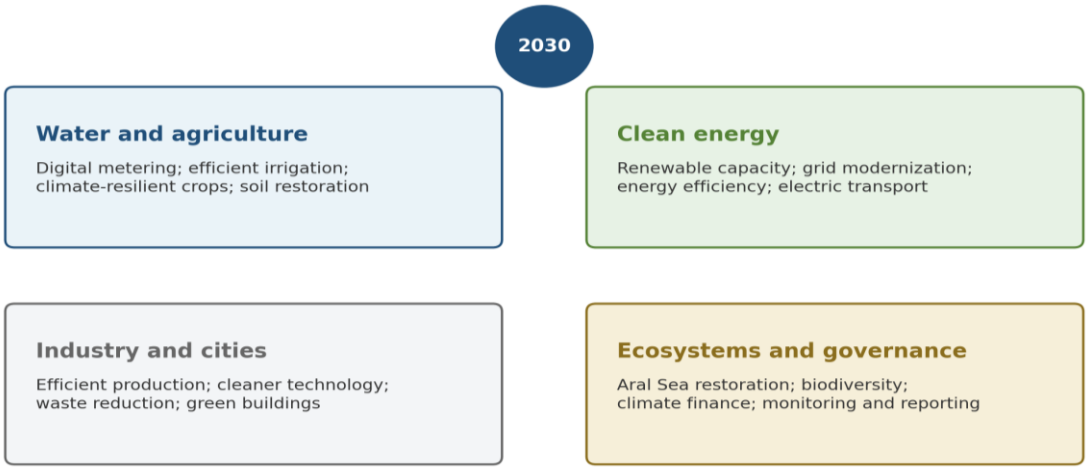


Figure 3. Integrated architecture for Uzbekistan's green economy transition

Note. The framework synthesizes the priority directions described in the supplied article and national strategies.

Implementation Priorities. Implementation requires a portfolio approach rather than reliance on a single technology. Water-management reform should combine digital metering, transparent allocation, rehabilitation of irrigation networks, and incentives for farm-level efficiency. Energy reform should combine renewable generation with grid modernization, storage, industrial efficiency, and protection for vulnerable consumers. Environmental restoration should be linked to local employment and monitored through survival rates, soil condition, and biodiversity indicators rather than hectares planted alone.

Table 3

Proposed monitoring framework for implementation

Priority	Core indicator	Reporting frequency	Decision use
Water productivity	Water use per unit of agricultural value added	Annual, basin and regional level	Reduce losses and identify high-return irrigation investment
Energy transition	Renewable share, grid losses, energy intensity of GDP	Quarterly and annual	Track both supply diversification and efficiency
Climate-smart agriculture	Efficiently irrigated area, yield stability, soil salinity	Seasonal and annual	Measure resilience rather than output in one favorable ear
Industrial modernization	Energy use and emissions per unit of output	Annual by major sector	Link incentives to verified efficiency gains
Aral Sea restoration	Vegetation survival, soil stabilization, dust-risk indicators	Annual with remote sensing	Shift monitoring from planting volume to ecological performance
Green finance	Public and private capital mobilized, project performance	Annual	Improve transparency and crowd in investment

Conclusion. Climate change poses a direct economic risk to Uzbekistan because it affects water availability, agricultural productivity, energy demand, industrial costs, ecosystems, employment, and household welfare. The country's rapid warming trend and the energy sector's dominant share of the greenhouse gas inventory show that both adaptation and mitigation require sustained structural reform.

The green economy provides a practical framework for this reform. Efficient water use, renewable energy, modern industry, climate-resilient agriculture, ecosystem restoration, and transparent green finance can lower vulnerability while improving resource productivity. The main requirement is disciplined implementation: national targets should be converted into funded sector plans, regional milestones, and indicators that measure real economic and environmental outcomes.

References:

1. Government of the Republic of Uzbekistan. (2019a). Concept of environmental protection of the Republic of Uzbekistan until 2030 (Presidential Decree No. UP-5863). LexUZ. https://lex.uz/

2. Government of the Republic of Uzbekistan. (2019b). Strategy for the conservation of biological diversity in the Republic of Uzbekistan for 2019-2028 (Cabinet of Ministers Resolution No. 484). LexUZ. https://lex.uz/

3. Government of the Republic of Uzbekistan. (2019c). Strategy for the transition of the Republic of Uzbekistan to a green economy for 2019-2030 (Presidential Resolution No. PP-4477). LexUZ. https://lex.uz/

4. Intergovernmental Panel on Climate Change. (2023). Climate change 2023: Synthesis report. https://doi.org/10.59327/IPCC/AR6-9789291691647
5. Republic of Uzbekistan. (2021). Updated nationally determined contribution. United Nations Framework Convention on Climate Change. https://unfccc.int/sites/default/files/NDC/2022-06/Uzbekistan_Updated%20NDC_2021_EN.pdf
6. United Nations Development Programme. (n.d.). Uzbekistan, Japan and UNDP launch a water resources project in the Aral Sea region. https://www.undp.org/uzbekistan
7. United Nations General Assembly. (2021). Declaring the Aral Sea region a zone of environmental innovations and technologies (A/RES/75/278). United Nations. https://undocs.org/A/RES/75/278
8. World Bank. (2023). Uzbekistan country climate and development report. World Bank. https://www.worldbank.org/en/country/uzbekistan

THE ROLE AND PROSPECTS OF THE BANKING SECTOR IN UZBEKISTAN'S TRANSITION TO A GREEN ECONOMY

[1]Hazratilloyeva Marjona Sanjar qizi
[1]Student of Navoi State University

Abstract: *This article examines the role and prospects of Uzbekistan's banking sector in financing the transition to a green economy. Using data from the Central Bank of the Republic of Uzbekistan, it systematizes the dynamics of banking assets, loans, deposits, and capital during 2020–2025. Banking assets increased from UZS 366.1 trillion in 2020 to UZS 924.8 trillion in 2025, the loan portfolio rose from UZS 277.0 trillion to UZS 604.0 trillion, and deposits expanded from UZS 114.7 trillion to UZS 417.3 trillion. These trends demonstrate a substantial increase in the banking system's capacity to mobilize and allocate long-term finance. The study analyzes green lending, cooperation with international financial institutions, ESG and climate-risk assessment, green bonds, green mortgages, and financial inclusion.*

Keywords: *green economy, green finance, banking sector, green credit, ESG, climate finance, energy efficiency, renewable* energy, green bonds, green mortgage, sustainable finance, Uzbekistan.

In the second quarter of the twenty-first century, economic policy is increasingly assessed not only by quantitative growth, but also by environmental sustainability, resource efficiency, and resilience to climate change. Transitioning to a green economy is not limited to reforming the energy sector. It requires the coordinated transformation of industry, construction, transport, agriculture, water management, waste management, and urban infrastructure.

The banking sector has a special role in this process because a major share of investment resources available to enterprises and households is formed through bank credit. Banks redistribute capital across sectors, assess the financial viability of projects, determine lending conditions, and influence the technological choices of borrowers. Consequently, credit policy can either preserve carbon-intensive production patterns or accelerate investment in energy- and resource-efficient technologies.

This issue is especially important in Uzbekistan. The World Bank characterizes the country's financial system as bank-dominated and reports that banking assets equaled 61.1 percent of GDP in 2023. State-owned financial institutions also retain a substantial share of lending. The scale and structure of bank finance therefore have a direct bearing on the speed of the national green transition.

Uzbekistan's green-economy policy prioritizes lower greenhouse-gas emissions, wider use of renewable energy, more efficient energy and water consumption, improved waste management, and environmentally resilient cities. Achieving these objectives requires large volumes of long-term capital, appropriate financial products, credible project-selection standards, and systems for monitoring environmental results.

The principal objective is to determine the current and prospective role of the banking sector in Uzbekistan's transition to a green economy, statistically assess changes in the financial

capacity of the banking system in 2020–2025, and formulate practical proposals for expanding green finance.

The study addresses four tasks: it systematizes the theoretical content of green banking and green finance; analyzes the banking sector's main indicators for 2020–2025; reviews cooperation with international financial institutions in financing environmentally oriented projects; and identifies institutional, financial, and technical barriers to further development.

The research applies statistical comparison, time-series analysis, structural and trend analysis, content analysis of policy and institutional documents, and a systems approach. The primary statistical source is the Central Bank of the Republic of Uzbekistan. Materials issued by the World Bank, Asian Development Bank, and European Bank for Reconstruction and Development are also used.

An important methodological limitation is that the Central Bank's publicly available statistics do not et provide a continuous annual series of green loans covering all commercial banks under one methodology for 2020–2025. For this reason, the article distinguishes between the total financial capacity of the banking sector and individual green-finance programs confirmed by official sources. It does not treat all growth in bank lending as green lending.

To assess the sector's potential contribution to a green economy, it is first necessary to examine its overall financial-intermediation capacity. The consistent growth of assets, loans, deposits, and capital during 2020–2025 increased the resources potentially available for long-term investment projects.

Year	**Assets UZS bn**	**Loans UZS bn**	**Deposits UZS bn**	**Capital UZS bn**	**Loans/assets %**
2020	366,121	276,975	114,747	58,351	75.7
2021	444,922	326,386	156,190	70,918	73.4
2022	556,746	390,049	216,738	79,565	70.1
2023	652,157	471,406	241,687	97,079	72.3
2024	769,330	533,121	308,692	114,792	69.3
2025	924,763	604,002	417,258	135,339	65.3

Source: Central Bank of the Republic of Uzbekistan. Figures for 2025 correspond to the position as of 1 January 2026.

The data show a marked expansion of the banking system. Assets rose from UZS 366,121 billion to UZS 924,763 billion, or approximately 2.53 times. Loans increased by 2.18 times, while deposits expanded by 3.64 times. Bank capital more than doubled. This growth strengthens the sector's ability to co-finance renewable-energy facilities, industrial modernization, resource-efficient equipment, low-carbon transport, and green housing.

The loan-to-asset ratio declined from about 75.7 percent in 2020 to 65.3 percent in 2025. This does not indicate a contraction in lending: the nominal loan portfolio grew substantially. Rather, it points to diversification in the composition of bank assets and a larger role for liquidity and other financial instruments. Such diversification may improve the capacity of banks to manage longer-maturity green assets.

Growth rates were uneven. Deposit growth of 38.8 percent in 2022, approximately 27.7 percent in 2024, and 35.2 percent in 2025 indicates a deepening domestic funding base. This trend is particularly significant for green finance because many environmental projects require maturities longer than those typical of ordinary working-capital loans.

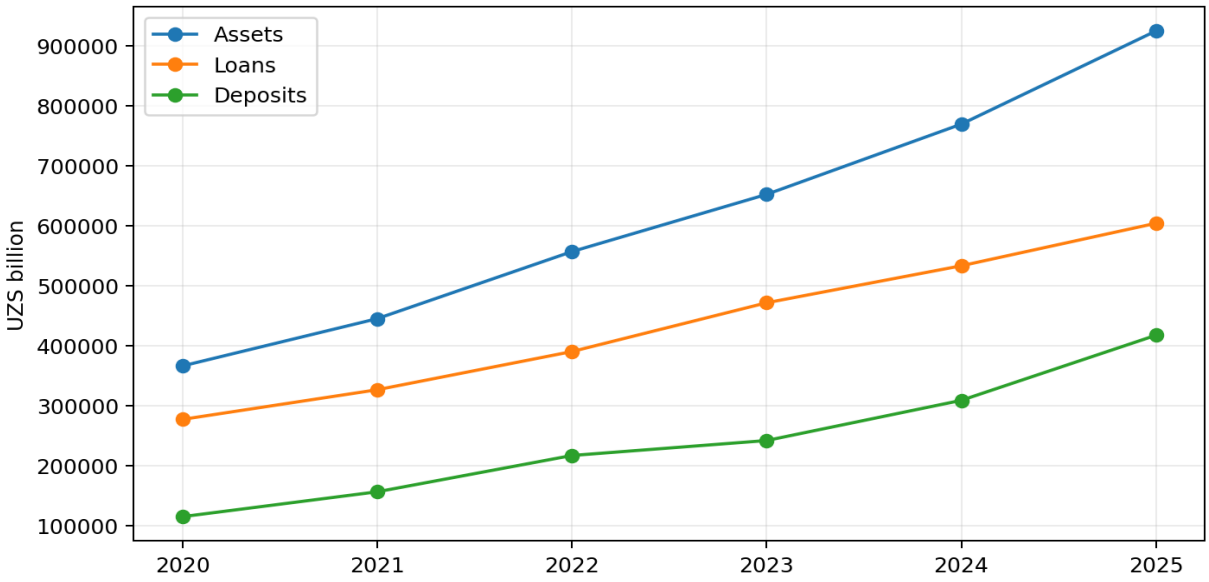


Figure 1. Main indicators of Uzbekistan's banking sector, 2020–2025

Nevertheless, balance-sheet expansion alone does not guarantee sustainable outcomes. A credible green-finance system must identify eligible activities, verify the use of proceeds, measure environmental performance, and prevent greenwashing. The central policy question is therefore not only how much the banking sector lends, but what it finances and what measurable environmental benefits those investments create.

Financing green projects. Banks can provide targeted loans for solar and wind power, energy-efficient equipment, thermal insulation, water-saving technologies, electric transport, recycling, and cleaner production.

Reallocating financial resources. Through credit policy, banks can gradually redirect part of the financial flow from carbon-intensive projects toward energy- and resource-efficient activities.

Assessing climate and environmental risks. Droughts, water scarcity, heat waves, floods, and regulatory changes can affect asset values and borrowers' cash flows. ESG and climate considerations should therefore be integrated into credit analysis and portfolio management.

Developing the green capital market. Banks can underwrite and place green bonds, design investment products, aggregate eligible projects, and thereby extend green financing beyond traditional lending. Promoting financial inclusion and green consumption. Affordable small and medium-sized loans for solar panels, heat pumps, insulation, efficient appliances, and business modernization can make green transformation accessible to households and smaller enterprises.

The international dialogue on financial inclusion and green finance organized by the Central Bank in May 2025 confirms that inclusive green finance has become part of the national financial-policy agenda. It also emphasizes that environmental modernization should benefit households, microenterprises, and regions rather than only large corporate borrowers.

Although the loan-to-asset ratio decreased, the absolute value of the loan portfolio grew by approximately UZS 327.0 trillion in 2020–2025. Deposits increased by about UZS 302.5 trillion during the same period. This indicates a deepening resource base and growing potential to mobilize domestic funding for green projects.From a green-lending perspective, the central task is not merely to increase the volume of credit, but to improve the environmental quality of the portfolio. For example, a loan for industrial energy efficiency can reduce future electricity costs, lower operating risk, improve competitiveness, and reduce emissions simultaneously. Properly structured green lending can therefore generate both financial and environmental returns.

The first challenge is the absence of fully harmonized classification and technical criteria for green projects. Without a unified taxonomy, banks may classify similar projects differently, making portfolios difficult to compare and increasing the risk of greenwashing.The second challenge is the high initial capital cost of green technologies. Solar panels, energy-efficient

machinery, recycling lines, and water-saving systems often require substantial up-front investment. Small and medium-sized enterprises may face collateral constraints, high interest burdens, and limited capacity to prepare bankable technical documentation.

The third challenge is the complexity of incorporating climate risk into conventional credit-risk frameworks. Physical risks such as drought, extreme heat, and flooding, as well as transition risks associated with policy, technology, and market change, can affect both asset values and borrower cash flows. Banks need data, scenarios, and staff expertise to evaluate these channels.

The fourth challenge is the limited standardization of public green-finance statistics. Comparable information is needed on green loans, green mortgages, energy-efficiency portfolios, green bonds, energy saved, and emissions avoided. Without consistent disclosure, regulators, investors, and researchers cannot reliably evaluate progress.

The results show that Uzbekistan's banking sector expanded significantly in 2020–2025. Assets rose from UZS 366.1 trillion to UZS 924.8 trillion, loans from UZS 277.0 trillion to UZS 604.0 trillion, and deposits from UZS 114.7 trillion to UZS 417.3 trillion. This expansion creates a stronger financial foundation for the green transition.

However, the environmental impact of the transition will not arise automatically from overall banking growth. Redirecting finance toward environmentally sound and energy-efficient projects requires a clear taxonomy, standardized reporting, longer-term funding, risk-sharing instruments, qualified technical expertise, and reliable measurement of environmental results.

International credit lines and partnerships already demonstrate workable approaches, including dedicated green sub-portfolios, technical verification, and concessional or longer-term resources. The next step is to institutionalize these practices across the banking system and connect them to supervision, disclosure, product standards, and climate-risk management.

In conclusion, Uzbekistan's banking system possesses considerable potential to become one of the principal drivers of the national green transformation. Realizing this potential will require the institutionalization of green-finance principles throughout the banking system and the establishment of transparent mechanisms for measuring financed projects' environmental outcomes. Under these conditions, the banking sector can simultaneously promote economic modernization, environmental sustainability, financial inclusion, and resilience to climate change.

References:

1. Asian Development Bank. (2024, November 8). *ADB, Ipak Yuli Bank sign deal to enhance sustainable and inclusive access to finance in Uzbekistan*. https://www.adb.org/news/adb-ipak-yuli-bank-sign-deal-to-enhance-sustainable-and-inclusive-access-to-finance-in-uzbekistan
2. Central Bank of the Republic of Uzbekistan. (2025). *Comparative indicators of the banking system, 2022–2025*. https://cbu.uz/
3. Central Bank of the Republic of Uzbekistan. (2025). *Statistical data on the main indicators of the banking system, 2020–2025*. https://cbu.uz/
4. Central Bank of the Republic of Uzbekistan. (2025, May 26). *Three-day dialogue on financial inclusion and green finance*. https://cbu.uz/
5. European Bank for Reconstruction and Development. (2025). *EBRD and Ipak Yuli Bank to support green lending and Uzbek MSMEs*. https://www.ebrd.com/
6. World Bank. (2023). *The World Bank and Uzbekistan's Ministry of Economy and Finance: Working together for a greener future*. https://www.worldbank.org/
7. World Bank. (2025). *Prime picks for a green pivot: Uzbekistan state funds for climate action*. https://www.worldbank.org/
8. World Bank. (2025, February 26). *Uzbekistan's green leap*. https://www.worldbank.org/

THE ROLE OF GREEN INVESTMENT IN THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE NATIONAL ECONOMY THE CASE OF UZBEKISTAN

[1]Zuhro Boboqulova
[1]Navoi State University, e-mail.com: boboqulovazuhro761@gmail.com
[2]Rahmatullayev Mirjalol Yorqinjonovich
"Cyber universite" davlat universiteti talabasi

Abstract. *This article examines the role and economic significance of green investment in the sustainable development of Uzbekistan's national economy. It analyzes the impact of green investment on renewable energy, energy efficiency, environmentally friendly transport, water resource management, waste recycling, and green infrastructure. According to the Ministry of Energy of Uzbekistan, total electricity generation reached 86.7 billion kWh in 2025, of which 16.8 billion kWh came from renewable sources—solar, wind, and hydropower—representing a 29% increase over 2024. The study also evaluates the current state, challenges, and prospects of financing green projects, including the country's first sovereign green Eurobond issuance, worth UZS 4.25 trillion, in 2023.*

Keywords: *green economy, green investment, sustainable development, renewable energy, green finance, environmental innovation, energy efficiency, green bonds.*

Introduction. Climate change, the depletion of natural resources, environmental pollution, and growing energy demand are prompting countries worldwide to adopt green economy principles. Financing projects that meet environmental requirements is particularly important for ensuring the sustainable development of the national economy. From this perspective, green investment is an important financial instrument that links economic growth with environmental sustainability and social well-being.

Uzbekistan's transition to a green economy is supported by several strategic documents. Presidential Resolution No. PQ-4477 of October 4, 2019, approved the Strategy for the Transition of the Republic of Uzbekistan to a Green Economy for 2019–2030. Presidential Decree No. PF-60 of January 28, 2022, approved the Development Strategy of New Uzbekistan for 2022–2026, while Presidential Resolution No. PQ-57 of February 16, 2023, established measures to accelerate the introduction of renewable energy sources and energy-saving technologies in 2023 (President of the Republic of Uzbekistan, 2019, 2022, 2023). Together, these documents provide a policy foundation for expanding renewable energy and promoting a green transition.

In the economic literature, green investment is understood as long-term capital investment that generates financial returns while reducing environmental risks and promoting the rational use of natural resources. Elkington's (1997) triple bottom line concept views sustainability as the integration of economic, social, and environmental outcomes, providing a basis for assessing green investment across these three dimensions. Stern (2007) demonstrated that investment in addressing climate change can substantially reduce future economic losses. The United Nations Environment Programme (UNEP, 2011) defines a green economy as a model that improves human well-being while reducing environmental risks. The World Bank (2021) similarly regards climate-compatible investment as a means of supporting sustainable and inclusive economic growth.

Green investment comprises public, private, and international investment in projects designed to reduce adverse environmental impacts, improve the efficiency of natural resource use, and support a low-carbon economy. Its principal areas include solar, wind, and hydropower; energy efficiency in buildings and industrial production; environmentally friendly public transport; waste sorting and recycling; water-saving technologies; sustainable agriculture; forest restoration and greening; environmental innovation; and green technologies.

According to official data from the Ministry of Energy of the Republic of Uzbekistan (2026), electricity generation reached 86.7 billion kWh in 2025, approximately 6% higher than in 2024. Renewable energy sources—solar, wind, and hydropower plants—accounted for 16.8 billion kWh, an increase of 29% over 2024. Solar and wind power plants alone generated 10.5

billion kWh, or 2.1 times the previous ear's output. The wider deployment of renewable energy enabled savings of 3.2 billion cubic meters of natural gas and prevented 4.7 million tonnes of harmful emissions.

At the end of 2025, Uzbekistan had 148 power plants with a combined installed capacity of 25,797 MW. This total included 3,930 MW of solar photovoltaic capacity, 1,652 MW of wind capacity, and 2,441 MW of hydropower capacity. The total installed capacity of small-scale solar panels reached 2 GW (Ministry of Energy of the Republic of Uzbekistan, 2026). Energy storage has also expanded significantly. Systems commissioned in 2024–2025 contributed to reported operating capacity of 1,545 MW and energy capacity of 2,600 MWh, with plans to increase total storage power capacity to 4.5 GW by 2030 (National Electric Grid of Uzbekistan, 2026).

In green finance, Uzbekistan became the first country in the Commonwealth of Independent States to issue sovereign green Eurobonds in October 2023. The UZS-denominated bonds, worth UZS 4.25 trillion, were listed on the London Stock Exchange with a three-year maturity and a 16.25% coupon. An additional USD 660 million in five-year international bonds was issued alongside them (United Nations Development Programme [UNDP], 2023; UNDP Biodiversity Finance Initiative, 2023). According to the Ministry of Economy and Finance of the Republic of Uzbekistan (2025), sovereign international bonds totaling USD 1.2 billion were issued under the Sustainable Development Goals (SDG) and Green categories during 2021–2024. Green bond proceeds support eligible projects such as water-saving technologies and sanitation improvements (UNDP, 2023).

Uzbekistan's previously announced targets for 2030 include expanding renewable energy capacity to 27 GW, increasing its share of total electricity generation to at least 40%, and reducing harmful atmospheric emissions by 34 million tonnes (Embassy of the Republic of Uzbekistan in the Sultanate of Oman, n.d.). These ambitions reflect the country's substantial renewable resources: an official assessment reported in 2024 estimated that solar and wind energy potential was 10–12 times electricity demand at that time (Government of the Republic of Uzbekistan, 2024).

The findings indicate that green investment plays an important role in strengthening the sustainability of the national economy. Analysis of official statistics shows a sustained increase in renewable energy capacity and green electricity generation in Uzbekistan in recent ears. Such expansion can reduce dependence on conventional energy resources, optimize production costs, and lower environmental risks.

However, green investment should be evaluated not only by the amount of financing mobilized but also by its economic, social, and environmental outcomes. Uzbekistan's green bond market remains at an early stage of development, and its potential is not et fully realized (Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD], 2023, 2025). The country's cumulative SDG and green sovereign bond issuance of approximately USD 1.2 billion in 2021–2024 illustrates its comparatively limited scale. For international context, global green bond issuance reached USD 522.7 billion in 2021 (Climate Bonds Initiative, 2022). These figures cover different periods and bond categories and therefore provide contextual scale rather than a directly comparable market-share measure.

Table 1

Suggested indicators for assessing green investment performance

Dimension	Suggested indicators
Economic	Gross value added, cost savings, and return on investment
Energy	Green electricity generated and energy saved
Environmental	CO_2 emissions reduced, water conserved, and waste recycled
Social	Jobs created, public health, and well-being
Innovation	New technologies introduced and number of patents

Recommendations:

1. Further develop the national green taxonomy and align it with international criteria, such as the EU Taxonomy and the Climate Bonds Standard, building on the taxonomy approved in 2023 (Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan, 2023).

2. Expand dedicated green lending products in commercial banks and introduce preferential interest rates.

3. Develop the green bond market, including incentives for issuing corporate green bonds.

4. Provide tax and customs incentives for green projects.

5. Make active use of public–private partnership mechanisms in energy and infrastructure projects.

6. Introduce green grants and concessional loans for small businesses.

7. Make environmental, social, and governance (ESG) criteria mandatory in project selection.

8. Establish a unified digital monitoring system to assess the effectiveness of green investment.

9. Expand the training of green finance and green economy specialists in higher education institutions.

10. Develop regional green investment programs tailored to local natural and economic potential, such as photovoltaic projects in areas with high solar potential.

Conclusion. Green investment is an important driver of the long-term, sustainable development of the national economy. It can support economic growth, energy security, environmental balance, and social well-being simultaneously. The statistics examined for Uzbekistan—16.8 billion kWh of renewable electricity generation in 2025, total national power plant capacity of 25,797 MW, and approximately USD 1.2 billion in combined SDG and green sovereign bond issuance during 2021–2024—indicate practical progress in the country's green transition. The total power capacity figure includes both renewable and conventional generation, while the financing figure covers both SDG and green bonds.

Expanding green investment in Uzbekistan requires improvements in the legal and institutional environment, stronger private sector participation, further development of green financial instruments, and transparent assessment of project performance. These measures can accelerate the transition to a green economy and strengthen the country's international competitiveness and environmental sustainability.

References:

1. Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan. (2023, October 25). Milliy "yashil" iqtisodiyot taksonomiyasini tasdiqlash to'g'risida [On approval of the national green economy taxonomy] (Resolution No. 561). LexUZ. https://lex.uz/docs/6644013

2. Central Bank of the Republic of Uzbekistan. (2025). Balance of payments and international investment position of the Republic of Uzbekistan for 2024. https://cbu.uz/upload/medialibrary/a5d/aql4f0hgkxi14lye7udjlywl0ap2rkya/eng_BOP_IIP_ED_2024Q4.pdf

3. Climate Bonds Initiative. (2022). Sustainable debt global state of the market 2021. https://www.climatebonds.net/data-insights/publications/sustainable-debt-global-state-market-2021

4. Embassy of the Republic of Uzbekistan in the Sultanate of Oman. (n.d.). [Information on renewable energy development and Uzbekistan's 2030 targets]. https://oman.mfa.uz/news/2257?language=en

5. Government of the Republic of Uzbekistan. (2024, February 28). Green energy is becoming one of the drivers of the country's economy. https://gov.uz/en/news/view/6667

6. Ministry of Economy and Finance of the Republic of Uzbekistan. (2025, February 25). Uzbekistan issues next sovereign international bonds. https://gov.uz/en/imv/news/view/37768
7. Ministry of Energy of the Republic of Uzbekistan. (2026, January 5). 2025-yilda yoqilg‘i-energetika sohasida amalga oshirilgan ishlar [Work carried out in the fuel and energy sector in 2025]. https://gov.uz/oz/minenergy/news/view/127308
8. National Electric Grid of Uzbekistan. (2026, June 2). Energetika vazirligi: O‘zbekistonda har sakkizinchi kilovatt elektr energiyasi energiya saqlash tizimlaridan olinmoqda [Ministry of Energy: Every eighth kilowatt of electricity in Uzbekistan is supplied from energy storage systems]. https://uzbekistonmet.uz/uz/lists/view/8809
9. Organisation for Economic Co-operation and Development. (2023). Financing Uzbekistan’s green transition: Capital market development and opportunities for green bond issuance. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/27d2489d-en
10. Organisation for Economic Co-operation and Development. (2025). Roadmap for sustainable investment policy reforms in Uzbekistan. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/20865f29-en
11. World Bank. (2021). Green, resilient, and inclusive development. https://documents1.worldbank.org/curated/en/285171633074966748/pdf/Green-Resilient-and-Inclusive-Development.pdf

O‘ZBEKISTONDA SANOAT KORXONALARINING ATROF-MUHITGA TA’SIRI VA EKOLOGIK BARQARORLIK MUAMMOLARI

[1]Yusufova Marjona

[1]Navoiy davlat universiteti talabasi, *e-mail: ymmm55923@gmail.com*

Annotatsiya. Ushbu maqolada O‘zbekistondagi sanoat tarmoqlarining jadal rivojlanish sur’atlari, ularning atrof-muhit ekologiyasi va aholi salomatligiga salbiy yuklamalari tahlil qilinadi. Milliy statistika ma’lumotlariga tayangan holda, Toshkent va Navoiy viloyatlaridagi yirik ishlab chiqarish subyektlari keltirib chiqarayotgan ekologik muammolar ko‘rib chiqilgan. Shuningdek, mamlakatda ekologik barqarorlikni ta’minlash, chiqindilarni boshqarish va "yashil iqtisodiyot" tamoyillarini joriy etish istiqbollari yoritilgan.**]**

Kalit so‘zlar: sanoat korxonalari, ekologik yuklama, sanoat chiqindilari, havo ifloslanishi, barqarorlik, yashil iqtisodiyot, avtomatik monitoring.

ВЛИЯНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ И ВОПРОСЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ В УЗБЕКИСТАНЕ

Аннотация. В статье анализируется стремительное развитие промышленных секторов в Узбекистане и сопутствующее ему негативное воздействие на окружающую среду и здоровье населения. На основе национальных статистических данных рассматриваются экологические проблемы, обусловленные деятельностью крупных промышленных предприятий в Ташкентской и Навоийской областях. Кроме того, освещаются перспективы обеспечения экологической устойчивости, управления отходами и внедрения принципов «зеленой экономики» в стране.

Ключевые слова: промышленные предприятия, антропогенная нагрузка, промышленные отходы, загрязнение атмосферного воздуха, устойчивость, «зеленая экономика», автоматический мониторинг.

THE IMPACT OF INDUSTRIAL ENTERPRISES ON THE ENVIRONMENT AND ISSUES OF ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY IN UZBEKISTAN

Abstract. This article analyzes the rapid development of industrial sectors in Uzbekistan and the resulting adverse impacts on the environment and public health. Based on national statistical data, the environmental issues caused by major industrial enterprises in the Tashkent and Navoi regions are examined. Furthermore, the article highlights prospects for ensuring environmental sustainability, managing waste, and implementing "green economy" principles within the country.

Keywords: industrial enterprises, environmental load, industrial waste, air pollution, sustainability, green economy, automatic monitoring.

Kirish. Ma’lumki O‘zbekiston so‘nggi yillarda sanoat tarmoqlari va korxonalari jadallik bilan rivojlanayotgan mamlakatlar qatoriga kiradi. Iqtisodiyotni yuksaltirish va yangi ish o‘rinlarini yaratishda sanoat korxonalarining o‘rni beqiyos bo‘lsa-da, bu jarayon atrof-muhit ekologiyasi va aholi salomatligiga jiddiy yuklama bo‘lib, o‘z ta’sirini ko‘rsatmoqda.Sanoat korxonalari faoliyati natijasida havoga, suvga va tuproqqa tonnalab kimyoviy hamda mexanik birikmalar tarqaladi. Bular qatoriga og‘ir metallar va zararli gazlar hamda mayda dispersli changlar kiradi.

Natija va muhokamalar. Milliy statistika qo‘mitasi ma’lumotlariga ko‘ra O‘zbekistonda sanoat korxonari soni 2024-yil boshiga kelib – 110 389 taga etdi. Ushbu sanoat korxonalarining to‘liq quvvat bilan ishlashi natijasida yiliga o‘rtacha 125 million tonna atrofida sanoat va maishiy chiqindi ajralib chiqadi. Mazkur hajmdagi chiqindilar poligonlarga yuklama bo‘lish bilan birga, erosti suvlari va tuproq undorligiga o‘zining salbiy asoratini o‘tkazmoqda.

1-jadval

Toshkent va Navoiy viloyatlari hududiga sanoat korxonalari

Hudud	Korxonalar soni / Holat	Asosiy tarmoqlar va ifloslantiruvchi manbalar	Ekologik oqibatlari
Toshkent viloyati	7 253 ta *(2025-yil iyun holatiga)* .	Qurilish materiallari (g‘isht, sement sexlari), metallurgiya, to‘qimachilik va engil sanoat.	Ekologik vaziyat o‘ta o‘zgaruvchan, atmosfera havosi va oqova suv havzalari bosim ostida.
Navoiy viloyati	Yirik sanoat Markazi	"Navoiyazot" AJ, "Navoiy IES", NKMK, xususiy ohak va g‘isht sexlari.	Havoga tonnalab \(CO_{2}\), azot oksidi, ammiak va sulfat angidrid chiqarilishi; tez-tez zararli tutun (smog) hosil bo‘lishi.

Bundan tashqari Navoiy viloyatini misol qilib oladigan bo‘lsak Navoiy viloyati O‘zbekistonning eng yirik sanoat markazlaridan biri bo‘lib, unda konchilik, metallurgiya, kimyo va energetika tarmoqlari yuqori darajada rivojlangan. Bu korxonalar iqtisodiy o‘sishni ta’minlasa-da, ularning aholi salomatligi va atrof-muhitga salbiy ta’siri juda yuqori darajada qolmoqda. So‘nggi yillarda havoning keskin ifloslanishi sababli davlat organlari tomonidan o‘nlab ekologik talablarni buzgan korxonalar faoliyati vaqtincha to‘xtatib qo‘yildi.

Navoiyazot" AJ, "Navoiy issiqlik elektr stansiyasi" (IES) va Navoiy kon-metallurgiya kombinati (NKMK) kabi yirik gigantlar hamda ohak, gisht ishlab chiqaruvchi xususiy sexlar havoga tonnalab karbonat angidrid, azot oksidi, ammiak va sulfat angidrid gazlarini chiqaradi. Natijada hududda tez-tez zararli tutun (smog) kuzatiladi.

Mamlakatimiz hududida atrof muhitga va aholi yashash tarziga jiddiy ta’sir ko‘rsatadigan sanoat korxonalari qatoriga quyidagilar kiradi:

Tog‘-kon va metallurgiya kombinatlari: "Navoiy kon-metallurgiya kombinati" (NKMK), "Olmaliq kon-metallurgiya kombinati" (OKMK) hamda "O‘zbekiston metallurgiya kombinati" (Bekobod). Ushbu gigantlar atrof-muhitga og‘ir metallar, chang va shlak chiqindilarini chiqaradi.

Kimyo sanoati korxonalari: "Navoiyazot" AJ, "Farg‘onaazot" AJ va "Maksam-Chirchiq" AJ. Ular atmosfera havosiga ammiak, azot oksidi va boshqa zaharli gaz birikmalarini chiqarishi sababli atrofidagi aholi punktlari ekologiyasiga to‘g‘ridan-to‘g‘ri ta’sir qiladi.

Energetika sektori (Issiqlik elektr stansiyalari): "Navoiy IES", "Yangi Angren IES", "Toshkent IES" va "Sirdaryo IES". Ayniqsa, ko‘mir va mazut yoqilg‘isidan foydalanilganda havoga tonnalab kul, is gazi va sulfat angidrid tarqaladi.

Qurilish materiallari ishlab chiqaruvchilar (Sement va g‘isht zavodlari): "Qizilqumsement", "Ohangaronsement" va respublika bo‘ylab joylashgan yuzlab xususiy g‘isht hamda ohak sexlari. Bular havodagi mayda dispersli chang (PM2.5 va PM10) miqdorining keskin ortishiga sabab bo‘ladi.

Teri-ko‘nchilik va to‘qimachilik korxonalari: Toshkent va boshqa yirik shaharlar chekkasida joylashgan terini qayta ishlash sexlari. Ular tarkibida xrom va xavfli kimyoviy moddalar bo‘lgan oqova suvlarni chiqarishi sababli shahar ekotizimiga zarar etkazadi (shu sababli ularni shahar tashqarisiga ko‘chirish choralari ko‘rilmoqda).

Rangli metallarni qayta ishlash zavodlari: Masalan, Toshkent shahrining Yangihayot tumanidagi "Oʻzikkilamchiranglimetal" (АО «Узвторцветмет») kabi korxonalar rux va boshqa ogʻir metallar eritilishi hisobiga yuqori ekologik yuklama hosil qiladi.

Misol uchun: «Olmaliq togʻ-kon metallurgiya kombinati» (OKMK) — tarkibida oltingugurt boʻlgan gazlar va ogʻir metallar ajralishi boʻyicha eng yirik manbalardan biri; Maksam-Chirchiq» AJ — Toshkent viloyatida havo tarkibiga azot va boshqa kimyoviy birikmalar tashlanishiga sabab boʻluvchi zavodi;«Fargʻonaazot» AJ — Fargʻona vodiysidagi eng yirik kimyoviy chiqindi manbalaridan biri Sement ishlab chiqarish zavodlari; « Ohangaronsement » va «Bekobodsement» — sement changi va klinker ishlab chiqarish jarayonidagi zararli tutunlar tufayli hududiy ekologiyaga eng koʻp salbiy ta'sir koʻrsatadigan korxonalarini keltirib oʻtishimiz mumkin.

Oʻzbekistonda sanoat korxonalarining ekologik vaziyatga koʻrsatayotgan ta'siri soʻnggi yillarda iqtisodiy oʻsish va ishlab chiqarish hajmining keskin ortishi fonida eng dolzarb muammolardan biriga aylandi. Sanoatlashish darajasining yuqoriligi, ayniqsa, atmosfera havosining sifati, suv resurslarining holati va chiqindilar utilizatsiyasida yaqqol aks etmoqda.Respublikada atmosfera havosini ifloslantiruvchi turgʻun manbalarning (zavod va fabrikalar) asosiy qismi neft-gaz, energetika (Issiqlik elektr stansiyalari) va metallurgiya tarmoqlariga toʻgʻri keladi. 2020-yil: Respublika boʻyicha atmosfera havosiga sanoat korxonalaridan yillik tashlanmalar hajmi 808 ming tonnani tashkil etgan. 2022–2023-yillar: Ishlab chiqarish quvvatlarining kengayishi natijasida bu koʻrsatkich 874 ming tonnagachakoʻtarildi. Chiqindilar tarkibida oltingugurt dioksidi, uglerod oksidi va azot oksidlari miqdori yuqoriligicha qolmoqda.2025–2026-yillar (Hozirgi holat va maqsadlar): Ekologiya va iqlim oʻzgarishi milliy qoʻmitasi tomonidan barcha yirik sanoat korxonalariga 2025-yil dekabrgacha atmosfera havosiga chiqariladigan zararli moddalarni 2 baravargacha kamaytirish boʻyicha qat'iy talablar qoʻyildi. Korxonalarda chang-gaz tozalash uskunalarini modernizatsiya qilish (masalan, 2025-yilning birgina birinchi yarmida 44 ta korxonada tozalash tizimlari yangilangan) hisobiga emissiyani jilovlash choralari koʻrilmoqda.

Sanoat korxonalari nafaqat inson salomatli, yashash tarzi, balki, suv va er resurslariga ham katta tasir koʻrsatadi va bu bugungi kundagi eng jiddiy muammolardan biridir. Kimyo, neftni qayta ishlash, metallurgi va shunga oʻxshash zavodlardan chiquvchi oqava suvlar tarkibida simob, rux, qoʻrgʻoshin, kadmiy kabi ogʻir metallar va neft mahsulotlari boʻladi. Bunday suvlar boshqa oqava suvlarga oqizilganda suv ekotizimiga jiddiy zarar etkazadi.

Togʻ-kon sanoatida foydali qazilmalarni ochiq usulda qazib olish er qobigʻini butunlay vayron qiladi. Karyerlar va tashlama togʻ jinslari toʻplangan joylar tuproq eroziyasini kuchaytiradi va erlarni choʻllanishga olib keladi.

Sanoat korxonalarining suv resurslari va atrof-muhitga salbiy ta'sirini kamaytirish ekologik barqarorlikni ta'minlash va tabiiy muvozanatni saqlash maqsadida kompleks texnik va texnologik chora tadbirlar qoʻllanilmoqda. Masalan: suv resurslarini muhofaza qilish va oqava suvlarni tozalash maqsadida yopiq suv aylanish tizimi joriy etilmoqda. Bu jarayonda korxona va zavodlarda ishlatilga. suvlar tozalanib,qaytadan ishlab chiqarish jarayoniga yoʻnaltiriladi. Buning natijasida chuchuk suv sarfi 80-90% gacha kamayadi

Hukumatning 2026-yil 28-fevraldagi 85-sonli qarori bilan ekologik toza texnologiyalarni tatbiq etgan korxonalarni ikki bosqichli ragʻbatlantirish tartibi belgilandi. Bu qaror doirasida suv va havoni muhofaza qilish texnologiyalari keng qoʻllanilmoqda. Shuningdek,Atmosferaga chiqarilayotgan zararli gazlar va tashlamalarni kamaytirish uchun korxonalarda yuqori samaradorlikka ega filtrlar va tozalash tizimlari qoʻllanilmoqda.

Hududlardagi ekologik xavfni aniqlash maqsadida l va ll toifaga mansub yirik sanoat korxonalarida atmosfera havosi ifloslanishi fon monitoringi stansiyalari oʻrnatilmoqda. Bu stansiyalat atmosfera va atrof- muhitga chiqarilayotgan zararli gazlat miqdorini nazorat qilishga yordam beradi. Shuningdek, sanoat zonalari atrofida " Yashil belbog" va sanitariya- himoya hududlari tashkil etilib, yashil daraxtzorlar barpo qilinmoqda.

Xulosa va tavsiyalar: O‘zbekiston hududida sanoat korxonalari mamlakat iqtisodiyoti va rivojlanishiga ijobiy ta’sir etib kelayotgan bo‘lsa-da atrof-muhit hamda aholi salomatligiga ijobiy ta’sir ko‘rsatyapdi deya olmaymiz. Yuqoridagi statistik ma’lumotlarga ham e’tibor beradigan bo‘lsak, sanoat chiqindilarining miqdori va atrof-muhitga ta’siri sezilarli darajada ortib bormoqda. Bundan tashqari ishlab chiqarish jarayonida hosil bo‘lgan tozalanmagan oqava suvlar suv havzalarini ifloslantirib ekotizimga zarar etkazmoqda. Sanoat va iqtisodiyot ham tabiat ham bizning moddiy hamda tabiiy boyliklarimiz hisoblanadi. Sanoat rivojlanishi ekologik inqiroz hisobiga yuzaga kelmasligi kerak. Shu sababli er, suv resuslarining tozaligi va inson salomatligi muhimligini ham unutmaslik kerak. O‘zbekistonda sanoat korxonalarining atrof-muhitga salbiy ta’sirini kamaytirish uchun innavatsion tejamkor texnologiyalarni qo‘llash hamda ekologik mas’uliyatni oshirish bugungi kunning eng dolzarb vazifalaridan biridir. Shundagida sanoat va tabiat o‘rtasidagi muvozanatni saqlash mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1.Ergashev, A., & Ergashev, T. (2012). *Ekologiya va tabiatni muhofaza qilish*. Yangi Asr Avlodi.

2.Manahan, S. E. (2017). *Industrial ecology: Environmental chemistry*. CRC Press.

3.Narzullayev, A. (2018). *Sanoat korxonalarining atrof-muhitga ta’siri va ekologik xavfsizlik*. Fan va Texnologiya.

4.O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti huzuridagi Statistika agentligi. (b. d.). *Opendata.stat.uz: O‘zbekiston Respublikasining ochiq ma’lumotlar portali*. stat.uz.

5.O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti huzuridagi Statistika agentligi. (b. d.). *Stat.uz: Rasmiy statistika portali*. https://stat.uz.

6.Tursunov, X. T., & Rahmatullayev, A. (2008). *Sanoat ekologiyasi*. O‘zbekiston.

IQLIM O‘ZGARISHI SHAROITIDA CHO‘LLASHISH JARAYONLARINING IQTISODIY VA EKOLOGIK OQIBATLARI

[1]Norqo‘ziyeva Dilnora

[1]Navoiy davlat universiteti

Annotatsiya. *Ushbu maqolada global miqyosda eng dolzarb ekologik muammolardan biriga aylangan iqlim o‘zgarishining tabiatga, iqtisodiyotga va aholi turmush tarziga ko‘rsatayotgan salbiy ta’sirlari hamda uning uzoq muddatli oqibatlari atroflicha o‘rganilgan. Hozirgi kunda dunyo hamjamiyati oldida turgan ushbu global xatarga qarshi kurashish, uning salbiy oqibatlarini yumshatish (mitigatsiya) va yangi moslashish (adaptatsiya) mexanizmlarini ishlab chiqish masalalariga alohida e’tibor qaratilgan. Tadqiqot jarayonida quyosh radiatsiyasi intensivligining o‘zgarishi, cho‘llashish jarayonlarining kuchayishi, transchegaraviy va mahalliy suv resurslari tanqisligi hamda tuproq sho‘rlanishi kabi hududiy muammolar tahlil qilingan. Shuningdek, buzilgan ekotizimlarni tiklash, “yashil” iqtisodiyot tamoyillarini joriy etish va ekologik barqarorlikni ta’minlash borasidagi ilmiy-amaliy chora-tadbirlar va istiqbolli echimlar taklif etilgan.*

Kalit so‘zlar: *iqlim o‘zgarishi, quyosh radiatsiyasi, cho‘llashish, suv tanqisligi, sho‘rlanish, ekologik tiklanish, barqaror rivojlanish.*

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ПРОЦЕССОВ ОПУСТЫНИВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА

Аннотация. *В данной статье всесторонне рассматриваются негативные последствия и долгосрочные результаты изменения климата, ставшего одной из наиболее острых экологических проблем в глобальном масштабе. Особое внимание уделяется решению этой глобальной угрозы посредством механизмов смягчения последствий и адаптации, разработанных международным сообществом. В исследовании анализируются региональные экологические проблемы, такие как колебания интенсивности солнечного излучения, ускорение процессов опустынивания, региональная нехватка воды и засоление почв. Кроме того, в статье предлагаются практические меры*

и перспективные решения, направленные на восстановление экологии, внедрение принципов «зеленой» экономики и обеспечение долгосрочной экологической устойчивости.

Ключевые слова: *Изменение климата, солнечное излучение, опустынивание, нехватка воды, засоление, восстановление экологии, устойчивое развитие.*

ECONOMIC AND ENVIRONMENTAL CONSEQUENCES OF DESERTIFICATION PROCESSES UNDER CLIMATE CHANGE

Abstract. *This article comprehensively examines the negative impacts and long-term consequences of climate change, which has become one of the most pressing ecological challenges on a global scale. Particular attention is paid to addressing this global threat through mitigation and adaptation mechanisms developed by the international community. The study analyzes regional environmental issues such as variations in solar radiation intensity, accelerating desertification processes, regional water scarcity, and soil salinization. Furthermore, the paper proposes practical measures and prospective solutions aimed at ecological restoration, the implementation of "green" economy principles, and ensuring long-term environmental sustainability.*

Keywords: *climate change, solar radiation, desertification, water scarcity, salinization, ecological restoration, sustainable development.*

Kirish. Iqlim — yer yuzasining quyosh nurlariga nisbatan og‘ishiga bog‘liq ravishda ob-havoning muayyan joyga xos bo‘lgan ko‘p yillik maromi, ya’ni biron joyda bo‘ladigan obhavo sharoitlarining majmui va mavsumiy geografik o‘zgarishi; quyosh radiatsiyasi, er to‘shama sirti xususiyatlari hamda ular bilan bog‘liq atmosfera sirkulyasiyasi ta’sirida vujudga keladi.

Iqlim o‘zgarishi hozirgi kunda eng dolzarib muamolardan biri ekanligi hech birimizga sir emas. Ammo kelajakdagi umumiy o‘zgarishlar alohida etibor tortadi. Yer shari paydo bo‘gandan to hozirgi kungachas bu iqlim o‘zgarishlari davom etib kelmoqda. Biroq bu iqlim o‘zgarishlariga antropogen omil yani insoniyatning aralashuvi yanikim noto‘g‘ri aralashuvi keskin vaziyatlarni keltirib chiqarmoqda. inmsonlar yangi erlarni o‘zlashtirish davrida ko‘plab xatoliklarga yo‘l qo‘yib ekologik muvozanat buzdi buning natijasida birgina iqlim o‘zgaribgina qolmay u erning hayvonot o‘simlik dunyosi tuproq strukturasiga jiddiy zarar keltirdi. Ko‘plab o‘rmonlar kesilib, botqoqliklar quritildi, qurg‘oqchil xududlarga suv ilib chiqdi, daryolar suvidan betartib foydalandi. Buning natijasida cho‘lashish muamosi suv tanqisligi yuzaga keldi.Tabiiy ekologik muvozanat buzilib iqlim o‘zgarishiga sabab bo‘ldi yoxut tezlashtirib yubordi. Zavod va korxonalarning qurilishi haroratning ko‘tarilishiga sabab bo‘di.

Natija va muhokamalar. Atmosfera havosi tarkibida qator zararli moddalar miqdorining ko‘payishi nafaqat haroratning, balki sayyoramizning barcha mintaqalarining iqlimi o‘zgarishiga olib kelmoqda.

1992 yilda BMTning Iqlim o‘zgarishi bo‘yicha hadli konventsiyasi qabul qilingan bo‘lib, bugungi kunda dunyoning 197 ta mamlakati mazkur xalqaro hujjatning a'zosidir. O‘zbekiston ham 1993 yildan buyon uning a'zosi hisoblanadi.

Qariyb o‘ttiz yil davomida Birlashgan Millatlar Tashkiloti har yili Iqlim o‘zgarishi bo‘yicha hadli konventsiya doirasida dunyoning deyarli barcha mamlakatlarini COR (“Conference of the Parties”), deb nomlangan an'anaviy global iqlimiy sammit orqali yig‘adi. Konventsiyaning asosiy maqsadi – bu erning iqlim tizimiga xavfli antropogen ta'sirni oldini olishdan iborat.

SORning ilk yig‘ilishi 1995 yilda Ispaniyada bo‘lib o‘tgan bo‘lsa, 1997 yilda Yaponiyadagi COR 3 sammitida – Kioto protokoli (1999 yilda O‘zbekiston tomonidan ratifikatsiya qilingan), 2015 yilda Frantsiyada o‘tgan COR 21da tarixiy Parij bitimi (2017 yilda O‘zbekiston tomonidan ratifikatsiya qilingan) qabul qilindi.

Ushbu bitimlarga binoan mamlakatlar 1,5 daraja Tsel`siyda global isish o‘sishini cheklash maqsadida atmosferada karbonat angidrid tarkibini kamaytirish bo‘yicha choralar ko‘rish majburiyatini olgan.



1-rasm. Iqlimiy o‘zgarishlar va cho‘llashish jarayoni

Bundan tashqari yuqorida aytib o‘tganimizdek, cho‘lashish va suv tanqisligi muammosi ham globallashib ketgan. Cho‘llanish — barqaror rivojlanishga jiddiy tahdiddir. Yer degradatsiyasiga qarshi kurashish oziq-ovqat xavfsizligi, qashshoqlikni kamaytirish va aholi salomatligini muhofaza qilish bilan bevosita bog‘liq hisoblanadi. Shu sababli cho‘lashgan hududlarga exota daraxtzorlar barpo etish, tomchilab sug‘orish zamonaviy texnika texnologiyada foydalanish. Mahaliy aholiga zaruz ko‘nikmalr berish, zavod va fabrikalarda biotexnologiyalardan foydalanish zaruz. So‘ng Yomg‘ir va erosti suvlarini yig‘ish: Tabiiy yog‘ingarchilik suvlaridan unumli foydalanish omborlari quriladi.

Yomg‘ir va erosti suvlarini yig‘ish: Tabiiy yog‘ingarchilik suvlaridan unumli foydalanish omborlari quriladi.

Eski sug‘orish tarmoqlarini modernizatsiya qilish: Kanallardan suv sizib chiqishi va isrof bo‘lishining oldi olinadi.

Almashlab ekishni yo‘lga qo‘yish: Tuproq quvvatini yo‘qotmasligi uchun ekinlar turi har yili almashtiriladi.

Chorvachilikni tartibga solish: Yaylovlarda mollarni me’yoridan ortiq boqish erning emirilishiga olib keladi.

Organik o‘g‘itlardan foydalanish: Kimyoviy moddalar o‘rniga tabiiy o‘g‘itlar tuproq tarkibini yaxshilaydi.

Kanallardan suv sizib chiqishi va isrof bo‘lishining oldi olinadi.

Xulosa: Iqlim — er yuzasining geografik holati va quyosh radiatsiyasiga bog‘liq holda shakllanadigan ko‘p yillik ob-havo maromi bo‘lib, iqlim o‘zgarishi er sharining mavjud bo‘lganidan buyon davom etib kelgan tabiiy jarayondir. Biroq, hozirgi karda bu jarayonning keskin tezlashib ket- borishi va global miqyosda inqirozli oqibatlarga olib kelishining asosiy sababi antropogen omil — ya’ni inson faoliyatidir.

Insonning tabiatga noto‘g‘ri aralashashuvi (o‘rmonlarni kesish, botqoqliklarni quritish, suv va er resurslaridan betartib foydalanish, sanoat kor; chiqindilari)) quyidagi jiddiy ekologik muammolarni keltirib chiqardi:

Tabiiy ekologik muvozanatning buzilishi va global isishning tezlashishi;

Cho‘llanish (degradatsiya) jarayonining kuchayishi;

Suv tanqisligining yuzaga kelishi;

Hayvonot va o‘simlik dunyosi, tuproq strukturasining izsiz zarar ko‘rishi.

Ushbu global xavfga qarshi kurashish maqsadida xalqaro hamjamiyat sa’y-harakatlarni jamlagan holda, BMT Iqlim o‘zgarishi bo‘yicha Doiraviy Konventsiyasi (UNFCCC), Kioto protokoli va Parij bitimi kabi muhim xalqaro hujjatlarni qabul qildi. Ushbu bitimlarning asosiy maqsadi — atmosferadagi zararli moddalar miqdorini kamaytirish va global isishni 1,5 daraja

Selsiy bilan cheklashdir. O‘zbekiston ham ushbu xalqaro sa’y-harakatlarning faol ishtirokchisi sifatida o‘z majburiyatlarini zimmasiga olgan.

Shu bilan birga, cho‘llanish va suv tanqisligi bilan mahalliy darajada kurashishda faqatgina xalqaro bitimlar etarli emas. Amaliy choralar ko‘rish zaruriyati tug‘iladi:

Suv resurslarini tejash: tomchilab sug‘orish, yomg‘ir va erosti suvlarini yig‘ish, eski sug‘orish tarmoqlarini modernizatsiya qilish;

Tuproq unumdorligini saqlash: almashlab ekish, organik o‘g‘itlardan foydalanish, chorvachilikni me’yorlashtirish;

Sanoat va qishloq xo‘jaligida zamonaviy yondashuvlar: biotexnologiyalardan foydalanish, cho‘l hududlarda exota daraxtzorlar barpo etish.

Yakuniy taklif: Iqlim o‘zgarishi va uning dahshatli oqibatlari (cho‘llanish, suv tanqisligi) bilan kurashish faqatgina davlatlararo xalqaro shartnomalarni bajarishgina emas, balki har bir hududda tabiatni o‘zlashtirishda ekologik me’yorlarga qat’iy rioya qilish, zamonaviy resurs tejovchi texnologiyalarni joriy etish va aholi ongida ekologik madaniyatni shakllantirish orqaligina hal qilinadi. Aks holda, oziq-ovqat xavfsizligi, aholi salomatligi va barqaror rivojlanish tahdid ostida qolaveradi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Drozdov, O. A., Vasilyev, V. A., Kobisheva, N. V., Rasveskiy, V. N., Smekalova, L. K., & Shkolniy, E. L. (1989). *Klimatologiya (Iqlimshunoslik)*. Gidrometeoizdat.
2. Ososkova, A. T., Khiklestov, F. X., & Chub, E. V. (2005). *Iqlim o‘zgarishi*. O‘zgidromet.
3. O‘zbekiston Respublikasi Oliy Majlisi Senati. (2023). *O‘zbekiston Respublikasi Oliy Majlisi Senatining rasmiy veb-sayti*. https://senat.uz
4. Petrov, Yu., Egamberdiyev, H. T., Alautdinov, M., & Xolmatjanov, B. M. (2010). *Iqlimshunoslik*.
5. United Nations Uzbekistan. (n.d.). *United Nations in Uzbekistan*. https://uzbekistan.un.org
6. Yasamanov, A. N. (1985). *Yerning qadimiy iqlimlari*. Gidrometeoizdat.
7. Yuz.uz. (n.d.). *Yuz.uz rasmiy veb-sayti*. https://yuz.uz

O’ZBEKISTONDA EKOLOGIK VAZIYAT VA OROL DENGIZI FOJIASI

Ilhomova Maftuna

NavDU Geografiya yo’nalishi 3-bosqich talabasi

Annotatsiya: Ushbu maqolada O‘zbekistonning ekologik xolati, tabiiy geografik xususiyati va uni holatini yaxshilash chora tadbirlari ko‘rib chiqiladi. O‘zbekistondagi ekologik vaziyat va Orol dengizi fojiasi bugungi kunda nafaqat mintaqaviy, balki global miqyosdagi eng jiddiy muammolardan biri hisoblanadi. Tabiat va inson faoliyati o‘rtasidagi muvozanatning buzilishi Markaziy Osiyo yuragida ulkan ekologik inqirozni keltirib chiqardi. O‘zbekistonning hozirgi ekologik holati, Orol fojiasining sabab va oqibatlari hamda ushbu vaziyatni yumshatish bo‘yicha ko‘rilayotgan choralar tahlil qilinadi.

Kalit so‘zlar: O‘zbekiston hududi, suv tanqisligi, cho‘llashish eroziya, sho‘rlanish, ekologik muhofaza.

Аннотация: В данной статье рассматривается экологическая ситуация в Узбекистане, его природно-географические особенности и меры по улучшению его состояния. Экологическая ситуация в Узбекистане и трагедия Аральского моря в настоящее время считаются одними из наиболее серьезных проблем как регионального, так и глобального масштаба. Нарушение баланса между природой и человеческой деятельностью спровоцировало масштабный экологический кризис в самом сердце Центральной Азии. В данном аналитическом обзоре рассматриваются текущее состояние окружающей среды в Узбекистане, причины и последствия Аральской трагедии, а также меры, принимаемые для смягчения сложившейся ситуации.

Ключевые слова: Территория Узбекистана, нехватка воды, опустынивание, эрозия, засоление, охрана окружающей среды.

Annotation: This article examines the ecological situation and natural-geographic characteristics of Uzbekistan, as well as measures to improve its condition. The environmental situation in Uzbekistan and the Aral Sea tragedy are currently considered among the most serious problems on both a regional and global scale. The disruption of the balance between nature and human activity has triggered a massive environmental crisis in the heart of Central Asia. This analysis examines Uzbekistan's current environmental state, the causes and consequences of the Aral tragedy, and the measures being taken to mitigate the situation.

Keywords: Territory of Uzbekistan, water scarcity, desertification, erosion, salinization, environmental protection.

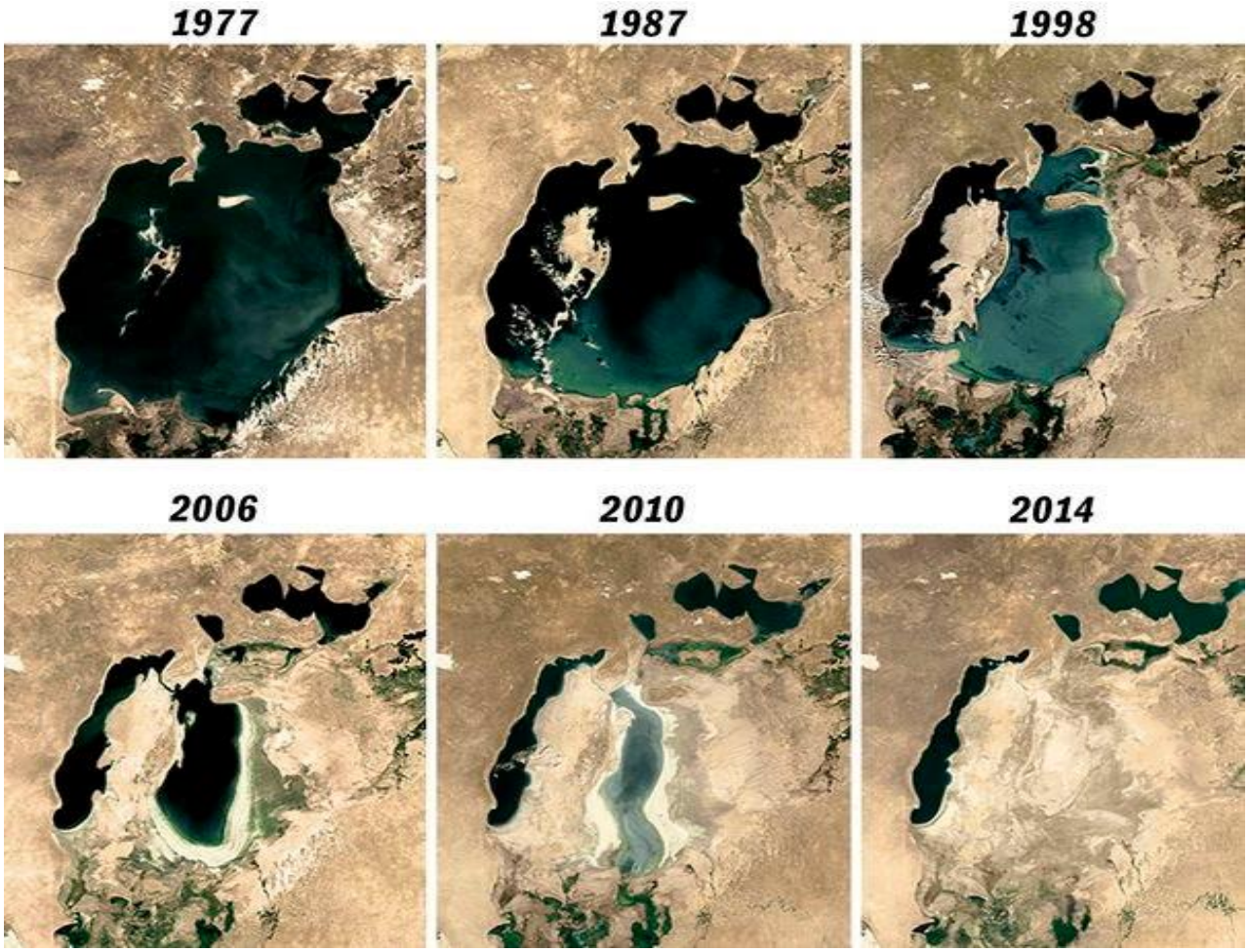
Bizni o’rab turgan muhit ekologiyasi, yani sayyoramizda barcha hodisalar allaqachon bizni ertangi kunni o’ylashga undamoqda. Hozirgi glabalashuv davrida ko’p ijobiy va salbiy o’zgarishlar yuzaga kelmoqda. Texnika – texnologiyalar rivojlanib kelajakni modellashtirishga erishilmoqda ammo hech birimizga sir bo’lmagan ekologik vaziyat hanuz keskin holatda qolmoqda. Afsuski bu holat ham allaqachon glabal muammoga aylanib butun insoniyatning og’riqli nuqtalarida biri bo’lib qolmoqda. Huddi shu holat bizning O’zbekiston huddudida ham ro’y bermoqda. Bulardan eng yirigi bu orol fojiasidir. Bugungi kunda orol muammosi birgina bizning hududimizni emas, balki atrofdagi qo’shni mamlakatlarning ham ekologik vaziyatining yomonlashuvi iqlim, tuproq, o’simlik va hayvonot dunyosining o’zgarishiga olib kelmoqda. Orol bugungi kunda butun eko tizimga zarar keltirib aholi salomatligining yomonlashuviga olib kelmoqda.

XX asrning o‘rtalariga qadar Orol dengizi kattaligi bo‘yicha dunyoda to‘rtinchi yopiq ko‘l hisoblangan. Biroq, o‘tgan asrning 60-yillaridan boshlab sobiq ittifoq davridagi noto‘g‘ri iqtisodiy siyosat va agrar strategiya dengizning taqdirini hal qildi. Mintaqada paxta maydonlari keskin kengaytirildi. Orolni to‘yintiruvchi ikki asosiy daryo — Amudaryo va Sirdaryo suvlari ulkan sug‘orish kanallariga (masalan, Qoraqum kanali) yo‘naltirildi. Sug‘orish tizimlari eski va sifatsiz bo‘lgani sababli, suvning katta qismi bug‘lanib yoki tuproqqa singib, isrof bo‘ldi. Oqibatda, 1970-1980-yillarga kelib Amudaryo va Sirdaryoning Orol dengiziga quyiladigan suvi keskin kamaydi, keyinchalik esa butunlay to‘xtadi.

Orol dengizi qurishi oqibatida yuzaga kelgan ekologik muammolarni hal qilish BMT va O‘zbekiston hamkorligining asosi bo‘lib qoladi. Bu haqda tashkilotning yangi saylangan bosh kotibi Antoniu Guterrish ma'lum qilgan.«Orol dengizining qurishi oqibatlarini yumshatish bizning umumiy va ustuvor maqsadimiz ekanini yaxshi anglayman. BMT ushbu fojia bilan bog‘liq muammolarni hal qilish borasidagi sa'y-harakatlaringizni bundan keyin ham qo‘llab-quvvatlayveradi», — qayd etiladi maktubda.U shuningdek, Birlashgan Millatlar Tashkiloti va O‘zbekiston Respublikasi o‘rtasida samarali hamkorlik yo‘lga qo‘yilgani va bu hamkorlikni rivojlantirish, shu jumladan, BMTning O‘zbekistondagi vakolatxonasi, BMTning Markaziy Osiyo uchun preventiv diplomatiya bo‘yicha mintaqaviy markazi orqali yanada mustahkamlashga harakat qilishini aytib o‘tgan.

Orol dengizi qachonlardir dunyoda kattaligi bo‘yicha to‘rtinchi o‘rinda turadigan ko‘l bo‘lgan.1960 yillardan u shiddat bilan sayozlashib bordi, bunga unga kelib quyuluvchi daryolar — Amudaryo va Sirdaryodan suv olinishi sabab bo‘ldi. Sobiq Ittifoq davrida yaqin oradagi cho‘llarni shu tariqa qishloq xo‘jalik yerlariga aylantirmoqchi bo‘lishgan.

Hozirda Orol dengizi ikkita alohida ko‘lga ajralib qoldi va qariyb butunlay qurib bitdi (1-rasm).



1-rasm. Orol dengizining aerokosmik surati

Suv darajasi 18 metrga pasaygan. Mavjud suv miqdori esa — 5 baravar kamaygan. Buning oqibatida atrofdagi yerlar sho‘rlanib, hududning fauna, flora va inson sog‘lig‘iga keskin ta'sir ko‘rsatgan ekologik ofat yuzaga kelgan.

Orol dengizida 13 yildan beri tadqiqotlar olib borayotgan geologiya va mineralogiya fanlari doktori Sergey Krivonogovning so‘zlariga qaraganda, dengizni tiklash imkoniyati mavjud. Buning uchun suv havzasiga qo‘shimcha suv berish lozim. Har yili, hech bo‘lmaganda, 20 kilometr kub suv bilan to‘ldirilganda ham, u kengaya boshlaydi. Bundan tashqari, uning tiklanishi iqlim va tektonik ta'sirlar, masalan, yerosti suvlarining kelishiga ham bog‘liq hisoblanadi.

1993 yilda Qozog‘iston, Qirg‘iziston, Tojikiston, Turkmaniston va O‘zbekiston Orolni qutqarish bo‘yicha xalqaro fondni tashkil qilishgandi. 2008 yilning dekabridan buyon bu fond BMT bosh assambleyasida kuzatuvchi maqomiga ega hisoblanadi. Shu nuqtai nazarda orol haqida gap ketganda insonning o’ylamasdan qilgan faoliyati qanchalik zarar keltirishi mumkinligi haqida hamma vaqt unutmasligimiz lozim.

O’zbekiston ekologik holati yomonlashuviga yana quydagi sabablarni ham aytib o’tishimiz joyiz:

- Aholining toza ichimlik bilan taminlanmaganligi
- Suv zaxirasining tanqisligi va bug’langani
- Tuproq yemirilishi va sho’rlanishi
- Yirik shaharlar va sanoat korxonaklarning havoni bulg’ashi
- Qattiq chiqindilarning to’planib borayotgani
- Cho’lashish kuchayib borayotgani
- Chegaralar aro ifloslanish

Biz bu muammolarni hal etmas ekanmiz O’zbekistonning kelajakdagi rivojlanishi tahlikali ahvolda qoladi. Bu muammolarni hal etish uchun zarur mezonlar ishlab chiqib, aholi orasida

ekologiya va atrof -muhit haqidagi muhim bilimlar berib borib, “yashil makon” dasturini amalga oshirish zazur. Tuproq unumdorligi past va sho’rlashgan hududlarda miloratsiya ishlarini olib borish, ichimlik suvidan extiyotkora foydalanish, sanoat korxonalarini zamonaviy biotexnika texnologiyalar bilan jihozlash va chiqindidan unumli foydalanishga o’tish lozim.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Egamberdiyeva, U. T. (2018). *O’zbekiston geografiyasi*. Universitet.
2. *Ekologiya - umumiy g’amxo’rlik: Maqollar to’plami*. (1990). Profizdat.
3. Qosimov, S. T., Shojalilov, Sh., & Bader, O. A. (2005). *Atrof-muhitni muhofaza qilish va shahar iqlimshunosligi*. Toshkent.
4. Qurbonov, Sh. B., & Federko, V. N. (2024). *O’zbekiston geografiyasi*. Toshkent.
5. Soliyev, A. (2014). *O’zbekiston geografiyasi* . Universitet.
6. United Nations Uzbekistan. (n.d.). un.org
7. O‘zbekiston Respublikasi Oliy Majlisi Senati. (2023). senat.uz.

5-SHO‘BA. GEOGRAFIYADA TA’LIM, ILM-FAN VA INNOVATSIYALAR

RAQAMLI AXBOROT RESURSLARI BILAN ISHLASH ASOSIDA TALABALARNING TADQIQOTCHILIK KO‘NIKMALARINI RIVOJLANTIRISH
(Aholi geografiyasi va demografiya asoslari fanini o‘qitish misolida)

[1]Ibragimov Lutfullo Ziyadullayevich
[1]Samarqand davlat universiteti, geografiya fanlari doktori (DSc), professor
e-mail: ibragimovlutfullo@gmail.com
[2]Po‘latova Quvonchoy Davronbek qizi
[2]Urganch davlat pedagogika instituti tayanch doktorant, *e-mail:* kuvonchpulatova@gmail.com

Annotatsiya. *Mazkur maqolada geografiya yo‘nalishi talabalarining tadqiqotchilik ko‘nikmalarini rivojlantirishda raqamli axborot resurslaridan foydalanishning metodik imkoniyatlari tahlil qilingan. Tadqiqotchilik ko‘nikmalari bo‘lajak geograf o‘qituvchiga axborotni mustaqil izlash, tanqidiy baholash va tahlil qilish, geografik jarayonlarni dalillar asosida tushuntirish hamda ilmiy asoslangan xulosalar chiqarish imkonini beradi. “Aholi geografiyasi va demografiya asoslari” fanini o‘qitish mazmuni asosida tadqiqotchilik ko‘nikmalarining tarkibi aniqlashtirilib, ularni ajratishning mustaqil intellektual vazifa, tadqiqot jarayonidagi funksional o‘rin, kuzatiladigan faoliyat, faoliyat mahsuli va geografik mazmunga moslik mezonlari belgilangan. Tadqiqotchilik ko‘nikmalari axborotni mustaqil izlash, ma’lumotni qayta ishlash, geografik-vizual tahlil, prognozlash hamda ilmiy dalillash va kommunikatsiya komponentlari asosida tizimlashtirilgan. Raqamli axborot resurslari bilan ishlash algoritmi tavsiya qilinib, uning amaliy imkoniyatlari namunaviy topshiriq orqali ochib berilgan. Taklif etilgan metodik yondashuv geografiya yo‘nalishi talabalarining tadqiqotchilik faoliyatini tashkil qilish, kelajak ko‘nikma va malakalarini rivojlantirish uchun ilmiy-nazariy asos bo‘lib xizmat qilishi mumkin.*

Kalit so‘zlar: *aholi geografiyasi, demografiya, raqamli axborot resurslari, tadqiqotchilik ko‘nikmalari, tadqiqot faoliyati, raqamli ta’lim.*

РАЗВИТИЕ НАВЫКОВ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ НА ОСНОВЕ РАБОТЫ С ЦИФРОВЫМИ ИНФОРМАЦИОННЫМИ РЕСУРСАМИ
(На примере преподавания основ географии населения и демографии)

Аннотация. *В статье проанализированы методические возможности использования цифровых информационных ресурсов в развитии исследовательских навыков студентов географического направления. Исследовательские навыки позволяют будущему учителю географии самостоятельно осуществлять поиск информации, критически оценивать и анализировать её, объяснять географические процессы на основе доказательств и формулировать научно обоснованные выводы. На основе содержания дисциплины «География населения и основы демографии» уточнён состав исследовательских навыков, а также определены критерии их выделения: самостоятельная интеллектуальная задача, функциональная роль в исследовательском процессе, наблюдаемая деятельность, продукт деятельности и соответствие географическому содержанию. Исследовательские навыки систематизированы по следующим компонентам: самостоятельный поиск информации, обработка данных, географо-визуальный анализ, прогнозирование, научная аргументация и коммуникация. Предложен алгоритм работы с цифровыми информационными ресурсами, практические возможности которого раскрыты посредством примерного задания. Предлагаемый методический подход может служить научно-теоретической основой для организации исследовательской деятельности студентов географического направления и развития их будущих навыков и компетенций.*

Ключевые слова: *география населения, демография, цифровые информационные ресурсы, исследовательские навыки, исследовательская деятельность, цифровое обучение.*

DEVELOPING STUDENTS' RESEARCH SKILLS THROUGH WORKING WITH DIGITAL INFORMATION RESOURCES (USING THE TEACHING OF THE COURSE "FUNDAMENTALS OF POPULATION GEOGRAPHY AND DEMOGRAPHY" AS AN EXAMPLE)

Abstract. *This article analyzes the methodological opportunities of using digital information resources to develop the research skills of geography students. Research skills enable future geography teachers to independently search for information, critically evaluate and analyze it, explain geographical processes based on evidence, and formulate scientifically grounded conclusions. Based on the content of the course "Population Geography and Fundamentals of Demography," the structure of research skills was clarified, and the following criteria for their identification were established: an independent intellectual task, a functional role in the research process, observable activity, the product of activity, and relevance to geographical content. Research skills were systematized into the following components: independent information search, data processing, geographic-visual analysis, forecasting, scientific argumentation, and communication. An algorithm for working with digital information resources was proposed, and its practical application was demonstrated through a sample task. The proposed methodological approach can serve as a scientific and theoretical basis for organizing students' research activities in geography and developing their future skills and competencies.*

Keywords: *population geography, demography, digital information resources, research skills, research activity, digital learning.*

Kirish. Geografiya ta'limining mazmuni hududiy jarayonlarni o‘rganish va ularning makon hamda vaqt bo‘yicha farqlarini tahlil qilish bilan uzviy bog‘liq. Fanning bu xususiyati, ayniqsa, ijtimoiy-iqtisodiy geografiya tarmog‘ida hududiy-statistik ma'lumotlardan foydalanish zaruriyatida yaqqol namoyon bo‘ladi. Oliy ta'limda geografiya yo‘nalishidagi talabalar uchun asosiy mutaxassislik fanlaridan biri bo‘lgan "Aholi geografiyasi va demografiya asoslari"ni o‘rganishda aholi soni va tarkibi, tug‘ilish va o‘lim, migratsiya, urbanizatsiya, mehnat resurslari kabi jarayonlarni tavsiflovchi statistik ma'lumotlar, xaritalar, diagrammalar va boshqa vizual materiallardan foydalaniladi. Ular bilan ishlash jarayonida talabaning ma'lumotlarni o‘zlashtirishi, manbalar asosida izlash, taqqoslash, tahlil qilish, farqlarni izohlash va dalillangan xulosa chiqarishi muhim ahamiyat kasb etadi. Geografiya ta'limida talabalarni raqamli axborot manbalaridan mustaqil va maqsadli foydalanishga hamda ular asosida tadqiqotchilik faoliyatini amalga oshirishga tayyorlash dolzarb metodik vazifalardan biridir.

Raqamli ta'lim muhit bunday faoliyat uchun keng shart-sharoit yaratadi. "Aholi geografiyasi va demografiya asoslari" fani uchun zarur bo‘lgan aholiga oid statistik ko‘rsatkichlar milliy va xalqaro statistik platformalarda taqdim etiladi [9-13]. Ular bilan ishlash talabaga real va yangilanib boruvchi statistik ma'lumotlar bilan tanishib borish imkonini beradi. Talabaning internetdan statistik ko‘rsatkichni mustaqil topishi va uni qayd etishi uning tadqiqotchilik ko‘nikmasi to‘la shakllanganini anglatmaydi. Tadqiqot elementlari talaba nimani izlayotganini anglaganida, tegishli manbani tanlaganida, ma'lumotning ishonchliligini baholaganida, uni qayta ishlaganida va o‘z xulosasini dalillar bilan bog‘laganida namoyon bo‘ladi.

Natija va muhokama. Tadqiqotchilik ko‘nikmalarini shakllantirishda raqamli axborot resurslari bilan ishlashni tahlil qilishdan oldin ushbu tushunchaning mazmunini aniqlashtirish maqsadga muvofiq. Ilmiy adabiyotlarda *tadqiqotchilik faoliyati* savol yoki muammoni aniqlash, tegishli axborotni izlash va baholash, dalillar bilan ishlash, tahlil qilish hamda xulosa chiqarishni qamrab oluvchi o‘zaro bog‘liq faoliyatlar majmui sifatida talqin qilinadi.

Xorijiy manbalarda “tadqiqot” tushunchasi savolni shakllantirish, tadqiqot ko‘lamini belgilash, tegishli usullarni tanlash, ma’lumotlarni tashkil etish, turli manbalardagi g‘oyalarni sintez qilish hamda tahlil va talqin asosida xulosa chiqarish bilan bog‘lanadi [5].

Tadqiqot jarayonida axborotni izlashning o‘zi ham mustaqil intellektual faoliyatni talab qiladi. ACRLning “Axborotni strategik izlash” konsepsiyasida axborot qidirish chiziqli jarayon emasligi, tadqiqot savoliga mos manbalarni aniqlash, turli qidiruv strategiyalaridan foydalanish va qidiruv natijalarini baholash zarurligi ta’kidlanadi [5]. Shu nuqtayi nazardan, raqamli muhitda talaba zarur ma’lumotni tez topishi bilan bir qatorda, qanday axborotga ehtiyoj borligini anglay olishi, tegishli manbani tanlashi va olingan ma’lumotning tadqiqot savoliga mosligini baholay olishi muhim ahamiyatga ega.

Geografiya ta’limiga oid tadqiqotlarda tadqiqotchilik ko‘nikmalarining mazmuni fan xususiyatlari bilan yanada aniqlashadi. Walkington va hammualliflar o‘z maqolasida geograf-bakalavrlarda tadqiqotchilik va so‘rovga asoslangan izlanishga yo‘naltiruvchi topshiriq va amaliy ishlarni o‘quv dasturiga izchil kiritish zarurligini asoslab, savolni to‘g‘ri shakllantirish, tanqidiy fikrlash, refleksiya va kreativlikni muhim ko‘nikmalar qatorida ko‘rsatadi [6].

“Inquiry-based learning” (savol, muammo va izlanish asosida tashkil etilgan ta’limiy yondashuv)ga oid tadqiqotlar ham tadqiqotchilik faoliyatining savol yoki muammodan boshlanishini, u bilimni tayyor shaklda qabul qilishdan ko‘ra, izlanish orqali qurilishini ko‘rsatadi va talabaning izlanish faoliyatidagi mustaqilligiga urg‘u beradi [7].

Geografik tadqiqotning o‘ziga xosligi ma’lumotlarning makon va vaqt bilan bog‘lanishida namoyon bo‘ladi. Shu sababli, fan doirasida tadqiqotchilik faoliyati umumiy axborot bilan ishlashdan tashqari, statistik ko‘rsatkichlarni hududlar va davrlar bo‘yicha taqqoslash, ularni grafik, diagramma, xarita yoki kartogramma orqali ifodalash, fazoviy tafovutlarni aniqlash va geografik mazmun asosida talqin qilishni ham qamrab oladi [6; 8].

Yuqoridagi ko‘rilgan yondashuvlarni umumlashtirib, ***tadqiqotchilik ko‘nikmasi*** – muammo yoki savolni aniqlash, zarur axborotni izlash va baholash, ma’lumotlarni tizimlashtirish va tahlil qilish, geografik jihatdan talqin etish, dalillangan xulosa chiqarish hamda olingan natijalarni ilmiy shaklda ifodalashga imkon beruvchi o‘zaro bog‘liq amaliy-intellektual faoliyatlar majmui, deb ta’rif berish maqsadga muvofiqdir.

Geografiya yo‘nalishi talabalarining tadqiqotchilik ko‘nikmalari (TK) tarkibi quyida berilgan mezonlarga ko‘ra ajratildi.

***1. Mustaqil intellektual vazifa mezoni*ga ko‘ra,** komponent sifatida ajratiladigan faoliyat boshqa faoliyatlardan mazmuni va bajaradigan intellektual vazifasi jihatidan farqlanadi. Masalan, ma’lumotni izlash va uni tahlil qilish o‘zaro bog‘liq bo‘lsa-da, ularning funksiyasi turlicha: izlash jarayonida zarur axborotni aniqlash va tanlash ustuvor bo‘lsa, tahlilda mavjud ma’lumotlar asosida o‘zaro bog‘lanishlar, farqlar va tendensiyalar aniqlanadi.

2. Tadqiqot jarayonidagi funksional o‘rni. TK tadqiqot jarayonining muayyan bosqichida alohida funksiyani bajarishi lozim. Savol qo‘yish, axborotni izlash, ma’lumotlarni tahlil qilish, natijalarni talqin etish va xulosa chiqarish o‘zaro bog‘liq bo‘lsa-da, tadqiqot jarayonida turli funksional vazifalarni bajaradi [5].

***3. Kuzatiladigan faoliyat mezoni*ga ko‘ra, TK** talabaning topshiriqni bajarish jarayonidagi faoliyati orqali namoyon bo‘lishi kerak. Xususan, tahliliy faoliyat samaradorligi hududlar ko‘rsatkichlarini qiyoslash, o‘sish yoki kamayish sur’atlarini hisoblash va aniqlangan farqlarni izohlash kabi amallar orqali aniqlanadi.

4. Faoliyat mahsuli mezoni. Tadqiqotchilik faoliyati muayyan natija yoki faoliyat mahsulida aks etishi kerak. Talaba natijasi tanlangan va baholangan manba, tizimlashtirilgan ma’lumotlar, hisob-kitob, grafik yoki xarita, prognoz, xulosa, taqdimot ko‘rinishida bo‘lishi mumkin.

5. Geografik mazmunga moslik mezoni. Ajratiladigan TK geografiya fanining predmet xususiyatlari bilan bog‘liq bo‘lishi kerak. Geografik tadqiqotlarda ma’lumotlar makon va vaqt bilan bog‘langan holda tahlil qilinadi. Shu sababli statistik ma’lumotlarni hududlar va davrlar bo‘yicha taqqoslash, ularni xarita va boshqa vizual shakllarda ifodalash hamda fazoviy tafovut

va qonuniyatlarni aniqlash umumiy axborot bilan ishlash faoliyatidan farqlanuvchi maxsus geografik faoliyatlarni tashkil etadi.

Tadqiqotchilik ko‘nikmalarining tarkibi tadqiqot va axborot savodxonligiga oid nazariy yondashuvlar, geografiya fanining predmet xususiyatidan kelib chiqib quyidagicha shakllantirildi (1-jadval).

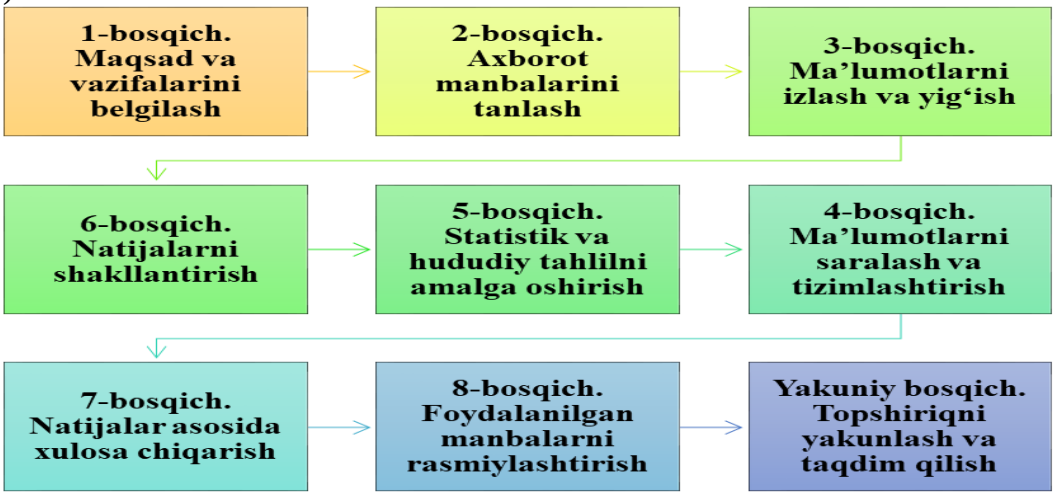
1-jadval.

Tadqiqotchilik ko‘nikmasi komponentlari va geografiya ta’limidagi mazmuni

Komponent	**Tadqiqotchilik faoliyatida namoyon bo‘lishi**	**Geografik ta’limdagi mazmuni (Aholi geografiyasi va demografiya asoslari fani misolida)**
Axborotni mustaqil izlash ko‘nikmasi	Tadqiqot savolini shakllantirish, axborot ehtiyojini aniqlash, manbani izlash va baholash	Aholining demografik xususiyatlariga oid ma’lumot manbasini topish va uning ishonchliligini tekshirish
Ma’lumotni qayta ishlash ko‘nikmasi	Ma’lumotlarni tizimlashtirish, hisoblash, qiyoslash va dinamikani aniqlash	Statistik ko‘rsatkichlarni saralash, hisoblash, hududlar va davrlarni taqqoslash
Geografik-vizual tahlil ko‘nikmasi	Ma’lumotlarni vizual tasavvur qilish, fazoviy shaklda tahlil qilish, tafovut va qonuniyatlarni aniqlash	Xarita, kartogramma, grafik, diagramma va yosh-jins piramidalarni tahlil qilish
Prognozlash ko‘nikmasi	Dalillar asosida xulosa chiqarish va ehtimoliy rivojlanish yo‘nalishlarini aniqlash, sabab-oqibatni asoslash	Demografik tendensiyalarni izohlash, sabablarni aniqlash, kelajak holatini baholash va ilmiy bashorat qilish
Ilmiy dalillash va kommunikatsiya ko‘nikmasi	Olingan natijalarni asoslash va ilmiy shaklda ifodalash, argumentatsiya, akademik rasmiylashtirish	Xulosalar asosida taqdimot qilish, natija va manbalarni to‘g‘ri rasmiylashtirish

Fanni o‘rganish va o‘zlashtirishda raqamli axborot resurslaridan foydalanish ma’lumotlarni izlash, tanlash, qayta ishlash va tahlil qilishning muayyan ketma-ketligini talab etadi. Ushbu jarayonning tizimli tashkil etilishi statistik ma’lumotlarning to‘g‘ri talqin qilinishini, ilmiy asoslangan xulosalar chiqarilishini hamda tadqiqot natijalarining ishonchliligini ta’minlaydi.

Aholiga oid ma’lumotlar bilan ishlashda quyidagi algoritmga amal qilish tavsiya etiladi (1-rasm).



1-rasm. Raqamli axborot resurslari bilan ishlash algoritmi

Iqtisodiy-ijtimoiy taraqqiyot darajasiga ko‘ra rivojlangan va rivojlanayotgan davlatlar yosh-jins piramidasini Birlashgan Millatlar Tashkilotining https://population.un.org/ web-

sahifasidagi *Graphs/Profiles* bo‘limidan yuklab oling, uni tengdoshlaringiz bilan o‘zaro almashib, amaliy mashg‘ulot darslarida “Aqlli forum” tashkil qiling. *“Piramida tuzilishi davlatdagi mavjud ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanish darajasiga qay darajada bog‘liq?”, “Hozirgi o‘sish ko‘rsatkichlaridan kelib chiqqan holatda 2050-yilda piramida qanday shaklga o‘zgaradi?” kabi savollar orqali o‘zaro fikr almashing.*

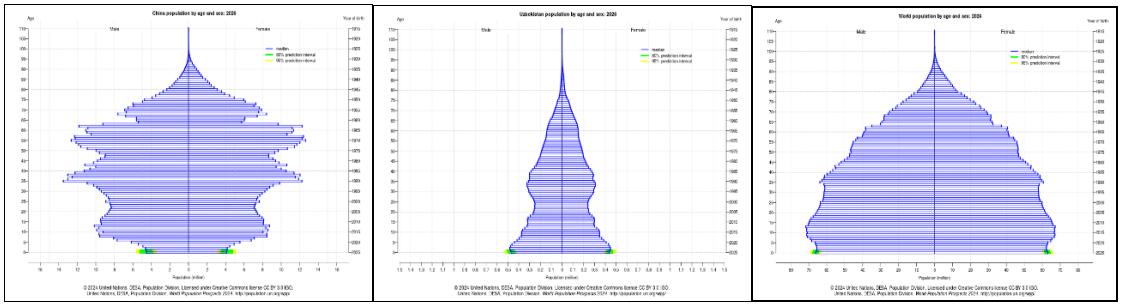
Topshiriqni bajarishda talabaning raqamli axborot resurslari bilan ishlash algoritmi quyidagicha namoyon bo‘ladi.

1-bosqich. Talaba topshiriqning asosiy muammosini aniqlaydi: ***mamlakatlarning yosh-jins tarkibi ularning ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanish darajasi bilan qanday bog‘langan?*** Shunga muvofiq quyidagi vazifalar belgilanadi:

- ✓ rivojlangan va rivojlanayotgan davlatlardan namunalar tanlash;
- ✓ ularning yosh-jins piramidalarini ko‘rsatilgan manzildan yuklab olish;
- ✓ piramida shakli va tarkibiy xususiyatlarini taqqoslash;
- ✓ aniqlangan tafovutlarni ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanish xususiyatlari bilan bog‘lash;
- ✓ 2050-yilga kelib yosh-jins tarkibida yuz berishi mumkin bo‘lgan o‘zgarishlarni baholash.

2-bosqich. Talaba asosiy manba sifatida ***BMT Aholishunoslik bo‘yicha ma’lumotlar portali*** (https://population.un.org/)ni tanlaydi. Portalda yosh-jins tarkibini piramida shaklida tasvirlash, ikki hudud yoki turli vaqt davrlarini taqqoslash imkoniyatlari mavjud. Bu bosqichda talaba manbaning rasmiyligini, ma’lumotlarning qamrovini, foydalanilayotgan demografik ko‘rsatkichlarni, ma’lumotlar davrini, prognoz ma’lumotlarining mavjudligini tekshiradi va axborot manbasini izlash, tanlash va uning mosligini baholash ko‘nikmasi shakllanadi.

3-bosqich. Talaba BMT portalidan tanlangan davlatlarning yosh-jins piramidalarini topadi va yuklab oladi. Bunda har bir piramida uchun mamlakat nomi, kuzatilayotgan yil, erkak va ayollar tarkibi, yosh guruhlari, ma’lumotning o‘lchov shakli (mutloq soni yoki foiz) qayd etiladi. Muhim jihati shundaki, turli mamlakatlar aholisi soni farq qilishi sababli mamlakatlarni qiyoslashda **mutlaq sonlardan ko‘ra foiz ko‘rinishidagi piramidalarni taqqoslash maqsadga muvofiq**. **Bu bosqichda** maqsadga muvofiq axborotni izlash va yig‘ish ko‘nikmasi namoyon bo‘ladi.



2-rasm. BMT Aholishunoslik bo‘yicha ma’lumotlar portali (https://population.un.org/) **dan olingan yosh-jins piramidalari**

4-bosqich. Olingan piramidalar iqtisodiy rivojlanish guruhlari bo‘yicha tartibga solinadi. Shuningdek, taqqoslash uchun piramidalar bir xil yil va imkon qadar bir xil tasvirlash shkalasida joylashtiriladi. Talaba piramidalarni kengayuvchi, barqaror, qisqaruvchi (progressiv/statsionar/regressiv) kabi umumiy shakliy xususiyatlari bo‘yicha dastlabki guruhlarga ajratishi mumkin. Natijada ma’lumotlarni guruhlash, tartibga keltirish va taqqoslashga tayyorlash faoliyati namoyon bo‘ladi.

5-bosqich. **Piramidaning geometrik shakli demografik tarkibning vizual ifodasi sifatida tahlil qilinadi.** Talaba quyidagilarga e’tibor qaratadi: yosh guruhlari ulushining farqlari; bolalar va mehnat yoshidagi aholining nisbati; keksa yosh guruhlarining ulushi; erkaklar va ayollar nisbatidagi farqlar; piramidaning pastki, o‘rta va yuqori qismlarining shakli. So‘ngra rivojlangan va rivojlanayotgan davlatlar guruhlari o‘rtasidagi umumiy va farqli jihatlar aniqlanadi.

6-bosqich. Talaba tayyor yosh-jins piramidalarini **taqqoslash uchun vizual material sifatida tashkil etadi**. BMT portalida piramidalarni yonma-yon, ustma-ust yoki boshqa taqqoslash shakllarida ko‘rsatish imkoniyatlari ham mavjud.

7-bosqich. Natijalarni talqin qilish va xulosalar chiqarishda **tadqiqotchilik xususiyati yuqori darajada** namoyon bo‘ladi. Talaba quyidagi savollarga javob izlaydi: “Piramida tuzilishi davlatdagi mavjud ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanish darajasiga qay darajada bog‘liq?” va “Hozirgi demografik tendensiyalardan kelib chiqib, 2050-yilda piramida qanday shaklga o‘zgarishi mumkin?” va **vizual dalildan foydalanib, o‘z xulosasini asoslaydi.** Aholining qarishi, tug‘ilish darajasining o‘zgarishi, yosh guruhlari ulushining siljishi, mehnat yoshidagi aholi salmog‘ining o‘zgarishi kabi jarayonlarni piramida shakli bilan bog‘lab izohlashi mumkin. BMT portalida 2100-yilgacha bo‘lgan prognoztik piramidalar berilganli talabaga hozirgi va kelajakdagi yosh-jins tarkibini taqqoslash imkonini beradi.

8-bosqich. Foydalanilgan ma’lumotlar bazasi, tegishli demografik ma’lumotlar to‘plami va piramidalar olingan elektron manbani rasmiylashtiriladi. Ilmiy dalillash, akademik halollik va rasmiylashtirish, natijalarni kommunikatsiya qilish ko‘nikmalari namoyon bo‘ladi.

Yakuniy bosqichda ish yakunlanadi, materiallar umumlashtirilib, professor-o‘qituvchiga taqdim etiladi. Topshiriqning muhokama qismi amaliy mashg‘ulot darsida tashkil qilinadi.

Xulosa va tavsiyalar. Xulosa o‘rnida aytganda, raqamli axborot resurslari geografiya ta’limida faqat zarur ma’lumotni topish vositasi bo‘lib qolmasdan, talabaning mustaqil tadqiqot faoliyatini tashkil etuvchi metodik mexanizm sifatida qaralishi lozim. Ko‘zlangan maqsadga erishish ucuhun talaba axborotni izlash va tanlashdan boshlab, uning ishonchliligini baholash, ma’lumotlarni tizimlashtirish va tahlil qilish, geografik-vizual materiallar asosida makoniy tafovutlarni aniqlash, natijalarni talqin qilish va dalillangan xulosaga kelishgacha bo‘lgan yaxlit faoliyatni amalga oshirishi zarur. Taklif etilgan yondashuvning asosiy ahamiyati ham shundaki, u raqamli resursdan foydalanishning texnik jihatini emas, **talabaning fikrlashi va tadqiq qilish faoliyatini bajarishini** markazga qo‘yadi. Natijada raqamli ma’lumot o‘quv materiali sifatida geografik savolni mustaqil qo‘yish, dalil bilan ishlash va ilmiy xulosa chiqarishga xizmat qiluvchi vositaga aylanadi. Shu jihatdan mazkur yondashuv bo‘lajak geograf o‘qituvchining raqamli axborot bilan ishlash va tadqiqotchilik kompetensiyalarini rivojlantirishga yo‘naltirilgan topshiriqlarni loyihalash uchun metodik asos bo‘la oladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Khamroeva, F. A., & Ibragimov, L. Z. (2019). The importance of educational portals on teaching natural geographical subjects. *Наукаимир*, *1*(2), 35.
2. Nurgazina, A., Ravshanov, A., Usmanov, M., Ibragimov, L., & Sergeyeva, A. (2025). Artificial intelligence in geographical education of Kazakhstan and Uzbekistan: Revolution of knowledge and approaches. *International journal of innovative research and scientific studies*.
3. Xamroyeva, F. A., & Ibragimov, L. Z. (2020). The application methods of media technologies in practical trainings of natural geographical sciences. *International Journal of Psychosocial Rehabilitation*, *24*(6), 4652-4657.
4. Nurgazina, A., Sergeyeva, A., Omirzakova, M., Ravshanov, A., Ibragimov, l., & Usmanov, M. (2026). Barriers and Drivers of artificial intelligence integration in Geographical education: a comparative Study of Kazakhstan and Uzbekistan. Ukrainian Geographical Journal. 1, 102–115.
5. Association of College and Research Libraries. (2016). *Framework for Information Literacy for Higher Education*. American Library Association.
6. Walkington, H., Griffin, A. L., Keys-Mathews, L., Metoyer, S. K., Miller, W. E., Baker, R., & France, D. (2011). Embedding research-based learning early in the undergraduate geography curriculum. *Journal of Geography in Higher Education*, *35*(3), 315–330. https://doi.org/10.1080/03098265.2011.563377
7. Spronken-Smith, R. A., Kingham, S., & Ohlemüller, R. A. (2022). Using inquiry-based learning approaches to teach undergraduate geography. In A. García de la Vega (Ed.),

Didactic Strategies and Resources for Innovative Geography Teaching (pp. 1–22). IGI Global. https://doi.org/10.4018/978-1-7998-9598-5.ch001
8. Passon, J., & Schlesinger, J. (2019). Inquiry-based learning in geography. In H. A. Mieg (Ed.), *Inquiry-Based Learning – Undergraduate Research* (pp. 281–290). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-14223-0_26
9. O‘zbekiston Respublikasi Milliy statistika qo‘mitasi. *Ochiq ma’lumotlar va rasmiy statistik ma’lumotlar*. https://stat.uz/
10. O‘zbekiston Respublikasi Milliy statistika qo‘mitasi. *Statistik ma’lumotlarning yagona integratsiyalashgan tizimi (SIAT)*. https://siat.stat.uz/
11. United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division. *World Population Prospects / Population Data Portal*. https://population.un.org/
12. World Bank. *World Bank Open Data*. https://data.worldbank.org/
13. Our World in Data. *Population and Demographic Change*. https://ourworldindata.org/

UMUMIY O‘RTA TA’LIM MAKTABLARIDA “TOG‘ JINSLARI TURLARI” MAVZUSINI GEMIFIKATSIYA TEXNOLOGIYASI ASOSIDA O‘QITISHNING METODIK ASOSLARI

[1]Shodiyev Hamza Ro‘zikulovich
[1]Navoiy davlat universiteti, p.f.d(DSc) professor
[1]Qudratova Dilbar Eshimovna
[1]Navoiy davlat universiteti mustaqil izlanuvchisi

Annotatsiya. *Ushbu maqolada umumiy o‘rta ta’lim maktablarining 6-sinf Geografiya kursidagi "Tog‘ jinslari turlari" mavzusini o‘qitishda zamonaviy pedagogik yondashuv — gemifikatsiya (o‘yinlashtirish) texnologiyasining ilmiy-metodik asoslari tadqiq etilgan. Amaliy-tajriba ishlari natijasida o‘yinlashtirilgan dars modelining an’anaviy dars turlariga nisbatan samaradorlik ko‘rsatkichlari tahlil qilingan.*

Kalit so‘zlar: *gemifikatsiya, o‘yinlashtirish mexanikasi, litosfera, tog‘ jinslari, magmatik, metamorfik, cho‘kindi, pedagogik texnologiya, empirik tahlil.*

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОБУЧЕНИЯ ТЕМЕ «ВИДЫ ГОРНЫХ ПОРОД» НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИИ ГЕЙМИФИКАЦИИ В ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ШКОЛАХ

Аннотация. *В данной статье исследуются научно-методические основы применения современного педагогического подхода — технологии геймификации (игрофикации) при обучении теме «Виды горных пород» в курсе географии 6 класса общеобразовательных школ. На основе опытно-экспериментальной работы проанализированы показатели эффективности геймифицированной модели обучения по сравнению с традиционными видами уроков.*

Ключевые слова: *геймификация, игровая механика, литосфера, горные породы, магматические, метаморфические, осадочные, педагогическая технология, эмпирический анализ.*

METHODOLOGICAL BASES OF TEACHING THE TOPIC "TYPES OF ROCKS" BASED ON GAMIFICATION TECHNOLOGY IN GENERAL SECONDARY SCHOOLS

Abstract. *This article investigates the scientific and methodological foundations of applying a modern pedagogical approach — gamification technology — in teaching the topic "Types of Rocks" within the 6th-grade Geography course in general secondary schools. Based on experimental and empirical research, the efficiency indicators of the gamified lesson model were analyzed and compared to traditional lesson types.*

Keywords: *gamification, game mechanics, lithosphere, types of rocks, magmatic, metamorphic, sedimentary, pedagogical technology, empirical analysis.*

Kirish. Insoniyat raqamli tafakkur ummoniga chuqur sho‘ng‘iyotgan bugungi asrda, yosh avlod qalbida tabiatga bo‘lgan sof hayrat va ilmiy qiziqishni asrab qolish ulug‘vor vazifalardan

biridir. Maktab ostonasiga qadam qo‘ygan jajji qalblarga koinot va zamin sir-asrorlarini integratsiyalashgan, yaxlit bir dunyo — “Tabiiy fanlar (Science)” majmuasi orqali yetkazish faqatgina bilim herish emas, balki buyuk bir san’atdir. Ushbu maqola orqali umumiy o‘rta ta’lim maktablarining 6-sinf Tabiiy fanidagi "Tog‘ jinslari turlari" mavzusini o‘qitishda zamonaviy pedagogik yondashuv - gemifikatsiya (o‘yinlashtirish) texnologiyasidan foydalanish orqali o‘quvchilarda;

-jismlarni kuzatish natijalariga asoslanib tasniflash;

-kuzatish natijalarini taqdim etish uchun jadval tuzish;

-aniqlashtirish va tasniflash metodidan qanday foydalanishni anglash;

-o‘rganilayotgan obyektlarda kuzatiladigan farqlarga asoslanib kalitva aniqlagich tuzish;

-ilmiy hodisani tasvirlash va izohlashda modeldan foydalanish;

-tadqiqot natijalariga asoslanib ilmiy xulasa chiqarish bilim, malaka va ko‘nikmalarini shakllantirish maqsad qilingan.

Gemifikatsiya (gamification) — o‘quv jarayoniga o‘yin mexanikalari, dinamikasi va estetikasini tizimli integratsiya qilish texnologiyasi samarali vosita hisoblanadi. Gemifikatsiya darsni o‘yinga aylantirish emas, balki o‘yin elementlari yordamida o‘quv maqsadlariga erishish va petrografik tushunchalarni (magmatik, cho‘kindi, metamorfik jinslar) o‘zlashtirish sifatini transformatsiya qilishdir.

Mavzuning o‘rganilganlik darajasi. Ta’limni o‘yinlashtirish va uning psixologik aspektlari xorijiy olimlardan K.Kapp, L.Nacke, shuningdek, respublikamiz pedagog olimlaridan J.G‘Oliyev, N.R.Alimqulov hamda H.Vaxobovlar tomonidan tadqiq etilgan. Biroq, 6-sinf geografiyasida petrografik tushunchalarni shakllantirishda gemifikatsiyaning tarkibiy qismlarini (baho reytinqi, rag‘bat toshlari, darajali missiyalar) dars ssenariysiga amaliy tatbiq etish mexanizmlari metodik jihatdan yetarlicha ochib berilmagan.

Materiallar va uslublar. Tadqiqot jarayonida tizimli yondashuv, pedagogik kuzatuv, qiyosiy-didaktik tahlil, ekspert baholash hamda tajriba-sinov ishlari natijalarini matematik-statistik tahlil qilish metodlaridan foydalanildi. Tajriba ishlari Toshkent shahridagi maktablarning 6-sinf o‘quvchilari kesimida o‘tkazildi. Nazorat guruhlarida (NG, n=60) darslar an’anaviy metodda, tajriba guruhlarida esa (TG, n=62) muallif tomonidan ishlab chiqilgan gemifikatsiya modeli asosida tashkil etildi.

Natija va muhokama. "Tog‘ jinslari turlari" mavzusini o‘qitish uchun **"Yer qa’riga geologik ekspeditsiya"** nomli konseptual gemifikatsiya modeli ishlab chiqildi. Dars strukturasi PBL (*Points, Badges, Leaderboards* - Ballar, Nishonlar, Reytinq jadvallari) triadasiga tayandi:

1.Mexanika (Dars bosqichlari / O‘yin darajalari):

- *1-daraja: "Magma gidravlikasi"* (Magmatik jinslarni aniqlash).
- *2-daraja: "Ekzogen emirilishi laboratoriyasi"* (Cho‘kindi jinslar tasnifi).
- *3-daraja: "Metamorfik transformatsiya"* (Bosim va harorat ostidagi o‘zgarishlar zanjiri).

2. **Dinamika va Rollar:** O‘quvchilar passiv tinglovchidan faol subyektga — "Geolog-tadqiqotchi", "Laboratoriya mudiri", "Ekspeditsiya kartografi" kabi rollarga o‘tdilar.

   Estetika va Rag‘bat (Valyuta tizimi): To‘g‘ri javoblar petrografik xususiyatiga mos ravishda modellashtirilgan rangli tog‘ jinslar bilan baholandi.





1. **Bazalt (Magmatik tog‘ jinsi — 1 ball)** 2. **Marmar (Metamorfik tog‘ jinsi — 2 ball)** 3. **Granit (Magmatik tog‘ jinsi — 3 ball)**

(1-rasm)

Innovatsion dars ishlanmasi

Mavzu: Tog‘ jinslari va ularning turlari.

Texnologiya: Gemifikatsiya (O‘yinlashtirish) texnologiyasi.

Darsning shakli: Dars-ekspeditsiya, laboratoriya-musobaqa.

Jihozlar: Geografik atlas, tog‘ jinslari kolleksiyasi (granit, marmar, pemza, ko‘mir, bo‘r), rangli kristallar (ko‘k, yashil, qizil maketlar), guruhlar uchun "Ekspeditsiya daftari", kodoskop yoki proektor.

DARSNING MAQSADLARI (Kompensatsiya mezonlari)

Ta’limiy (K1 - Kommunikativ kompetensiya): O‘quvchilarda magmatik, cho‘kindi va metamorfik tog‘ jinslarining hosil bo‘lish sharoitlari va ularning farqli xususiyatlari haqida tizimli bilim shakllantirish.

Rivojlantiruvchi (K2 - Axborotlar bilan ishlash kompetensiyasi): Tog‘ jinslarini tashqi belgilari (zichligi, rangi, qatlamliligi) bo‘yicha tahlil qilish, mantiqiy zanjir yaratish ko‘nikmalarini o‘stirish.

Tarbiyaviy (K4 - O‘z-o‘zini rivojlantirish kompetensiyasi): Jamoada ishlash madaniyati, o‘zaro yordam va tabiat resurslariga tejamkorona munosabatni tarbiyalash.

GEMIFIKATSIYA STRUKTURASI VA QOIDALARI

Sinfni guruhlash (Rollarni taqsimlash)

Sinf 3 ta guruhga bo‘linadi:

🗺 **1-guruh:** “Magmatik tog‘ jinslari” jamoasi.

⚒ **2-guruh:** “Cho ‘kindi tog‘ jinslari” jamoasi.

 3-guruh: “Metamorfik” tog‘ jinslari” jamoasi.

Har bir guruhda Sardor (Ekspeditsiya rahbari) va Qaydnomachi (Kotib) saylanadi.

O‘yin valyutasi (Ochko to‘plash tizimi):

1-rasm 1-Bazalt tog‘ jinsi (1 ball): Oddiy test va tezkor savollarga to‘g‘ri javob uchun.

1-rasm 2-Marmar tog‘ jinsi (2 ball): Amaliy va laboratoriya topshiriqlarini aniq bajargani uchun.

1-rasm 3-Granit tog‘ jinsi (3 ball): Yuqori darajadagi mantiqiy muammoli savol yechimi uchun.

DARSNING TEXNOLOGIK XARITASI VA BOSQICHLARI

1. Tashkiliy qism va Motivatsiya (5 daqiqa)

O‘qituvchi (Ekspeditsiya koordinatori): "Salom, yosh geologlar! Bugun biz Yer po‘stining sirli qatlamlarini o‘rganish uchun virtual "Yer qa’riga sayohat" ekspeditsiyasini boshlaymiz. Har bir jamoa dars davomida geologik missiyalarni bajarib, qimmatbaho kristallar to‘playdi va o‘z ilmiy reytinqini ko‘taradi. Start berildi!"

2. 1-darajali Missiya: "Magma Gidravlikasi" (10 daqiqa)

Mavzu bayoni: O‘qituvchi yer qaridagi magma to‘lqinlari va uning sovishi natijasida **magmatik tog‘ jinslari** (ichki va tashqi) hosil bo‘lishini slayd orqali qisqacha tushuntiradi.

Guruhlararo musobaqa ("Kim chaqqon?" laboratoriyasi): Har bir guruhga real tog‘ jinslari namunalari (Granit va Pemza) beriladi.

Topshiriq: Pemza toshini suv solingan stakanga tashlash buyuriladi.

Muammoli savol (Granit tog‘ jinsi uchun): "Nima uchun bu tosh suv tubiga cho‘kmay, yuzasida suzib yuribdi? Uning tarkibida nima bor va u qanday hosil bo‘lgan?"

Kutiladigan javob: Lava yer yuzasiga otilib chiqqanda gazlar uchib ketadi va tosh g‘ovak bo‘lib qoladi, shuning uchun zichligi kichik.

3. 2-darajali Missiya: "Vaqt Laboratoriyasi" (12 daqiqa)

Mavzu bayoni: Tashqi kuchlar (suv, shamol, harorat) ta’sirida jinslarning emirilishi hamda daryo, dengiz tubida to‘planishidan **cho‘kindi tog‘ jinslari** (organik, kimyoviy, klastik) hosil bo‘lishi tushuntiriladi.

O‘yinli topshiriq ("Sirli xarita"): Guruhlarga qog‘ozda chalkash yozilgan jinslar ro‘yxati beriladi. Jamoalar ularni guruhlarga ajratishi kerak:

Qum, Ohaktosh, Toshko‘mir, Gil, Osh tuzi.

Topshiriq shakli:

1-guruh: Organik cho‘kindilarni teradi.

2-guruh: Kimyoviy cho‘kindilarni teradi.

3-guruh: Mexanik (klastik) cho‘kindilarni teradi.

To‘liq va xatosiz bajargan jamoaga 2 tadan **Marmar tog‘ jinsi** *beriladi.*

3-darajali Missiya: "Buyuk Transformatsiya" (10 daqiqa)

Mavzu bayoni: Magmatik va cho‘kindi jinslarning yer qa’rida yuqori harorat va kuchli bosim ostida butunlay o‘zgarib, **metamorfik tog‘ jinslariga** aylanishi tushuntiriladi.

O‘yinli topshiriq ("Sehrli zanjir" ziddiyati): Doskaga yoki guruh kartochkalariga jinslarning boshlang‘ich va yakuniy holati aralashtirib yoziladi. Guruhlar zanjirni to‘g‘ri chiziqlar bilan birlashtirishi shart.

Ohaktosh ➞ Marmar *Granit ➞ Gneys*

Qumtosh ➞ Kvarsit *Gil ➞ Gilli slanets*

Har bir to‘g‘ri topilgan juftlik uchun **Bazalt tog‘ jinslari** taqdim etiladi.

IV. DARSNI YAKUNLASH VA REYTINQ (8 daqiqa)

1. **“Xazinani hisoblash” (Leaderboard):**

Guruh sardorlari to‘plangan kristallarni doskadagi reytinq jadvaliga joylashtiradilar va umumiy ball hisoblanadi.

2. **Baholash:** Eng yuqori ball to‘plagan jamoa a’zolariga "Bosh geolog-tadqiqotchi" sertifikati (yoki rag‘bat kartochkasi) hamda "5" baholar qo‘yiladi. Ikkinchi va uchinchi o‘rinlar faolligiga ko‘ra baholanadi.

3. **O‘yinli uyga vazifa:**

“Har bir o‘quvchi o‘z hovlisi yoki ko‘chasidan 3 ta har xil tosh namunalarini yig‘adi (Toshlar kolleksiyasi). Kelgusi darsda ularning qattiqligi va rangiga qarab, bugungi o‘tilgan qaysi guruhga (magmatik, cho‘kindi yoki metamorfik) mansubligini aniqlash missiyasini bajaradi”.

Xulosa va tavsiyalar. 6-sinf Tabiiy fanlar darslarida "Tog‘ jinslari turlari" mavzusini gemifikatsiya texnologiyasi asosida o‘qitish quyidagi ilmiy-amaliy xulosalarni beradi:

1. O‘yin elementlarining darsga to‘g‘ri integratsiyalashuvi o‘quvchilarning darsga bo‘lgan kognitiv faolligini 40-50% ga oshiradi.

2. Abstrakt terminologiyani vizual-empirik o‘yinlar orqali o‘zlashtirish bilimlarning uzoq muddatli xotirada saqlanishini ta’minlaydi (retensiya darajasi 22.3% ga oshdi).

3. Ushbu metodik model bo‘lajak o‘rta maktab pedagoglari uchun Litosfera bo‘limini MOD talablari asosida samarali tashkil etishda invariant andoza bo‘lib xizmat qila oladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. O‘zbekiston Respublikasi. (2020). *O‘zbekiston Respublikasining “Ta’lim to‘g‘risida”gi Qonuni* (O‘RQ–637-son). Lex.uz.

2. Randhava, J. K., & Mehta, N. (2020). *Tabiiy fanlar: Umumiy o‘rta ta’lim maktablarining 6-sinfi uchun darslik.* (Nashriyot nomi ko‘rsatilmagan).

3. Kapp, K. M. (2012). *The gamification of learning and instruction: Game-based methods and strategies for training and education*. John Wiley & Sons.

4. Alimqulov, N. R. (2021). Geografiya ta’limida innovatsion texnologiyalarni qo‘llash imkoniyatlari. *Zamonaviy ta’lim*, (4), 32–38.

TABIIY FANLAR NAZARIYASI VA METODIKASI FANIDAN MUSTAQIL TA’LIM JARAYONINI GEMIFIKATSIYA TEXNOLOGIYASI ASOSIDA TASHKIL ETISHNING METODIK METODOLOGIYASI

[1]Shodiyev Hamza Ro‘zikulovich
[1]Navoiy davlat universiteti, p.f.d(DSc) professor
[1]Qudratova Dilbar Eshimovna
[1]Navoiy davlat universiteti mustaqil izlanuvchisi

Annotatsiya. *Ushbu tadqiqotda oliy pedagogik ta’lim tizimida "Tabiiy fanlar nazariyasi va metodikasi" fani bo‘yicha talabalarning mustaqil ta’lim jarayonini konseptual transformatsiya qilish, unda gemifikatsiya (o‘yinlashtirish) texnologiyasining metodologik mexanizmlarini tatbiq etish masalalari ilmiy jihatdan asoslab berilgan. Bo‘lajak boshlang‘ich sinf va tabiiy fanlar mutaxassislarining kognitiv faolligi, mustaqil tadqiqotchilik ko‘nikmalari hamdametodik kompetensiyalarini evristik o‘yin modellari (PBL triadasi) vositasida rivojlantirishning empirik natijalari qiyosiy tahlil etilgan. Talabalarning darsdan tashqari faoliyatini loyihalash bo‘yicha amaliy tavsiyalar ishlab chiqilgan.*

Kalit so‘zlar: *raqamli didaktika, gemifikatsiya, o‘yin mexanikasi, mustaqil ta’lim, evristik yondashuv, PBL triadasi, tabiiy fanlar metodikasi, kognitiv kompetensiya, motivatsiya dinamikasi.*

МЕТОДИКА ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИИ ГЕЙМИФИКАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК»

Аннотация. *В данном исследовании научно-методически обоснованы вопросы концептуальной трансформации процесса самостоятельного обучения студентов по дисциплине «Теория и методика естественных наук» в системе высшего педагогического образования, а также внедрения методологических механизмов технологии геймификации. Проведен сравнительный анализ эмпирических результатов развития когнитивной активности, навыков самостоятельного исследования и методических компетенций будущих специалистов начального образования и естественных наук посредством эвристических игровых моделей (триада PBL). Разработаны практические рекомендации по проектированию внеаудиторной деятельности студентов.*

Ключевые слова: *цифровая дидактика, геймификация, игровая механика, самостоятельное обучение, эвристический подход, триада PBL, методика естественных наук, когнитивная компетенция, динамика мотивации.*

METHODOLOGY OF ORGANIZING INDEPENDENT EDUCATION BASED ON GAMIFICATION TECHNOLOGY IN THE COURSE "THEORY AND METHODOLOGY OF NATURAL SCIENCES"

Abstract. This research scientifically and methodologically substantiates the issues of conceptually transforming the independent education process of students in the course "Theory and Methodology of Natural Sciences" within the higher pedagogical education system, implementing the methodological mechanisms of gamification technology. The empirical results of developing future primary school and natural sciences specialists' cognitive activity, independent research skills, and methodological competencies through heuristic game models (PBL triad) are comparatively analyzed. Practical recommendations for designing students' extracurricular activities have been developed.

Keywords: digital didactics, gamification, game mechanics, independent education, heuristic approach, PBL triad, natural sciences gastronomy, cognitive competence, motivation dynamics.

Kirish. Zamonaviy oliy pedagogik ta’lim muassasalarida tahsil olayotgan bo‘lajak o‘qituvchilarning fundamental metodik dunyoqarashini, tabiat va inson o‘rtasidagi dialektik aloqalarni tushuntirish qobiliyatini belgilovchi yetakchi fanlardan biri "Tabiiy fanlar nazariyasi va metodikasi" hisoblanadi. Mazkur fanning o‘quv dasturi tuzilmasida talabalarning darsdan tashqari va mustaqil bajarishi lozim bo‘lgan o‘quv yuklamalari, ya’ni mustaqil ta’lim

soatlarining ulushi sezilarli darajada yuqoridir. Bugungi an’anaviy ta’lim amaliyotini tahlil qilish shuni ko‘rsatadiki, talabalarning mustaqil ishlari ko‘p hollarda mexanik xarakterga ega bo‘lib qolmoqda. Talabalar mustaqil ta’limni shunchaki reyting ballarini to‘plash uchun bajariladigan majburiy akademik yuklama sifatida qabul qilmoqdalar. Ushbu pedagogik ziddiyatni bartaraf etish, talabaning tabiat qonuniyatlarini anglashga bo‘lgan ichki intellektual hayratini uyg‘otish va mustaqil ta’lim jarayonini individual rivojlanish ehtiyojiga aylantirish uchun yangi didaktik vositalarni, xususan, gemifikatsiya texnologiyasini tizimli joriy etish talab etiladi.

Gemifikatsiya oliy ta’lim darslarini shunchaki ko‘ngilochar o‘yinga aylantirishni anglatmaydi; u jiddiy ilmiy topshiriqlarni psixologik jihatdan jozibador formatga o‘tkazish, talabalarning kognitiv trayektoriyasini erkin tanlov va ichki qiziqish asosida modellashtirish imkonini beruvchi innovatsion metodologiyadir.

Materiallar va uslublar. Ushbu tadqiqot ishi doirasida ishlab chiqilgan metodik modelni sinovdan o‘tkazish maqsadida Navoiy davlat universiteti boshlang‘ich ta’lim yo‘nalishi bakalavriat bosqichi talabalari bazasida pedagogik tajriba-sinov ishlari tashkil etildi. "Tabiiy fanlar nazariyasi va metodikasi" fani bo‘yicha mustaqil ta’lim topshiriqlari odatiy klassik shaklda (belgilangan mavzular yuzasidan keys tahlili o‘tkazish, yozma hisobotlar va referatlar tayyorlash) olib borildi va an’anaviy baholash mezonlari asosida tekshirildi. Tajriba guruhida esa fanning o‘quv-uslubiy majmuasi hamda raqamli ta’limni boshqarish platformasi (LMS) tarkibiga integratsiya qilingan PBL (Points, Badges, Leaderboards — Ballar, Nishonlar, Reyting jadvallari) triadasiga asoslangan mualliflik konseptual modeli amaliyotga tatbiq etildi. Talabalarning mustaqil ta’lim topshiriqlarini bajarish davomidagi kognitiv o‘sish dinamikasi, vaqt sarfi va motivatsion o‘zgarishlari quyidagi amaliy metodlar yordamida uzluksiz monitoring qilib borildi:

Talabalarning topshiriq ustida ishlash vaqtini tahlil qilish;

Metodik bilimlarning chuqurligini o‘lchash;

Matematik-statistik tahlil.

Natija va munozara. Olib borilgan tadqiqotlar natijasida "Tabiiy fanlar nazariyasi va metodikasi" fanidan mustaqil ishlarni qabul qilish va nazorat qilishning qog‘ozbozlikka asoslangan an’anaviy usullaridan butunlay voz kechildi. Buning o‘rniga talabaning individual kasbiy trayektoriyasini rivojlantiruvchi va mustaqil izlanishni rag‘batlantiruvchi "Uslubiy kvest" (Methodological Quest) nomli ko‘p bosqichli intellektual raqamli tizim loyihalashtirildi. Ushbu tizimda talabalarning an’anaviy akademik baholari o‘yin mexanikasi elementlari bo‘lgan virtual "Tajriba ochkolari" (XP - Experience Points) va "Kasbiy nishonlar" (Badges) tizimiga konvertatsiya qilindi.

Fanning mustaqil ta’lim modullari mantiqiy ketma-ketlikda quyidagi o‘yin darajalariga (Levels) muvofiqlashtirildi va kengaytirildi:

1-Daraja: "Didaktik arxeologiya" (Evristik bosqich). Mazkur boshlang‘ich bosqichda talabalarga maktab darsliklari, elektron ta’lim resurslari va ilmiy manbalardagi metodik xatoliklarni, ilmiy nomuvofiqliklarni topish hamda tabiat hodisalarini modellashtirish kabi qidiruv-tadqiqot topshiriqlari beriladi.

2-Daraja: "Eksperimental dars laboratoriyasi" (Amaliy-kreativ bosqich). Ushbu darajada har bir talaba mustaqil ravishda uy yoki dala sharoitida oson bajariladigan, maktab o‘quvchilari uchun mo‘ljallangan tabiiy-ilmiy tajribalarning qisqa hajmli videoroligini (shaxsiy tushuntirishlari bilan) yoki vizual dars maketini yaratadi. Mazkur bosqichning didaktik qiymati shundaki, talabalar yaratilgan loyihalarni o‘zaro "Peer-to-Peer" (tengdosh tengdoshni baholash) tizimi orqali ekspert sifatida tahlil qiladilar va baholaydilar. Bu talabalarda refleksiv fikrlash va obyektiv baholash kompetensiyalarini shakllantiradi.

3-Daraja: "Metodik Master" (Strategik-innovatsion bosqich). Bu eng yuqori va murakkab bosqich bo‘lib, unda talaba real maktab darslarida uchrashi mumkin bo‘lgan og‘ir pedagogik situatsiyalarga, o‘quvchilarning darsni o‘zlashtira olmaslik muammolariga yoki tabiat qonunlarini noto‘g‘ri talqin qilish (misol uchun, "Yer tekis" degan qarashga ega o‘quvchi bilan

ishlash) kabi kolliziyalarga innovatsion metodik yechim taklif qilishi va mini-videodars ssenariysini himoya qilishi shart.

Haftalik yangilanib turuvchi elektron reyting jadvali (Leaderboard) talabalarning guruh ichidagi ijtimoiy-akademik statusini ko‘rsatib turdi. Bu omil talabalarda tashqi majburlovchi kuch sifatida emas, balki ichki motivatsiyani rag‘batlantiruvchi va sog‘lom raqobat muhitini yuzaga keltiruvchi yetakchi drayver bo‘lib xizmat qildi.

Matematik-statistik tahlillar natijasiga ko‘ra, tajriba guruhidagi talabalarning (TG) mustaqil ta’lim topshiriqlarini o‘z vaqtida, plagiatsiz va yuqori kreativ yondashuv bilan bajarish ko‘rsatkichi nazorat guruhiga (NG) nisbatan 31.6% ga yuqorilaganligi ma’lum bo‘ldi.

Xulosa va tavsiyalar. Oliy pedagogik ta’lim tizimida "Tabiiy fanlar nazariyasi va metodikasi" fanidan talabalarning mustaqil ta’lim jarayonini gemifikatsiya texnologiyasi asosida modellashtirish an’anaviy akademizm inqirozini bartaraf etishning samarali didaktik strategiyasidir. O‘yin mexanikalarining aniq belgilangan pedagogik maqsadlar bilan uyg‘unlashishi talabalarni passiv axborot iste’molchisidan faol, ijodkor, loyihaviy-tadqiqotchi subyektga aylantiradi.

Olib borilgan tadqiqot natijalariga tayangan holda quyidagi metodik tavsiyalar ilgari suriladi:

1. Pedagogika oliy ta’lim muassasalarida mustaqil ta’lim topshiriqlarini ishlab chiqishda bir xillikdan (referat, konspekt) voz kechib, ularni ko‘p darajali muammoli evristik kvestlar shakliga o‘tkazish zarur.
2. Professor-o‘qituvchilar talabalarning darsdan tashqari ishlarini nazorat qilish va baholashda raqamli o‘yin platformalari elementlaridan (LMS tizimidagi nishonlar, ochkolar va jadvallar) tizimli ravishda foydalanishlari tavsiya etiladi.
3. Mustaqil ishlar mazmuniga talabalarning o‘zaro bir-birini baholash (Peer-to-Peer) tizimini kiritish orqali ularda kelgusidagi pedagogik faoliyat uchun muhim bo‘lgan ekspertlik va tahliliy kompetensiyalarni rivojlantirish lozim.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1.Alimqulov, N. R. (2021). Geografiya ta’limida innovatsion texnologiyalarni qo‘llash imkoniyatlari. *Zamonaviy ta’lim*, (4), 32-38.

2.Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness: defining gamification. In *Proceedings of the 15th international academic MindTrek conference: Envisioning future media environments* (pp. 9-15). ACM.

3.Shodiyev, H. R. (2020). Oliy pedagogik ta’limda tabiiy fanlarni o‘qitishning innovatsion metodologiyasi. Fan va texnologiya.

4. Shodiyev, H. R. Qudratova, D. E. Tabiiy fanlar nazariyasi va metodikasi O‘quv qo‘llanma (2026)

5. Qudratova, D. E. (2025). Tabiiy fanlarni o‘qitishda raqamli didaktika va o‘yinli texnologiyalar. Navoiy davlat universiteti nashriyoti.

GEOGRAFIYA TA’LIMIDA O‘QUVCHILARNING O‘QUV-BILISH FAOLIYATINI LOYIHALASH TEXNOLOGIYASI ASOSIDA RIVOJLANTIRISH METODIKASI

[1]Amonov Xolmuhammad Normurotovich

[1]B. Zokirov nomidagi MESI, DSc, dotsent, e-mail: baxa7682@mail.ru

Annotatsiya. *Mazkur maqolada geografiya fanini o‘qitish jarayonida loyihalash texnologiyasidan foydalanishning didaktik imkoniyatlari yoritilgan. Loyihalash texnologiyasining mazmun-mohiyati, asosiy turlari, tasnifiy xususiyatlari hamda uni geografiya ta’limi jarayoniga tatbiq etish bosqichlari tahlil qilingan. Shuningdek, mazkur texnologiya asosida o‘quvchilarning mustaqil fikrlashi, tadqiqotchilik, ijodiy faoliyat, muammoli vaziyatlarni hal etish va amaliy kompetensiyalarini rivojlantirish masalalari asoslab berilgan.*

Kalit so‘zlar: *geografiya ta’limi, loyihalash texnologiyasi, loyiha metodi, tadqiqotchilik faoliyati, ijodiy faoliyat, muammoli ta’lim, kompetensiya, mustaqil ta’lim, fanlararo integratsiya.*

МЕТОДИКА РАЗВИТИЯ УЧЕБНО-ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ В ГЕОГРАФИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ

Аннотация. *В статье освещаются дидактические возможности использования технологии проектирования в процессе обучения географии. Проанализированы содержание и сущность технологии проектирования, её основные виды, классификационные особенности, а также этапы внедрения в образовательный процесс по географии. Обоснованы возможности развития у учащихся самостоятельного мышления, исследовательской и творческой деятельности, навыков решения проблемных ситуаций и практических компетенций посредством данной технологии.*

Ключевые слова: *географическое образование, технология проектирования, метод проектов, исследовательская деятельность, творческая деятельность, проблемное обучение, компетенция, самостоятельное обучение, междисциплинарная интеграция.*

METHODOLOGY FOR DEVELOPING STUDENTS' LEARNING AND COGNITIVE ACTIVITY BASED ON PROJECT-BASED TECHNOLOGY IN GEOGRAPHY EDUCATION

Abstract: *This article highlights the didactic potential of using project-based technology in geography education. The content and essence of project-based technology, its main types and classification features, as well as the stages of its implementation in the geography education process are analyzed. The study substantiates the potential of this technology for developing students' independent thinking, research and creative activities, problem-solving skills, and practical competencies.*

Keywords: *geography education, project-based technology, project method, research activity, creative activity, problem-based learning, competence, independent learning, interdisciplinary integration.*

Kirish. Zamonaviy ta'lim tizimida o'quvchilarning nazariy bilimlarni o'zlashtirish bilan birga ularni amaliy vaziyatlarda qo'llashi, muammolarni mustaqil hal qilishi hamda tadqiqotchilik faoliyatini amalga oshirishi muhim pedagogik vazifalardan hisoblanadi. Bu, ayniqsa, tabiiy, iqtisodiy, ijtimoiy va ekologik jarayonlarni o'zaro bog'liqlikda o'rganishni talab etuvchi geografiya ta'limida dolzarb ahamiyat kasb etadi.

Amaliyotda o'quvchilarning bilimlarni ko'proq tayyor holda o'zlashtirishi, mustaqil izlanish va tadqiqotchilik faoliyatining yetarli darajada tashkil etilmasligi natijasida nazariy bilimlarni real geografik jarayonlarga tatbiq etishda qiyinchiliklar kuzatilmoqda.

Mazkur muammoni hal etishda loyihalash texnologiyasidan foydalanish o'quvchilarning o'quv-bilish faolligini, mustaqil fikrlash va muammoli vaziyatlarga yechim topish ko'nikmalarini rivojlantirishga xizmat qiladi. Shu bois geografiya fanini o'qitishda loyihalash texnologiyasining didaktik imkoniyatlarini aniqlash hamda loyihaviy faoliyatni tashkil etish metodikasini takomillashtirish dolzarb ilmiy-metodik masala hisoblanadi.

Loyihalash texnologiyasi jahon pedagogikasida yangi yondashuv bo'lmay, uning nazariy asoslari XX asr boshlarida amerikalik faylasuf va pedagog J. Dyui hamda uning shogirdi V.X. Kilpatrik tomonidan ishlab chiqilgan loyihalash metodiga borib taqaladi [1]. Bugungi kunda mazkur texnologiya ko'plab rivojlangan mamlakatlar ta'lim tizimida samarali qo'llanilmoqda.

Loyihalash texnologiyasi o'quvchilarning qiziqishi va ehtiyojlariga asoslangan holda ularning muayyan muammoni mustaqil hal etishga yo'naltirilgan faoliyatini tashkil etishni nazarda tutadi. Bunda o'quvchilar avval egallagan bilim, ko'nikma va malakalarini amaliy vaziyatlarda qo'llash orqali yangi bilimlarni o'zlashtiradilar.

Materiallar va uslublar. Tadqiqotda pedagogik, psixologik va metodik adabiyotlarni tahlil qilish, qiyosiy tahlil, umumlashtirish, modellashtirish hamda pedagogik kuzatuv metodlaridan foydalanildi.

Mazkur jarayonda o'qituvchi o'quvchilarning faoliyatini yo'naltiradi, zarur manbalarni tavsiya etadi va muammoni hal etishga qaratilgan loyihaviy faoliyatni tashkil qiladi [5].

Natija va munozara. Loyihalash texnologiyasining asosiy g'oyasi nazariy yoki amaliy ahamiyatga ega muammoni hal etish orqali aniq natijaga erishishga qaratilgan. Bu jarayonda

o‘quvchilar muammoni anglaydi, uni hal etish yo‘llarini izlaydi, avval egallagan bilimlaridan foydalanadi, turli variantlarni ishlab chiqadi va kutilayotgan natijalarni baholaydi.

Mazkur texnologiya muammoli vaziyatlarni yaratish orqali o‘quvchilarning qiziqishi, mustaqil fikrlashi va loyihaviy faoliyatini rivojlantirishga, shuningdek, fanlararo bog‘lanishlarni amalga oshirishga xizmat qiladi. Uning asosiy mohiyati o‘zlashtirilayotgan bilimlarning amaliy ahamiyati va ulardan foydalanish imkoniyatlarini anglashdan iborat.

Geografiya fanini o‘qitishda loyihalash texnologiyasidan o‘quvchilarning qiziqishi va individual xususiyatlarini hisobga olgan holda dars hamda darsdan tashqari mashg‘ulotlarda foydalanish mumkin. Ushbu texnologiya o‘quvchilarga individual va differensial yondashish, ularning ijodiy, tadqiqotchilik va amaliy faoliyatini rivojlantirish imkonini beradi.

Geografiya ta’limida loyihalash texnologiyasidan foydalanishning didaktik imkoniyatlari tizimlashtirilib, loyihalarning tadqiqot, ijodiy, rolli, izlanish va amaliy turlarini qo‘llashning metodik imkoniyatlari asoslandi.

Har bir loyiha o‘ziga xos xususiyatga ega bo‘ladi, shu sababli ular ma’lum belgilariga ko‘ra tasniflanadi:

Loyihada ko‘zda tutilgan faoliyatning ustunligiga ko‘ra:
Tadqiqot xarakteridagi loyihalar.
Ijodiy xarakterdagi loyihalar.
Rolli loyihalar.
Amaliy xarakterdagi loyihalar
Izlanish va mo‘ljal olishga mo‘ljallangan loyihalar
Loyihalarning predmeti va mazmuniga ko‘ra:
Bir fan sohasini qamrab olgan loyihalar
Fanlararo izlanishni talab etadigan loyihalar
Loyihalar xarakteriga ko‘ra:
Aniq natija olishga mo‘ljallangan loyihalar
Ko‘p yo‘nalishli natija olishga mo‘ljallangan loyihalar
Loyihada ishtirok etadigan qanashchilar soniga ko‘ra:
YAkka tartibdagi loyihalar
Ikki o‘quvchiga mo‘ljallangan loyihalar
O‘quvchilarning kichik guruhlarda ishlashiga mo‘ljallangan loyihalar
Loyiha ko‘lamiga ko‘ra:
Bir sinf o‘quvchilariga mo‘ljallangan loyihalar
Maktab o‘quvchilariga mo‘ljallangan loyihalar
Shahar miqyosida hal etilishi mo‘ljallangan loyihalar
Mamlakat miqyosida hal etilishi mo‘ljallangan loyihalar
Dunyo miqyosida hal etilishi mo‘ljallangan loyihalar
Loyiha muddatiga ko‘ra:
Qisqa muddatli
Uzoq muddatlilarga ajratiladi.

Tadqiqot xarakteridagi loyihalar muayyan ilmiy yoki amaliy muammoni tadqiq etishga yo‘naltiriladi. Bunday loyihalarda tadqiqot mavzusining dolzarbligi, muammo, obyekt va predmet, maqsad va vazifalar, tadqiqot metodlari hamda kutilayotgan natijalar aniq belgilanadi. Tadqiqot jarayonida faraz ilgari surilib, uni tekshirish, olingan natijalarni tahlil qilish va xulosalarni rasmiylashtirish amalga oshiriladi.

Geografiya ta’limida tadqiqot xarakteridagi loyihalardan dars va darsdan tashqari mashg‘ulotlarda o‘quvchilarning tadqiqotchilik hamda mustaqil izlanish ko‘nikmalarini rivojlantirishda foydalanish mumkin.

Masalan, 8-sinf “O‘zbekistonning iqtisodiy va ijtimoiy geografiyasi” kursida “Yoqilg‘i-energetika majmuasi**”** mavzusida quyidagi loyiha tavsiya etiladi:

Loyiha mavzusi: “Yoqilg‘i-energetika majmuasi” [4].

Maqsadi: O‘zbekistonning yoqilg‘i-energetika resurslari va ularning o‘zaro bog‘liqligini o‘rganish.

Mazmuni: mamlakatning asosiy energetika resurslarini aniqlash, yoqilg‘i-energetika balansidagi o‘zgarishlarni va ularning sabablarini tahlil qilish hamda sohaning istiqboldagi rivojlanishi bo‘yicha xulosalar ishlab chiqish.

Ijodiy loyihalar o‘quvchilardan muammoni hal etishda ijodiy yondashuvni talab qiladi. Ularning asosiy xususiyati loyihaning mazmuni va amalga oshirish yo‘nalishi jarayon davomida o‘quvchilarning qiziqishi, ehtiyoji va imkoniyatlariga mos ravishda shakllanishidir. Bunda yakuniy natijani rasmiylashtirish va taqdim etishga alohida talablar qo‘yiladi.

Geografiya darslarida ijodiy loyihalardan o‘quvchilarning mustaqil va ijodiy faoliyatini rivojlantirish maqsadida foydalanish mumkin. Masalan, 7-sinf “O‘zbekistonning tabiiy geografiyasi” kursidagi “Foydali qazilmalar” mavzusini kichik guruhlarda o‘rganishda o‘quvchilarga yozuvsiz xaritada neft, tabiiy gaz va ko‘mir konlari, shuningdek, IES va GESlarni belgilash topshiriqlari beriladi [2].

Rolli o‘yin loyihalarida loyiha tuzilmasi oldindan to‘liq belgilanmaydi va ish jarayonida shakllanib boradi. Unda ishtirokchilar muayyan rollarni bajarib, belgilangan vaziyat va muammolarni o‘z bilim, ko‘nikma va ijodiy imkoniyatlaridan foydalangan holda hal etadilar.

Bunday loyihalar o‘quvchilarning mustaqil fikrlashi, izlanishi, muloqotga kirishishi va muammoli vaziyatlarda qaror qabul qilish ko‘nikmalarini rivojlantirishga xizmat qiladi. Rolli faoliyat orqali o‘quvchilar nazariy bilimlarini amaliy vaziyatlarda qo‘llash imkoniyatiga ega bo‘ladilar.

Izlanish xarakteridagi loyihalar muayyan mavzu bo‘yicha axborot va materiallarni izlash, to‘plash, tahlil qilish, umumlashtirish hamda natijalarni rasmiylashtirishga yo‘naltiriladi. Bunday loyihalar tadqiqot xarakteridagi loyihalar bilan uzviy bog‘liq bo‘lib, o‘quvchilarning mustaqil izlanish va tahliliy fikrlash ko‘nikmalarini rivojlantiradi.

Loyiha jarayoni axborot manbalarini aniqlash, ma’lumotlarni to‘plash va tahlil qilish, xulosalar chiqarish hamda olingan natijalarni rasmiylashtirish bosqichlarini o‘z ichiga oladi.

Geografiya ta’limida ushbu loyihalardan, ayniqsa, sinfdan tashqari mashg‘ulotlarda foydalanish mumkin. Jumladan, **“**O‘zbekiston Qizil kitobiga kiritilgan o‘simlik va hayvonlar” hamda “O‘zbekistondagi qo‘riqxonalar va milliy bog‘lar” mavzularida izlanish xarakteridagi loyihalarni tashkil etish maqsadga muvofiq.

Amaliy xarakterdagi loyihalar aniq amaliy yoki ijtimoiy ahamiyatga ega natijaga yo‘naltiriladi. Bunday loyihalarda loyiha maqsadi, ishtirokchilarning vazifalari, bajarish bosqichlari, metodlari, kutilayotgan natijalar va ularni taqdim etish shakllari oldindan belgilanadi. Geografiya ta’limida ushbu loyihalardan sinfdan tashqari mashg‘ulotlarda foydalanib, o‘quvchilarning amaliy ko‘nikmalarini rivojlantirish mumkin. Masalan, meteorologik maydonchada havo namligi, atmosfera bosimi, yog‘in miqdori, shamol yo‘nalishi va tezligi hamda qor qalinligini aniqlashga qaratilgan loyihalarni tashkil etish maqsadga muvofiq [3].

Mazmuniga ko‘ra loyihalar **fan doirasidagi va fanlararo** turlarga ajratiladi. Fanlararo loyihalar geografiyani tabiiy fanlar, fizika, astronomiya va matematika bilan integratsiyalash imkonini beradi.

Geografiya ta’limida loyihalash texnologiyasini samarali qo‘llash uchun o‘qituvchi loyiha mavzusi va ishtirokchilarini aniqlashi, muammoli vazifalarni shakllantirishi, loyiha bosqichlari va topshiriqlarini belgilashi, yakka, juftlik va kichik guruhlardagi mustaqil faoliyatni tashkil etishi hamda natijalarni baholash mezonlarini ishlab chiqishi lozim.

Loyihalash texnologiyasi **rivojlantiruvchi ta’limning samarali vositasi** bo‘lib, o‘quvchilarning mustaqil, ijodiy va tanqidiy fikrlashi, muammolarni hal etishi, muloqotga kirishishi va jamoada ishlash ko‘nikmalarini rivojlantiradi. Loyiha faoliyatida o‘quvchilar avvalgi bilimlarini yangi vaziyatlarda qo‘llash orqali yangi bilim va tajribalarni egallaydilar. Shu bois ularga tayyor bilim berishdan ko‘ra, **mustaqil izlanish, muammoni turli nuqtayi**

nazardan tahlil qilish, fanlararo bilimlardan foydalanish va amaliy yechim ishlab chiqish imkoniyatlarini yaratish muhimdir.

O‘quvchilarda tadqiqot metodlaridan foydalanish, zarur axborot va faktlarni to‘plash, ularni tahlil qilish, farazlar ilgari surish hamda asoslangan xulosalar chiqarish ko‘nikmalarini shakllantirish muhimdir. Mazkur ko‘nikmalar o‘quvchilarning o‘zgaruvchan hayotiy vaziyatlarga moslashishi, muammolarni tahlil qilishi, muqobil yechimlarni topishi va jamoada samarali faoliyat yuritishiga xizmat qiladi.

Xulosa va tavsiyalar. Geografiya fanini o‘qitishda loyihalash texnologiyasidan foydalanish o‘quvchilarning nazariy bilimlarini amaliy faoliyat bilan bog‘lash, mustaqil fikrlash, muammoli vaziyatlarni tahlil qilish va maqbul yechimlarni ishlab chiqish ko‘nikmalarini rivojlantirishga xizmat qiladi. Loyihaviy faoliyat jarayonida o‘quvchilar axborot izlash, ma’lumotlarni tahlil qilish, tadqiqot olib borish, farazlarni ilgari surish va xulosalar chiqarish orqali faol ta’lim subyektiga aylanadi.

Tadqiqot, ijodiy, rolli o‘yin, izlanish va amaliy xarakterdagi loyihalardan foydalanish geografiya ta’limining amaliy yo‘nalishini kuchaytirib, o‘quvchilarning o‘quv-bilish, ijodiy va tadqiqotchilik kompetensiyalarini rivojlantirish imkonini beradi. Ayniqsa, geografik muammolarni real hayotiy vaziyatlar bilan bog‘lash va fanlararo yondashuv asosida loyihalarni tashkil etish ta’lim samaradorligini oshiradi.

Shu bois geografiya darslarida loyihalash texnologiyasini o‘quvchilarning yoshi, qiziqishi va individual imkoniyatlarini hisobga olgan holda tizimli qo‘llash, loyiha maqsadi, bosqichlari, topshiriqlari va baholash mezonlarini aniq belgilash maqsadga muvofiq. Mazkur yondashuv o‘quvchilarda mustaqil ta’lim olish, hamkorlikda ishlash, tadqiqot olib borish va o‘z bilimlarini amaliyotda qo‘llash kompetensiyalarini shakllantirishning samarali vositasi hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Bespalko, V. P. (1989). *Ta'lim texnologiyalari tarkibiy qismlari*. Moskva.
2. G‘ulomov, P., & Vaxobov, H. (2017). *Geografiya: 7-sinf darslik*. O‘qituvchi nashriyot-matbaa ijodiy uyi.
3. G‘ulomov, P., Abdullayev, R., & Qurbonniyozov, R. (2015). *Tabiiy geografiya boshlang‘ich kursi: O‘qituvchilar uchun metodik qo‘llanma (5-sinf darslik)*. Yangiyo‘l Poligraf Servis.
4. Musayev, P., & Musayev, J. (2019). *Geografiya: 8-sinf darslik*. Sharq nashriyot-matbaa aksiyadorlik kompaniyasi bosh tahririyati.
5. Tolipova, J. O., & G‘ofurov, A. T. (2002). *Biologiya ta'limi texnologiyalari*. O‘qituvchi.

TIMSS XALQARO BAHOLASH MEZONLARI ASOSIDA TABIIY-ILMIY TA’LIM MAZMUNINI TAKOMILLASHTIRISH

[1]Sultanova Nodiraxon Burxonovna
[1]Nizomiy nomidagi O‘zbekiston milliy pedagogika universiteti dotsent, p.f.f.d.(PhD),
e-mail: nsultanova@hpuu.uz,
[2]Yunusova Zuxra To‘lqinjonovna e-mail: yunusova@gmail.com
[2]Sergeli ixtisoslashgan maktabi oliy toifali geografiya fani o‘qituvchisi

Annotatsiya. *Mazkur maqolada TIMSS xalqaro tadqiqotlari doirasida o‘quvchilarning tabiiy-ilmiy tayyorgarligini baholash mazmuni, mezonlari, 4- va 8-sinf o‘quvchilari uchun mo‘ljallangan tabiiy-ilmiy testlarda qamrab olingan biologiya, fizika, kimyo, geografiya, astronomiya va ekologiya yo‘nalishlari va mazkur yo‘nalishlar bo‘yicha o‘quvchilar baholanadigan bilim va faoliyat turlari yoritilgan.*

Kalit so‘zlar: *TIMSS, tabiiy-ilmiy ta’lim, tabiiy-ilmiy tayyorgarlik, xalqaro baholash, 4-sinf, 8-sinf, o‘quv natijalari, ilmiy tadqiqot, kompetensiya.*

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОГО ОБРАЗОВАНИЯ НА ОСНОВЕ КРИТЕРИЕВ МЕЖДУНАРОДНОЙ ОЦЕНКИ TIMSS

Аннотация. *В статье рассматриваются содержание и критерии оценки естественно-научной подготовки учащихся в рамках международного исследования TIMSS, а также направления биологии, физики, химии, географии, астрономии и*

экологии, представленные в естественно-научных тестах для учащихся 4-х и 8-х классов. Освещаются виды знаний и познавательной деятельности, оцениваемые по данным направлениям.

Ключевые слова: *TIMSS, естественно-научное образование, естественно-научная подготовка, международное оценивание, 4-й класс, 8-й класс, результаты обучения, научное исследование, компетентность.*

IMPROVING THE CONTENT OF SCIENCE EDUCATION BASED ON TIMSS INTERNATIONAL ASSESSMENT CRITERIA

Abstract. *This article examines the content and criteria for assessing students' scientific literacy within the framework of the TIMSS international assessment. It highlights the biology, physics, chemistry, geography, astronomy, and ecology domains covered in science tests for Grade 4 and Grade 8 students, as well as the types of knowledge and cognitive skills assessed in these domains.*

Keywords: *TIMSS, science education, science preparedness, international assessment, 4th grade, 8th grade, learning outcomes, scientific research, competency.*

Kirish. Zamonaviy ta'lim tizimida o‘quvchilarning bilim va ko‘nikmalarini xalqaro mezonlar asosida baholash muhim ahamiyat kasb etmoqda. Bunday tadqiqotlar nafaqat muayyan mamlakatda ta'lim sifati qay darajada ekanini aniqlash, balki o‘quvchilarning kuchli va zaif tomonlarini belgilash, ta'lim mazmuni va metodikasini takomillashtirish uchun zarur bo‘lgan ma'lumotlarni shakllantirish imkonini beradi.

Materiallar va uslublar. Shunday xalqaro tadqiqotlardan biri — TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) bo‘lib, unda o‘quvchilarning matematika va tabiiy fanlar bo‘yicha bilim va ko‘nikmalari xalqaro mezonlar asosida baholanadi. Tabiiy-ilmiy yo‘nalishdagi tadqiqotlar 4- va 8-sinf o‘quvchilarining matematika va tabiiy fanlar bo‘yicha tayyorgarligini kompleks o‘rganishga qaratilgan mazkur tadqiqot to‘rt yilda bir marta o‘tkaziladi.

Natija va muhokamalar. TIMSS xalqaro baholash dasturida 4- va 8-sinf o‘quvchilarining matematika va tabiiy fanlar bo‘yicha egallagan bilim darajasi va sifatini solishtirish hamda milliy ta'lim tizimidagi farqlarni aniqlash bilan bir qatorda, qo‘shimcha ravishda maktablarda matematika va tabiiy fanlar bo‘yicha berilayotgan ta'lim mazmuni, o‘quv jarayoni, ta'lim muassasasining imkoniyatlari, o‘qituvchilar salohiyati, o‘quvchilarning oilalari bilan bog‘liq omillari o‘rganiladi.

TIMSS dasturi o‘zining birinchi tadqiqotini 1995-yilda boshlagan bo‘lib, 2019-yilga qadar har to‘rt yilda 1999, 2003, 2007, 2011, 2015 va 2019, 2023-yillarda tashkil etib kelindi. Navbatdagi 9-davriylik 2027-yilda amalga oshirilishi rejalashtirilgan. TIMSS-2023 xalqaro dasturida O‘zbekiston ham ishtirok etdi.

O‘zbekiston TIMSS va boshqa xalqaro tadqiqotlarda qatnashish orqali rivojlangan mamlakatlar tajribalarini O‘zbekiston ta'lim tizimida qo‘llash, o‘z natijalarini boshqa davlatlar natijalari bilan qiyosiy taqqoslash imkoniyatlariga ega bo‘ladi.

TIMSS tadqiqotlarida tabiiy-ilmiy ta'lim sifati bir nechta asosiy yo‘nalishlar bo‘yicha tahlil qilinadi. Bularga o‘quvchilarning ta'lim natijalarini aniqlash, natijalar dinamikasini o‘rganish, maktabdagi tabiiy-ilmiy ta'lim mazmunini tahlil qilish va ta'lim natijalariga ta'sir etuvchi omillarni aniqlash va h.k.lar kiradi.

Zamonaviy yondashuvda tabiiy fanlar bo‘yicha ta'lim natijasi faqat o‘quvchining fakt (aniq bir ma'lumot yoki aniq bir raqam) va qoidalarni bilishi bilan cheklanmaydi. U tabiiy-ilmiy tushunchalarni anglash, mazmun-mohiyatini tushunib yetish, ularni turli vaziyatlarda qo‘llash, hodisalarni ilmiy nuqtai nazardan tushuntirish, ma'lumotlarni tahlil qilish, tadqiqotlarni rejalashtirish, loyihalash va tabiiy fanlar, xususan geografiyaga bo‘lgan munosabatni ham qamrab oladi.

TIMSS tadqiqotining tabiiy-ilmiy qismi ishtirokchi mamlakatlar mutaxassislari tomonidan kelishilgan xalqaro baholash mezonlari asosida ishlab chiqiladi.

Test mazmuni va uning tuzilishi «TIMSS Assessment Frameworks and Specifications» hujjatida belgilab beriladi.

TIMSS tadqiqotida har bir test topshirig‘i tekshiriladigan mazmun, o‘quvchi tomonidan qo‘llanilishi lozim bo‘lgan bilim va ko‘nikmalar, topshiriq shakli hamda to‘g‘ri javob uchun beriladigan ball kabi bir qator xususiyatlar bilan tavsiflanadi. Uning 4-8-sinf uchun tabiiy-ilmiy test tarkibi biologiya, fizika, kimyo, geografiya va astronomiya, shuningdek, ekologiyaga oid topshiriqlarni qamrab oladi. Mazkur fanlarning test topshiriqlari nisbati turlicha (1-jadval) belgilangan.

1-jadval

TIMSS tabiiy-ilmiy testining fanlar bo‘yicha nisbati

Tabiiy fanlar bo‘limi	**Topshiriqlar ulushi, % hisobida**	
	4-sinf	**8-sinf**
Biologiya	43	29
Fizika		24
Kimyo	35	16
Geografiya va astranomiya	22	16
Ekologfya		14

TIMMS tadqiqotlarida test topshiriqlarini baholashda nafaqat fanga oid bilimlar inobatga olinadi, shuningdek ularni amaliyotda qo‘llash qobiliyati ham baholanadi. Bunda o‘quvchidan tabiiy hodisalarni nafaqat tushuntirishi, masalalarni hal qilishi, jadval va grafiklarda berilgan ma’lumotlarni tahlil qilishi, balki tadqiqot natijalarini tadbiq qilishi hamda ilmiy xulosa chiqarishi ham talab etiladi.

TIMSS tadqiqotida o‘quvchilarning tabiiy fanlar bo‘yicha baholanadigan bilim va faoliyat turlari uchta asosiy guruhga ajratiladi.

1. *Faktik bilimlar*. Bunda o‘quvchining faktlar, atamalar, amaliy jarayonlar, asboblar va materiallar haqidagi bilimlari tekshiriladi.

2. *Konseptual tushunish*. O‘quvchi tushunchalarni izohlashi, ularga misollar keltirishi, ob’ekt va hodisalarni taqqoslashi, tasniflashi, jadval, sxema va modellardagi axborotni tushunishi hamda undan foydalanishi kerak.

3. *Sabab-oqibat bog‘liqliklarini aniqlash va tahlil qilish*. Bu eng yuqori darajadagi bilish faoliyati bo‘lib, unda o‘quvchidan hodisalarni tahlil qilish, gipoteza ilgari surish, tadqiqotni rejalashtirish, nostandart masalalarni hal qilish va xulosa chiqarish talab etiladi.

Shu nuqtai nazardan olinganda TIMSS zamonaviy ta’limga qo‘yiladigan asosiy talablardan biri bo‘lib u o‘quvchilarni chuqur bilim olishlariga imkon yaratadi va o‘zlashtirgan bilimlarini amaliyotga qo‘llashga o‘rgatib boradi.

TIMSS tadqiqotining muhim jihatlaridan biri – “Ilmiy tadqiqotlar” majmuali topshiriqlarining qo‘llanilishidir. Mazkur topshiriqlar o‘quvchining tadqiqot metodlari va usullarini bilishi bilan birga, ulardan zaruriy vaziyatda amaliyotda qanday foydalana olishini ham baholaydi.

Ilmiy tadqiqot jarayonida o‘quvchidan tadqiqot savoli va ilmiy farazni shakllantirish, tadqiqotni rejalashtirish, ma’lumotlarni yig‘ish va taqdim etish, olingan natijalarni tahlil qilish va talqin etish, xulosa chiqarish hamda tadqiqot natijalarini ilmiy asosda tushuntirish kabi ko‘nikmalar talab etiladi. Bunda albatta topshiriqlar yuqori sinfga borgan sari murakkablashib boradi. Binobarin, TIMSS topshiriqlarida 4-sinf o‘quvchilari uchun asosiy e’tibor kuzatish va oddiy o‘lchashlarga qaratilgan. Ular oddiy asboblardan foydalanish, natijalarni jadval yoki rasmlarda ifodalash, matematik hisob-kitoblardan foydalanish va oddiy xulosalar chiqarishni bilishi kerak.

8-sinf o‘quvchilaridan esa puxta bilim va murakkabroq ko‘nikmalar talab etiladi. Ular ilmiy gipotezani shakllantirishi, qanday o‘lchashlar zarurligini belgilashi, jihoz va ulardan foydalanish tartibini tanlashi, ilmiy terminologiyadan foydalanishi, muqobil tushuntirishlarni ko‘rib chiqishi va bilimlarini yangi vaziyatlarda qo‘llay olishi kerak.

Demak, TIMSS o‘quvchilarning tabiiy-ilmiy tayyorgarligini faqat nazariy bilimlar yig‘indisi sifatida emas, balki ilmiy fikrlash va tadqiqotchilik qobiliyati sifatida ham baholaydi.

Natija va munozara. TIMSS xalqaro baholash tadqiqoti topshiriqlari mazmunining Respublika ta’lim dasturlariga muvofiqlik darajasini tahlil qiladigan bo‘lsak, TIMSS xalqaro tadqiqotiga turli ta’lim tizimlariga ega mamlakatlar jalb etilgani sababli test mazmunini har bir mamlakat milliy o‘quv dasturiga to‘liq moslashtirish imkoniyati mavjud emas. Ammo 8-sinf o‘quvchilari uchun berilgan xalqaro test topshiriqlari umumta’lim maktablarining fizika, kimyo, biologiya va geografiya dasturlariga mos holda tuziladi. Agar Respublikamiz umumiy o‘rta ta’lim maktablarida mazkur fanlarni o‘qitilishini inobatga oladigan bo‘lsak, mazkur testlar o‘quvchilarning bilim darajasiga mos deb aytish mumkin. Lekin umumiy o‘rta ta’lim maktablarida ekologiya fanining alohida fan sifatida o‘qitilmaydi. Balki uning ayrim mavzulari 7- va 11-sinf biologiya darsliklarida alohida boblar doirasida yoritilgan. Bu o‘quvchilarda ekologik bilim, ekologik mazmunning alohida tizimli fan sifatida etarlicha shakllanmagani bilan izohlashimizga asos bo‘ladi. TIMSS topshiriqlarida esa atrof-muhit, tabiiy resurslar, aholi va ekologik o‘zgarishlarga oid masalalar keng qamrab olingan. Suningdek, umumiy biologiyaning 11-sinfda o‘qitilishi o‘quvchilarning TIMSS xalqaro baholash dasturi test topshiriqlarini bajarishida muayyan qiyinchiliklarni юzaga keltirishi mumkin.

Bu albatta mazkur tadqiqoqtda O‘zbekistonlik o‘quvchilarning yuqori natijalarga erishishi uchun umumta’lim maktabi fizika, kimyo, biologiya va geografiya fanlari o‘quv dasturlarini qayta ko‘rib chiqishni va mazkur fanlar mazmuniga ekologik bilimlarni singdirishni taqazo etadi.

TIMSS xalqaro baholash dasturi test topshiriqlari nafaqat o‘quv dasturi doirasida o‘zlashtirilgan bilimlarni, balki dasturdan tashqari mazmunga asoslangan topshiriqlarni bajarish orqali o‘quvchilarning ta’lim mazmunini o‘zlashtirish darajasini ham baholashga qaratilgan. Olingan natijalar esa avvalo, xalqaro test qamrab olgan ta’lim mazmunini o‘zlashtirish darajasini aks ettiradi. Bunday topshiriqlarni muvaffaqiyatli bajarish o‘quvchilarning ilmiy dunyoqarashi, mavjud bilim va ko‘nikmalarini yangi, notanish vaziyatlarda qo‘llay olish qobiliyati hamda mustaqil fikrlash darajasiga bevosita bog‘liq. O‘quvchilarning dasturdan tashqari topshiriqlarni mustaqil va samarali bajarish ko‘nikmalarini rivojlantirish maqsadida dars jarayonida muammoli vaziyatlarni юzaga keltirish, muammoli hamda keys topshiriqlardan foydalanish, shuningdek, interfaol metodlar asosida o‘quvchilarni vujudga kelgan muammoni mustaqil tahlil qilish va uning echimini izlab topishga yo‘naltirish lozim.

Xulosa va tavsiyalar. Umuman olganda, TIMSS natijalari tabiiy-ilmiy ta’lim samaradorligini baholashda muhim diagnostika vositasi bo‘lib, uning ma’lumotlari ta’lim mazmunini yangilash, o‘qitish metodlarini takomillashtirish va o‘quvchilarning ilmiy fikrlash qobiliyatini rivojlantirish uchun muhim ilmiy-amaliy asos bo‘la oladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Ismailov A., Karimov N., Tog‘ayeva G. (2023), Ta’lim sifatini baholash bo‘yicha xalqaro tadqiqotlarga tayyorgarlik ko‘rishga mo‘ljallangan axborotnomaning 4-soni, Ta’lim sifatini baholash bo‘yicha xalqaro tadqiqotlarni amalga oshirish milliy markazi. ISBN978-9943-6960-4-4. Toshkent shahri, Chilonzor tumani, Nurxon ko‘chasi, 21- uy.

2. von Davier, M., Kennedy, A., Reynolds, K., Fishbein, B., Khorramdel, L., Aldrich, C., Bookbinder, A., Bezirhan, U., & Yin, L. (2024). TIMSS 2023 International Results in Mathematics and Science. Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center. *https://doi.org/10.6017/lse.tpisc.timss.rs6460*

3. Sultanova N.B., Yunusova Z.T. (2026), TIMSS xalqaro baholash dasturlarining geografiya ta’limida o ‘quvchilarning tabiiy-ilmiy savodxonligini shakllantirishdagi o‘rni. O‘zbekiston milliy pedagogika universiteti Ilmiy axborotlari. Ilmiy-nazariy jurnali. №5, 211-220-b.

4. t.me/milliymarkaz Ta’lim sifatini baholash bo‘yicha xalqaro tadqiqotlarni amalga oshirish milliy markazining Telegram kanali.

5. https://timssandpirls.bc.edu/ Boston kollejining TIMSS va PIRLS xalqaro tadqiqotlar markazi rasmiy veb-sahifasi.

BO‘LAJAK GEOGRAFIYA O‘QITUVCHILARINING RAQAMLI-KARTOGRAFIK KOMPETENTLIGINI OSHIRISHDA WEB-GIS TEXNOLOGIYALARINING O‘RNI (GEOEXPLORER PLATFORMASI MISOLIDA)

[1]Abduraxmonov Botirjon Mirzamaxmudovich
[1]Namangan davlat universiteti Geografiya, ekologiya va iqlim o‘zgarishlari kafedrasi dotsenti, PhD, dotsent**, e-mail:** Botu7612@gmail.com
[1]Turdaliyev Ibroxim Erali o‘g‘li
[1]Namangan davlat universiteti Geografiya, ekologiya va iqlim o‘zgarishlari kafedrasi o‘qituvchisi, mustaqil tadqiqotchi, e-mail: ibrohim199394@gmail.com

Annotatsiya. *Ushbu tezisda oliy ta’lim tizimida bo‘lajak geografiya o‘qituvchilarining raqamli-kartografik kompetentligini rivojlantirishda Web-GIS texnologiyalari va interfaol veb-platformalardan foydalanishning ilmiy-uslubiy asoslari yoritilgan. Tadqiqotda Leaflet.js hamda Chart.js kutubxonalari bazasida ishlab chiqilgan mualliflik geoexplorer.uz platformasining didaktik imkoniyatlari tahlil qilingan. Pedagogik tajriba-sinov ishlari natijalari interfaol kartografik vositalarning bo‘lajak mutaxassislarning fazoviy fikrlash, axborot-metodik va raqamli-kartografik ko‘nikmalarini shakllantirishdagi yuqori samaradorligini isbotlaydi.*

Kalit so‘zlar: *Raqamli ta’lim, Web-GIS, Leaflet.js, GeoExplorer, raqamli-kartografik kompetentlik, didaktik model, fazoviy fikrlash, geoinformatsion tizimlar.*

РОЛЬ ВЕБ-ГИС ТЕХНОЛОГИЙ В ПОВЫШЕНИИ ЦИФРОВО-КАРТОГРАФИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩИХ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ ГЕОГРАФИИ (НА ПРИМЕРЕ ПЛАТФОРМЫ GEOEXPLORER)

Аннотация. *В данной тезисной работе освещены научно-методические основы развития цифровой картографической компетентности будущих учителей географии в системе высшего образования с использованием Web-GIS технологий и интерактивных веб-платформ. В исследовании проанализированы дидактические возможности авторской платформы geoexplorer.uz, разработанной на базе библиотек Leaflet.js и Chart.js. Результаты педагогического эксперимента подтверждают высокую эффективность интерактивных картографических инструментов в формировании пространственного мышления, информационно-методических и цифровых картографических навыков будущих специалистов.*

Ключевые слова: *Цифровое образование, Web-GIS, Leaflet.js, GeoExplorer, цифровая картографическая компетентность, дидактическая модель, пространственное мышление, геоинформационные системы.*

THE ROLE OF WEB GIS TECHNOLOGIES IN IMPROVING THE DIGITAL CARTOGRAPHIC COMPETENCE OF FUTURE GEOGRAPHY TEACHERS (USING THE GEOEXPLORER PLATFORM AS AN EXAMPLE)

Abstract. *This paper highlights the scientific and methodological foundations for developing digital cartographic competence in future geography teachers in higher education using Web-GIS technologies and interactive web platforms. The study analyzes the didactic capabilities of the author's platform geoexplorer.uz, developed using Leaflet.js and Chart.js libraries. The results of the pedagogical experiment demonstrate the high efficiency of interactive cartographic tools in developing spatial thinking, information-methodological, and digital-cartographic skills of future specialists.*

Keywords: *Digital education, Web-GIS, Leaflet.js, GeoExplorer, digital cartographic competence, didactic model, spatial thinking, geographic information systems.*

Kirish. Zamonaviy oliy ta’lim tizimida geografik, demografik va geoiqtisodiy fanlarni o‘qitish sifati hamda samaradorligini oshirish pedagogik jarayonga innovatsion raqamli texnologiyalar va interfaol vositalarni tizimli tatbiq etishni talab etadi. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining «Raqamli O‘zbekiston–2030» strategiyasida belgilangan ustuvor vazifalar ta’lim tizimida an’anaviy statik kartografik manbalar (bosma xaritalar, atlaslar) bilan bir qatorda

geoinformatsion tizimlar (GAT), interaktiv kartografik loyihalar va raqamli katalogni dars jarayoniga samarali integratsiya qilish zarurligini taqozo etadi.

An’anaviy bosma xaritalar bo‘lajak geograf-o‘qituvchilarga hududiy va statistik jarayonlarni real vaqt rejimida dinamik kuzatish hamda ularning sabab-oqibat bog‘liqliklarini kompleks tahlil qilish imkoniyatini cheklab qo‘yadi. Ushbu muammoni hal etish uchun oliy ta’lim muassasalarida talabalarning fazoviy fikrlash, geografik joylashuv va hududiy taqsimotni tahlil qilish hamda axborot-kommunikatsion kompetensiyalarini rivojlantirishga xizmat qiluvchi yengil, moslashuvchan va ko‘p funksiyali Web-GIS dasturiy majmualarini yaratish hamda didaktik jihatdan asoslash zarurati tug‘ilmoqda.

Tadqiqotning maqsadi — Web-GIS texnologiyalari (Leaflet.js) bazasida yaratilgan mualliflik interfaol kartografik platforma, ishlanmalar yordamida bo‘lajak geografiya o‘qituvchilarining raqamli-kartografik va axborot-metodik kompetentligini oshirish uslubiyotini ishlab chiqish va uning pedagogik samaradorligini isbotlashdan iborat.

Materiallar va uslublar. Tadqiqot jarayonida oliy ta’lim tizimida geografiya fanlarini o‘qitishda Web-GIS texnologiyalarini tatbiq etish bo‘yicha bosqichli texnologik va metodik model ishlab chiqildi. Web-platformaning kartografik freymvorki sifatida ochiq manbali Leaflet.js JavaScript kutubxonasi hamda vizual-tahliliy Chart.js moduli tanlab olindi. Xaritaning tayanch qatlami (BaseMap) sifatida ortiqcha axborot shovqinlaridan xoli bo‘lgan CartoDB Voyager vektorli raster qatlamlari integratsiya qilindi.

Interfaol kartografik vositalarni yaratish va o‘quv jarayoniga tatbiq etish mexanizmi quyidagi 4 ta asosiy qadam orqali amalga oshirildi:

1. Arkitektura va dizayn: Pedagogik maqsad va funksional talablarni belgilash, UI/UX strukturasini sxemalashtirish.

2. Kartografik asos va Leaflet.js kutubxonasi: BaseMap qatlamini tanlash, boshlang‘ich koordinatalar va masshtab chegaralarini biriktirish.

3. Ma’lumotlar tuzilmasi (JSON / JS Objects): Geografik, demografik va iqtisodiy ko‘rsatkichlarni fazoviy va atributiv obyektlar ko‘rinishida JavaScript obyektlariga (ko‘p tilli strukturaga) jamlash.

4. Interaktiv vizualizatsiya va dinamika: CSS/HTML asosidagi markerlarni joylashtirish, hodisa ishtirokchilarini (click, hover, flyTo) sozlash hamda Chart.js yordamida harakatlanuvchi oynalarda dinamik grafik panellarni shakllantirish.

Mualliflik tajribamizda ushbu yondashuv geoexplorer.uz veb-platformasi shaklida amalga oshirildi. Platforma o‘z ichiga kartografik kutubxona, O‘zbekiston Milliy Atlasidan olingan mavzuli xaritalar, Seterra va Uzterra geymifikatsiyalangan viktorinalari, talabalar ishlarini yuklash (upload) moduli va avtomatlashtirilgan nazorat-baholash tizimlarini qamrab oladi.

Tadqiqotning empirik bazasini Namangan davlat universiteti Geografiya, ekologiya va iqlim o‘zgarishlari kafedrasida tahsil olayotgan talabalar bilan o‘tkazilgan pedagogik tajriba-sinov ishlari tashkil etdi. Tajriba-sinov ishlarida pedagogik kuzatuv, mantiqiy-kartografik topshiriqlar, nazorat-sinov testlari va matematik-statistik tahlil usullaridan foydalanilmoqda.

Natija va munozara. Tadqiqot doirasida interfaol kartografik dasturlardan foydalanishning bo‘lajak geograf-o‘qituvchilar kasbiy kompetentligini oshirishga ta’siri va uning tarkibiy tuzilishi modellashtirildi. Ushbu model uchta asosiy kompetensiyaviy blokni o‘z ichiga oladi (1-jadval).

1-Jadval.

Interfaol kartografik dasturlarning bo‘lajak geograf-o‘qituvchilar kasbiy kompetentligini oshirishdagi strukturaviy bloklari

Kompetensiyaviy blok	Tayanuvchi dastur va platformalar	Shakllanadigan amaliy ko‘nikma va sifatlar

Kompetensiyaviy blok	Tayanuvchi dastur va platformalar	Shakllanadigan amaliy ko‘nikma va sifatlar
1. Axborot-metodik kompetentlik	*Central Asia Nature Explorer*, *Dunyo Iqtisodiyoti GeoExplorer*	O‘qituvchi tayyor axborotni uzatuvchi roldan darsni vizual va tahliliy vositalar bilan loyihallovchi fasilitatorga aylanadi. Nazariy bilimlarni amaliy kartografik tahlil bilan bog‘laydi.
2. GAT va raqamli-kartografik kompetentlik	*O‘zbekiston 3D Aholi Zichligi*, Tematik interaktiv xaritalar	Fazoviy obyektlarni 3D formatda va dinamikada tahlil qilish, tematik qatlamlarni ustma-ust qo‘yish (*overlay*), statistik ma’lumotlar asosida mantiqiy xulosalar chiqarish.
3. Axborot-kommunikativ va pedagogik kompetentlik	*GeoSmart AI*, *Demografiya Uzb* (3 tilli)	Ko‘p tilli muhitda ishlash, sun’iy intellekt va geymifikatsiyani darsga tatbiq etish, o‘quvchilar motivatsiyasini va axborot madaniyatini oshirish.

Interfaol kartografik qo‘llanmalarni oliy ta’lim dars jarayoniga (ma’ruza, amaliy va mustaqil ta’lim) bosqichli integratsiya qilish bo‘yicha texnologik xarita va topshiriqlar majmui joriy etildi.

Vizual-muammoli ma’ruza mashg‘ulotlarida o‘qituvchi interfaol xaritada muayyan hudud markeriga click hodisasini qo‘llash orqali ekranda paydo bo‘ladigan pop-up oynalar va Chart.js grafiklaridagi tafovutlarni talabalarga muammoli savol sifatida taqdim etadi. Amaliy mashg‘ulotlarda esa talabalar harakatlanuvchi (draggable) 4 ta asosiy modul (Makroiqtisodiyot, Savdo va Tashqi iqtisod, Tuzilma va HDI, Innovatsiya) bo‘yicha hududlararo solishtirma tahlilni mustaqil bajaradilar (1-Rasm).



1-rasm. Dunyo iqtisodiyoti-Geoexplorer interaktiv kartasi

Pedagogik tajriba-sinov ishlarining dastlabki natijalari shuni ko‘rsatmoqdaki, interfaol veb-kartografik vositalardan foydalanish natijasida an’anaviy xarita qidirish va statistik ma’lumotlarni qog‘ozdan ko‘chirishga ketadigan vaqt 40–50% ga qisqarib, asosiy e’tibor ma’lumotlarning mantiqiy va fazoviy tahliliga yo‘naltirilgan. Tajriba guruhlaridagi talabalarning kartografik savodxonlik hamda fazoviy tahlil bo‘yicha o‘zlashtirish ko‘rsatkichlari nazorat guruhiga nisbatan barqaror ijobiy dinamikani (sifat ko‘rsatkichi 18.4% ga yuqoriladi) namoyon etmoqda.

XULOSA VA TAVSIYALAR

1. Web-GIS texnologiyalari va mualliflik geoexplorer.uz platformasi va uning tarkibidagi interaktiv kartalarining ta’lim jarayoniga joriy etilishi bo‘lajak geografiya o‘qituvchilarini

tayyorlashda an’anaviy reproduktiv o‘qitish shakllaridan innovatsion vizual-analitik ta’lim modeliga o‘tishni ta’minlaydi.

2. Interfaol kartografik qo‘llanmalar talabalarda fazoviy ma’lumotlarni real vaqt rejimida tahlil qilish, tematik qatlamlarni ustma-ust qo‘yish hamda statistik ko‘rsatkichlar asosida pedagogik va geografik qarorlar qabul qilish kompetensiyalarini majmuali shakllantiradi.

3. Oliy ta’lim muassasalari va umumta’lim maktablarining geografiya darslarida Web-GIS texnologiyalaridan va raqamli kartografik kataloglardan keng foydalanish, dars ishlanmalariga interaktiv xarita modullarini majburiy komponent sifatida kiritish tavsiya etiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining Farmoni. (2020). *O‘zbekiston Respublikasida oliy ta’lim tizimini 2030-yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to‘g‘risida* (PF-5847-son). Lex.uz.
2. Abduraxmonov, B. M. (2026). Geografiya o‘qituvchisi kasbiy kompetensiyasining mohiyati va tarkibiy qismlari. *Ta’lim va taraqqiyot*, (1), 337–343. https://journal.namspi.uz/public/articles_public_file/e5dbff0337b1d0527e04674de219cd41.pdf
3. Abduraxmonov, B. M. (2026). Интеграция образовательных технологий, средств и ресурсов как методологическая основа развития профессиональной компетентности учителей географии: концепция «Геоинтегра». *NamDU Ilmiy axborotnomasi*, (1), 1022–1027. https://journal.namdu.uz/file/2026031120402203.pdf
4. Abduraxmonov, B. M. (2026). Оценка эффективности внедрения ГИС-технологий в процессе подготовки будущих учителей географии. *Профильная школа*, 14(3), 32–37. https://doi.org/10.12737/1998-0744-2026-14-3-32-37
5. Abduraxmonov, B. M. (2026). Qadriyatga yo‘naltirilgan ta’lim: huquqiy asoslar, ilmiy tadqiqotlar va geografiya o‘qitish tajribasi. *UBS Ilmiy axborotnomasi*, (2), 367–373.
6. Abduraxmonov, B. M. (2026). Методы формирования географической культуры у школьников: исследовательские подходы и практические примеры. *Евразийский географический журнал*, 1(1), 70–78. https://evrgeograf-journal.ru/index.php/main/article/view/10/8
7. Abduraxmonov, B. M., & Turdaliyev, I. E. (2025). Geografiya ta’limida ekologik tarbiya va ta’lim texnologiyalari orqali landshaft va biologik xilma-xillikni saqlashning kelajakdagi roli. *Yashil O‘zbekiston: landshaft va biologik xilma-xillikni saqlash masalalari* mavzusidagi xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya materiallari (292–296-b.). Farg‘ona.
8. Абдураҳмонов, Б. М., Турдалиев, И. Э., Рахимов, И. Б. (2025). Интегратсия ПИСА и СТЕАМ в подготовке педагогов географического образования. *Современное географическое образование: проблемы и перспективы развития*: X Всероссийская научно-практическая конференция. (7-с.). МПГУ.

TALABALARINING KASBIY KOMPETENSIYALARINI RIVOJLANTIRISH O‘RNI VA AHAMIYATI

[1]Shadiyeva Nigora Sharipovna

[1]Buxoro davlat pedagogika instituti “Geografiya” kafedrasi dotsenti, p.f.f.d. (Phd);

e-mail.nigrollashadiyeva10@gmail.com

Annotatsiya: *Mamlakatimizda kechayotgan zamonaviy globallashuv jarayonlarida malakali kadrlar tayyorlash, demokratik o‘zgarishlarni chuqurlashtirish va fuqarolik jamiyati asoslari konsepsiyasini hayotga tatbiq etish, ijodiy tafakkur, innovatsion fan va texnologiyalarni, innovatsion ta’lim yo‘nalishlari asosida xalqaro pedagogik tajribani o‘zlashtirish zarurati tug‘ilmoqda. Ta’lim va tarbiya uzluksizligini ta’minlash doimo e’tiborda bo‘lib kelgan masalalardan biridir.*

Kalit so‘zlar: *munozara, trening, ishbilarmonlik o‘yini, aql, fikrlash, o‘z-o‘zini hurmat qilish, bola rivojlanishi*

РОЛЬ И ВАЖНОСТЬ РАЗВИТИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

Аннотация. *Актуальные вопросы этапов развития образования изучаются как приоритетное направление, в частности, подготовка будущих учителей к инновационной профессиональной деятельности, разработка инновационных моделей и повышение конкурентоспособности будущих кадров.*

Ключевые слова: *программные инструменты, компетенция, компетентность, профессиональная компетентность, профессиональная деятельность.*

THE ROLE AND IMPORTANCE OF DEVELOPING PROFESSIONAL COMPETENCIES

Abstract. *Current issues of the stages of development are being studied as a priority area of education, preparing future teachers for innovative professional activities, developing innovative models, and increasing the competitiveness of future personnel, as one of the current areas.*

Keywords: *software tools, competence, competence, professional competence, professional activity.*

Kirish. Jahonda ta’lim tizimini yangilash, bo‘lajak geografiya fani o‘qituvchilarining, kasbiy dunyoqarashi bo‘yicha kompetensiyaviy yondashuvlar, muammoli o‘qitish hamda tatqiqotchilik faoliyatiga o‘rgatish, zamonaviy ta’limni sifat jihatdan yuqori bosqichga olib chiqishga qaratilgan yangicha islohotlar olib borilib, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining “O‘zbekiston Respublikasi Oliy ta’lim tizimini 2030-yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to‘g‘risida”gi 2019 yil 8 oktabrdagi PF-5847-sonli Farmonida Oliy ta’lim mazmunini sifat jihatdan yangi bosqichga chiqarish, ijtimoiy va iqtisodiy tarmoqlarning barqaror rivojlanishiga munosib hissa qo‘shadigan, mehnat bozorida o‘z o‘rnini topa oladigan yuqori malakali kadrlar tayyorlash ustuvor vazifa sifatida belgilangan. Shu nuqtai nazardan bugungi kunda bo‘lgan bo‘lajak geografiya fani o‘qituvchilarni tayyorlashda kompetensiyaviy yondashuv asosida rivojlantirishga alohida e’tibor berilmoqda.

Bo‘lajak geografiya ta’lim yo‘nalishi o‘qituvchilari zamon talablariga mos tarzda ta’lim berishi, yoshlardan bir qadam oldinda yurishi kerak. Bugungi yoshlarimiz shunchalar talabchanki, ular zamonaviy kompyuter, raqamli texnologiya, dasturiy ta’lim vositalaridan foydalanishi turli rusumdagi telefon va internet sohasini tez o‘zlashtiradi. Yoshlarga yangicha ta’lim berish usul va metodlarni qo‘llash, yangi zamonaviy texnologiya, innovatsion texnologiya, raqamli texnologiyalar va dasturiy ta’lim ilovalarini ta’limga olib kirib zamonaviy tarzda dars berish ularning kompitensiyaviy yondashuv asosida rivojlantirish muhim hisoblanadi.

Oliy ta’lim muassasalarining o‘quv dasturlari talabalarning bilim, ko‘nikma qobiliyatlarini kompetensiyaviy yondashuv asosida rivojlantirishni ta’minlaydigan ma’lumotlar bilan boyitish zarurdir. Bu uchun bo‘lajak geografiya fani o‘qituvhcilarni kasbiy faoliyatga tayyorlashda ijodiy fikrlash va mustaqil qarorlar qabul qilishga o‘rgatish ta’lim sifatini oshirishga olib keladi. Albatta bu esa mazkur jarayonning asosiy tashkilotchisi bo‘lajak geografiya fani talabalarini kompetensiyaviy yondashuv asosida tayyorlash sifatiga bog‘liqdir.

Turli xil izohli lug‘at va ilmiy adabiyotlarda “kompetensiya” va “kompetentlik” tushunchalari turlicha izohlanadi.

“O‘zbekiston milliy ensiklopediyasi”da keltirilishicha: “kompetensiya” (lot. *Competo* – erishyapman, munosibman, loyiqman) demakdir.

Rus tili lug‘atida “kompetensiya”ga shunday izoh berilgan, [lot. *competo* – erishyapman; munosibman, loyiqman]

1. Qonun, nizom yoki boshqa hujjat bilan muayyan organ yoki mansabdor shaxsga berilgan topshiriq;

2. Muayyan sohadagi bilim, tajriba [1].

Bilimli, qobiliyatli, malakali bo‘lish negizidagi “kompetensiya” so‘zining kelib chiqishi chuqur o‘tmishimiz tarixiga borib taqaladi. O‘zbek xalqining asriy an’analari, jumladan, ta’lim-tarbiya sohasidagi yutuqlari ajdodlarimizning tabarruk o‘gitlari bilan bog‘liq.

Rus olimi I.A. Zimnyayaning ta’kidlashicha, kompetensiya muammosi bo‘yicha olib borilgan ishlarning tahlili shartli ravishda ta’limda yondashuvni shakllantirishning uch bosqichini belgilashga imkon beradi (1-jadvalga qarang):

1-jadval.

I.A. Zimnyayaning ta’limoti bo‘yicha kompetensiya bosqichi

Bosqich	Yillar	Izohi
I	1960-1970	“kompetensiya” toifasini ilmiy foydalanishga kiritish, kompetensiya/kompetentlik tushunchalarini farqlash uchun zarur shart-sharoitlarni yaratish bilan tavsiflanadi
II	1970-1990	tilni (ayniqsa, chet tili) o‘qitish nazariyasi va amaliyotida kompetensiya va kompetenlik toifalaridan foydalanish, hamda boshqaruv, menejment va muloqotni o‘rgatishda kasbiylikni aniqlashdan iborat
III	1990- h.k.	Rossiya mamlakatida ta’limga nisbatan kompetensiyani ilmiy kategoriya sifatida o‘rganish alohida har tomonlama ko‘rib chiqiladigan obyekt sifatida faoliyat yuritishi bilan ajralib turadi. Bu davrda YuNESKO materiallarida ta’limning istalgan natijasi sifatida qaralishi kerak bo‘lgan bir qator kompetensiyalar paydo bo‘la boshladi

Bu borada EQF (The European Qualifications Framework) Yevropa malakaviy doirasi hujjatida kompetensiyani “ish yoki o‘qish davrida kasbiy va shaxsiy rivojlanish bo‘yicha bilim, ko‘nikma va shaxsiy, ijtimoiy va metodologik qobiliyatlardan foydalanishning tasdiqlangan uslubi” sifatida belgilaydi. Aniqrog‘i, “kompetensiya” o‘zi samarali harakat qilish qobiliyati bilan emas, balki mas’uliyatli yondashish darajasi bilan bog‘liqdir [2].

Ba’zi manbalarda “kasbiy kompetensiya” yoki “kasbiy kompetentlik” deb yuritiladigan ta’rifning ma’nosiga izoh berib o‘tamiz. Shuni ta’kidlash joizki, bu ikki so‘z ayrim manbalarda mujmal holda talqin etilgan. Vaholanki, “kasbiy kompetentlik” tushunchasiga bizning nazarimizda, pedagog sifatida faoliyatini olib borayotgan, bosqichma-bosqich shakllangan kasbiy layoqatga nisbatan qo‘llanilganda ularning xususiyatlari va shaxsiy fazilatlari birligini ifodalovchi belgilar mujassamligi sifatida tushunish mumkin. Boshqacha qilib aytganda, pedagoglar kasbiy faoliyatining sifat ko‘rsatkichidir. “Kasbiy kompetensiya” esa bilim, ko‘nikma, malaka, kasbiy munosabatga ega xususiyatlarni o‘z ichiga olgan, kasbiy faoliyatga tayyorlanish davrida shaxs sifatida o‘zini tushunish, o‘z kasbiy imkoniyatlarini anglash, shakllantirish kabi shaxsiyatning barcha tomonlarini qamrab oladi. [1].

Kasbiy kompetensiyani shakllantirish muammolariga oid ilmiy adabiyotlarni o‘rganayotganda, birinchidan, so‘nggi o‘n yillikda ushbu muammolarga ko‘plab tadqiqotlar bag‘ishlanganligiga e’tibor qaratdik, ikkinchidan, tadqiqotchilar ushbu tushunchani turli yo‘llar bilan ochib berishgan, ularga mualliflik yondashuvini berishga harakat qilishgan. Jumladan, pedagog olimlar o‘z ishlarida kasbiy kompetensiya tushunchasini ko‘rib chiqqanlar [1].

Georgening monografiyasida kasbiy kompetensiya tuzilmasining tarkibiy qismini belgilaganda, uning o‘zgarmas tuzilishiga taalluqli motivatsion-qiymatli, kognitiv, faollik, shaxsiy va refleksiv asoslari keltirilgan (George, 2016). Shunday qilib, ko‘pchilik tadqiqotchilar kasbiy kompetensiyaning tuzilmali asosini dinamik rivojlanayotgan shaxsiy xususiyat sifatida belgilash to‘g‘ridir, deb e’tirof etishgan.

Yuqoridagi jadvalni inobatga olgan holda va amalga oshirilgan nazariy tahlil kasbiy kompetensiya tuzilmasidagi: *motivatsion-qiymatli, faoliyatga yo‘naltirilgan, kognitiv, protsessual (jarayonli) va refleksiv* tarkibiy qismlarni (kasbiy kompetensiya tarkibiy komponenti sifatida) ajratishga imkon beradi. [6].

2-jadval

O‘qituvchi kasbiy kompetensiyasining tarkibiy qismlari

Motivatsion-qiymatli	Kognitiv
Bo‘lajak o‘qituvchining kasbiy faoliyatiga shaxsiy munosabatini, uning kasbiy mehnat va ta’limga bo‘lgan ishtiyoqini, shaxsiy maqsad va manfaatlarini aks ettiradi. Bunda muvaffaqiyat va muvaffaqiyatsizlikka uchraganda adekvat munosabatning namoyon bo‘lishi, kasbiy faoliyatning ahamiyatini anglash, o‘zini o‘zi rivojlantirish, tarbiyalash va	Kasbiy faoliyatining muhimligini anglash, shu jumladan, kompetensiya mazmuni, uning kelajakdagi kasbiy faoliyati haqidagi bilim va ko‘nikmalar mohiyati

takomillashtirishga ijobiy munosabatni mujassamlashtiradi	
Faoliyatga yo‘naltirilgan	**Protsessual (jarayonli)**
Bo‘lajak o‘qituvchilarda shakllangan bilim, ko‘nikma va malakalar darajasini ko‘rsatadi, xususan, umumiy kasbiy (o‘quv, kommunikativ, refleksiv va boshqalar) va maxsus (amaliy ko‘nikmalar, zamonaviy texnologiyalardan foydalanish, o‘quv va kasbiy vazifalarni hal qilish usullari), shuningdek, mavjud ko‘nikma va malakalardan oqilona foydalanish qobiliyatining mavjudligi, kasbiy faoliyatni takomillashtirish zarurati va tayyorligi	ya’ni kasbiy kompetensiyani shakllantirish va rivojlantirish ta’lim (tayyorlash, o‘z-o‘zini tarbiyalash) jarayonida sodir bo‘ladi, bu kasbiy ta’lim jarayonida kasbiy kompetensiyani shakllantirish bosqichlarini aniqlash imkonini beradi
Refleksiv	
Bilim olish va rivojlanish vaqtida o‘z-o‘zini baholash, o‘z-o‘zini tahlil va nazorat qilish, kasbiy kompetensiyani shakllantirish samaradorligini aks ettiruvchi faoliyat	

O‘qituvchilarning “kasbiy kompetensiya”si deganda, o‘z kasbiy bilim va ko‘nikmalarini tinmay boyitib borishi va yangi vazifalarni o‘z oldiga qo‘yishi, ya’ni davr talablarini his etishi hamda o‘z amaliy faoliyatida to‘g‘ri qo‘llay olishi tushuniladi. [1].

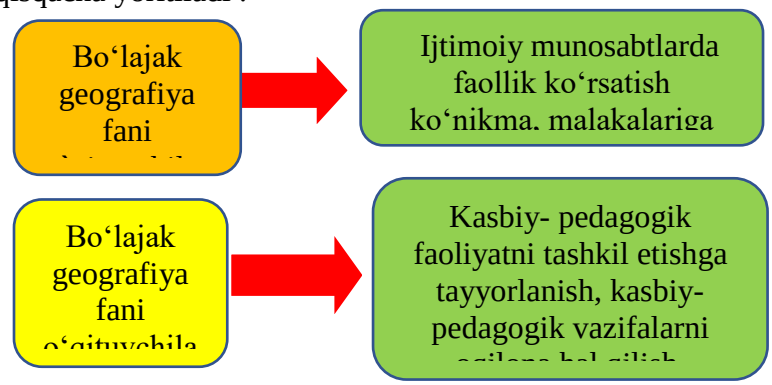
Geografiya ta’lim yo‘nalishi talabalarining kasbiy kompetensiyalarini rivojlantirish zamonaviy pedagogik yondashuvlarni o‘zlashtirish, innovatsion texnologiyalardan foydalanish va pedagogik mahoratni oshirish orqali ularning sifatli mutaxassis bo‘lib shakllanishida muhim o‘rin tutadi. Bu jarayon geografik bilimlarni amaliyotga tatbiq etish, raqamli xaritalar va GIS texnologiyalari bilan ishlash hamda o‘quvchilarda geografik dunyoqarashni shakllantirish qobiliyatini yuksaltirishga xizmat qiladi. [1].

Geografiya talabalarining kasbiy kompetensiyalarini rivojlantirish — bu nafaqat nazariy bilim berish, balki ularni mustaqil fikrlaydigan, zamonaviy axborot texnologiyalarini qo‘llay oladigan va pedagogik jarayonni samarali tashkil eta oladigan mutaxassis sifatida shakllantirishning garovidir. [1]

Mutaxassislarning izohlashicha “Kompitensiya” modeli olimlarni tavsiflashda profisional yondashuv asosida ishlab chiqilishi mumkinligini aytadi. Shuningdek, mutaxassisning kompitensiyalari yig‘indisini va ularning shakllanishi darajasini aniqlashda quyidagicha yondashadi. Bo‘lajak o‘quvchining kasbiy muhitda talablarga ega bo‘lishini.

Bo‘lajak geografiya fani o ‘qituvchilarning jamiyatga foydali bo‘lishi uchun o‘zini va atrof-muhitini o‘rganishga tayyor bo‘lishini tavsiflangan.

Quyida bo‘lajak o‘qituvchining kompetentligi asosida aks etuvchi sifatlarning mohiyati qisqacha yoritiladi .



3-rasm. Bo‘lajak geografiya fani o‘qituvchilarning kompetentligi va sifatlari.

Kompitensiya-faoliyatni amalga oshirishga tayyorgarlikni ko‘rsatadigan predmet sohasi, kompitensiya shaxs xususiyatlarining ajralmas qismi bo‘lib, bo‘lajak geografiya fani o‘qituvchilarni muayyan sohada ishlashga tayyorlash natijasidir**.**

Kompetensiyalar - bu kasbiy va mehnat muammolarni hal qilishga qaratilgan va bo‘lajak bitiruvchilarning ijtimoiy va faoliyatlariga integratsiyalashuvining omili bo‘lgan barcha mutaxassisliklar uchun o‘zgarmas jarayoninig universal usulidir.

Dunyoda kompetensiyalarning tizimlashtirilgan yagona bir ro‘yxati yo‘q. Chunki har bir mintaqa, malakat yoki oliy ta’lim muassadasalarining o‘ziga xos an’analari, mentaliteti va strategiyasi bor. Shuning uchun kompeyensiyalar ro‘yxati har bir mamlakat uchun ijtimoiy muhitga mos talablar hamda standartlar asosida jamyat tomonidan fuqarolarga qo‘yiladigan ijtimoiy talablar asosida belgilanadi. Ta’limning ma’lum bosqichida har birta’lim yo‘nalishi hamda fanlar bo‘yicha kompetensiyalar aniqlanadi.

Bo‘lajak geografiya ta’lim yo‘nalishi talabalarining kompetensiyaviy yondashuv asosida rivojlantirishda, kompetensiyaviy yondashuvning mazmunini aniqlash uchun uning umumiy vazifasi va ta’limdagi faoliyati bilan bog‘liq tuzilma kerak bo‘ladi. Kompetensiyalarning an’anaviy ta’lim parametrlari bilan solishtirilishini ta’minlash uchun ta’limdagi kompetensiyalar tarkibi quyidagicha tavsiflanadi.

Yuqoridagi tahlillar shuni ko‘rsatadiki, kasbiy kompetensiyaga ega bo‘lgan talabalarda quyidagilar namoyon bo‘ladi. Bo‘lajak pedagoglarning xayoliga kelmagan g‘oyalarni bildiradi, o‘zlarini ifoda etishning o‘ziga xos uslubini tanlaydi, ba’zan mavzuga aloqasi yo‘q yoki g‘ayri oddiy savollar beradi, yechimi ochiq qolgan vazifalardan zavqlanadi, g‘oyalarni aniq dalillar asosida muhokama qilishni afzal ko‘radi, muammoning yechimini topishda noan’anaviy yondashuvni tanlaydi. Oliy ta’lim muassasalarida tahsil olayotgan bo‘lajak “Geografiya” fani o‘qituvchilarga o‘quv va tarbiya jarayonlarini tashkil etishda an’anaviy yondashuvlardan farqli ravishda kreativ g‘oyalar haqida fikr yuritishi, o‘ziga xoslik, tashabbuskorlik talab etiladi. Binobarin, kasbiy kompetensiya sifatlariga ega bo‘lajak pedagogning innovatsion kasbiy faoliyatini tashkil etishda ijodiy yondashish orqali o‘quv faoliyatida, shaxsiy sifatlarini rivojlantirishga xizmat qiladigan, ilg‘or pedagogik tajribalarni mustaqil o‘zlashtirishi hamda hamkasblar bilan pedagogik yutuqlar xususida doimiy izchil fikr almashish tajribasiga ega bo‘lishiga e’tibor qaratish lozim.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Jo‘rayev, A. R., Shadiyeva, N. Sh., & Shoyimov, A. M. (2022). Bo‘lajak o‘qituvchilarini kasbiy faoliyatga tayyorlashda dasturiy ta’lim vositalarning o‘rni. *O‘zMU xabarlari*, (3), 58–61.

2. Kaxarova, D. S. (Yil ko‘rsatilmagan). *Bo‘lajak o‘qituvchilarni inklyuziv ta’limga tayyorlashda kompetensiyaviy yondashuv asosida rivojlantirish nazariyasi va metodikasi* [Pedagogika fanlari doktori (DSc) dissertatsiyasi].

3. O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti. (2020, 24-yanvar). *Oliy Majlisga Murojaatnomasi*.

4. O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti. (2022, 11-may). *2022–2026-yillarda maktab ta’limini rivojlantirish bo‘yicha milliy dasturni tasdiqlash to‘g‘risida* (PF-134-sonli Farmon). Lex.uz.

5. O‘zbekiston Respublikasining Qonuni. (2020, 23-sentabr). *Ta’lim to‘g‘risida* (O‘RQ-637-son). Lex.uz.

6. Raximov, Z. T. (2021). *Innovatsion yondashuv asosida bo‘lajak kasb ta’limi o‘qituvchilarning o‘quv bilish kompetentligini rivojlantirish texnologiyasi* [Pedagogika fanlari doktori (DSc) dissertatsiya avtoreferati].

7. Tojieva, Z. N. (2019). *O‘zbekiston Respublikasida demografik jarayonlar va ularning hududiy xususiyatlari* [Geografiya fanlari doktori (DSc) dissertatsiya avtoreferati].

GEOGRAFIYA FANLARINI O‘QITISHDA KOMPYUTER TARMOQLARINI SUN’IY INTELLEKT YORDAMIDA NAZORAT QILISHNING DOLZARB MASALALARI

[1]Janzakov Anvar Botirovich

[1]Nizomiy nomidagi O‘zbekiston milliy pedagogika universiteti, p.f.f.d. (PhD), dotsent

e-mail: janzakovanvar44@gmail.com

Annotatsiya. Ushbu maqola geografiyani o‘qitishda sun’iy intellekt yordamida Geografiya fanlarini o‘qitishda kompyuter tarmoqlarini nazorat qilishga ijobiy ta’siri qiladi. Bu maqola ushbu sohada keyingi tadqiqotlar va ishlanmalar uchun muhim ma’lumotlar va tegishli manba bo‘lib xizmat qiladi. Sun’iy intellekt va Geografiya fanlarini o‘qitishda kompyuter

tarmoqlarining birga tizimlashtirilishiga qiziqqan har bir kishi uchun dolzarb bo‘lib, ushbu kontekstda sun’iy intellektdan foydalanish bo‘yicha istiqbolli fikr va mulohazalarni ham taqdim etadi.

Kalit so‘zlar*: Sun’iy intellekt, geografiya ta’limi, GAT, sun’iy intellekt, geofazoviy tahlillar, sun’iy intellekt texnikasi, tarmoq xavfsizligi, ta’lim texnologiyasi.*

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КОМПЬЮТЕРНЫМИ СЕТЯМИ С ПОМОЩЬЮ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ПРЕПОДАВАНИИ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ НАУК

Аннотация: Данная статья оказывает положительное влияние на управление компьютерными сетями в преподавании географии с использованием искусственного интеллекта. Статья служит важным источником информации и актуальной основой для дальнейших исследований и разработок в этой области. Она актуальна для всех, кто заинтересован в совместной систематизации искусственного интеллекта и компьютерных сетей в преподавании географии, а также предлагает перспективные идеи и соображения по использованию искусственного интеллекта в этом контексте.

Ключевые слова: Искусственный интеллект, географическое образование, ГАТ, искусственный интеллект, геопространственный анализ, методы искусственного интеллекта, сетевая безопасность, образовательные технологии.

PRESSING ISSUES IN MONITORING COMPUTER NETWORKS USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN TEACHING GEOGRAPHY

Abstract. This article highlights the positive impact of integrating artificial intelligence into computer network management within the context of geography education. It serves as a valuable source of information and a relevant foundation for future research and development in this field. The article is of interest to anyone concerned with the combined application of artificial intelligence and computer networks in geography education, offering promising ideas and insights regarding the use of artificial intelligence in this context.

Keywords: Artificial intelligence, geography education, geospatial analysis, AI methods, network security, educational technologies.

Kirish. Geografiya fan sifatida insonning dunyo haqidagi tushunchasini shakllantirishda muhim rol o‘ynaydi, u jismoniy landshaftlardan tortib, insoniyat jamiyatlarigacha bo‘lgan turli mavzularni o‘z ichiga oladi. Tez texnologik taraqqiyot davrida sun’iy intellektning ta’limga integratsiyalashuvi o‘zgartiruvchi kuch sifatida paydo bo‘ld."Geografiya fanlarini o‘qitishda kompyuter tarmoqlarini sun’iy intellekt orqali nazorat qilish" maqolasida sun’iy intellektdan foydalangan holda kompyuter tarmoqlarini nazorat qilishning afzalliklari muhokama qilinadi.

Geografiya fanlarini o‘qitishda kompyuter tarmoqlarini nazorat qilishda geografiya fani o‘qitishning an’anaviy usullari ko‘pincha o‘quv predmetining dinamik va o‘zaro bog‘liqligiga moslashishda qiyinchiliklarga duch kelgan. Geografik hodisalar tobora murakkablashib borar ekan, geografiya fanlariga qiziquvchanlikni oshirish va fazoviy munosabatlarni chuqurroq tushunishni rivojlantirishning innovatsion usullarini izlamoqda. Ma’lumotlarni tahlil qilish, namunalarni aniqlash va moslashuvchan o‘rganish qobiliyatiga ega sun’iy intellekt ushbu muammolarni hal qilish va geografiya ta’limi sifatini oshirish uchun ajoyib imkoniyatni taqdim etadi. Masalan, inson aralashuvi va qoidalarga asoslangan tizimlar, zamonaviy kompyuter tarmoqlarining murakkab va dinamik tabiati tufayli tobora ko‘proq etarli emas bo‘lib bormoqda. O‘z navbatida, bu esa kuchli aniqlik, tezkorlik va mustahkam qoidalarga rioya qiladigan sun’iy intellektlar tomonidan zamonaviy kompyuter tarmoqlarini nazorat qilishga zamin yaratib bermoqda.

Materiallar va uslublar. Ushbu maqola geografiya ta’limida sun’iy intellektni qo‘llashning hozirgi manzarasini to‘liq ko‘rib chiqishga qaratilgan. GATning ko‘p qirrali rolini o‘rganadi, u mashinani o‘rganish algoritmlari, geofazoviy tahlillar va virtual simulyatsiyalarni o‘z ichiga oladi.

Ushbu texnologiyalardan foydalangan holda, tinglovchilarning turli ehtiyojlari va ta’lim uslublarini qondiradigan immersiv va shaxsiylashtirilgan ta’lim tajribasini yaratish imkoniyatiga

ega. Bundan tashqari, geografiya ta’limiga integratsiyasi tanqidiy fikrlash va muammolarni hal qilish ko‘nikmalarini oshirishga va’da beradi. GATda katta hajmdagi geofazoviy ma’lumotlarni qayta ishlash qobiliyati o‘quvchilarga real dunyo stsenariylarini o‘rganish, fazoviy fikrlash, tahlil qilish va ongli qarorlar qabul qilish imkonini beradi.

Natija va munozara. Kompyuter tarmoqlari kundalik hayotimizning ajralmas qismiga aylanib, butun dunyo bo‘ylab jismoniy shaxslar va korxonalarni bog‘laydi. Smartfonlar va noutbuklardan tortib aqlli uylar va shaharlargacha ishonchli va samarali tarmoq ulanishiga bo‘lgan talab keskin o‘sishda davom etmoqda. Kompyuter tarmoqlariga tobora ortib borayotgan ishonch bilan ularni samarali nazorat qilishda kata mas’uliyat yuklanadi. Biroq, tarmoq hajmining tez o‘sishi, qurilmalarning xilma-xilligi va doimo rivojlanib borayotgan texnologiyalar kabi turli omillar tufayli ushbu murakkab tarmoqlarni nazorat qilish juda qiyin vazifaga aylanib bormoqda.

Bunda geografiya ta'limida sun'iy intellektning integratsiyasi bilan bog‘liq adabiyotlar ko‘plab tadqiqotlar va amaliy tatbiqlarni ochib beradi. Mavjud adabiyotlardagi muhim mavzulardan biri geofazoviy ma'lumotlarni tahlil qilish uchun mashinani o‘rganish algoritmlaridan foydalanishdir. Olimlar ushbu algoritmlar qanday qilib geografik muhitni tushunishni kuchaytirishi, qaror qabul qilish jarayonlariga yordam berishi va geografiya ta'limida ma'lumotlarga asoslangan yondashuvga qanday hissa qo‘shishi mumkinligini o‘rganishdi. Tadqiqotlar, shuningdek, mashinani o‘rganishning individual ta'lim uslublariga moslashish potentsialini ta'kidlaydi va talabalar uchun shaxsiy o‘rganish tajribasini taqdim etad. Shubhasiz, an’anaviy yondashuvda kompyuter tarmoqlari nazorat qilishi nomurakkab operatsiyalarni amalga oshirish uchun inson aralashuvi va qo‘lda konfiguratsiyalashga tayangan. Tan olish kerakki, kompyuter tarmoqlarining hajmi va murakkabligi ortib borishi bilan bu an’anaviy yondashuv samarasiz va xatolarga moyil bo‘lib qoldi[1]. Haqiqatdan ham kompyuter tarmoqlari nazoratchilari bir nechta qurilmalarni nazorat qilish, xavfsizlikni ta'minlash va monitoring qilishda turli xil muammolarni bartaraf etish kabi katta vazifalarga duch kelishi mumkin. Bu esa geografiya fanlarini o‘qitishda kompyuter tarmoqlarini nazorat qilish jarayonlarini avtomatlashtirish va ularni samaraliroq qilish imkonini beruvchi aqlli yechimlarga talab ortib borishiga olib keldi. Shu o‘rinda, sun’iy intellekt bizga yordamga keladi. Manbalarga ko‘ra, sun’iy intellekt - bu elektron mashinalarga odatda inson aql-zakovatidan ham yuksak amallarni bajarishga imkoniyat yaratadigan, qolaversa boshqa murakkab asosida bajarish talab qilinadigan vazifalarni bajarishga imkon beruvchi turli xil texnika va algoritmlarni o‘z ichiga olgan keng atama[2]. Katta hajmdagi ma’lumotlarni qayta ishlash, undan qayta o‘rganish va qarorlar qabul qilish qobiliyati bilan sun’iy intellekt kompyuter tarmoqlarini nazorat qilish usulini o‘zgartirish ijobiy tomonga o‘zgartirish imkoniyatiga ega.

Geografiya o‘quv dasturlarida sun'iy intellektni joriy qiluvchi ta'lim muassasalarida o‘tkazilgan amaliy tadqiqotlar qimmatli fikrlarni beradi. O‘qituvchilar tinglovchilarning faolligiga ijobiy ta’sir ko‘rsatayotgani haqida xabar berishadi, bunda sun’iy intellekt asosidagi darslar o‘quvchilar qiziqishini uyg‘otadi. Ma'lumotlarni tahlil qilish loyihalarida mashinani o‘rganish algoritmlaridan foydalanish talabalarning fazoviy fikrlash qobiliyatlarini yaxshilaganligini ko‘rsatadi. Virtual simulyatsiyalar real va dinamik o‘quv muhitini yaratishda ayniqsa samarali ekanligi aniqlandi. Talabalar murakkab geografik tushunchalarni tushunishning ortishiga e'tibor berib, ushbu interfaol tajribalarni afzal ko‘rishadi. Biroq, qiyinchiliklar o‘qituvchilar uchun boshlang‘ich ta'lim egri chizig‘ini va texnik muammolarni o‘z ichiga oladi, bu etarli ta'lim va qo‘llab-quvvatlash muhimligini ta'kidlaydi.

Haqiqatdan ham so‘nggi yillarda sun’iy intellekt sezilarli yutuqlarga erishgan asosiy yo‘nalishlardan biri tarmoqlar nazorati sohasidir. Sun’iy intellekt tarmoqni nzaorat qilish vazifalarini avtomatlashtirish, tarmoq unumdorligini oshirish va xavfsizlikni oshirishda istiqbolli natijalarni ko‘rsatdi.

Ushbu maqolaning asosiy maqsadi sun’iy intellektning geografiya fanlarini o‘qitishda kompyuter tarmoqlarini nazorat qilishdagi rolini o‘rganishdir. Biz tarmoq moderatorlari duch keladigan dolzarb muammolarni va sun’iy intellekt bu muammolarni qanday hal qilishini

muhokama qilamiz. Bundan tashqari, biz tarmoqni nazorat qilishda ishlatiladigan turli xil sun’iy intellekt texnikasi va algoritmlarini, shuningdek ularning potentsial afzalliklarini ko‘rib chiqamiz.

Ushbu maqola orqali sun’iy intellekt texnologiyalaridan foydalanish orqali biz raqamli asrning tobora ortib borayotgan talablariga javob bera oladigan yanada aqlli, samarali va xavfsiz tarmoqlarni yaratishimiz mumkinligaga shubha qilmay qo‘yasiz!

Sun’iy intellekt evolyutsiyasi, geografiya fanlarini o‘qitishda kompyuter tarmoqlarini nazorat qilishda samarali usul sifatida ko‘rilayotganligi, quvonarli holat albatta. Sun’iy intellekt yordamida geografiya fanlarini o‘qitishda kompyuter tarmoqlarini nazorat qilish, sarlavhali maqolada adabiyotlar tahlili tarmoqni nazorat qilishni yaxshilash uchun sun’iy intellekt usullaridan foydalanishga qiziqish ortib borayotganini ko‘rsatadi.

Adabiyotlar tahlili yuzasidan firklarimizni umumlashtiradigan bo‘lsak, kompyuter tarmoqlarini nazorat qilishda sun’iy intellektning ko‘p qirrali qo‘llanilishini ta’kidlash joiz. Mashinani o‘rganish algoritmlari, neyron tarmoqlari va optimallashtirish usullaridan foydalangan holda, tadqiqotchilar va amaliyotchilar dinamik tarmoq muhitlariga moslasha oladigan va ish faoliyatini optimallashtiradigan intellektual tarmoq nazorat qilish tizimlarini ishlab chiqishni maqsad qilganlar. Taniqli mualliflar va metodologiyalardan olingan ma’lumotlar ushbu rivojlanayotgan sohada keyingi tadqiqotlar va ishlanmalar uchun mustahkam poydevor yaratadi, albatta.

Amaliy tadqiqotlar va so‘rov natijalarining sintezi geografiya ta’limida sun’iy intellektning hozirgi holati haqida boy tushuncha beradi. Ushbu munozara bo‘limi natijalarning ta'sirini o‘rganadi, talabalar o‘rganishiga ta'siri, o‘qituvchilar duch keladigan muammolar va geografiya o‘quv dasturiga integratsiya qilish bilan bog‘liq axloqiy mulohazalar kabi asosiy mavzularni ko‘rib chiqiladi:

1. Talabalarning bilimini oshirish ta'lim natijalariga ijobiy ta'siri turli o‘lchovlarda namoyon bo‘ladi. Mashinani o‘rganish algoritmlari, adabiyotlarda va amaliy tadqiqotlarda ta'kidlanganidek, individual o‘rganish uslublariga moslashgan holda shaxsiylashtirilgan o‘rganish tajribasiga hissa qo‘shadi. Bu moslashuvchanlik, ayniqsa, geografiya ta'limining xilma-xil landshaftida juda muhimdir, bu erda talabalar turli xil kelib chiqishi, qiziqishlari va o‘rganish afzalliklariga ega bo‘lishi mumkin. Geografik tahlil va virtual simulyatsiyalar integratsiyasi, shuningdek, fazoviy fikrlash ko‘nikmalarini oshirish va o‘quvchilarning geografik tushunchalarni chuqur tushunish uchun kuchli vosita sifatida paydo bo‘ladi. Amaliy tadqiqotlarda qayd etilganidek, virtual simulyatsiyalarning immersiv tabiati amaliy bilimlar va muammolarni hal qilish ko‘nikmalarini rivojlantiradi, o‘quvchilarni geografik tamoyillarni real hayotda qo‘llashga tayyorlaydi.

2. Pedagog muammolari va treningga bo‘lgan ehtiyoj, amaliy tadqiqotlar o‘qituvchilar tomonidan sun’iy intellektni tatbiq etishda duch keladigan qiyinchiliklarga oydinlik kiritadi. Pedagoglar uchun boshlang‘ich ta'lim egri chizig‘i kabi texnik masalalar kompleks o‘quv dasturlarining muhimligini ta'kidlaydi. O‘qituvchilarni sun’iy intellekt texnologiyalarini samarali integratsiyalash uchun ko‘nikma va bilimlar bilan ta’minlovchi kasbiy rivojlanish imkoniyatlari ushbu vositalarni muvaffaqiyatli qo‘llash uchun zarur.Ushbu muammolarni hal qilish ta'lim muassasalari, siyosatchilar va texnologiya provayderlari ishtirokidagi hamkorlikdagi sa'y-harakatlarni talab qiladi.

3. Axloqiy mulohazalar va inklyuzivlik So‘rov natijalari geografiya ta'limida sun'iy intellekt bilan bog‘liq axloqiy mulohazalar uchun nozik yondashuv zarurligini ta'kidlaydi. O‘qituvchilar imtiyozlarni tan olishsada, foydalanish imkoniyati va ma'lumotlar maxfiyligi bilan bog‘liq xavotirlar muhim. Axborat texnologiyalaridan adolatli foydalanishni ta'minlash ta'limdagi nomutanosibliklarning oldini olish uchun muhim ahamiyatga ega. Siyosatchilar inklyuzivlikka ustuvor ahamiyat beradigan va ma’lumotlar maxfiyligi va xavfsizligi bilan bog‘liq muammolarni hal qiluvchi ko‘rsatmalarni ishlab chiqishda hal qiluvchi rol o‘ynaydi.

4. Kelajakdagi yo‘nalishlar va tadqiqot natijalari Ushbu tadqiqot natijalari kelajakdagi tadqiqot va ishlanmalar uchun bir nechta yo‘llarni taklif qiladi. Bundan tashqari, geografiya

ta’limidagi muayyan muammolarni hal qilishda sun’iy intellektning imkoniyatlarini o‘rganish, masalan, nazariy tushunchalar va real dunyo ilovalari o‘rtasidagi tafovutni bartaraf etish, keyingi o‘quv dasturlarini ishlab chiqishga yordam berishi mumkin.

Geografiya fanlarini o‘qitishda kompyuter tarmoqlarini nazorat qilishda sun’iy intellektni tatbiq etish istiqbolli natijalarni beradi, bu empirik topilmalar va ish faoliyatini baholashdan dalolat beradi. Sun’iy intellektga asoslangan nazorat qilish mexanizmlarining integratsiyasi tarmoqni nazorat qilishning turli jihatlarida, jumladan, unumdorlik, xavfsizlik va xatolarga chidamlilik bo‘yicha sezilarli yaxshilanishlarga olib keldi.

Tarmoqni nazorat qilishda sun’iy intellektdan foydalanishning e’tiborga molik natijalaridan biri bu samaradorlik ko‘rsatkichlarini yaxshilashdir. Murakkab mashinani o‘rganish algoritmlari va neyron tarmoq modellari orqali sun’iy intellektga asoslangan tarmoq nazorat qilish tizimlari o‘zgaruvchan tarmoq sharoitlariga dinamik ravishda moslasha oladi, trafik marshrutini optimallashtiradi va resurslarni yanada samaraliroq taqsimlaydi.

Bundan tashqari, sun’iy intellekt texnikasini qo‘llash tarmoq xavfsizligi choralarini kuchaytiradi. Sun’iy intellektga asoslangan hujumlarni aniqlash tizimlari (IDS) va anomaliyalarni aniqlash algoritmlari xavfsizlik tahdidlarini, shu jumladan zararli hujumlar va ruxsatsiz kirishga urinishlarni tezda aniqlashi va ularni tezkorlik bilan bartaraf etish choralarini ko‘rishi mumkin. Tarmoq trafigini tahlil qilish va buzilishlarni aniqlash orqali sun’iy intellektga asoslangan xavfsizlik mexanizmlari sezgir ma’lumotlar va muhim tarmoq infratuzilmasini himoya qilib, kiber tahdidlardan faol himoyalanishi mumkin.

Sun’iy intellektning geografiya fanlarini o‘qitishda kompyuter tarmog‘ini nazorat qilishining ijobiy tomonlarini qo‘llab-quvvatlashi yuzasidan firklarni ilgari suradi. Samaradorlikni oshirish va xavfsizlikni mustahkamlashdan tortib nosozliklarga chidamlilik qobiliyatlari va miqyosigacha, sun’iy intellektga asoslangan tarmoqni nazorat qilish tizimlari raqamli asrda tarmoq operatsiyalarini samarali, xavfsiz va chidamliligini ta'minlashda ajralmas vosita sifatida paydo bo‘ladi.

Xulosa va tavsiyalar. Maqola tarmoqni nazorat qilishda sun'iy intellektdan foydalanish muhimligini ta’kidlaydi. Bu moslashuvchan, tezkorlik va aniqlikdagi samarali kompyuter tarmoqlarining yangi davrini e'lon qiladi, bunda sun’iy intellekt texnologiyalari zamonaviy kompyuter tarmoqlarining murakkabligi va muammolarini hal qilish uchun ajralmas vosita bo‘lib xizmat qiladi. Raqamli landshaft rivojlanishda davom etar ekan, sun’iy intellektning integratsiyasi kompyuter tarmoqlarini nazorat qilinishini yangi cho‘qqilarga ko‘tarilishiga za’min yaratadi, bu esa tashkilotlarga raqamli ulanishning nozik tomonlarini ishonch va samaradorlik bilan nazorat qilish imkonini beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Ummatovich, Y.H. (2023). Innovatsion ta’lim muhitini tashkil etish va ta’lim-tarbiya jarayonida yangi zamonaviy texnologiyalarni ishlab chiqish. Journal Of Innovations In Scientific And Educational Research, 6(6), 76-78
2. Smith, J., & Johnson, R. (2023). Challenges in Effective Management of Modern Computer Networks. Journal of Network Management, 15(2), 112-125.
3. Panjaıtan, B. R., Nıngrum, E., & Waluya, B. (2023). Digital Learning Tools in Geography Education: A Systematic Literature Review. The Eurasia Proceedings of Educational and Social Sciences, 33, 135-143.
4. Utkirov, A. (2024). Artificial Intelligence Impact on Higher Education Quality and Efficiency.
5. Yann LeCun, Yoshua Bengio, Geoffrey Hinton. Book: "Deep Learning" – T.: MIT Press, 2016
6. Richard S. Sutton, Andrew G. Barto. Book: "Reinforcement Learning: An Introduction" - T.: The MIT Press, 2018
7. Stephen Boyd, Lieven Vandenberghe. Book: "Convex Optimization" – T.: Cambridge University Press, 2004
8. Jeffrey O. Kephart, David M. Chess. Paper: "The Vision of Autonomic

Computing" – T.: IEEE Computer, 2003
9. Janzakov, A. B., Matnazarov, A. R., & Norbutaev, B. E. (2023). Geografiya ta'limida zamonaviy axborot texnologiyalari muhitini tashkil etish yo'llari. *O'zbekiston respublikasi oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi namangan davlat universiteti geografiya kafedrasi*, 378.
10. Janzakov, A. B., Eshnazarova, A. U., & Iskandarov, M. A. (2025). Technologies for using visual educational tools and their importance in geography lessons. *Экономика и социум*, (4-2 (131)), 287-290.

GEOGRAFIYA FANLARINI O'QITISHDA IQTISODIY VA IJTIMOIY KOMPETENSIYALARNING O'RNI VA AHAMIYATI

[1]Xoliqova Mahbuba Orifjonovna
[1]Navoiy davlat universiteti geografiya kafedrasi dotsenti, PhD
e-mail: mahbubaholikova667@gmail.com
Jo'rayev Aminjon Olim o'g'li
[1]Navoiy davlat universiteti Geografiya yo'nalishi II-kurs talabasi

Annotatsiya.Ushbu maqolada geografiya ta'limining talabalarda huquqiy kompetensiyalarni rivojlantirishdagi pedagogik imkoniyatlari tadqiq etiladi. O'lkashunoslik, O'zbekiston iqtisodiy va ijtimoiy geografiyasi hamda demografiya fanlari mazmunini konstitutsiyaviy-huquqiy me'yorlar bilan uyg'unlashtirish orqali talabalarda fuqarolik mas'uliyati, ekologik-huquqiy madaniyat, tarixiy-madaniy merosga ehtiyotkorona munosabat va mamlakat hududiy yaxlitligiga daxldorlik tuyg'usini shakllantirish imkoniyatlari ochib berilgan.

Kalit so'zlar: geografiya ta'limi, huquqiy kompetensiya, konstitutsiyaviy bilim, fanlararo integratsiya, o'lkashunoslik, ekologik-huquqiy madaniyat, tabiiy resurslar, madaniy meros, demografiya, fuqarolik mas'uliyati.

РОЛЬ И ЗНАЧЕНИЕ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ НАУК В ФОРМИРОВАНИИ ПРАВОВЫХ ЗНАНИЙ

Аннотация. В статье исследуется педагогический потенциал географического образования в развитии правовых компетенций студентов. Раскрываются возможности формирования у студентов гражданской ответственности, эколого-правовой культуры, бережного отношения к историко-культурному наследию и чувства сопричастности к территориальной целостности страны посредством интеграции содержания краеведения, экономической и социальной географии Узбекистана, а также демографии с конституционно-правовыми нормами.

Ключевые слова: географическое образование, правовая компетентность, конституционные знания, междисциплинарная интеграция, краеведение, эколого-правовая культура, природные ресурсы, культурное наследие, демография, гражданская ответственность.

THE ROLE AND SIGNIFICANCE OF GEOGRAPHY IN SHAPING LEGAL KNOWLEDGE

Abstract. This article examines the pedagogical potential of geography education in developing students' legal competencies. It explores the opportunities for fostering civic responsibility, environmental and legal culture, a careful attitude toward historical and cultural heritage, and a sense of belonging to the territorial integrity of the country by integrating the content of local studies, the economic and social geography of Uzbekistan, and demography with constitutional and legal norms.

Keywords: geography education, legal competence, constitutional knowledge, interdisciplinary integration, local studies, environmental and legal culture, natural resources, cultural heritage, demography, civic responsibility.

Kirish. Respublikamizda ta'lim sohasida juda ko'p islohotlar va talimga oid turli yangiliklar yaratilmoqda. Vatanimizning kelgusi istiqboli uchun hissa qo'shadigan bilimli, ma'naviy yetuk, teran fikrlay oladigan avlodlarni tarbiyalash olib borilayotgan islohotlarning asosiy maqsadidir. Bunday yoshlarni tarbiyalash Oliy talimda faoliyat olib borayotgan

proffessor-o‘qituvchilar zimmasiga katta mas’uliyat yuklaydi. Har bir o‘qituvchi ushbu mas’uliyatli vazifani bajarar ekan, o‘z fanini o‘qitish jarayonida talabalarni zamon bilan hamnafas bo‘lib yashashlari uchun yetarli shart-sharoitlar yaratib berishga harakat qiladi, hamda ta’lim-tarbiya jarayonida yuqori sifat samaradorlikka erishishni asosiy maqsad qilib qo‘yadi. Hozirgi davrda Respublikamiz hududidagi barcha Oliy ta’limda yo‘nalishlarida o‘qitilayotgan o‘quv fanlari o‘zaro bir-biri bilan bog‘liqlikda, integratsiya tarzida o‘qitilmoqda. Bu borada, geografiya fanlari orasida O‘lkashunoslik va O‘zbekiston iqtisodiy va ijtimoiy geografiyasi fanlarini o‘qitilishi talabalarning hudud haqidagi tasavvurlarini kengayishiga, yurtimizdagi geografik jarayonlar, me’moriy obidalar, arxeologik ob’ektlar, tarixiy shahristonlar, monumental san’at yodgorliklari voqea va hodisalarni, tabiat haqidagi bilimlarini boyitishga xizmat qilishi bilan bir qatorda ularning konstitutsiyaviy bilimlarini oshishiga ham xizmat qiladi. Sababi,

Natija va muhokama. Mamlakatimiz hududida istiqomat qilayotgan har bir fuqaro avvalo vatan oldidagi burchi, tabiat oldidagi burch va majburiyatlarini bilishlari hamda ularga amal qilishlari kerak bo‘ladi. Ushbu majburiyatlar va burchning nafaqat ijtimoiy-iqtisodiy fanlar, balki geografiya ta’limida ham amalga oshirilishi maqsadga muvofiq bo‘ladi.

Ma’lumki Oliy talimda tahsil olayotgan barcha talabalar Respublikamiz maydoni, uning chegaralari, yer osti va yer usti boyliklari, tabiati, ularni muhofaza qilish va ulardan oqilona foydalanish haqidagi ilk ma’lumotlarni talim olgan umumtalim maktablarida O‘zbekiston iqtisodiy va ijtimoiy geografiyasi (8-sinf geografiyasi) fanida o‘rganadilar. Tabiatni muhofaza qilish va tabiatdan foydalanish prinsiplari ham O‘zbekiston Respublikasi Konstitutsiyasida o‘z aksini topgan. Davlat tashkilotlarining bu sohadagi faoliyati ham Konstitutsiyada belgilangan.

Navoi Davlat Universitetining Geografiya va iqtisodiy bilim asoslari talim yo‘nalishi IV-kurs talabalariga O‘lkashunoslik fani Geografiya kafedrasi o‘qituvchilari tomonidan o‘qitiladi. Fan mavzularini o‘qitish jarayonida “O‘zbekiston hududida faoliyat yuritayotgan muzeylar ” mavzusini o‘qitishda talabalarga mamlakatimiz Konstitutsiyada belgilab qo‘yilgan moddalardan foydalangan holda mavzuni o‘qitish samaraliroq bo‘ladi. Chunki O‘zbekiston hududida yashayotgan har bir shaxs avvalo vatan oldidagi burchi va majburiyatlarini bilishlari hamda ularga amal qilishlari kerak bo‘ladi.

O‘lka yoki joyning san’atini hamda xalq hunarmandchiligini o‘rganish umumiy o‘lkashunoslikni ajralmas tarkibiy qismi hisoblanadi. San’at yodgorliklarida mamlakatning zamonaviy va qadimiy tarixi aks etgan bo‘ladi.O‘zbekistonning har bir o‘lkasi o‘zbek adabiyoti tarixi bilan chambarchars bog‘langan. Har bir o‘lka yoki joy o‘z adabiy traditsiyasiga, yodgorliklariga va muzeylariga ega.

Hozirgacha yetib kelgan tarixiy yodgorliklar va yozma manbalar diyorimizda uzoq moziyda, ayniqsa, o‘rta asrlarda ilm-fan, madaniyat gullab-yashnaganidan darak beradi.“Madaniy meros ob’ektlarini muhofaza qilish va ulardan foydalanish to‘g‘risida”gi Qonun asosida mamlakatimizda ko‘plab madaniy meros ob’ektlari davlat muhofazasiga olindi. Jahon sivilizatsiyasida katta o‘rin tutgan me’moriy obidalar, arxeologik ob’ektlar, tarixiy shahristonlar, monumental san’at yodgorliklarini o‘rganish, hisobga olish, asrab-avaylash, ularni kelajak avlodga yetkazishga yo‘naltirilgan ishlar belgilandi.Tarixiy, madaniy va ma’naviy merosimizni o‘rganish, ilmiy xulosalar berish bo‘yicha bugungi kunda nafaqat O‘zbekiston olimlari shug‘ullanayotgani, balki bunga xorijlik ekspertlar katta qiziqish bildirayotgani ham diqqatga sazovor. Jumladan, ular tashkil qilinayotgan ko‘plab ilmiy ekspeditsiyalarda ishtirok etishmoqda.Xalqaro tashkilotlar tomonidan tarixiy obidalarni saqlab qolishga oid qator normativ-huquqiy hujjatlar qabul qilingan. Jumladan, Samarqand, Buxoro, Xiva shaharlari va Respublikamizning boshqa hududlaridagi bir qancha madaniy meros ob’ektlari YuNESKO tashkiloti tomonidan ro‘yxatga olinib, muhofaza qilinadi.

Sharq mutafakkirlarining dunyo tamadduniga qo‘shgan salmoqli hissasining jahon miqyosida tan olinishi ko‘p narsani anglatadi. Farovon zaminimizda yashab o‘tgan jahonga mashhur allomalarimiz o‘zlarining chuqur dunyoqarashi, izlanishlari, bebaho ixtirolari bilan tarixda o‘chmas iz qoldirishgan.Ya’ni Buyuk Ipak yo‘lida joylashgan, Sharq va G‘arbni mustahkam bog‘lab turgan, qadim va betakror yurtimiz azaldan taniqli ilm-fan namoyondalari

bilan dovruq qozongan. Ularning tarix, adabiyot, san’at, falsafa, tibbiyot, matematika, kimyo, astronomiya, me’morchilik, dehqonchilik, pedagogika kabi sohalardagi asarlari nafaqat xalqimizning, balki butun insoniyatning bebaho boyligidir. Prezidentimiz tomonidan aytib o‘tilganidek,”Bunday boy merosga ega bo‘lgan xalq dunyoda kamdan-kam topiladi”. Buyuk ajdodlarimizning ulkan ilmiy kashfiyotlari yana ming yillar davomida farzandlarimizning barkamol avlod sifatida voyaga yetishida muhim ma’no-mazmun kasb etadi.

Bugungi kunda mamlakatimiz hududidagi 7000 dan ortiq madaniy meros durdonalari, minglab arxeologik ob’ektlar va topilmalar, qazilmalar buni yaqqol isbotlab beradi.Ular qadim tarixdagi madaniy hayot, ajdodlarimiz turmush tarzini o‘rganishda beqiyos ahamiyatga ega.Istiqlolning dastlabki yillaridan boshlab yurtimizda ana shu yodgorliklarni qayta tiklash, ta’mirlash, restavratsiya qilish, arxeologik izlanishlar olib borish ishlarini qo‘llab-quvvatlash, yangi muzeylar barpo etishga katta e’tibor qaratilyapti.Buning uchun mamlakatimizda zarur tashkiliy-huquqiy poydevor yaratildi. Eng avvalo, Konstitutsiyamizning 49-moddasida fuqarolar O‘zbekiston xalqining tarixiy, ma’naviy va madaniy merosini avaylab asrashga majburligi, madaniyat yodgorliklari davlat muhofazasida ekanligi belgilab qo‘yilgan.

Tarixiy yodgorliklar, me’moriy obidalar, adabiyot, tasviriy va amaliy san’at asarlari, arxeologik topilmalar, milliy va xalqaro ahamiyatga ega bo‘lgan majmualar Davlat tomonidan muxofaza etiladi.O‘zbekistonda yodgorliklarni muhofaza etish, asosan, XX-asrning 20-yillaridan boshlangan.Hozir O‘zbekiston Respublikasi Madaniyat ishlari vazirligi huzuridagi Madaniy meros ob’ektlarini muhofaza qilish va ulardan foydalanish ilmiy ishlab chiqarish Bosh boshqarmasi shug‘ullanmoqda. Respublika hududida va chet mamlakatlarda saqlanayotgan noyob qo‘lyozmalar, madaniy, tarixiy yodgorliklar, hunarmandchilik, xalq og‘zaki ijodi namunalari, san’at va badiiy asarlar, teatr musiqa, qadimgi davlatchilik tarixiga oid hujjatlar, qadimgi cholg‘u asboblarini yig‘ish, saklash va boshqalar bilan shug‘ullanish maqsadida «Oltin meros» xalqaro xayriya jamg‘armasi tuzilgan (1999 y. 12 okt.).Vazirlar Mahkamasining 4.10.2019 yildagi 846-son qarori bilan Moddiy madaniy merosning ko‘chmas mulk ob’ektlari milliy ro‘yxati tasdiqlangan.Respublikada moddiy merosning ko‘chmas mulk ob’ektlari jami soni 8208 ta bo‘lib, shundan 4748 ta arxeologiya yodgorliklari, 2 250 ta arxitektura yodgorliklari, 678 ta monumental san’at yodgorliklari, 532 ta diqqatga sazovor joylar.Mazkur ob’yektlarning 7123 tasi davlat mulki va 353 tasi xususiy mulk hisoblanadi.

Tabiatni muhofaza qilishga qaratilgan qonunlarni buzgan shaxslar ma’muriy, moddiy va jinoiy javobgarlikka tortilishi alohida ta’kidlab o‘tilgan. Xususan, O‘zbekiston Respublikasi Konstitutsiyasining 3-moddasida Respublikamizning chegarasi va xududi daxlsiz va bo‘linmasligi ta’kidlab o‘tilgan.

Ma’lumki, mamlakatimizdagi demografik holat, uning aholisi, urbanizatsiya darajasi, Respublikamiz hududida istiqomat qilayotgan millat va elatlar haqidagi ma’lumotlar Oliy talimda ham boshqa ayrim fanlar qatori Demografiya asoslari fanida o‘qitiladi.Bizning mamlakatimizda, 130 dan ortiq millat va elat vakillari yashaydi. Konstitutsiyamizning 18-moddasida “O‘zbekiston Respublikasida barcha fuqarolar bir xil huquq va erkinliklarga ega bo‘lib, jinsi, irqi, millati, tili, dini, ijtimoiy kelib chiqishi, e’tiqodi, shaxsi va ijtimoiy mavqeidan qat’iy nazar, qonun oldida tengdirlar” deyilgan.

Respublikamiz Konstitutsiyasida tabiatdan foydalanish va tabiiy resurslardan foydalanish masalalariga ham to‘xtalib o‘tilgan. Tabiatni muhofaza qilish va undan oqilona foydalanish, avvalo, tabiat qonunlarini tadqiq qilish va ularga qat’iy amal qilishni taqozo etadi. Geografiya fanining o‘qitilishida tabiat bilan jamiyatning uzviy aloqalari, ular o‘rtasidagi nomutanosibliklar, tabiiy boyliklarning insonlar hayotidagi ahamiyati, tabiatdan noto‘g‘ri foydalanishning salbiy oqibatlari ham chuqur o‘rganiladi. Bu holatlar ham Konstitutsiyamizda qonuniy kuchga keltirilgan. Jumladan, Konstitutsiyaning 50 moddasida fuqarolar atrof, tabiiy muhitga ehtiyotkorona munosabatda bo‘lishga majbur ekanliklari ta’kidlab o‘tilgan.Tabiiy resurslar-insonlarning yashashi uchun asosiy vosita hisoblanib, inson o‘zi uchun zarur bo‘lgan barcha ne’matlarini tabiatdan oladi va tabiiy resurslarsiz o‘z faoliyatini amalga oshira olmaydi. Bu borada Respublikamiz o‘z taraqqiyoti va istiqbolini oldindan uzoq muddatga mo‘ljallay oladigan

va tabiiy resurslardan o‘zi belgilagan maqsadi yo‘lida foydalanish imkoniga ega bo‘lgan jamiyatga aylanmoqda va tabiatdan oqilona foydalanmoqda deb xulosa chiqarishimiz mumkin. Buning yaqqol misoli sifatida Konstitutsiyamizning 55-moddasida “Yer, yer osti boyliklari, suv, o‘simlik va hayvonot dunyosi hamda boshqa tabiiy zaxiralar umummilliy boylikdir, ulardan oqilona foydalanish zarur va ular davlat muhofazasidir” deb ta’kidlanganligini keltirishimiz mumkin. Bundan ko‘rinib turibdiki, ushbu moddada keltirilgan tabiat unsurlari cheklanganligini va shuning uchun ulardan oqilona foydalanish masalalari ham qonun bilan mustahkamlab qo‘yilgan.

Xulosa va tavsiyalar. Demak geografiya darslarini tashkil etishda Respublikamiz haqida ma’lumot berilishi bilan birga ushbu ma’lumotlarning qonuniy kuchga kiritilgan holatini ham ta’kidlab o‘tilishi o‘quvchilarning tayanch bilimlarga ega bo‘lishiga olib keladi. Xulosa o‘rnida shuni aytish mumkinki, Oliy ta’lim muassalarida tahsil olayotgan talabalar o‘quv fanlari bilan integratsiya tarzida Konstitutsiyaviy bilimlarni egallashi tabiiy va iqtisodiy, ijtimoiy, siyosiy jarayonlarga baho berishi, ularning dunyoqarashlarini kengayishiga yordam berar ekan. Zero, ona Vatanimiz o‘z mustaqilligini qo‘lga kiritgach, ona tuprog‘imizda yashayotgan, erkinlik havosidan nafas olayotgan yoshlarimizni har tomonlama yetuk, sog‘lom fikrli, yuksak ma’naviyatli, Konstitutsiyaviy bilimlarga ega qilib tarbiyalash har birimizning burchimizdir.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1.Asanov, G., Nabixonov, M., & Safarov, I. (1994). *O‘zbekiston iqtisodiy va ijtimoiy geografiyasi*. O‘qituvchi.

2. Axmedov, E. A. (2007). *O‘zbekiston shaharlari*. O‘zbekiston.

3.G‘ulomov, P., & Hasanov, I. (2002). *O‘rta Osiyo tabiiy geografiyasi*. Universitet.

4.Ishmuhamedov, R., Abduqodirov, A., & Pardaev, A. (2008). *Ta’limda innovatsion texnologiyalar: Ta’lim muassasalari pedagog-o‘qituvchilari uchun amaliy tavsiyalar*. Iste’dod.

5.*O‘zbekiston Respublikasining Konstitutsiyasi*. (2018). O‘zbekiston.

6.*O‘zbekiston Respublikasi Entsiklopediyasi* (1997). O‘qituvchi.

7.*O‘zbekistonda geografiya ta’limi metodikasi va toponimika: tarixi, muammolari va istiqbollari* [Ilmiy-amaliy konferensiya materiallari]. (2019, 26–27 aprel). Respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi materiallari.

IQTISODIY VA IJTIMOIY GEOGRAFIYA DARSLARIDA O‘QUVCHILAR BILIM, KO‘NIKMALARINI SHAKLLANTIRISHNING AHAMIYATI

[1]Xudoyberdiyeva Iroda Abduxomidovna

[1]NavDU. Geografiya kafedrasi dotsenti, PhD. *e-mail:*irodandp@gmail.comhttps://orcid.org/0000-0001-5225-1619

[1]Mirzayeva Shahlo Abdimalik qizi

[1]NavDU. Geografiya va iqtisodiy bilim asoslari ta’lim yo‘nalishi talabasi

Annotatsiya. Ushbu tezisda iqtisodiy va ijtimoiy geografiya darslarining o‘quvchilarda bilim va ko‘nikmalarni shakllantirishdagi ahamiyati atroflicha yoritilgan. Unda fanning predmeti, uning tarkibiy qismlari bo‘lgan iqtisodiy va ijtimoiy geografiyaning asosiy yo‘nalishlari (resurslar, sanoat joylashuvi, demografiya, urbanizatsiya) ilmiy jihatdan tahlil qilingan. Shuningdek, umumiy o‘rta ta’lim maktablarida O‘zbekiston va jahon iqtisodiy va ijtimoiy geografiyasi kursini o‘qitish orqali o‘quvchilarda iqtisodiy tafakkur, xaritalar bilan ishlash ko‘nikmalari, vatanparvarlik tuyg‘ulari hamda to‘g‘ri kasb tanlash yo‘nalishlarini shakllantirishning pedagogik-metodik asoslari ochib berilgan.

Kalit so‘zlar: Iqtisodiy va ijtimoiy geografiya, bilim va ko‘nikmalar, demografiya, urbanizatsiya, iqtisodiy rayonlar, xarita bilan ishlash, kasb tanlash.

ВАЖНОСТЬ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ И СОЦИАЛЬНОЙ ГЕОГРАФИИ В ФОРМИРОВАНИИ ЗНАНИЙ И НАВЫКОВ СТУДЕНТОВ

Аннотация: Данная работа всесторонне рассматривает значение уроков экономической и социальной географии в формировании знаний и навыков учащихся. В ней научно анализируется предмет предмета, его составляющие, основные направления

экономической и социальной географии (ресурсы, размещение промышленности, демография, урбанизация). Также раскрываются педагогические и методические основы формирования экономического мышления, навыков работы с картами, патриотических чувств и правильного выбора профессии у учащихся посредством преподавания курса экономической и социальной географии Узбекистана и мира в общеобразовательных средних школах.

Ключевые слова: экономическая и социальная география, знания и навыки, демография, урбанизация, экономические регионы, работа с картами, выбор профессии.

THE SIGNIFICANCE OF DEVELOPING STUDENTS' KNOWLEDGE AND SKILLS IN ECONOMIC AND SOCIAL GEOGRAPHY LESSONS

Abstract. This paper comprehensively examines the importance of economic and social geography lessons in developing students' knowledge and skills. It provides a scientific analysis of the subject matter and its key components—specifically, the main areas of economic and social geography such as resources, industrial location, demography, and urbanization. Furthermore, the paper outlines the pedagogical and methodological foundations for fostering economic thinking, map-reading skills, a sense of patriotism, and informed career choices among students through the teaching of economic and social geography (covering both Uzbekistan and the world) in general secondary schools.

Keywords: Economic and social geography, knowledge and skills, demography, urbanization, economic regions, map-reading skills, career choice.

Kirish. O‘quvchilarda iqtisodiy va ijtimoiy geografik bilimlar shakllanishida hamda iqtisodiy, ijtimoiy jarayonlarni tushunishga yordam beradi. Shuningdek, fan dunyodagi geografik hududlar va ularning iqtisodiy-ixtisoslashgan xususiyatlari haqida to‘liq tasavvurlar shakllanishiga yordam beradi. O‘quvchilar faqat iqtisodiy yoki ijtimoiy jarayonlarni o‘rganish bilan cheklanmay, balki har ikkala sohaning bir-biriga ta’sirini o‘rganish imkoniyatiga ega bo‘ladilar. Shuningdek, iqtisodiy va ijtimoiy geografiya ekologiya, iqlim o‘zgarishi, urbanizatsiya, migratsiya kabi global muammolarni tushunish va hal etishga yordam beradi.

Iqtisodiy va ijtimoiy geografiya darslarida o‘quvchilarga insoniyatning iqtisodiy va ijtimoiy faoliyatlarini geografik nuqtai nazardan o‘rganishga yo‘naltirilgan ilmiy soha bo‘lib, tabiat va jamiyat o‘rtasidagi o‘zaro aloqalarni, jarayonlarni tahlil qilishga imkon beradi. Bu fan global va lokal muammolarni hal etishda, hududiy rivojlanishni ta’minlashda va barqaror rivojlanishni qo‘llab-quvvatlashda muhim rol o‘ynaydi. Darhaqiqat iqtisodiy va ijtimoiy geografiya fanining mazmuni - bu insoniyatning iqtisodiy faoliyati, ijtimoiy tuzilishi va ular bilan bog‘liq bo‘lgan geografik o‘zgarishlarni o‘rganadigan ilmiy soha hisoblanadi. Ushbu fan o‘z ichiga ikkita asosiy yo‘nalishni oladi: Ikkalasi ham geografik hududlardagi iqtisodiy va ijtimoiy jarayonlarni o‘rganish, ularning o‘zaro aloqalarini o‘rgatish qaratilgan.

Natija va muhokama. Iqtisodiy geografiya iqtisodiy faoliyatning tabiiy sharoitlar, iqlim, yer resurslari, texnologiyalar va boshqa geografik omillar bilan qanday bog‘liqligini o‘rganadi. Bu soha asosan quyidagi yo‘nalishlarda tadqiqotlar olib boradi: Maktabda tabiiy resurslar, energiya manbalari, suv resurslari va minerallarni o‘rganish. Ularning geografik joylashuvi va ularni qanday tarqatish haqida bilimlarga ega bo‘ladilar. Sanoat tarmoqlarining joylashuvi, ishlab chiqarishning ijtimoiy va iqtisodiy omillar bilan qanday aloqasi hamda sanoat va xizmatlar sektorlarining tarqalishi, mintaqaviy va global iqtisodiyotdagi o‘rni o‘rganiladi.

Xalqaro va ichki savdo, transport tarmoqlari va logistikani o‘rganish. Savdo yo‘nalishlari, eksport-import va global bozorlar haqida, regionlar va mintaqalarning iqtisodiy rivojlanish darajasi, ularning taqsimlanishi va bir-biriga ta’siri. Mintaqaviy siyosat va uning iqtisodiy ta’siri tahlillar asosida sinf darsliklarida yoritib berilgan. Bu esa o‘quvchilarda iqtisodiy geografik bilim, ko‘nikmalarini shakllanishida muhim o‘rin tutadi.

Ijtimoiy geografiya esa insoniyatning ijtimoiy tuzilishini, madaniyat, urf-odatlar, turmush tarzi va demografik o‘zgarishlar bilan bog‘liq geografik omillarni o‘rganadi. Bu soha quyidagi jihatlarni o‘z ichiga oladi: Demografiya- Aholining joylashuvi, aholining o‘sish sur’ati, migratsiya jarayonlari, aholi zichligi va uning taqsimlanishi. Demografik omillarning geografik

joylashuvga ta’siri. Urbanizatsiya- shaharlar va qishloqlarning rivojlanishi, urbanizatsiya jarayonlari va bu jarayonlarning ijtimoiy va iqtisodiy o‘zgarishlar bilan bog‘liqligi. Shahar va qishloq hayotining geografik jihatlarini o‘rganadilar.

Shu bilan birgalikda madaniyat va urf-odatlar: Geografik hududlarda madaniy, diniy va tilga oid farqlarni o‘rganish. Madaniy landshaft va ijtimoiy tuzilmalar o‘rtasidagi bog‘lanish. Aholining ta lim darajasi va sog‘liqni saqlash tizimining geografik tarqalishi. Ta’lim va sog‘liqni saqlashning hududiy xususiyatlari.

Ijtimoiy tarmoqlar va ijtimoiy tizimlar: Ijtimoiy qatlamlar, sinflar va ularning geografik taqsimoti. Ijtimoiy tizimlar va ularning muayyan hududlardagi joylashuvi.

Maktabda O‘zbekiston va Jahon iqtisodiy va ijtimoiy geografiyasi kursining vazifasi – o‘quvchilarga O‘zbekiston va jahonning aholisi, xalq xo‘jaligi, uning rivojlanishi va joylashishi haqida tushuncha va bilimlar tizimini yaratishdan iborat. Egallangan aniq ma’lumotlar asosida o‘quvchlarda O‘zbekiston va jahonning iqtisodiy geografik o‘rni, mamlakatimizda ishlab chiqarishning joylashishi, iqtisodiy rayonlar, hududiy ishlab-chiqarish kompleksi va shaharlar haqida umumiy iqtisodiy geografik tushunchalar shakllanadi. O‘quvchilar iqtisodiy kartalar bilan ishlashni o‘rganadilar, bu esa ularda iqtisodiy kartalardagi shartli belgilarni tushunib yetish, obyektlarning kartada joylanishini aniqlash, tabiiy va iqtisodiy kartalarni qiyoslash, turli mazmundagi kartalar asosida muayyan hududga iqtisodiy geografik xarakteristika berish imkoniyatini vujudga keltiradi.

O‘zbekiston iqtisodiy va ijtimoiy geografiyasi o‘rganilar ekan, o‘quvchilar o‘z o‘lkasi boyliklari, xalqi hayoti haqida kengroq bilim oladilar, bu esa o‘quvchilarning ona vatanga bo‘lgan muhabbat hissiyotini yanada rivojlantiradi. O‘zbekiston iqtisodiy va ijtimoiy geografiyasining o‘quvchilarga iqtisodiy bilim berishdagi roli ham katta. Ularda xalq xo‘jaligi, xalq xo‘jaligi tarmoqlari, mehnat resurslari, ishlab chiqarish samaradorligi, milliy daromad, tannarx va mehnat samaradorligi kabi bir qancha iqtisodiy va ijtimoiy tushunchalar tarkib topadi.

O‘zbekiston iqtisodiy va ijtimoiy geografiyasi kursi materiallari o‘quvchilarning kasb tanlashida ham katta ahamiyatga ega. O‘zbekiston xalq xo‘jaligi bir-biriga uzviy bog‘langan xo‘jalik tarmoqlari kompleksi va ayni vaqtda, bir-biriga bog‘langan iqtisodiy rayonlar kompleksidan iborat. O‘quvchilar O‘zbekiston iqtisodiy va ijtimoiy geografiyasi materiallarini o‘rganish jarayonida O‘zbekiston aholisi, O‘zbekistonning iqtisodiy-ijtimoiy rayonlarining muhim xususiyatlari haqida ham bilim oladilar.

Xulosa va tavsiyalar. Xulosa qilib aytganda, umumiy o‘rta ta’lim maktablarida “Iqtisodiy va ijtimoiy geografiya” fanini o‘qitish o‘quvchilarda zamonaviy ilmiy dunyoqarashni va tizimli fikrlashni shakllantirishda muhim o‘rin tutadi. Mazkur fan o‘quvchilarga nafaqat jahon va mamlakatimiz hududlarining tabiiy-resurs salohiyati, xo‘jalik tarmoqlari va aholi joylashuvi haqida chuqur bilim beradi, balki iqtisodiy va ijtimoiy jarayonlarning o‘zaro uzviy bog‘liqligini anglashga yordam beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Safarov, I. E. (2023). Iqtisodiy va ijtimoiy geografiya darslarida zamonaviy pedagogik texnologiyalardan foydalanishning metodik xususiyatlari. *Geografiya: jamiyat va innovatsiyalar* jurnali, 4(2), 112–116.
2. Qobilova, N. B. (2024). Umumiy o‘rta ta’lim maktablarida iqtisodiy geografiya elementlarini o‘qitishda innovatsion yondashuvlar. *Pedagogik mahorat va ta’lim texnologiyalari* ilmiy jurnali, 2(1), 88–92.
3. Nurimov, A. A., & Tojiboyev, M. S. (2022). Hududiy iqtisodiy jarayonlarni maktab kurslarida o‘rganishning ilmiy-metodik asoslari. *O‘zbekiston geografiya jamiyati axborotnomasi*, 61(3), 140–143.
4. Xudoyberdiyeva, Z. R. (2023). Geografiya ta’limida o‘quvchilarning mantiqiy va iqtisodiy tafakkurini rivojlantirish yo‘llari. *Zamonaviy ta’lim* jurnali, 5(5), 54–59.
5. Boymirzayev, K. X. (2025). Mintaqaviy iqtisodiy va ijtimoiy geografiyani o‘qitishning ustuvor yo‘nalishlari. *Geografik tadqiqotlar va innovatsiyalar* elektron ilmiy jurnali, 3(1), 75–80.

6. Barotov, R. B. (2022). O‘quvchilarda iqtisodiy tafakkur va ko‘nikmalarni shakllantirishning pedagogik-metodik asoslari. *Pedagogik mahorat* ilmiy-metodik jurnali, 1(4), 112–115.

7. World Bank. (2023). *Uzbekistan Economic Update: Regional development and structural transformation*. Washington, DC: World Bank Group.

MAKTAB GEOGRAFIYA TA’LIMIDA ZAMONAVIY DARSLIKLARGA QO‘YILADIGAN DIDAKTIK TALABLAR

[1]Ismatov Jaxongir Atavullayevich

[1]Qoraqalpoq davlat universiteti, geografiya fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD)

e-mail: jahongirismatov77@gmail.com

Annotatsiya. *Tezisda maktab geografiya ta’limi uchun zamonaviy darslikka qo‘yiladigan asosiy didaktik talablar tahlil qilinadi. Ilmiy aniqlik, tushunarli bayon, kartografik va vizual materiallar, fikrlashga yo‘naltirilgan topshiriqlar, amaliy faoliyat, baholash va raqamli qo‘shimchalarning uyg‘unligi yoritiladi. Darslikning samaradorligi o‘quvchini turli geografik manbalar asosida mustaqil va dalillangan xulosa chiqarishga yo‘naltirishi bilan belgilanadi.*

Kalit so‘zlar: *zamonaviy darslik, didaktik talab, ilmiy aniqlik, geografik matn, kartografik material, o‘quv topshirig‘i, vizual material, amaliy faoliyat, baholash.*

ДИДАКТИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СОВРЕМЕННЫМ УЧЕБНИКАМ В ШКОЛЬНОМ ГЕОГРАФИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ

Аннотация. *В тезисе анализируются основные дидактические требования к современному школьному учебнику географии. Рассматриваются научная точность и доступность текста, картографические и визуальные материалы, развивающие мышление задания, практическая деятельность, оценивание и цифровые дополнения. Эффективность учебника связывается с его способностью побуждать учащегося к самостоятельным, обоснованным географическим выводам на основе различных источников.*

Ключевые слова: *современный учебник, дидактические требования, научная точность, географический текст, картографический материал, учебное задание, визуальный материал, практическая деятельность, оценивание.*

DIDACTIC REQUIREMENTS FOR MODERN TEXTBOOKS IN SCHOOL GEOGRAPHY EDUCATION

Abstract. *The thesis analyses the main didactic requirements for a modern school geography textbook. It considers scientific accuracy, accessible language, cartographic and visual materials, thinking-oriented tasks, practical activities, assessment, and digital supplements. Textbook effectiveness is viewed in terms of how well it encourages learners to produce independent, evidence-based geographical conclusions by integrating information from maps, texts, tables, and other sources.*

Keywords: *modern textbook, didactic requirements, scientific accuracy, geographical text, cartographic material, learning task, visual material, practical activity, assessment.*

Kirish. Maktab geografiya ta’limida darslikning o‘rni saqlanib qolayotgan bo‘lsa-da, undan foydalanish mazmuni o‘zgarmoqda. Elektron xaritalar, ochiq statistik bazalar va videomateriallar sharoitida o‘quvchi geografik ma’lumotni faqat darslikdan olmaydi. Shu bois, darslik barcha axborotni jamlaydigan yopiq manba emas, balki ishonchli tayanch mazmun berib, boshqa manbalar bilan ongli ishlashga o‘rgatadigan vosita bo‘lishi zarur. Mazkur holat darslikning mazmuni, metodik tuzilishi va foydalanish qulayligiga qo‘yiladigan talablarni zamonaviy yondashuvlar asosida tahlil qilishni taqozo etadi.

Geografik bilim matn bilan cheklanmay, xarita, jadval, diagramma, fotosurat, kosmik tasvir va statistik ko‘rsatkichlar ham mavzuning muhim qismidir. Darslik o‘quvchini bu manbalarni alohida ko‘rishga emas, ular orasidagi bog‘lanishni aniqlashga yo‘naltirishi kerak. Tezisning maqsadi zamonaviy geografiya darsligining didaktik imkoniyatlarini belgilovchi

talablarni tahlil qilish hamda mazmun, kartografiya, vizual material, topshiriq, amaliy faoliyat, baholash va raqamli qo‘shimchalar o‘rtasidagi metodik bog‘lanishni yoritishdir.

Materiallar va uslublar. Tahlil zamonaviy maktab geografiya darsligining asosiy tarkibiy qismlariga, ya’ni ilmiy mazmun, geografik matn, kartografik va vizual materiallar, o‘quv topshiriqlari, amaliy faoliyat, mahalliy misollar, raqamli qo‘shimchalar va baholashga qaratildi. Ushbu qismlar alohida elementlar sifatida emas, o‘quvchi faoliyatini tashkil etuvchi yagona didaktik tizim sifatida ko‘rib chiqildi.

Didaktik talablarni baholashda darslik elementi o‘quvchiga qanday faoliyatni bajarish imkonini berishi mezoni asos qilib olindi. Matnning ilmiy aniqligi va tushunarliligi, xarita va vizual materiallarning o‘qilishi hamda topshiriq bilan bog‘lanishi, vazifalarning oddiydan murakkabga tomon qurilishi, nazariy bilimni amaliy vaziyatda qo‘llash imkoniyati va raqamli manbalardan oqilona foydalanish jihatlari o‘zaro qiyosiy tahlil qilindi.

Natija va munozara. Zamonaviy darslik uchun birlamchi talab mazmunning ilmiy ishonchliligidir. Davlatlar, chegaralar, aholi, iqtisodiyot, ekologik holat va tabiiy resurslarga oid ma’lumotlarda manba va sana aniqligi muhim. Tez eskiradigan statistik ko‘rsatkichlar “yakuniy haqiqat” sifatida berilmasligi, zarur holatda o‘quvchiga yangi ma’lumotni topish va avvalgi ko‘rsatkich bilan qiyoslash vazifasi taklif etilishi maqsadga muvofiq. Ilmiy aniqlik murakkab tilni anglatmaydi: matn o‘quvchi yoshiga mos, izchil va asosiy fikrni yo‘qotmaydigan darajada tushunarli bo‘lishi kerak.

Kartografik material darslikning bezagi emas, mustaqil axborot manbaidir. Xaritaning masshtabi, shartli belgilari, ranglari va yozuvlari o‘quvchi yoshiga mos hamda chop etilganda o‘qilishi qulay bo‘lishi zarur. Xarita bilan ishlash topshiriqlari obyektni topish va nomlashdan hududiy farqlarni izohlash, turli xaritalardagi ma’lumotlarni birlashtirish va dalil asosida xulosa chiqarishgacha bosqichma-bosqich murakkablashib borishi kerak. Ana shunda kartografik material geografik fikrlashni rivojlantiruvchi vositaga aylanadi.

Jadval, diagramma, fotosurat, chizma va infografika matndagi fikrni takrorlash emas, unga qo‘shimcha dalil berishi lozim. Ularning nomi, vaqti, zarur bo‘lsa manbasi va o‘lchov birligi aniq ko‘rsatilishi, sahifadagi matn, rasm va xarita joylashuvi o‘quvchining kerakli ma’lumotni tez topishiga yordam berishi kerak. Rang va dizayn mazmunni ajratishga xizmat qilishi, ortiqcha bezak esa asosiy fikrdan chalg‘itmasligi zarur.

Darslikning eng faol qismi topshiriqlar tizimidir. Savol va vazifalar matnni qayta aytib berish bilan cheklanmay, faktni aniqlash, taqqoslash, tasniflash, sababni tushuntirish, dalil tanlash, turli manbalardagi axborotni birlashtirish, oddiy prognoz va qaror ishlab chiqishga yo‘naltirilishi kerak. “Xaritani o‘rganing” singari umumiy ko‘rsatmalardan ko‘ra, qaysi ko‘rsatkichni qiyoslash yoki farq sababini qaysi manba bilan izohlashni ko‘rsatgan aniq topshiriq samaraliroqdir. Yuqori sinflarda manba va ish usulini tanlashda o‘quvchiga muayyan mustaqillik berilishi ham maqsadga muvofiq.

Amaliy faoliyat nazariy bilimning qo‘llanishini ko‘rsatadi. Masshtab asosida masofani aniqlash, koordinata topish, statistik qatorni diagrammaga aylantirish, aholi zichligini hisoblash, hududlarni qiyoslash yoki mahalliy ekologik holatni kuzatish singari vazifalar aniq maqsad va natijaga ega bo‘lishi kerak. Mahalliy daryo, tuproq, sanoat korxonasi, transport yo‘li yoki xizmat obyektlaridan foydalanish umumiy geografik qonuniyatni o‘quvchiga tanish hudud misolida anglash imkonini beradi.

Bosma darslik raqamli manbalardan uzilib qolmasligi, biroq ularga to‘liq qaram ham bo‘lmasligi kerak. QR-kod yoki havola orqali yangilanadigan statistika, interaktiv xarita, qisqa video va qo‘shimcha topshiriqlar berilishi mumkin, ammo asosiy tushuncha va majburiy vazifani bajarish uchun internet shart bo‘lmasligi lozim. Elektron manbaning muallifi, ilmiy ishonchliligi va mazmuniy sifati hisobga olinadi. Shu bilan birga, darslik o‘qituvchining metodik erkinligini qo‘llab-quvvatlab, sinf tayyorgarligi va hududiy imkoniyatga qarab topshiriqlarni moslashtirishga sharoit yaratishi zarur.

Natijalar shuni ko‘rsatadiki, darslikning didaktik sifati mazmun va dizaynni alohida baholash bilan aniqlanmaydi. Ilmiy jihatdan puxta matn noqulay sahifalash sabab og‘ir qabul

qilinishi, chiroyli nashr esa faoliyatga yo‘naltirilgan topshiriqlarsiz ko‘rgazmali albom darajasida qolishi mumkin. Matn tushuntirishi, xarita hududiy munosabatni ko‘rsatishi, jadval va diagramma miqdoriy dalil berishi, topshiriq esa o‘quvchini shu manbalar bilan ishlashga undashi lozim. Ushbu bog‘lanish darslikning haqiqiy metodik kuchini belgilaydi.

Xulosa va tavsiyalar. Maktab geografiya ta’limida zamonaviy darslikning didaktik qiymati uning qancha ma’lumot berishida emas, o‘quvchi shu ma’lumot bilan nima qila olishida namoyon bo‘ladi. Ilmiy aniqlik va tushunarli bayon, o‘qilishi qulay kartografik material, matn va tasvirlarning mazmunan uyg‘unligi, turli murakkablikdagi topshiriqlar, amaliy faoliyat, mahalliy material, baholash va raqamli qo‘shimchalar bir-birini to‘ldirishi kerak.

Darsliklarni takomillashtirishda mazmun, kartografiya, vizual material, topshiriq, amaliy ish va baholashning ichki metodik bog‘lanishiga ustuvor e’tibor qaratish tavsiya etiladi. Yaxshi xarita unga mos savol bilan, amaliy topshiriq esa aniq natija va baholash mezoni bilan bog‘langandagina o‘z imkoniyatini to‘liq namoyon qiladi. Shunday darslik o‘qituvchiga metodik tayanch, o‘quvchiga esa ma’lumotni qabul qilish, tekshirish, qiyoslash va dalillangan geografik xulosa chiqarishning izchil yo‘lini beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Abduvohidov, S. N., & Ganiyev, Z. A. (2021). *Geografiya ta’limi metodikasi: O‘quv qo‘llanma*. Samarqand.

2. Artvinli, E., & Dönmez, L. (2020). How do geography textbooks deal with map skills? A comparison of Turkey and England. *Romanian Review of Geographical Education, 9*(2), 23–45.

3. Беловолова, Е. А. (2020). Модель развития предметной деятельности школьников в обучении географии. *Наука и школа, 3*, 59–67.

4. Ершова, Т. В., & Петрова, Е. Ю. (2020). Современные школьные учебники географии: плюсы, минусы и пути модернизации. *Научно-педагогическое обозрение (Pedagogical Review), 5*(33), 30–40.

5. Ismatov, J. A. (2024). Maktab darsliklari mazmunini zamonaviy o‘quv topshiriqlari vositasida takomillashtirish metodikasi (10-sinf geografiya darsligi misolida). *Kasb-hunar ta’limi, 10*, 195–201.

6. Krause, U., Béneker, T., & van Tartwijk, J. (2022). Geography textbook tasks fostering thinking skills for the acquisition of powerful knowledge. *International Research in Geographical and Environmental Education, 31*(1), 69–83.

UCHINCHI RENESSANS POYDEVORINI YARATISHDA STEAM VA INTERFAOL METODLARDAN FOYDALANIB O‘QUVCHILARNING TANQIDIY FIKRLASHINI RIVOJLANTIRISH

[1]Saparova Dilshoda Adashevna

[1]Samarqand viloyati Pedagogik mahorat markazi geografiya va IBA fani metodisti.

[2]Utayeva Robiya Otaqulovna *[2]Navoiy davlat universiteti, o‘qituvchi*

[1]Ulug‘bekova Odina Ulug‘bek qizi

[1]Samarqand viloyati Pedagogika insituti informatika-matematika fakulteti talabasi

Annotatsiya. *Ushbu maqolada O‘zbekistonda amalga oshirilayotgan tub islohotlar — xususan, mamlakat rahbariyati tomonidan ilgari surilgan Uchinchi Renessans g‘oyasi — kontekstida umumta’lim tizimida STEAM yondashuvi va interfaol ta’lim metodlarining o‘quvchilarda tanqidiy fikrlashni shakllantirishdagi didaktik salohiyati ilmiy-nazariy va amaliy jihatdan tahlil qilinadi. Zamonaviy ta’lim tizimi oldida turgan asosiy muammo — reproduktiv bilim uzatishdan mustaqil, ijodiy va tanqidiy fikrlovchi shaxsni tarbiyalashga o‘tish zarurati — asoslab beriladi. Maqolada STEAM fanlararo integratsiyasining tuzilmaviy modeli, interfaol metodlarning (loyihalar metodi, keys-stadi, muammoli ta’lim, debat, aqliy hujum, dizayn-fikrlash) tanqidiy fikrlash komponentlari bilan bog‘liqligi ochib beriladi, real ta’lim amaliyotidagi muammolar sanab o‘tiladi va ularning ilmiy asoslangan yechimlari taklif etiladi.*

Kalit so‘zlar: *Uchinchi Renessans, STEAM ta’lim, interfaol metodlar, tanqidiy fikrlash, fanlararo integratsiya, muammoli ta’lim, ta’lim islohotlari, kompetentsiyaviy yondashuv, ijodiy tafakkur, raqamli ta’lim muhiti.*

РАЗВИТИЕ КРИТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ УЧАЩИХСЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ STEAM И ИНТЕРАКТИВНЫХ МЕТОДОВ В СОЗДАНИИ ФУНДАМЕНТА ТРЕТЬЕГО ВОЗРОЖДЕНИЯ

Аннотация. *В статье рассматривается дидактический потенциал STEAM-подхода и интерактивных методов обучения в развитии критического мышления учащихся в контексте проводимых в Узбекистане реформ и идеи Третьего Ренессанса. Обосновывается необходимость перехода от репродуктивной передачи знаний к формированию самостоятельно и критически мыслящей личности. Представлена структурная модель межпредметной интеграции STEAM, раскрыта связь интерактивных методов (проектное обучение, кейс-стади, проблемное обучение, дебаты, мозговой штурм, дизайн-мышление) с компонентами критического мышления, обозначены практические проблемы и предложены научно обоснованные пути их решения.*

Ключевые слова: *Третий Ренессанс, STEAM-образование, интерактивные методы, критическое мышление, межпредметная интеграция, проблемное обучение, реформа образования, компетентностный подход, творческое мышление, цифровая образовательная среда.*

DEVELOPING STUDENTS' CRITICAL THINKING USING STEAM AND INTERACTIVE METHODS TO CREATE THE FOUNDATION FOR THE THIRD RENAISSANCE

Abstract. *This article examines the didactic potential of the STEAM approach and interactive teaching methods for developing students’ critical thinking within the context of Uzbekistan’s ongoing educational reforms and the concept of the Third Renaissance. The paper substantiates the necessity of shifting from reproductive knowledge transmission toward cultivating independent, creative, and critically thinking individuals. A structural model of STEAM interdisciplinary integration is presented, the connection between interactive methods (project-based learning, case study, problem-based learning, debate, brainstorming, design thinking) and the components of critical thinking is revealed, and practice-based problems together with scientifically grounded solutions are proposed.*

Key words*:* *Third Renaissance, STEAM education, interactive methods, critical thinking, interdisciplinary integration, problem-based learning, educational reform, competency-based approach, creative thinking, digital learning environment.*

Kirish. Bugungi kunda O‘zbekiston Respublikasida amalga oshirilayotgan keng ko‘lamli ijtimoiy-iqtisodiy va ma’naviy islohotlar tub mohiyatiga ko‘ra yangi, bilimga asoslangan jamiyat va yangi tafakkurli, erkin fikrlaydigan shaxsni shakllantirishga qaratilgan. Mamlakat rahbariyati tomonidan ilgari surilgan Uchinchi Renessans g‘oyasi ilm-fan, ma’rifat va yuksak ma’naviyatga tayangan holda milliy taraqqiyotning yangi bosqichini boshlab berish, jahon tsivilizatsiyasiga munosib hissa qo‘shadigan ilmiy-ijodiy salohiyatli avlodni tarbiyalashni nazarda tutadi. Bunday buyuk maqsadga erishishning tayanch nuqtasi, shubhasiz, ta’lim tizimidir, zero, har qanday Renessans, xoh u sharq, xoh G‘arb tarixida bo‘lsin, avvalo ta’lim va ilm-ma’rifat sohasidagi tub o‘zgarishlardan boshlangan.

Zamonaviy pedagogika fanida tan olinganidek, XXI asr shaxsi uchun zarur bo‘lgan kompetentsiyasi — tanqidiy fikrlash (critical thinking), ijodkorlik (creativity), hamkorlikda ishlash (collaboration) va muloqot (communication) — ta’lim natijalarining markaziy o‘lchoviga aylandi. Shu bilan birga, an’anaviy ta’lim tizimida hukmron bo‘lgan reproduktiv, ya’ni tayyor bilimlarni yodlab olishga qaratilgan yondashuv o‘quvchida mustaqil fikr yuritish, muammoni ko‘ra bilish, dalillarni tahlil qilish va asoslangan xulosa chiqarish ko‘nikmalarining yetarli darajada shakllanishiga to‘sqinlik qilmoqda.

Natija va munozara. Ushbu muammoni hal etishning samarali yo‘llaridan biri sifatida jahon ta’lim amaliyotida o‘zini oqlagan STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics — fan, texnologiya, muhandislik, san’at, matematika) integrativ yondashuvi hamda interfaol ta’lim metodlari tan olinmoqda. STEAM yondashuvi fanlararo bog‘liqlikni ta’minlash orqali o‘quvchini haqiqiy hayotiy muammolarni kompleks tarzda idrok etishga, turli fan sohalaridan olingan bilimlarni sintez qilishga o‘rgatadi, bu esa tanqidiy fikrlashning muhim shartlaridan biridir. Maqolaning maqsadi — STEAM va interfaol metodlarning tanqidiy fikrlashni rivojlantirishdagi ilmiy-nazariy asoslarini ochib berish, mavjud amaliy muammolarni aniqlash va ularning bartaraf etilishi bo‘yicha ilmiy asoslangan tavsiyalar ishlab chiqishdan iborat.

Tanqidiy fikrlash muammosi pedagogika va psixologiya fanida uzoq tarixga ega. J. Dyui (J. Dewey) tanqidiy fikrlashni “refleksiv tafakkur” sifatida ta’riflab, uni har qanday bilim yoki e’tiqodni asosli dalillar nuqtai nazaridan faol, izchil va sinchkovlik bilan ko‘rib chiqish jarayoni deb belgilagan edi. B. Blum (B. Bloom) tomonidan ishlab chiqilgan bilim taksonomiyasi tahlil, sintez va baholash kabi yuqori darajali kognitiv jarayonlarni tanqidiy fikrlashning tarkibiy qismi sifatida ko‘rsatadi. P. Fasion (P. Facione) rahbarligidagi ekspertlar konsensusi tanqidiy fikrlashni talqin etish, tahlil qilish, baholash, xulosa chiqarish, izohlash va o‘z-o‘zini nazorat qilish kabi asosiy ko‘nikmalar majmui sifatida tavsiflaydi.

STEAM ta’limi borasida R. Baybi (R. Bybee) va M. Sanders (M. Sanders) kabi tadqiqotchilarning ishlarida fanlararo integratsiyaning ta’lim samaradorligiga ta’siri asoslab berilgan. L.S. Vygotskiy nazariyasidagi “yaqin rivojlanish zonasi” tushunchasi esa interfaol metodlar orqali o‘quvchining hamkorlikdagi faoliyat jarayonida mustaqil bajara olmaydigan vazifalarni pedagog yoki tengdoshlari yordamida bajarishga, demak, yuqori kognitiv darajaga ko‘tarilishiga ilmiy asos bo‘ladi. O‘zbekistonlik olimlarning (pedagogika-psixologiya sohasidagi metodistlarning) ishlarida ham interfaol ta’lim texnologiyalarini milliy ta’lim tizimiga tatbiq etish masalalari, jumladan, loyihaviy ta’lim, muammoli ta’lim va keys-texnologiyalarining amaliy jihatlari yoritilgan. Shunga qaramay, STEAM va interfaol metodlarning aynan Uchinchi Renessans g‘oyasi kontekstida, milliy ta’lim mazmuniga uyg‘unlashtirilgan holda tizimli tahlil qilinishi hozirgacha yetarlicha o‘rganilmagan bo‘shliq bo‘lib qolmoqda — bu esa ushbu tadqiqotning ilmiy yangiligini belgilaydi.

Uchinchi Renessans g‘oyasining pedagogik mazmuni shundan iboratki, u faqat bilim miqdorini oshirishni emas, balki bilimni tanqidiy idrok etish, undan ijodiy foydalanish va yangi g‘oyalar yaratish qobiliyatini shakllantirishni talab qiladi. Birinchi va Ikkinchi Renessans davrlarida buyuk allomalarimiz — Xorazmiy, Beruniy, Ibn Sino, Ulug‘bek, Navoiy kabi mutafakkirlar — turli fan sohalarini (matematika, astronomiya, tibbiyot, falsafa, adabiyot) o‘zaro bog‘lagan holda o‘rgangan, bu esa ularning universal, sintetik tafakkur egalari bo‘lishiga zamin yaratgan edi. Shu ma’noda, Uchinchi Renessans uchun zarur bo‘lgan kadrlarni tayyorlashda ham xuddi shunday fanlararo, integrativ yondashuv — ya’ni STEAM tamoyillari — tabiiy va tarixiy jihatdan asoslangan yo‘nalish hisoblanadi.

STEAM ta’limi fan (Science), texnologiya (Technology), muhandislik (Engineering), san’at (Arts) va matematika (Mathematics) sohalarini yagona didaktik tizimga birlashtirib, o‘quvchini haqiqiy hayotiy muammoni yechishga yo‘naltiradi. Bunday yondashuvning tanqidiy fikrlashni rivojlantirishdagi ustunligi quyidagilarda namoyon bo‘ladi:

— muammoni turli fan nuqtai nazaridan ko‘rib chiqish orqali o‘quvchida ko‘p qirrali (multiperspektiv) tahlil ko‘nikmasi shakllanadi;
— loyiha ustida ishlash jarayonida gipoteza ilgari surish, uni sinash va natijalarni asoslangan holda baholash zarurati tug‘iladi;
— san’at (Arts) komponenti ijodiy va norasmiy fikrlashni rag‘batlantirib, standart bo‘lmagan yechimlar izlashga undaydi;
— texnologiya va muhandislik elementlari amaliy-loyihaviy faoliyat orqali nazariy bilimni real natijaga aylantirish tajribasini beradi.

Interfaol metodlar o‘quvchini passiv tinglovchidan faol ishtirokchiga aylantiradi, bu esa tanqidiy fikrlashning shakllanishi uchun zarur bo‘lgan kognitiv faollikni ta’minlaydi. Quyidagi jadvalda eng samarali interfaol metodlar va ularning tanqidiy fikrlash tarkibiy qismlariga ta’siri ko‘rsatilgan.

1-jadval

Interfaol metodlar va ularning tanqidiy fikrlash tarkibiy qismlariga ta’siri

Interfaol metod	**Mazmuni**	**Rivojlanadigan tanqidiy fikrlash ko‘nikmasi**
Loyihalar metodi	O‘quvchilar guruh bo‘lib real muammoni aniqlaydi va yechim loyihasini ishlab chiqadi	Muammoni tuzilmalashtirish, rejalashtirish, natijani baholash
Keys-stadi (case study)	Real vaziyat tahlil qilinadi, muqobil yechimlar taqqoslanadi	Dalillarni tahlil qilish, muqobillarni qiyoslash
Muammoli ta’lim	Dars boshida yechimi noaniq muammoli savol qo‘yiladi	Gipoteza ilgari surish, mantiqiy xulosa chiqarish
Debat	Ikki qarama-qarshi nuqtai nazar asoslangan holda himoya qilinadi	Argumentatsiya, qarshi dalillarni baholash
Aqliy hujum	Muammoga bo‘lgan barcha mumkin g‘oyalar erkin taklif etiladi	Divergent (ko‘p variantli) fikrlash, g‘oyalarni tanqidiy saralash
Fikrlash	Foydalanuvchi ehtiyojidan kelib chiqib bosqichma-bosqich yechim yaratiladi	Empatiya, muammoni qayta ta’riflash, prototiplashtirish, sinash

Jadval muallif tomonidan ishlab chiqildi

Xulosa va tavsiyalar. Xulosa qilib aytganda, Uchinchi Renessans poydevorini yaratish - avvalam bor, mustaqil, tanqidiy va ijodiy fikrlaydigan yosh avlodni tarbiyalash demakdir. STEAM yondashuvi va interfaol ta’lim metodlari bu vazifani amalga oshirishning ilmiy asoslangan, jahon tajribasida o‘zini oqlagan samarali vositasi hisoblanadi. Ularning samaradorligi, avvalo, pedagoglarning metodik tayyorgarligi, o‘quv dasturlarining fanlararo integratsiyaga moslashtirilganligi, baholash tizimining yuqori kognitiv ko‘nikmalarni o‘lchashga yo‘naltirilganligi hamda zarur moddiy-texnik shart-sharoitlarning yaratilganligiga bog‘liq. Ushbu maqolada ko‘rsatilgan muammolar va ilmiy asoslangan yechimlar, shuningdek taklif etilgan uch bosqichli model umumta’lim tizimida STEAM va interfaol metodlarni tizimli tatbiq etish bo‘yicha amaliy pedagogik faoliyatga xizmat qilishi mumkin. Kelgusi tadqiqotlarda ushbu modelning turli fan sohalari va yosh guruhlari bo‘yicha empirik sinovdan o‘tkazilishi, shuningdek uning o‘quvchilar tanqidiy fikrlash darajasiga ta’sirini miqdoriy o‘lchash masalalari dolzarb yo‘nalish bo‘lib qolmoqda.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Bloom, B. S. (1956). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals*. David McKay Company.
2. Dewey, J. (1933). *How we think: A restatement of the relation of reflective thinking to the educative process*. D.C. Heath.
3. Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.
4. Facione, P. A. (1990). *Critical thinking: A statement of expert consensus for purposes of educational assessment and instruction*. The California Academic Press.
5. Bybee, R. W. (2013). *The case for STEM education: Challenges and opportunities*. NSTA Press.
6. Sanders, M. (2009). STEM, STEM education, STEMmania. *The Technology Teacher*, *68*(4), 20–26.
7. Paul, R., & Elder, L. (2012). *Critical thinking: Tools for taking charge of your learning and your life* (3rd ed.). Pearson.

8. QON AYLANISH SISTEMASI MAVZUSINI O‘QITISHDA RAQAMLI TA‘LIM TEXNOLOGIYALARIDAN FOYDALANISH METODIKASI

9. **[1]Ш.Р.Акобиров**

10. [1] Navoiy davlat universiteti dotsenti, *e-mail: shuxratakobirov@mail.com*

11. [1]Baxriddinova Mohinur

12. Navoiy davlat universiteti Biologiya mutaxassisligi 2-kurs magistranti

13. **E-mail:** bahriddinovamohinur9@gmail.com

14. **Annotatsiya.** *Ushbu maqolada umumta'lim va oliy ta'lim tizimida biologiya fanining "Qon aylanish sistemasi" mavzusini o‘qitish jarayonida raqamli ta'lim texnologiyalaridan foydalanish metodikasi tahlil qilingan. Mavzuning yuqori darajada abstrakt va dinamik xususiyatga ega ekanligi, ya'ni yurak faoliyati va qon tomirlaridagi jarayonlarni bevosita kuzatib bo‘lmasligi an'anaviy o‘qitish usullarining samaradorligini pasaytirishi asoslab berilgan. Ilmiy-pedagogik adabiyotlarni tizimli tahlil qilish, qiyoslash va umumlashtirish metodlari asosida 3D vizuallashtirish, interfaol simulyatsiyalar, virtual laboratoriyalar, multimedia video-darsliklar va gamifikatsiya elementlarining darsning turli bosqichlaridagi o‘rni aniqlangan. Tadqiqot natijalari raqamli vositalarni izchil va bosqichma-bosqich qo‘llash o‘quvchilarning mavzuni fazoviy tasavvur qilish qobiliyatini, bilim sifatini va o‘quv motivatsiyasini sezilarli darajada oshirishini ko‘rsatadi. Maqola oxirida amaliyotchi o‘qituvchilar uchun metodik tavsiyalar ishlab chiqilgan.*

15. **Kalit so‘zlar:** *raqamli ta'lim texnologiyalari, biologiya ta'limi, qon aylanish sistemasi, interfaol metodlar, virtual laboratoriya, 3D vizuallashtirish, gamifikatsiya.*

16. МЕТОДИКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦИФРОВЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ТЕМЫ «КРОВЕНОСНАЯ СИСТЕМА»

17. **Аннотация.** *В статье анализируется методика использования цифровых образовательных технологий при изучении темы "Система кровообращения" в курсе биологии общеобразовательных и высших учебных заведений. Обосновывается, что высокая абстрактность и динамичность темы, то есть невозможность непосредственного наблюдения процессов работы сердца и сосудов, снижает эффективность традиционных методов обучения. На основе системного анализа, сравнения и обобщения научно-педагогической литературы определена роль 3D-визуализации, интерактивных симуляций, виртуальных лабораторий, мультимедийных видеоуроков и элементов геймификации на различных этапах урока. Результаты исследования показывают, что последовательное и поэтапное применение цифровых средств значительно повышает способность учащихся к пространственному представлению материала, качество знаний и учебную мотивацию. В конце статьи разработаны методические рекомендации для практикующих учителей.*

18. **Ключевые слова:** *цифровые образовательные технологии, обучение биологии, система кровообращения, интерактивные методы, виртуальная лаборатория, 3D-визуализация, геймификация.*

19.

20. THE METHODOLOGY *OF USING DIGITAL EDUCATIONAL TECHNOLOGIES IN THE STUDY OF THE TOPIC “CIRCULATORY SYSTEM”*

21. ***Abstract.*** This article analyzes the methodology of using digital educational technologies in teaching the topic "The Circulatory System" within the biology curriculum of general and higher education institutions. It is argued that the highly abstract and dynamic nature of the topic - the impossibility of directly observing the processes of heart and blood vessel function - reduces the effectiveness of traditional teaching methods. Through systematic analysis, comparison, and generalization of scientific-pedagogical literature, the role of 3D visualization, interactive simulations, virtual laboratories, multimedia video lessons, and gamification elements at different stages of the lesson is identified.

The research results show that the consistent, stage-by-stage application of digital tools substantially improves students' spatial understanding of the material, the quality of knowledge, and learning motivation. Methodological recommendations for practicing teachers are developed at the end of the article.

22. **Key words:** digital educational technologies, biology education, circulatory system, interactive methods, virtual laboratory, 3D visualization, gamification.

23. **Kirish.** Zamonaviy ta'lim tizimini raqamlashtirish O‘zbekiston Respublikasining ustuvor rivojlanish yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi. "Yangi O‘zbekiston" taraqqiyot strategiyasida va ta'lim sohasini isloh qilishga qaratilgan me'yoriy-huquqiy hujjatlarda o‘quv jarayoniga zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini keng joriy etish vazifasi belgilangan. Biologiya fani, xususan uning tibbiy-fiziologik yo‘nalishlari, o‘quvchilar tomonidan eng qiyin o‘zlashtiriladigan bo‘limlar sirasiga kiradi, chunki bu yerda o‘rganiladigan ko‘plab jarayonlar - yurakning qisqarishi, qon tomirlari bo‘ylab qonning harakati, gaz almashinuvi kabilar - inson ko‘zi bilan bevosita kuzatib bo‘lmaydigan, mikro va molekulyar darajada kechadigan hodisalardir.
24. Qon aylanish sistemasi mavzusi ana shunday murakkab mavzulardan biri bo‘lib, u nafaqat statik anatomik tuzilmani (yurak kameralari, tomirlar tizimi), balki dinamik fiziologik jarayonni ham (yurak sikli, qon bosimi, katta va kichik qon aylanish doiralari) o‘z ichiga oladi. An'anaviy o‘qitish amaliyotida bu mavzu asosan statik rasmlar va og‘zaki tushuntirish orqali beriladi, bu esa jarayonning dinamik mohiyati haqida to‘liq tasavvur shakllanishiga to‘sqinlik qiladi.
25. So‘nggi yillarda pedagogika fanida raqamli ta'lim texnologiyalarining didaktik imkoniyatlarini o‘rganishga bag‘ishlangan tadqiqotlar soni sezilarli ortdi. 3D modellashtirish, interfaol simulyatsiyalar, VR/AR vositalari va multimedia taqdimotlari abstrakt va dinamik biologik jarayonlarni vizual, tushunarli va o‘zaro ta'sirli shaklda taqdim etish imkonini beradi. Biroq amaliyotda bu vositalarni aynan qon aylanish sistemasi mavzusiga nisbatan tizimli va bosqichma-bosqich qo‘llash bo‘yicha yagona yondashuv hali to‘liq shakllanmagan, bu esa tadqiqotning dolzarbligini belgilaydi.
26. Tadqiqotning maqsadi - qon aylanish sistemasi mavzusini o‘qitishda raqamli ta'lim texnologiyalaridan foydalanishning ilmiy-metodik asoslarini ishlab chiqishdan iborat. Bu maqsad doirasida quyidagi vazifalar belgilandi: an'anaviy usullarning cheklovlarini aniqlash; mavjud raqamli vositalarni tasniflash; ularning dars bosqichlaridagi metodik o‘rnini belgilash; amaliyotchilar uchun tavsiyalar ishlab chiqish.
27. **Materiallar va uslublar.** Tadqiqot nazariy-uslubiy xarakterga ega bo‘lib, u 2018-2023 yillarda nashr etilgan mahalliy va xorijiy ilmiy-pedagogik adabiyotlarni, o‘quv-metodik qo‘llanmalarni hamda biologiya ta'limi bo‘yicha me'yoriy hujjatlarni tahlil qilishga asoslangan. Tadqiqot jarayonida quyidagi metodlardan foydalanildi:
28. - ilmiy-pedagogik adabiyotlarni tahlil qilish metodi - mavzuga oid dissertatsiya, monografiya va ilmiy maqolalarni o‘rganish orqali muammoning nazariy jihatlarini aniqlash;
29. - qiyosiy-tahliliy metod - an'anaviy va raqamli o‘qitish vositalarining didaktik imkoniyatlarini o‘zaro solishtirish;
30. - tizimli yondashuv metodi - raqamli vositalarni dars tuzilishining alohida elementi sifatida emas, balki yaxlit metodik tizim doirasida ko‘rib chiqish;
31. - umumlashtirish va tasniflash metodi - to‘plangan ma'lumotlar asosida raqamli vositalarni turlarga ajratish va ularning qo‘llanish sohasini belgilash.
32. Tanlov mezoni sifatida manbaning ilmiy nashrlarda chop etilganligi va nashr yili (2018-2023) inobatga olindi. Jami 20 dan ortiq ilmiy-metodik manba tahlil qilindi.
33. **Natija va munozara**. O‘tkazilgan tahlil natijasida qon aylanish sistemasi mavzusini o‘qitishda qo‘llanilishi mumkin bo‘lgan raqamli ta'lim vositalarining beshta asosiy turi aniqlandi.

34. Birinchidan, 3D animatsiya va virtual anatomik modellar yurak va qon tomirlari tizimining fazoviy tuzilishini turli burchaklardan ko‘rsatish imkonini beradi. Bunday modellar yordamida o‘quvchi yurak kameralari, klapanlar va yirik tomirlarning o‘zaro joylashuvini aylantirib, kattalashtirib ko‘rishi mumkin, bu esa statik chizmalarga qaraganda ancha yuqori tushunarlilikni ta'minlaydi.
35. Ikkinchidan, interfaol simulyatsiyalar va virtual laboratoriyalar yurak faoliyatining dinamik jarayonlarini - yurak siklini, qon bosimining o‘zgarishini - o‘quvchining bevosita ishtirokida modellashtirish imkonini yaratadi. Bu vositalar parametrlarni mustaqil o‘zgartirib, natijani real vaqtda kuzatish imkonini beradi.
36. Uchinchidan, multimedia video-darsliklar mavzuni tushuntirishning boshlang‘ich bosqichida yoki uyga vazifa sifatida qo‘llanilib, murakkab jarayonlarni izchil ko‘rsatib berish orqali umumiy tasavvur shakllantiradi.
37. To‘rtinchidan, gamifikatsiya elementlari - test-o‘yinlar, interaktiv kvestlar - bilimlarni mustahkamlash bosqichida o‘quvchi faolligi va motivatsiyasini oshirish uchun samarali vosita bo‘lib xizmat qiladi.
38. Beshinchidan, ta'lim boshqaruvi tizimlari (LMS) va masofaviy ta'lim platformalari nazorat va baholash bosqichida individual yondashuvni ta'minlash imkonini beradi.

39. Aniqlangan vositalarning dars tuzilishidagi o‘rni quyidagi jadvalda umumlashtirilgan

Raqamli vosita turi	Qo‘llanish bosqichi	Kutilgan pedagogik natija
3D animatsiya va virtual yurak modeli	Yangi mavzuni bayon qilish	Yurak kamerasi va qon tomirlarining fazoviy tuzilishini aniq tasavvur qilish
Interfaol simulyatsiya (virtual laboratoriya)	Amaliy mashg‘ulot	Qon bosimi, yurak urishi kabi jarayonlarni mustaqil o‘zgartirib ko‘rish
Multimedia video-darslik	Mavzuga kirish / uy vazifasi	Vizual xotira orqali axborotni uzoq muddat saqlash
Test-o‘yin (gamifikatsiya)	Bilimlarni mustahkamlash	O‘quvchi faolligi va o‘quv motivatsiyasining ortishi
LMS platforma (Moodle, Google Classroom)	Nazorat va baholash	Individual yondashuv, natijalarni tezkor tahlil qilish

40.
41. Ko‘rinib turibdiki, raqamli vositalarning har biri darsning ma'lum bosqichiga mos keladi va ularni izchil qo‘llash mavzuni o‘zlashtirish samaradorligini oshiradi.
42. Olingan natijalar bir qator tadqiqotchilarning xulosalari bilan uyg‘un keladi: biologiyaning abstrakt va dinamik mavzularini o‘qitishda vizualizatsiya vositalarining o‘rni alohida ta'kidlanadi. Shu bilan birga, tahlil raqamli vositalarni joriy etishda bir qator amaliy muammolar mavjudligini ham ko‘rsatdi.
43. Birinchi muammo - texnik ta'minot masalasi bo‘lib, ayniqsa uzoq hududlardagi ta'lim muassasalarida zamonaviy vositalarni to‘liq joriy etishda qiyinchiliklar mavjud. Ikkinchi muammo - o‘qituvchilarning raqamli kompetensiyasi darajasi bilan bog‘liq, ko‘plab pedagoglar mavjud dasturiy vositalardan foydalanish metodikasini yetarli egallamagan. Uchinchi muammo - vaqt resursi, chunki raqamli vositalarni tayyorlash o‘qituvchidan qo‘shimcha mehnat talab qiladi.
44. Bu muammolarni bartaraf etish uchun o‘qituvchilarni malaka oshirish kurslariga jalb qilish, tayyor metodik-didaktik majmualar bazasini shakllantirish va ta'lim muassasalarini texnik vositalar bilan bosqichma-bosqich ta'minlash maqsadga muvofiq. Shu bilan birga, raqamli vositalar an'anaviy usullarni butunlay almashtirmasligi, balki ularni to‘ldiruvchi vosita sifatida qo‘llanilishi lozim.
45. **Xulosa va tavsiyalar**. O‘tkazilgan tahlil asosida quyidagi xulosalarga kelindi: qon aylanish sistemasi mavzusining yuqori darajada abstrakt va dinamik xususiyati raqamli

ta'lim texnologiyalaridan maqsadli foydalanishni taqozo etadi; 3D vizuallashtirish, interfaol simulyatsiyalar, multimedia video-darsliklar, gamifikatsiya va LMS platformalari darsning turli metodik bosqichlarida o‘ziga xos vazifani bajaradi; bu vositalarni izchil va tizimli tarzda qo‘llash o‘quvchilarning mavzuni fazoviy tasavvur qilish qobiliyatini, bilim sifatini va o‘quv motivatsiyasini oshirishga xizmat qiladi.

46. Amaliyotchi o‘qituvchilarga quyidagi tavsiyalar beriladi: darsni rejalashtirishda raqamli vositani tanlashda uning aynan qaysi metodik bosqichga mos kelishini hisobga olish; vositalarni o‘quvchi yoshi va tayyorgarlik darajasiga moslashtirish; texnik imkoniyat cheklangan sharoitlarda oddiy video va taqdimotlardan boshlab, bosqichma-bosqich murakkabroq vositalarga o‘tish. Kelgusi tadqiqotlar biologiyaning boshqa murakkab mavzularida (nafas olish, asab tizimi, hujayra bo‘linishi) mazkur metodikaning qo‘llanilish samaradorligini eksperimental tekshirishga qaratilishi mumkin.

47. **FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR**

48. 1. Yo‘ldoshev, J. G‘., & Usmonov, S. A. (2019). *Pedagogik texnologiya asoslari*. O‘qituvchi.
49. 2. Tolipov, O‘. Q., & Usmonboyeva, M. (2020). *Pedagogik texnologiyalarning tatbiqiy asoslari*. Fan.
50. 3. Азизходжаева, Н. Н. (2018). *Педагогические технологии и педагогическое мастерство*. Fan va texnologiya.
51. 4. Роберт, И. В. (2021). *Теория и методика информатизации образования: психолого-педагогический и технологический аспекты*. БИНОМ.
52. 5. Полат, Е. S., & Бухаркина, М. Ю. (2019). *Современные педагогические и информационные технологии в системе образования*. Академия.
53. 6. Xoliqberdiyev, K. (2021). Biologiya ta'limida axborot texnologiyalaridan foydalanish metodikasi. *Pedagogika va psixologiyada innovatsiyalar*, *4*, 112–118.
54. 7. Nurmatova, M. Q. (2022). Tabiiy fanlarni o‘qitishda multimedia vositalarining didaktik imkoniyatlari. *Uzluksiz ta'lim*, (2), 45–52.
55. 8. Karimov, B. R. (2020). *Biologiya darslarida interfaol metodlardan foydalanish texnologiyasi*. TDPU nashriyoti.
56. 9. Means, B., Bakia, M., & Murphy, R. (2018). *Learning online: What research tells us about whether, when and how*. Routledge.
57. 10. O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti. (2022). *2022–2026-yillarga mo‘ljallangan Yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to‘g‘risida*gi PF-60-son Farmoni.

O‘QUVCHILARNING GEOGRAFIYA FANIDAN DARSDAN TASHQARI O‘QUV FAOLIYATINI TASHKIL ETISHDA BULUTGA ASOSLANGAN MUHITLARDAN FOYDALANISH MODELI

[1]Xamidova Shaxzoda Xusniddinovna

[1]Sharof Rashidov nomidagi Samarqand davlat universiteti mustaqil izlanuvchisi

e-mail. shaxzodaxamidova175@gmail.com

Annotatsiya. *Mazkur maqolada o‘quvchilarning geografiya fanidan darsdan tashqari o‘quv faoliyatini tashkil etishda bulutga asoslangan ta’lim muhitlaridan foydalanish modeli ishlab chiqilgan. Tadqiqotda modelning maqsadli, mazmuniy, texnologik, faoliyatli va natijaviy komponentlari belgilangan hamda undan foydalanishning tashkiliy-pedagogik shartlari asoslangan.*

Kalit so‘zlar: *geografiya ta’limi, darsdan tashqari faoliyat, bulutli texnologiyalar, bulutga asoslangan muhit, raqamli ta’lim, elektron ta’lim resurslari, geografik kompetensiya, mustaqil ta’lim, hamkorlikdagi ta’lim.*

МОДЕЛЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОБЛАЧНЫХ СРЕД ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ВНЕУРОЧНОЙ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ ПО ГЕОГРАФИИ

Аннотация. *В данной статье разработана модель использования облачно-ориентированных образовательных сред для организации внеурочной учебной*

деятельности учащихся по географии. В исследовании определены целевой, содержательный, технологический, деятельностный и результативный компоненты модели, а также обоснованы организационно-педагогические условия её использования.

Ключевые слова: *географическое образование, внеурочная деятельность, облачные технологии, облачно-ориентированная среда, цифровое образование, электронные образовательные ресурсы, географическая компетентность, самостоятельное обучение, совместное обучение.*

A MODEL FOR USING CLOUD ENVIRONMENTS TO ORGANIZE EXTRACURRICULAR LEARNING ACTIVITIES FOR GEOGRAPHY STUDENTS

Abstract. *This article develops a model for using cloud-based educational environments to organize students' extracurricular learning activities in geography. The study identifies the target, content, technological, activity-based, and outcome-oriented components of the model and substantiates the organizational and pedagogical conditions for its implementation.*

Keywords: *geography education, extracurricular activities, cloud technologies, cloud-based environment, digital education, electronic educational resources, geographic competence, independent learning, collaborative learning.*

Kirish. Bugungi kunda ta'lim jarayonini raqamlashtirish o'quvchilarning bilim olish imkoniyatlarini kengaytirish, ta'lim resurslaridan foydalanish imkoniyatini oshirish va o'quv faoliyatini individuallashtirishning muhim omillaridan biri hisoblanadi. Ayniqsa, geografiya fanini o'qitishda raqamli xaritalar, geografik axborot tizimlari, interaktiv xaritalar, multimedia materiallari, virtual sayohatlar va bulutli servislar katta pedagogik imkoniyatlarga ega. An'anaviy dars jarayonida o'quvchining geografik bilimlarni egallashi ko'pincha dars vaqti hamda sinf xonasi bilan chegaralanadi. Bulutga asoslangan ta'lim muhitlaridan foydalanish esa o'quvchilarga o'quv materiallari, topshiriqlar, xaritalar, taqdimotlar, videolar va boshqa raqamli resurslardan darsdan tashqari vaqtda ham foydalanish imkonini beradi. Shu nuqtayi nazardan, geografiya fanidan darsdan tashqari o'quv faoliyatini bulutga asoslangan muhitlar yordamida tashkil etishning metodik modelini ishlab chiqish dolzarb ilmiy-pedagogik muammolardan biridir. Bizning asosiy maqsadimiz o'quvchilarning geografiya fanidan darsdan tashqari o'quv faoliyatini bulutga asoslangan muhitlardan samarali foydalanish asosida tashkil etish modelini ishlab chiqish va uning pedagogik imkoniyatlarini asoslashdan iborat.

Materiallar va uslublar. Bulutli texnologiyalar ta'lim jarayonida axborotni saqlash, qayta ishlash, uzatish va undan turli qurilmalar orqali foydalanish imkonini beruvchi texnologik vositalar majmuasidir. Geografiya fanidan darsdan tashqari faoliyatda bulutli muhitlardan foydalanish o'quv materiallarini yagona raqamli muhitda jamlash; o'quvchilarning mustaqil ta'lim faoliyatini tashkil etish; individual va guruhli topshiriqlarni berish; geografik ma'lumotlarni izlash va tahlil qilish; raqamli xaritalardan foydalanish; taqdimot va loyihalarni birgalikda ishlab chiqish; o'quvchilarning ijodiy faoliyatini rivojlantirish; o'qituvchi va o'quvchi o'rtasidagi teskari aloqani ta'minlash; bajarilgan topshiriqlarni elektron shaklda nazorat qilish; ta'lim natijalarini monitoring qilish quyidagi imkoniyatlarni yaratadi.

Tadqiqotning metodologik asosini ta'limda bulutli texnologiyalardan foydalanishga bag'ishlangan xorijiy ilmiy tadqiqotlar tashkil etdi. Bulutli texnologiyalardan iqtisodiyotning turli tarmoq va sohalarida foydalanish bo'yicha bir qancha tadqiqot ishlari olib borilgan. Jumladan, sog'liqni saqlash sohasida Abu Khousa, Mohamed va Al-Jaroodi (2012), davlat boshqaruvi sohasida Smitha, Thomas va Chitharanjan (2012), tijorat sohasida esa Motahari-Nezhad, Stephenson va Singhal (2009) tomonidan tegishli tahliliy tadqiqotlar olib borilgan.

Bulutli texnologiyalardan ta'lim sohasida foydalanish borasida ham ko'plab ilmiy tadqiqot ishlari olib borilgan. Masalan, N. Sultan (2010) ta'lim muassasalaridagi iqtisodiy samaradorligi, resurslardan foydalanish, moslashuvchanlik va xavfsizlik jihatlarini [8], José A. González-Martínez va boshqalar (2015) bulutli texnologiyalarning ta'limdagi afzalliklari, xavflari va texnik hamda pedagogik muammolarni tasniflash, xavfsizlik, unumdorlik va interoperabellik [7], O.Markova va boshqalar (2015) cloud technologies of learning tushunchasining shakllanishi, cloud computingning ta'limga kirib kelishi va uning ta'lim

texnologiyalari bilan bog‘liqligi [10], Lubna A. Hussein va Mohd Faiz Hilmi (2020) bulutli elektron ta’limni qabul qilishni [11], Ibrahim Arpaci (2017) bulutli texnologiyani ta’limda qo‘llashni knowledge management bilan bog‘lab, bilim yaratish, saqlash va almashish jarayonlari bilan bog‘liqligi [5], Yung-Ming Cheng cloud-based e-learningning davomiy foydalanilishi va talabalar qoniqishini o‘rganishda interaktivlik, kurs mazmuni sifati va kurs dizayni foydalanuvchilarning perceived usefulness, satisfaction va continuance intention ko‘rsatkichlariga ta’sirini [12] tadqiq qilishgan.

Natija va munozara. Bugungi kunda geografiya ta’limida o‘quvchilarning mustaqil izlanishi, geografik ma’lumotlarni tahlil qilishi va amaliy tadqiqot olib borishini rivojlantirish muhim ahamiyat kasb etmoqda. Shu nuqtai nazardan, bulutli texnologiyalardan foydalanish darsdan tashqari o‘quv faoliyatini zamonaviy va interaktiv shaklda tashkil etish imkonini beradi. Bulutli platformalar orqali o‘quvchilar elektron xaritalar, GIS ma’lumotlari, sun’iy yo‘ldosh tasvirlari, statistik ma’lumotlar va multimedia resurslaridan istalgan joyda foydalanishlari mumkin. Bulutli texnologiyalardan ta’lim jarayonida foydalanishda o‘quvchi nafaqat tayyor axborotni o‘zlashtiradi, balki axborotni izlaydi, saralaydi, tahlil qiladi, qayta ishlaydi va o‘zining geografik xulosalarini shakllantiradi [7].

Geografiya fanidan darsdan tashqari o‘quv faoliyati o‘quvchilarning darsda olgan bilimlarini mustahkamlash, chuqurlashtirish va amaliy faoliyat bilan bog‘lashga xizmat qiladi. Shuning uchun bulutli texnologiyalardan foydalanish geografiya fanidan darsdan tashqari faoliyatni raqamlashtirish, o‘quvchilarning mustaqil va tadqiqotchilik faoliyatini kuchaytirish hamda geografik axborot bilan ishlash kompetensiyalarini rivojlantirish nuqtai nazaridan dolzarb hisoblanadi.

Bulutga asoslangan muhitlardan foydalanish model doirasida o‘quvchilarning geografiya fanidan darsdan tashqari o‘quv faoliyatini tashkil etish modeli beshta asosiy komponent asosida ishlab chiqildi. Birinchidan, maqsadli komponentda o‘quvchilarning geografik bilimlarini chuqurlashtirish, mustaqil va ijodiy faoliyatini rivojlantirish hamda raqamli kompetensiyalarini shakllantirishdan iborat. Ikkinchidan, mazmuniy komponent darsdan tashqari faoliyat mazmunini belgilaydi. Uchinchidan, texnologik komponent bulutga asoslangan raqamli vositalardan foydalanish, to‘rtinchidan, faoliyatli komponentda o‘quvchilarning amaliy faoliyati tashkil etish. Beshinchidan, natijaviy komponent o‘quvchilarda shakllangan kompetensiyalarni aniqlashga xizmat qiladi.

Bulutli texnologiyalarga asoslangan modelda o‘quvchilar geografik bilimlarining chuqurlashishi, mustaqil ta’lim olish, ko‘nikmasining rivojlanishi, raqamli kompetensiyaning shakllanishi, geografik axborotni tahlil qilish qobiliyatining rivojlanishi, tadqiqotchilik ko‘nikmalarining rivojlanishi, jamoada ishlash, kompetensiyasining shakllanishi, ijodiy fikrlashning rivojlanishi [4].

Modelni amalga oshirish to‘rtta bosqicda amalga oshadi. Jumladan, birinchi bosqich diagnostik bosqich bo‘lib, bunda o‘quvchilarning geografiya faniga qiziqishi, raqamli texnologiyalardan foydalanish darajasi va mustaqil ishlash ko‘nikmalari aniqlanadi. Ikkinchi bosqich loyihalash bosqichi bo‘lib, o‘qituvchi darsdan tashqari faoliyatning maqsadi, mazmuni, shakli va raqamli vositalarini belgilaydi hamda o‘quvchilarga individual, juftlik va guruhli topshiriqlar ishlab chiqiladi. Uchinchi, faoliyatni amalga oshirish bosqichida o‘quvchilar berilgan topshiriqlarni bulutga asoslangan muhitda mustaqil yoki hamkorlikda bajaradilar. Masalan, “O‘zbekiston hududining iqlim xususiyatlari” mavzusida o‘quvchilar meteorologik ma’lumotlarni to‘playdi, ularni jadvalga joylashtiradi, grafiklar yaratadi va yakuniy xulosalarni taqdim etadi [3]. To‘rtinchi bosqichda o‘quvchilarning faoliyati belgilangan mezonlar asosida baholanadi. Bunda faqat yakuniy natija emas, balki o‘quvchining mustaqil ishlashi, axborotni tahlil qilishi, guruhdagi faolligi va ijodiy yondashuvi ham hisobga olinadi.

Model samaradorligini geografiya faniga qiziqishning ortishi, geografik bilim va tushunchalarning rivojlanishi, xarita, raqamli resurs va geografik ma’lumotlar bilan ishlash, bulutli servis va raqamli vositalardan foydalanish, muammoni aniqlash, ma’lumot yig‘ish va tahlil qilish, guruhda ishlash va natijalarni taqdim etish, o‘z faoliyatini baholash va xulosa

chiqarish mezonlari asosida o‘quvchilarning darsdan tashqari geografik faoliyatdagi rivojlanish darajasini aniqlash mumkin.

Xulosa va tavsiyalar. Geografiya fanidan darsdan tashqari o‘quv faoliyatini bulutga asoslangan muhitlardan foydalanib tashkil etish ta’lim jarayonining mazmuni va shakllarini takomillashtirish uchun keng imkoniyat yaratadi. Taklif etilgan model o‘quvchilarning geografik bilimlarini mustahkamlash bilan bir qatorda, ularning mustaqil ta’lim olish, axborotni izlash va tahlil qilish, raqamli texnologiyalardan foydalanish, hamkorlikda ishlash va tadqiqotchilik kompetensiyalarini rivojlantirishga yo‘naltirilgan. Modelning muhim jihati shundaki, unda o‘quvchi darsdan tashqari vaqtda passiv axborot iste’molchisi sifatida emas, balki geografik ma’lumotlarni mustaqil izlovchi, tahlil qiluvchi va yangi mahsulot yaratuvchi faol subyekt sifatida namoyon bo‘ladi.

Xulosa o‘rnida shuni ta’kidlash lozimki, bulutga asoslangan muhitlardan foydalanish geografiya fanidan darsdan tashqari o‘quv faoliyatini zamonaviy raqamli ta’lim talablari asosida tashkil etish, uning samaradorligini oshirish hamda o‘quvchilarning geografik va raqamli kompetensiyalarini rivojlantirishning istiqbolli vositalaridan biri hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. O‘zbekiston Respublikasi. (2020). *“Ta’lim to‘g‘risida”gi O‘zbekiston Respublikasining Qonuni* (O‘RQ-637-son, 2020-yil 23-sentyabr).
2. O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti. (2020, 5-oktyabr). *“Raqamli O‘zbekiston — 2030” strategiyasini tasdiqlash va uni samarali amalga oshirish chora-tadbirlari to‘g‘risida* (PF-6079-son Farmon).
3. Abduqodirov, A. A., & Pardayev, A. X. (2009). *Masofali o‘qitish nazariyasi va amaliyoti*. Fan.
4. G‘ulomov, P. G‘., & Mirakmalov, M. M. (2018). *Geografiya o‘qitish metodikasi*. O‘qituvchi.
5. Arpaci, I. (2017). Antecedents and consequences of cloud computing adoption in education to achieve knowledge management. *Computers in Human Behavior*, *70*, 382–390.
6. Begimqulov, U. Sh. (2007). *Pedagogik ta’limda zamonaviy axborot texnologiyalarini joriy etishning ilmiy-nazariy asoslari* (Monografiya). Fan.
7. González-Martínez, J. A., Bote-Lorenzo, M. L., Gómez-Sánchez, E., & Cano-Parra, R. (2015). Cloud computing and education: A state-of-the-art survey. *Computers & Education*, *80*, 132–151.
8. Sultan, N. (2010). Cloud computing for education: A new dawn? *International Journal of Information Management*, *30*(2), 109–116.
9. Kerski, J. J. (2015). The shape of the world: Teaching and learning with cloud-based GIS. *Geography*, *100*(3), 168–172.
10. Markova, O. M., Semerikov, S. O., & Striuk, A. M. (2015). The cloud technologies of learning: origin. *Information Technologies and Learning Tools*, *46*(2), 29–44.
11. Hussein, L., & Hilmi, M. F. (2020). Cloud computing based e-learning in Malaysian universities. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, *15*(8), 4–21.
12. Cheng, Y. M. (2019). Students' satisfaction and continuance intention of the cloud-based e-learning system: roles of interactivity and course quality factors. *Education + Training*, *62*(9), 1037–1059.

AHOLI GEOGRAFIYASI FANIDAN MUAYYAN MAVZULARNI O‘RGANISHDA GRAFIK ORGANAYZERLARDAN FOYDALANISH SAMARADORLIGI HAQIDA (“PIRAMIDA” SXEMASI MISOLIDA).

[1]G‘apporov Azimbek Nazarovich

[1]Jizzax davlat pedagogika universiteti katta o‘qituvchisi

e-mail: azimbekgapparov@mail.ru

Annotatsiya: *Bugungi kunda o‘quvchi va talabalarda konstruktiv fikrlash, tahlil hamda xulosa chiqarish malakasini shakllantirish ta’lim sohasida eng dolzarb masalalardandir.*

Maqolada geografik fanlar tizimidagi muayyan mavzularni o‘qitishda grafik organayzerlardan foydalanish samaradorligi haqida so‘z yuritiladi va misollar bilan ko‘rsatiladi.

Kalit so‘zlar: *ta’lim texnologiyalari, grafik organayzerlar, aholi migratsiyasi, piramida sxemasi, geografik fanlar, zamon va makon*

ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГРАФИЧЕСКИХ ОРГАНИЗАТОРОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ОПРЕДЕЛЕННЫХ ТЕМ В ГЕОГРАФИИ НАСЕЛЕНИЯ (НА ПРИМЕРЕ СХЕМЫ «ПИРАМИДА»).

Аннотация: *Сегодня формирование у учащихся навыков конструктивного мышления, анализа и формулирования выводов является одной из самых актуальных проблем образования. В статье рассматривается эффективность использования графических органайзеров при преподавании конкретных тем в системе географических наук и приводятся примеры.*

Ключевые слова: *образовательные технологии, графические органайзеры, миграция населения, пирамидальная схема, географические науки, время и пространство.*

ON THE EFFECTIVENESS OF USING GRAPHIC ORGANIZERS IN STUDYING SPECIFIC TOPICS IN POPULATION GEOGRAPHY (USING THE “PYRAMID” DIAGRAM AS AN EXAMPLE).

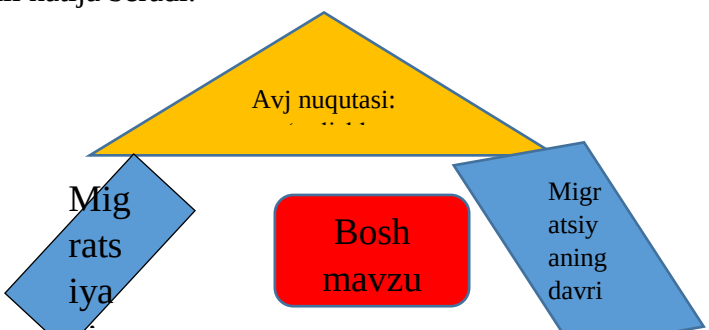
Abstract: *Today, the formation of constructive thinking, analysis and conclusion-making skills in students is one of the most urgent issues in education. The article discusses the effectiveness of using graphic organizers in teaching specific topics in the system of geographical sciences and shows them with examples.*

Keywords: *educational technologies, graphic organizers, population migration, pyramid scheme, geographical sciences, time and space.*

Kirish. Bugungi kunda geografiya fanini o‘qitishda yangi pedagogik texnologiyalardan, xususan interfaol usullardan foydalanish dolzarb masaladir. Axborot texnologiyalari asrida o‘quvchilarning turli informatsiya muhitida shakllanayotganliklari doimo ta’kidlanadi. Binobarin o‘quvchi va talabalarni yangiliklar va axborotlarni toifalay bilish, ular ustida bilimlarga tayangan holda mushohoda qilish, o‘zaro muhokamalarda fikrlar almashish va munozarani tartibli tashkil etgan holda fikrlarini bayon qila olish va nihoyat xulosa chiqarish kabi bilim, malaka va ko‘nikmalarini rivojlantirish pedagoglarning birlamchi ta’lim-tarbiyaviy vazifalaridandir. Ushbu vazifalarni samarali natijalarga erishgan holda bajarish uchun darslarda turli mavzularni o‘rganishda interfaol pedagogik texnologiyalardan foydalanish maqsadga muvofiqdir.

Natija va muhokama. Murakkab ijtimoiy jarayonlar haqida tushuncha hosil qilish turli bosqichlarda amalga oshirilishi ko‘zda tutiladi. Jumladan “Aholi migratsiyasi” mavzusiga oid masalalarni tushunish va muayyan xulosaga kelish jarayoni birmuncha axborotlanganlik, turli ijtimoiy masalalardan xabardorlik kabi talablarga bo‘ysinadi. Shunga ko‘ra, maktab geografiya kursi va oliy ta’lim kurslarida bu masalani o‘rganishda pedagogik texnologiyalardan maqsadli yondashgan holda foydalanish zarur. Maktab geografiya kursida birlamchi tushunchalar hosil qilishga yordam beruvchi usullardan, oliy ta’lim talabalari uchun esa, bilimlarini kengaytirish va mulohaza asosida xulosa chiqara olish malaka va ko‘nikmalarini shakllantirishga qaratilgan usullardan foydalanish maqsadga muvofiqdir.

“Aholi migratsiyasi” mavzusini grafik organayzerlar yordamida o‘rganishda turli tahliliy, jadval, o‘yin grafik texnologiyalar qatorida mavzu bo‘yicha umumiy, yaxlit rushuncha hosil qilish yoki mavzuning turli xususiyatlarini alohida o‘rganishda “Piramida” sxemasidan foydalanish juda samaralidir (1-rasm). “Piramida” sxemasi ayni mavzuga xos bo‘lgan asosiy tushunchalarning o‘zaro bog‘liqlikdagi holatini, iyerarxiyasini tasavvur qilishda, shuningdek aholi migratsiyasining jarayon sifatidagi zamon va makonda kechish manzarasini tavsiflashda samarali natija beradi.

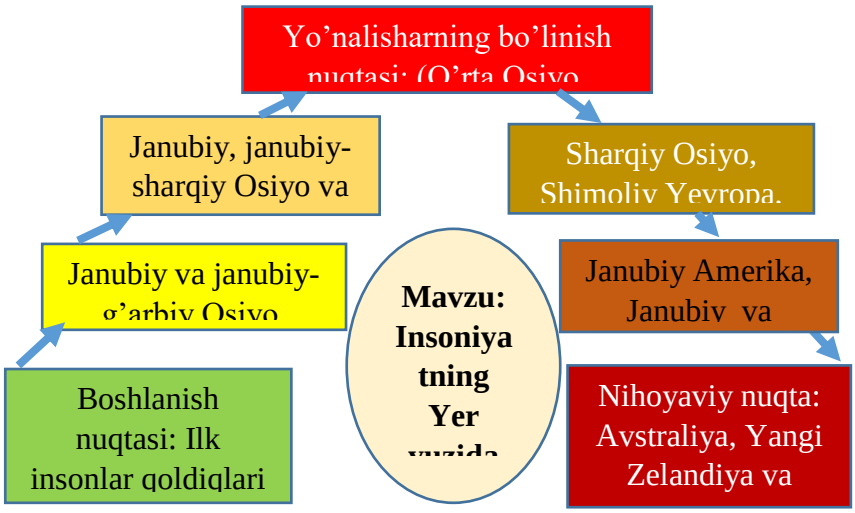


1-rasm. Aholining hududiy harakatini tahlil qilishning “Piramida” shaklidagi sxemasi

Bunday sxema yordamida insoniyat tarixida ro‘y bergan migratsion harakatlarning tarixiy, geografik va xronologik tavsifini keltirish mumkin bo‘ladi. O‘quvchilar va talabalar tomonidan muayyan ko‘chish hodisasini o‘rganish mobaynida sxemaning har bir qismiga qisqacha yozma tavsif berilishi ham mumkin. Ayniqsa oliy ta’lim talabalarining ilmiy-tadqiqot yo‘nalishida fikrlash malaka va ko‘nikmalarini takomillashtirishda ushbu grafik organayzerdan foydalanish yaxshi natija beradi deb o‘ylaymiz (1-rasm). Tajribalar shuni ko‘rsatadiki, bunday grafik organayzerlardan foydalanish talabalarning konstruktiv fikrlash qobiliyatini shakllantiradi va masalaga har tomonlama yondashgan holda turli omil, sabab nva oqibatlarni bir-biriga bog‘lagan holda kora olishlariga yordam beradi (2-rasm).

Masalan, insoniyat o‘zining ilk ijtimoiy hayoti davridayoq, ya’ni ibtidoiy jamoa davrida ulkan ko‘chishlarni amalga oshirgan. Xususan insoniyatnining Afrika qit’asidan tarqalganligi haqidagi fikr tasdiqlangan.

Ibtidoiy odamlarning tarqalish manzarasini xaritada tasvirlash geografiya darslarida eng samarali usul bo‘lgani holda, “Piramida” sxemasi orqali uning bosib o‘tgan huidudlarini ham vaqt ham marshrut yo‘nalishida tasvirlash mumkin.



2-rasm

O‘quvchilar yoki talabalarga juftliklar yoki kichik guruhlarda ishlagan holda aholi migratsiyasiga xos bo‘lgan mavzular bo‘yicha sxemalarni shakllantirish topshiriqlarini berish mumkin. Masalan, ko‘p tilga olinadigan va misol tariqasida keltiriladigan “Xalqlarning buyuk ko‘chishi”, turli davrlardagi istilochilik urushlari, Buyuk geografik kashfiyotlar, Yangi yerlarning o‘zlashtirilishi (kolonizatsiya), mehnat migratsiyalari, “Oqillar ko‘chishi” va h.k mavzularni kengroq va batafsilroq o‘rganishh uchun talabalarni juftliklar yoki kichik guruhlarga ajratgan holda sxemalar shakllantirish topshirig‘ini berish mumkin. Bu jarayonni quyidagi izchillikda o‘tkazish tavsiya qilinadi:

- ❖ Talabalar “Piramida” sxemasini tuzish qoidalari bilan tanishtiriladi;
- ❖ Ishlarni baholash ekspert guruhi tuziladi;
- ❖ Har bir juftlik yoki kichik guruhga alohida, yoki barcha guruhlarga bitta mavzu bo‘yicha belgilangan vaqt ichida ishlash topshiriladi;
- ❖ Shakllantirilgan sxemalar bo‘yicha izohlash jarayoni; bunda juftliklar yoki guruhlar vakillari o‘z sxemalarini tavsiflaydilar;
- ❖ Xatolarni tuzatish jarayoni; Juftliklar yoki guruhlar yo‘l qo‘ygan xatolar tuzatiladi;
- ❖ Baholash; Ekspert guruhi tuzilgan sxemalarga baholar qo‘yadi. Bunda talabalar fikrini inobatga olish muhimdir;
- ❖ Xulosaviy qism. Agar barchaga bitta manvzu berilgan bo‘lsa sxemalar birlashtiriladi, agar turli mavzularda bo‘lsa, xronologik va hududiy asosda belgilanadi.

Xulosa va tavsiyalar. Aholi migratsiyasi demografik jarayonlar qatorida jamiyat tarqqiyotiga ulkan iqtisodiy, ijtimoiy, siyosiy va madaniy ta’sir ko‘rsatuvchi hodisadir. Binobarin, uni o‘rganish va tavsiflash keng qamrovli, izchil va atroflicha yondashuvni talab etadi. Buning uchun tabiiy va iqtisodiy-ijtimoiy geografik, tarixiy, sotsiologik, statistik, matematik modelllashtirish va boshqa tadqiqot metodlaridan foydalanish talab etiladi. Avvalo, asosoiy tushunchalar, terminlar va atamalarni chuqur o‘rganish, sabab va oqibat, ta’sir ko‘rsatuvchi va belgilovchi omillar haqida tasavvur hosil qilish taqozo etiladi. Chunki, yuqorida ta’kidlanganidek, aholining hududiy harakati kishilik jamiyati va tabiat taraqqiyotiga xos bo‘lgan barcha hodisalar va qonuniyatlar ta’sirida yuzaga keladi (2-rasm). Binobarin, asosiy maqsadimiz ushbu hodisani o‘rganishda talaba va o‘quvchilarning insoniyat hayotida doimiy ro‘y beruvchi jarayonlar haqida ilmiy fikrlash, o‘zaro hamkorlikda ishlash, fikrlarini bayon qilish va fikr almashish, xulosa qilish kabi zaruriy bilim, malaka va ko‘nikmalarini shakllantirish va rivojlantirishlariga yordam beruvchi ko‘plab texnologiyalardan biridan foydalanishni yoritib berishga qaratilgan.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Ishmuxammedov, R., & Yo‘ldoshev, M. (2017). *Ta’lim va tarbiyada innovatsion pedagogik texnologiyalar* (O‘quv qo‘llanma). ZIYO PRESS.

2.Mirzayeva, A. Z. (2022). Advantages of tourism in Jizzakh region. *Oriental Journal of Geography*, *2*(02), 12–17.

3.Gapporov, A. N. (2024). The system of population accommodation and environmental management in Uzbekistan (Using the example of the Jizzakh region). *Useful Proposals and Innovative Approaches in the Development of Science*, *5*(05), 12–17.

4. Usmanov, M. R. (2021). The prospective of the development of ecotourism in Jizzakh region. *Journal of Geography and Natural Resources*, *1*(01), 8–10.

MAHALLIY EKOLOGIK MUAMMOLAR ASOSIDA O‘QUVCHILARNING EKOLOGIK SAVODXONLIGINI RIVOJLANTIRISH METODIKASI

[1]Majitov Turg‘unali Anvar o‘g‘li

[1]*Chirchiq davlat pedagogika universiteti mustaqil tadqiqotchisi*

e-mail: turgunalimajidov@gmail.com

Annotatsiya. Maqolada tabiiy fanlarni o‘qitishda mahalliy ekologik muammolar orqali o‘quvchilarning ekologik savodxonligini rivojlantirish metodikasi asoslangan. Tahlil natijasida mahalliy ekologik muammolarni ilmiy dalillash, sabab-oqibatlari tahlili orqali hududiy baholash, yechimlar taklif etish, ekologik qarorlar qabul qilishning metodik mexanizmi taklif etilgan.

Kalit so‘zlar: ekologik savodxonlik, mahalliy ekologik muammo, tabiiy fanlar, geografiya, joyga asoslangan ta’lim, ekologik qaror, amaliy faoliyat.

МЕТОДОЛОГИЯ РАЗВИТИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ГРАМОТНОСТИ СТУДЕНТОВ НА ОСНОВЕ МЕСТНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ

Аннотация. *В статье обоснована методика развития экологической грамотности учащихся посредством изучения локальных экологических проблем в процессе преподавания естественных наук. По результатам анализа предложен методический механизм научного обоснования локальных экологических проблем, их территориальной оценки на основе причинно-следственного анализа, выработки решений и принятия экологически обоснованных решений.*

Ключевые слова: *экологическая грамотность, локальная экологическая проблема, естественные науки, география, обучение на основе места, экологическое решение.*

METHODOLOGY FOR DEVELOPING STUDENTS' ENVIRONMENTAL LITERACY BASED ON LOCAL ENVIRONMENTAL ISSUES

Abstract. The article substantiates a methodology for developing students’ environmental literacy through local environmental problems in science education. Based on the analysis, a methodological mechanism is proposed for scientifically substantiating local environmental problems, assessing them spatially through cause-and-effect analysis, proposing solutions, and making environmentally informed decisions.

Keywords: environmental literacy, local environmental problem, natural sciences, geography, place-based education, environmental decision, action.

Kirish. Zamonaviy ekologik muammolar ta’lim tizimi oldiga o‘quvchilarga ekologiyaga oid ma’lumotlarni yetkazish bilangina cheklanmaydigan vazifalarni qo‘ymoqda. Suv resurslaridan oqilona foydalanish, atmosfera havosining ifloslanishi, tuproq degradatsiyasi va sho‘rlanishi, maishiy chiqindilar, yashil hududlarning qisqarishi kabi muammolar o‘quvchilarning kundalik hayoti va ular yashaydigan hudud bilan bevosita bog‘liq. Shu sababli ekologik savodxonlikni rivojlantirishda ekologik hodisalarni faqat global misollar asosida tushuntirish emas, balki o‘quvchiga tanish mahalliy tabiiy va ijtimoiy muhit bilan bog‘lash muhim metodik ahamiyatga ega.

Ekologik savodxonlik ekologik tushuncha va qonuniyatlarni bilish bilan cheklanmaydi. U atrof-muhitdagi o‘zgarishlarni kuzatish, muammoni aniqlash, tabiiy va antropogen sabablarni tushuntirish, dalillarni tahlil qilish, muqobil yechimlarni baholash va mas’uliyatli qaror qabul qilishga tayyorlikni ham qamrab oladi. Shu nuqtai nazardan mahalliy ekologik muammo o‘quvchining ekologik bilimini real vaziyatda qo‘llashi uchun tabiiy didaktik muhit vazifasini bajaradi.

Xalqaro pedagogik tadqiqotlarda bu yondashuv **“place-based education”** joyga asoslangan ta’lim konsepsiyasi doirasida rivojlanmoqda. Yemini, Engel va Ben Simon (2025) kabi olimlar uni o‘quv jarayonini fizik makon va mahalliy tajriba bilan bog‘laydigan yondashuv sifatida tavsiflaydi. Suryawati va hammualliflar (2020) mahalliy ekologik muammolarga asoslangan topshiriqlar ekologik savodxonlikning tahlil, baholash va harakatni rejalashtirish komponentlarini rivojlantirishini ko‘rsatgan.

O‘zbekistonda 2019-yilgi Ekologik ta’limni rivojlantirish konsepsiyasi ta’lim dasturlarini mavjud ekologik muammolardan kelib chiqib takomillashtirish va samarali metodlarni joriy

etishni belgilaydi. 2025-yildagi PQ-184-son qarorda esa 2030-yilgacha 4,2 million umumiy o‘rta ta’lim o‘quvchisida ekologik ta’lim-tarbiyani mustahkamlash va ekologik madaniyatni yuksaltirish maqsadi qo‘yilgan.

Tadqiqotning maqsadi tabiiy fanlarni o‘qitish jarayonida mahalliy ekologik muammolardan foydalanish asosida o‘quvchilarning ekologik savodxonligini rivojlantirishning metodik mexanizmini ishlab chiqish va uning didaktik imkoniyatlarini asoslashdan iborat.

Natija va muhokama. Tadqiqot nazariy-metodik xarakterga ega bo‘lib, tizimli va qiyosiy tahlil, kontent-tahlil, pedagogik modellashtirish hamda umumlashtirish metodlaridan foydalanilgan. O‘rganilgan manbalarni esa, ekologik savodxonlik, joyga asoslangan ta’lim, mahalliy ekologik muammolarga asoslangan o‘qitish bo‘yicha tadqiqotlar va O‘zbekistonning ekologik ta’limga oid normativ hujjatlari tashkil etdi.

Tahlil uch bosqichda amalga oshirildi. Avval ekologik savodxonlikning bilim, tahlil, baholash, qaror va faoliyat elementlari mahalliy muammoni o‘rganishdagi o‘quv harakatlari bilan qiyoslandi. So‘ng *“mahalliy ekologik muammo”* o‘quvchining yashash hududida kuzatiladigan yoki hududiy ma’lumotlar orqali o‘rganiladigan, tabiiy va antropogen omillar bilan bog‘liq hamda ilmiy tahlil va yechimni talab qiladigan vaziyat sifatida belgilandi.

Maqola nazariy-metodik tadqiqot bo‘lgani sababli taklif etilgan mexanizmning eksperimental samaradorligi to‘g‘risida xulosa chiqarilmaydi. Keyingi bosqichda uni diagnostik mezonlar, tajriba va nazorat guruhlari hamda boshlang‘ich-yakuniy o‘lchovlar orqali tekshirish nazarda tutiladi.

Tahlil mahalliy ekologik muammolardan foydalanish ekologik bilimning shaxsiy mazmunini kuchaytirishi va bilimdan faoliyatga o‘tish imkonini yaratishini ko‘rsatadi. O‘quvchi uzoq hududdagi muammoni nazariy hodisa sifatida qabul qilishi mumkin, o‘z mahallasi yoki tumanidagi suv, havo, tuproq, chiqindi yoki yashil hudud bilan bog‘liq vaziyatni esa bevosita hayotiy muammo sifatida anglaydi. Natijada “*muammo mavjud*” degan tayyor axborot “*bu muammo bizning hududimizda qanday namoyon bo‘lmoqda?*” tadqiqot savoliga aylanadi.

Mahalliy muammo o‘quvchiga kuzatish, ma’lumot yig‘ish, xarita va statistik materiallarni tahlil qilish, muqobil yechimlarni taqqoslash va o‘z taklifini ishlab chiqish imkonini beradi. Shu orqali ekologik savodxonlikning kognitiv, tahliliy-baholovchi va faoliyat komponentlari o‘zaro bog‘lanadi.

Tadqiqot natijasida quyidagi metodik mexanizm taklif etildi:

O‘quvchilar mahalliy ekologik muammolarni aniqlashi, tabiiy-ilmiy dalillarni o‘ganishi, sabab-oqibatlarni tahlil qilishi, hududiy baholashi va bu muammoga muqobil yechimlar taklif etishi mumkin. Natijada bir hududdagi ekologik muammolarga ham nazariy ham amaliy nuqtai-nazardan qarashga o‘rgatish mumkin. Birinchi bosqichda o‘qituvchi muammoni tayyor obyekt sifatida emas, savol yoki ziddiyatli vaziyat shaklida qo‘yadi. Ikkinchi bosqichda o‘quvchilar kuzatish, oddiy o‘lchash, xarita, statistika, foto va ilmiy manbalardan dalil to‘playdi. Uchinchi bosqichda tabiiy va antropogen omillar o‘rtasidagi sabab-oqibat aloqalari aniqlanadi. Hududiy baholashda muammoning qayerda va nima sababdan kuchliroq namoyon bo‘lishi geografik jihatdan izohlanadi.

Keyingi bosqichlarda muqobil yechimlar ekologik samaradorlik, amalga oshirish imkoniyati va ijtimoiy ta’sir mezonlari bo‘yicha qiyoslanadi. O‘quvchi qarorini dalil bilan asoslaydi. Amaliy faoliyat suv sarfini kuzatish, chiqindi auditi, yashil hududlarni xaritalash yoki kichik ekologik loyiha shaklida tashkil etilishi mumkin. Refleksiyada o‘quvchi qaroriga ta’sir qilgan dalillar va tanlangan yechim cheklovlarini tahlil qiladi.

1-jadval

Mahalliy ekologik muammolarni o‘quv faoliyatiga transformatsiya qilish namunalari

Mahalliy muammo	**Fanlar integratsiyasi**	**O‘quv faoliyati**	**Kutiladigan natija**

Suv tanqisligi	Geografiya, fizika, kimyo	Suv sarfini kuzatish va tahlil	Resursdan oqilona foydalanishni asoslash
Tuproq sho‘rlanishi	Geografiya, kimyo, biologiya	Holat va sabablarni qiyoslash	Tabiiy-antropogen aloqani tushuntirish
Havo ifloslanishi	Geografiya, kimyo, fizika	Manbalarni aniqlash, hududiy tahlil	Ekologik xavfni dalil bilan baholash
Maishiy chiqindi	Biologiya, kimyo, geografiya	Chiqindi auditi va yechim	Mas’uliyatli iste’mol va faoliyat

Mahalliy ekologik muammoning o‘zi ta’lim natijasi emas. U o‘quvchi muammoni aniqlab, dalil to‘plab, sabablarni izohlab, yechimlarni baholab va qarorini asoslagandagina ekologik savodxonlikni rivojlantiruvchi didaktik vositaga aylanadi.

Shu asosda “*lokalizatsiya - tadqiqot - baholash - faoliyat*” tamoyili metodikaning tayanch sharti sifatida ajratiladi. Lokalizatsiya mazmunni yashash muhiti bilan bog‘laydi, tadqiqot dalil va sabab-oqibat tahlilini ta’minlaydi, baholash asoslangan tanlovni, faoliyat esa bilim va qarorlarni ekologik harakatga aylantirishni talab etadi.

Xulosa va tavsiyalar. Mahalliy ekologik muammolarni tabiiy fanlarni o‘qitishga integratsiyalash ekologik savodxonlikni nazariy bilimdan real vaziyatni tahlil qilish va mas’uliyatli faoliyat darajasiga olib chiqadi. Muammoni tanlashda hududiy yaqinlik, ilmiy o‘rganish imkoniyati, amaliy ahamiyat va faoliyatga yo‘naltirilganlik mezonlari muhim.

Taklif etilgan mexanizm bilim, tahlil, baholash va faoliyatni yagona jarayonda integratsiyalaydi. Amaliyotda hududiy ekologik keyslar va tadqiqot topshiriqlari bankini yaratish, mahalliy statistik-kartografik ma’lumotlarni darsga kiritish maqsadga muvofiq. Keyingi bosqichda mexanizm tajriba-sinov asosida tekshirilishi zarur.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti. (2025). 2030-yilgacha bo‘lgan davrda aholining ekologik madaniyatini yuksaltirish konsepsiyasini tasdiqlash to‘g‘risida (PQ-184-son, 15-may 2025-yil).
2. O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi. (2019). O‘zbekiston Respublikasida Ekologik ta’limni rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to‘g‘risida (434-son qaror, 27-may 2019-yil).
3. Orr, D. W. (1992). Ecological literacy: Education and the transition to a postmodern world. State University of New York Press.
4. Suryawati, E., Suzanti, F., Zulfarina, Putriana, A. R., & Febrianti, L. (2020). The implementation of local environmental problem-based learning student worksheets to strengthen environmental literacy. Jurnal Pendidikan IPA Indonesia, 9(2), 169–178.
5. Education for sustainable development goals: Learning objectives. UNESCO. (2017).
6. Education for sustainable development: A roadmap. UNESCO. (2020).
7. Yemini, M., Engel, L., & Ben Simon, A. (2025). Place-based education – a systematic review of literature. Educational Review, 77(2), 640–660.

MAKTAB GEOGRAFIYA TA’LIMIDA O‘QUVCHILARNING BARQAROR RIVOJLANISH KONSEPSIYASI BO‘YICHA KOMPETENTLIGINI RIVOJLANTIRISHNING DIDAKTIK TAMOYILLARI

[1]Jobborov Bekjon Bayjonovich

[1]Urganch davlat universiteti mustaqil tadqiqotchi

e-mail:bekjonjobborov387@gmail.com

Annotatsiya. *Ushbu maqolada maktab geografiya ta’limida o‘quvchilarning barqaror rivojlanish konsepsiyasi bo‘yicha kompetentligini rivojlantirishning pedagogik imkoniyatlari va*

didaktik tamoyillari tadqiq etilgan. Muallif tomonidan barqaror rivojlanishning ekologik, iqtisodiy va ijtimoiy komponentlarini uzviylikda o‘rgatishga xizmat qiluvchi ilmiylik, fanlararo integratsiya hamda mintaqaviylik kabi yetakchi didaktik prinsiplar ilmiy asoslab berilgan. Tadqiqotda geografik voqea-hodisalarni o‘rganish orqali o‘quvchilarda tizimli fikrlash, ekologik madaniyat va kundalik hayotda “yashil ko‘nikmalar”ni shakllantirishning samarali yo‘llari ko‘rsatib o‘tilgan. Shuningdek, dars jarayonida muammoli ta’lim texnologiyalari va keys-stadilardan foydalanishning o‘quvchilar tanqidiy tafakkurini oshirishdagi o‘rni tahlil qilingan. Mazkur ishning amaliy ahamiyati umumiy o‘rta ta’lim maktablarida zamonaviy geografiya darslarini loyihalash hamda o‘quv-metodik majmualarni takomillashtirishga qaratilgan tavsiyalar majmuasi bilan belgilanadi.

Kalit so‘zlar. *maktab geografiya ta’limi, barqaror rivojlanish, didaktik tamoyillar, kompetensiyani rivojlantirish, ekologik madaniyat, “yashil ko‘nikmalar”.*

ДИДАКТИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ РАЗВИТИЯ КОМПЕТЕНТНОСТИ УЧАЩИХСЯ ПО КОНЦЕПЦИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ В ШКОЛЬНОМ ГЕОГРАФИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ

Аннотация. *В данной статье исследуются педагогический потенциал и дидактические принципы развития компетентности учащихся по концепции устойчивого развития в школьном географическом образовании. Автором научно обоснованы такие ведущие дидактические принципы, как научность, межпредметная интеграция и региональность, служащие целостному обучению экологическому, экономическому и социальному компонентам устойчивого развития. В исследовании показаны эффективные пути формирования у учащихся системного мышления, экологической культуры и повседневных «зеленых навыков» посредством изучения географических явлений. Также анализируется роль использования технологий проблемного обучения и кейс-стади в повышении критического мышления учащихся в процессе урока. Практическая значимость данной работы определяется комплексом рекомендаций, направленных на проектирование современных уроков географии и совершенствование учебно-методических комплексов в общеобразовательных школах.*

Ключевые слова: *школьное географическое образование, устойчивое развитие, дидактические принципы, развитие компетентности, экологическая культура, «зеленые навыки».*

DIDACTIC PRINCIPLES OF DEVELOPING STUDENTS' COMPETENCE ON THE CONCEPT OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT IN SCHOOL GEOGRAPHY EDUCATION

Abstract. *This article examines the pedagogical potential and didactic principles of developing students' competence in the concept of sustainable development within school geography education. The author scientifically substantiates leading didactic principles such as scientific validity, interdisciplinary integration, and regionality, which serve to teach the ecological, economic, and social components of sustainable development in cohesion. The research highlights effective ways to form systemic thinking, ecological culture, and daily "green skills" in students through the study of geographic phenomena. Furthermore, the role of utilizing problem-based learning technologies and case studies in enhancing students' critical thinking during the lesson process is analyzed. The practical significance of this work is determined by a set of recommendations aimed at designing modern geography lessons and improving educational-methodological complexes in general secondary schools.*

Keywords: *school geography education, sustainable development, didactic principles, competence development, ecological culture, "green skills".*

Kirish. XXI asrdagi global ekologik transformatsiyalar va resurslar defitsiti yosh avlod ongida barqaror rivojlanish dunyoqarashini shakllantirishni taqozo etmoqda. Maktab geografiya ta’limi tabiat va jamiyat o‘rtasidagi makon-zamon aloqadorligini yaxlitlikda o‘rgatuvchi fundamental platforma sifatida BMTning Barqaror Rivojlanish Maqsadlarini (BRM) hayotga tatbiq etishda strategik ahamiyatga ega.

Biroq, amaldagi geografiya o‘qitish metodikasi ko‘proq faktologik va tavsifiy xarakterga ega bo‘lib, barqaror rivojlanish g‘oyalarini o‘quvchilarning kundalik “yashil ko‘nikmalari”ga aylantirishning yaxlit didaktik mexanizmlariga ehtiyoj sezmoqda. Mazkur ilmiy bo‘shliq maktab geografiyasida o‘quvchilarning barqaror rivojlanish kompetentligini oshirishga xizmat qiluvchi aniq didaktik tamoyillarni tizimlashtirish zaruriyatini yuzaga keltirmoqda.

Barqaror rivojlanish uchun ta’lim berish (ESD) muammolari xalqaro (YUNESKO[1], IGU[2]) va mahalliy tadqiqotlarda asosan umumiy pedagogik yo‘nalishda tahlil qilingan. Ammo, barqarorlikning uch tomonlama arxitekturasini (ekologiya, iqtisodiyot, sotsium) maktab geografiyasining xususiy-didaktik prinsiplari (mintaqaviylik, fanlararo integratsiya, muammoli ta’lim) bilan uyg‘unlashtirib, kompetensiyaga aylantirish masalalari yaxlit model sifatida to‘liq tadqiq etilmagan.

Mazkur ishning maqsadi — maktab geografiya ta’limida o‘quvchilarning barqaror rivojlanish kompetentligini shakllantiruvchi tizimli didaktik tamoyillarni asoslash va ularning amaliy metodikasini ishlab chiqishdan iborat. Ushbu maqsadga erishish uchun kompetensiyaning tarkibiy qismlari aniqlashtiriladi, yetakchi didaktik prinsiplar konseptual modellashtiriladi hamda dars jarayonida interfaol texnologiyalar (keys-stadi, loyihaviy yondashuv) qo‘llanilishining samaradorligi tajriba-sinov orqali tekshiriladi.

Materiallar va uslublar. Maktab geografiya ta’limi tizimida barqaror rivojlanish g‘oyalarini integratsiya qilish muammosi jahon pedagogik hamjamiyati va yetakchi geograf-metodist olimlar tomonidan keng tadqiq etib kelinmoqda. Xususan, xalqaro miqyosda Barqaror rivojlanish uchun ta’lim (ESD) konsepsiyasining konseptual asoslari YUNESKO hamda Xalqaro Geografik Ittifoq (IGU) tomonidan qabul qilingan xalqaro deklaratsiyalarda o‘z aksini topgan bo‘lib, ularda geografiya fani barqaror kelajakni loyihalash va tushunishning bosh vositasi ekanligi belgilangan.

Xalqaro tadqiqotchi J. Huckle [3] o‘z ishlarida geografiya darslarida barqaror rivojlanish kompetensiyalarini shakllantirishda shunchaki ekologik ma’lumotlarni berish yetarli emasligini, balki o‘quvchilarda siyosiy, iqtisodiy va ijtimoiy tizimlarni tanqidiy tahlil qilish ko‘nikmalarini rivojlantirish lozimligini ta’kidlaydi. Uning fikricha, geografik ta’lim o‘quvchini jamiyat va tabiat o‘rtasidagi ziddiyatlarni bartaraf etuvchi faol fuqaro sifatida tarbiyalashi shart.

Geografik didaktikada tizimli fikrlashni rivojlantirish masalalari nemis olimi A. Rempfler tomonidan keng o‘rganilgan. Tadqiqotchi geografik tizimlarning murakkab arxitekturasini tushunish uchun maktab o‘quvchilarida sabab-oqibat aloqadorligini modellashtirish prinsiplarini joriy etishni taklif qiladi. Bu yondashuv barqaror rivojlanish konsepsiyasining ekologik va iqtisodiy jihatlarini o‘zaro uzviylikda anglashga xizmat qiladi.

Shuningdek, britaniyalik metodist olimlar D. Lambert va M. Jones geografiya ta’limida “geografik savodxonlik” (capabilities approach) yondashuvini ilgari surib, barqarorlik prinsiplarini makoniy fikrlash (spatial thinking) orqali shakllantirish zarurligini asoslab berishgan. Ularning konsepsiyasiga ko‘ra, o‘quvchi global muammolarni o‘zining lokal hududi (mintaqaviylik tamoyili) bilan solishtirish orqali amaliy “yashil ko‘nikmalar”ni osonroq o‘zlashtiradi.

Mustaqil Davlatlar Hamdo‘stligi (MDH) olimlaridan N.F. Vinokurova [6] va V.V. Nikolina [7] o‘zlarining fundamental tadqiqotlarida maktab geografiyasida ekologik madaniyat va kompetentlikni rivojlantirishning didaktik shart-sharoitlarini ishlab chiqqanlar. Olimlar maktab darslarida muammoli ta’lim, loyihaviy yondashuv va o‘quv keyslaridan foydalanish ekologik qadriyatlarni qaror toptirishning eng samarali usuli ekanligini ko‘rsatib o‘tishgan.

Maktab geografiya ta’limida o‘quvchilarning barqaror rivojlanish konsepsiyasi bo‘yicha kompetentligini rivojlantirish samaradorligini aniqlash maqsadida pedagogik tajriba-sinov tadqiqot dizayni ishlab chiqildi. Tadqiqot uchta asosiy bosqichni (aniqlovchi, shakllantiruvchi va tekshiruvchi) qamrab oldi. Eksperiment jarayoniga umumiy o‘rta ta’lim maktablarining geografiya darslari (8-9-sinflar) jalb etildi. Ishtirokchilar an’anaviy o‘qitish usullari qo‘llanilgan nazorat guruhlari (NG) hamda barqaror rivojlanishning takomillashtirilgan didaktik tamoyillari (integratsiya, mintaqaviylik, muammoli ta’lim) joriy etilgan tajriba guruhlari (TG)ga ajratildi.

O‘quvchilarning barqaror rivojlanish kompetentlik darajasini kompleks baholash uchun quyidagi ilmiy-pedagogik metodlar tojamuasi qo‘llanildi:

Kognitiv komponentni baholash: O‘quvchilarning global va mintaqaviy barqarorlik muammolariga oid bilim darajasini o‘lchash maqsadida mualliflik test topshiriqlari va geografik diktantlar o‘tkazildi.

Aksiologik (qadriyatli) komponentni baholash: O‘quvchilarning ekologik madaniyati va tabiatga munosabatini aniqlash maqsadida maxsus pedagogik so‘rovnomalar (anketa) va sotsiometrik intervyular tashkil etildi.

Amaliy-faoliyatli (ko‘nikma) komponentni baholash: Keys-stadi texnologiyalari va loyihaviy topshiriqlar ("Mening hududimdagi ekologik muammo va uning yechimi") yordamida o‘quvchilarning tanqidiy va tizimli fikrlash hamda muammolarni bartaraf etish ko‘nikmalari tahlil qilindi.

Tajriba va nazorat guruhlaridan olingan dastlabki (pre-test) va yakuniy (post-test) natijalarning ishonchliligini hamda o‘zgarishlar dinamikasini aniqlash maqsadida matematik-statistik tahlil usullaridan foydalanildi. Pedagogik eksperiment samaradorligini baholashda va guruhlar o‘rtasidagi farqning tasodifiy emasligini isbotlashda Styudentning t-kriteriyesi (Student's t-test) yoki Pirsonding (xi-kvadrat) kriteriyesi formulalari qo‘llanildi. Bu esa joriy etilgan didaktik modelning statistik jihatdan qanchalik asosli ekanligini tasdiqlash imkonini berdi.

Natija va muhokama. Pedagogik tajriba-sinov ishlari davomida joriy etilgan didaktik tamoyillar (ilmiylik, tizimlilik, fanlararo integratsiya, mintaqaviylik) hamda innovatsion interfaol metodlarning (keys-stadi va loyihaviy ta’lim) samaradorligi har tomonlama tekshirildi. Tajriba (TG) va nazorat (NG) guruhlari o‘quvchilarining barqaror rivojlanish kompetentlik darajasi eksperiment boshida (pre-test) va yakunida (post-test) kognitiv, aksiologik hamda amaliy ko‘nikmalar bo‘yicha diagnostika qilindi.

Olingan yakuniy ko‘rsatkichlar tahlili shuni ko‘rsatdiki, darslar takomillashtirilgan didaktik model asosida tashkil etilgan tajriba guruhlarida o‘quvchilarning kompetentlik darajasi sezilarli darajada o‘sgan. Nazorat guruhlarida esa an’anaviy o‘qitish uslubi saqlanib qolingani sababli o‘zgarishlar dinamikasi past ko‘rsatkichni qayd etdi.

Eksperiment natijalarining umumiy qiyosiy dinamikasi quyidagi jadvalda aks ettirilgan

Guruhlar va bosqichlar	Quyida (Past) daraja (%)	O‘rta daraja (%)	Yuqori daraja (%)	O‘rtacha o‘zlashtirish ko‘rsatkichi
Nazorat guruhi (NG) - Dastlabki	42,5	45,0	12,5	55,4
Nazorat guruhi (NG) - Yakuniy	38,0	47,5	14,5	58,2
Tajriba guruhi (TG) - Dastlabki	44,0	43,5	12,5	54,8
Tajriba guruhi (TG) - Yakuniy	11,5	52,0	36,5	74,6

Jadval ma’lumotlaridan ko‘rinib turibdiki, yakuniy bosqichda tajriba guruhidagi yuqori darajali o‘quvchilar ulushi 12.5% dan 36.5% gacha (24% ga) oshgan, past darajadagi o‘quvchilar miqdori esa 44.0% dan 11.5% gacha kamaygan. Nazorat guruhida esa yuqori darajadagi o‘sish atigi 2.0% ni tashkil etgan, xolos.

Olingan natijalarning ilmiy ishonchliligi Styudentning \(t\)-kriteriyesi yordamida matematik-statistik tahlil qilinganda, guruhlararo farqning tasodifiy emasligi ($p < 0.05$ sharoitida) isbotlandi.

Xulosa va tavsiyalar. Maktab geografiya ta’limida o‘quvchilarning barqaror rivojlanish konsepsiyasi bo‘yicha kompetentligini rivojlantirishga qaratilgan ushbu tadqiqot quyidagi ilmiy va amaliy xulosalarni chiqarish imkonini beradi:

Geografiya ta’limi tizimida barqaror rivojlanish prinsiplarini o‘rgatish faqat ekologik ma’lumotlarni uzatish bilan cheklanmasdan, ekologik, iqtisodiy va ijtimoiy komponentlarning o‘zaro uzviyligiga (tizimlilik tamoyiliga) asoslanishi lozim.

Tadqiqot doirasida tizimlashtirilgan didaktik tamoyillar (ilmiylik, fanlararo integratsiya, mintaqaviylik, muammoli ta’lim) o‘quvchilarda global muammolarni makoniy anglash va tizimli fikrlash qobiliyatini sezilarli darajada oshiradi.

Pedagogik tajriba-sinov natijalari dars jarayonida interfaol texnologiyalar, vaziyatli tahlil (keys-stadi) va loyihaviy yondashuvlardan foydalanish an’anaviy ta’limga nisbatan yuqori samaradorlikka ega ekanligini ko‘rsatdi. Tajriba guruhlarida o‘quvchilarning o‘rtacha o‘zlashtirish ko‘rsatkichi 54.8% dan 74.6% gacha ko‘tarildi va yuqori kompetentlik darajasiga ega o‘quvchilar ulushi 24% ga ortdi. Bu esa taklif etilgan modelning statistik jihatdan ishonchli ekanligini tasdiqlaydi.

Tadqiqot natijalaridan kelib chiqqan holda, maktab geografiya ta’limi amaliyotini takomillashtirish bo‘yicha quyidagi tavsiyalar ilgari suriladi:

1. Darsliklar mazmunini modernizatsiyalash: Umumiy o‘rta ta’lim maktablarining geografiya darsliklari va o‘quv-metodik qo‘llanmalariga barqaror rivojlanish konsepsiyasining amaliy (amaliy-faoliyatli) topshiriqlari va keyslarini ko‘proq kiritish.

2. "Global o‘yla, lokal harakat qil" tamoyilini joriy etish: Geografiya darslarida har bir mavzuni o‘quvchining o‘zi yashab turgan hudud (mahalla, tuman, viloyat) ekologik va iqtisodiy muammolari tahlili bilan uzviy bog‘lagan holda tashkil etish.

3. Pedagoglar malakasini oshirish: Geografiya o‘qituvchilari uchun darslarda "yashil ko‘nikmalar"ni (green skills) shakllantirish va fanlararo integratsiyani ta’minlash metodikasi bo‘yicha qisqa muddatli seminar-treninglar va malaka oshirish kurslarini tizimli yo‘lga qo‘yish.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. UNESCO. (2020). Education for Sustainable Development: A roadmap. Paris: UNESCO.
2. International Geographical Union (IGU). (2016). International Charter on Geographical Education.
3. Huckle, J. (2014). Geography and Sustainable Development. In: Learning to Teach Geography in the Secondary School. Routledge.
4. Rempfler, A., & Uphues, R. (2012). System Competence in Geography Education. Journal of Geography, 111(2).
5. Lambert, D., & Jones, M. (2013). Debates in Geography Education. Routledge.
6. Винокурова, Н. Ф. (2018). Геоэкологическое образование в школе: теоретико-методологический аспект. Нижний Новгород.
7. Николина, В. В. (2019). Методика обучения географии: ценностно-смысловой подход. Просвещение.

AKADEMIK LITSEYLARDA BIOLOGIYA FANINI O‘QITISHDA VIRTUAL LABORATORIYA VA RAQAMLI TA’LIM RESURSLARIDAN FOYDALANISH METODIKASI

[1]Ravshanov Ma’rufjon Baxtiyor og‘li

[1]Navoiy davlat universiteti akademik litseyi biologiya fani bosh o‘qituvchisi

e-mail: ravshanovmb11@gmail.com

Annotatsiya. *Ushbu maqola akademik litseylarda biologiya fanini o‘qitish jarayonida virtual laboratoriya va raqamli ta’lim resurslaridan foydalanishning pedagogik-metodik imkoniyatlari haqida bo‘lib, biologiya fanining tajriba, kuzatish, modellashtirish va amaliy faoliyat bilan uzviy bog‘liqligigi haqida fikr yuritilgan. Laboratoriya mashg‘ulotlarini samarali tashkil etish muhim metodik vazifalardan biri hisoblanadi. Maqolada virtual laboratoriyaning didaktik xususiyatlari, raqamli ta’lim resurslarining turlari, ulardan foydalanish bosqichlari hamda o‘quvchilarning mustaqil va kreativ faoliyatini tashkil etish mexanizmlari tahlil qilingan.*

Kalit so‘zlar*:* *biologiya ta’limi, akademik litsey, virtual laboratoriya, raqamli ta’lim resurslari, masofaviy ta’lim, aralash ta’lim, kreativ yondashuv, laboratoriya mashg‘uloti, raqamli texnologiyalar, biologik modellashtirish, mustaqil ta’lim.*

МЕТОДОЛОГИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВИРТУАЛЬНЫХ ЛАБОРАТОРИЙ И ЦИФРОВЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ В ПРЕПОДАВАНИИ БИОЛОГИИ В АКАДЕМИЧЕСКИХ ЛИКЕЙАХ

Аннотация. *В данной статье рассматриваются педагогико-методические возможности использования виртуальных лабораторий и цифровых образовательных ресурсов в процессе преподавания биологии в академических лицеях. Особое внимание уделяется тесной взаимосвязи биологической науки с экспериментом, наблюдением, моделированием и практической деятельностью. Эффективная организация лабораторных занятий рассматривается как одна из важных методических задач обучения биологии. В статье проанализированы дидактические особенности виртуальных лабораторий, виды цифровых образовательных ресурсов, этапы их использования, а также механизмы организации самостоятельной и творческой деятельности учащихся.*

Ключевые слова: *биологическое образование, академический лицей, виртуальная лаборатория, цифровые образовательные ресурсы, дистанционное обучение, смешанное обучение, творческий подход, лабораторная подготовка, цифровые технологии, биологическое моделирование, самостоятельное обучение.*

METHODOLOGY FOR USING VIRTUAL LABORATORIES AND DIGITAL EDUCATIONAL RESOURCES IN TEACHING BIOLOGY IN ACADEMIC LYCEUMS

Annotation. *This article examines the pedagogical and methodological possibilities of using virtual laboratories and digital educational resources in the process of teaching biology at academic lyceums. Particular attention is paid to the close relationship of biology with experimentation, observation, modeling, and practical activities. The effective organization of laboratory activities is considered one of the important methodological tasks in biology education. The article analyzes the didactic features of virtual laboratories, types of digital educational resources, the stages of their application, as well as the mechanisms for organizing students’ independent and creative activities.*

Keywords: *biology education, academic lyceum, virtual laboratory, digital educational resources, distance learning, blended learning, creative approach, laboratory session, digital technologies, biological modeling, independent learning.*

Kirish. Biologiya ta’limining o‘ziga xos jihati shundaki, ko‘plab hodisa va jarayonlarni faqat matn yoki statik tasvir orqali to‘liq tushuntirish qiyin. Hujayra membranasining faoliyati, osmos va diffuziya, fermentlar faolligi, fotosintez, nafas olish, qon aylanishi, genetik jarayonlar, populyatsiya dinamikasi kabi hodisalar o‘zgaruvchan va dinamik xarakterga ega. Shu sababli ularni modellashtirish, animatsiya va virtual tajribalar orqali namoyish etish o‘quvchilarning biologik tushunchalarni shakllantirish jarayoni yaxshilashi mumkin.

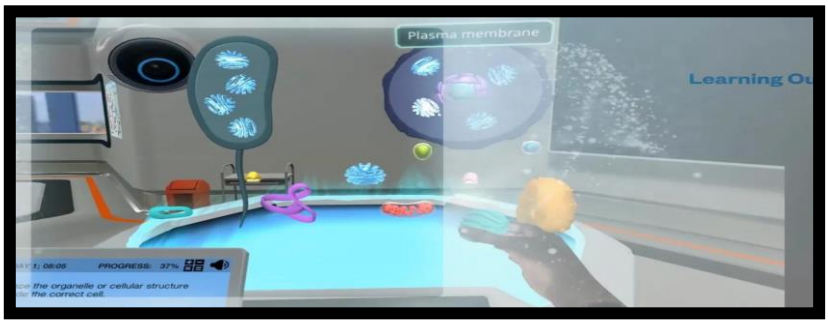
Virtual laboratoriyalar ilmiy ta’limda eksperimental faoliyatni raqamli muhitga ko‘chirish imkonini beradi. Ilmiy adabiyotlarda virtual laboratoriyalarni fan, texnologiya va muhandislik ta’limida qo‘llash bo‘yicha tadqiqotlar ularning ta’lim jarayonidagi imkoniyatlari, texnologik yechimlari va didaktik mezonlarini alohida yo‘nalish sifatida ko‘rsatadi.

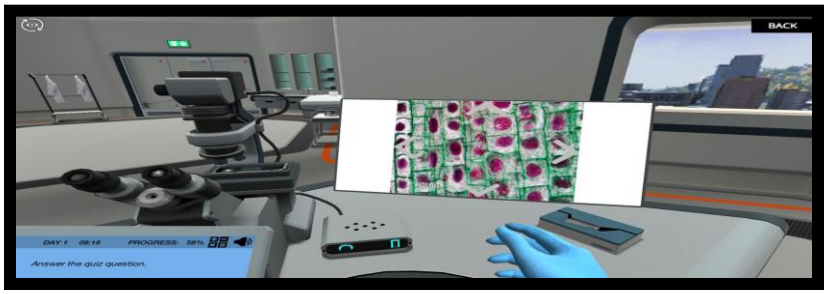
Virtual laboratoriya – tajriba va laboratoriya jarayonlarini raqamli muhitda modellashtirish, o‘quvchiga tajriba shartlarini o‘zgartirish, jarayonni kuzatish va olingan natijalarni tahlil qilish imkonini beruvchi ta’limiy raqamli muhitdir.

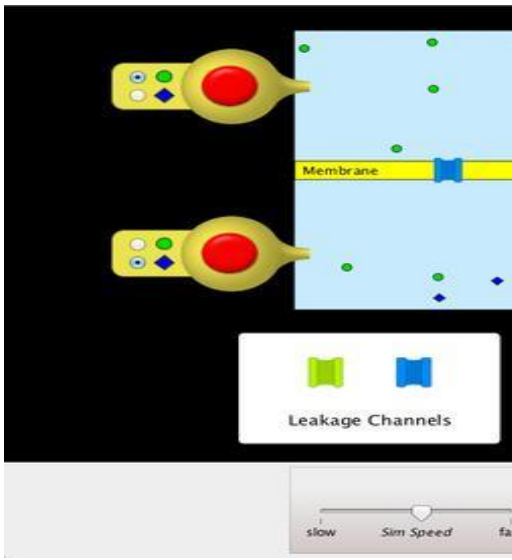
Navoiy davlat universiteti akademik litseyida biologiya fanini o‘qitish jarayonida zamonaviy raqamli ta’lim texnologiyalaridan, xususan, virtual laboratoriyalar, raqamli baholash vositalaridan foydalanishga alohida e’tibor qaratilmoqda. Akademik litseyda laboratoriya mashg‘ulotlarini faqat an’anaviy jihozlar asosida emas, balki raqamli ta’lim resurslari bilan

uyg‘unlashtirishga yo‘naltirilgan metodik yondashuvdan foydalanilmoqdamiz. Bunda virtual laboratoriya o‘quvchiga biologik jarayonni kuzatish, tajriba shartlarini o‘zgartirish, natijalarni qayd etish va ularni tahlil qilish imkonini beruvchi qo‘shimcha didaktik vosita sifatida qo‘llanadi.

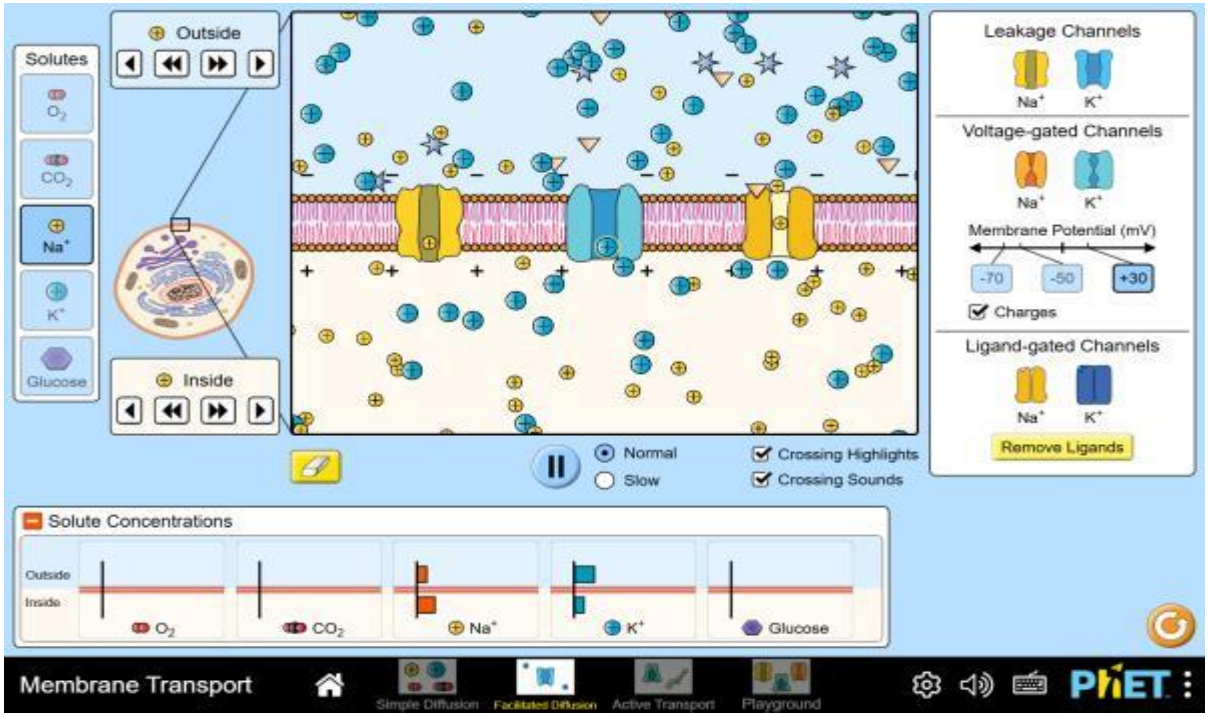
Labster Virtual Labs — biologiya, molekulyar biologiya, genetika, fiziologiya, mikrobiologiya va boshqa yo‘nalishlar bo‘yicha interaktiv virtual laboratoriyalarni taqdim etuvchi platforma hisoblanadi. Unda o‘quvchi virtual laboratoriya muhitida turli jihozlardan foydalanadi, tajriba bosqichlarini bajaradi va natijalarni tahlil qiladi. Platformada hujayra tuzilishi, immunologiya, gen ekspressiyasi kabi mavzular bo‘yicha simulyatsiyalar mavjud.







PhET Interactive Simulations — Kolorado universiteti tomonidan ishlab chiqilgan interaktiv simulyatsiyalar platformasi. Biologiya uchun ayniqsa “Membrane Transport” simulyatsiyasi foydali hisoblanib, unda modda konsentratsiyasini o‘zgartirish va natijani kuzatish imkoniyati mavjud.



Xulosa va tavsiyalar. Biologiya fanini o‘qitishda virtual laboratoriyalardan foydalanish o‘quvchilarga biologik jarayonlarni raqamli muhitda modellashtirish, tajriba parametrlarini o‘zgartirish, kuzatish natijalarini qayd etish va olingan ma’lumotlarni tahlil qilish imkonini beradi. Jumladan, Labster, PhET Interactive Simulations, HHMI BioInteractive, LabXchange, Virtual Biology Lab, Biology Labs Online, BioMan Biology va SimBio kabi platformalarda hujayra biologiyasi, genetika, ekologiya, evolyutsiya, fiziologiya, fotosintez, osmos va boshqa biologik jarayonlarga oid interaktiv laboratoriya hamda simulyatsiyalar mavjud. Ushbu resurslarning didaktik qiymati o‘quvchini tayyor axborotni qabul qiluvchi emas, balki tajriba shartlarini o‘zgartiruvchi, kuzatuv olib boruvchi, ma’lumotlarni tahlil qiluvchi imkoniyati bilan belgilanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1.Potkonjak, V., Gardner, M., Callaghan, V., Mattila, P., Guetl, C., Petrović, V. M., & Jovanović, K. (2016). Virtual laboratories for education in science, technology, and engineering: A review. *Computers & Education, 95,* 309–327. doi.org

2. Brinson, J. R. (2015). Learning outcome achievement in non-traditional (virtual and remote) versus traditional (hands-on) laboratories: A review of the empirical research. *Computers & Education, 87,* 218–237. doi.org

3.Deriba, F. G., Saqr, M., & Tukiainen, M. (2024). Assessment of accessibility in virtual laboratories: A systematic review. *Frontiers in Education, 9,* Article 1351711. doi.org

4.[Mualliflar ismi ko‘rsatilmagan]. (2025). Virtual reality as a learning tool: Evaluating the use and effectiveness of simulation laboratories in educational settings. *Social Sciences & Humanities Open, 12,* Article 101742. doi.org *(Eslatma: Agar ushbu maqola mualliflari bo‘lsa, qavs ichiga muallif familiyalari yozilishi kerak).*

GEOGRAFIYA TA'LIMIDA O‘RTA MAKTAB O‘QUVCHILARINING HAYOTIY KO‘NIKMALARINI RIVOJLANTIRISHNING METODIK ASOSLARI

[1]Malikova Azizaxon Xidirboy qizi.

[1]Qoraqalpoq davlat universiteti Geografiya va tabiiy resurslar fakulteti geografiya yo‘nalishi 2-kurs magistranti. e-*mail:* azizaxonm19@gmail.com

Annotatsiya. *Ushbu maqolada geografiya darslarida o‘quvchilarda hayotiy ko‘nikmalarni (life skills) shakllantirishning metodik asoslari tadqiq etilgan. Bugungi kunda o‘quvchilarni kundalik hayotiy muammolarni hal qilishga tayyorlash zarurligi asoslab berilgan.*

Natija o‘laroq, geografiya darslarida hayotiy ko‘nikmalarni integratsiya qilishga qaratilgan mualliflik metodik modeli va amaliy topshiriqlar jadvali ishlab chiqildi. Taklif etilayotgan metodika o‘quvchilarning funksional savodxonligini oshirishga xizmat qiladi.

Kalit so‘zlar: *Geografiya ta'limi, hayotiy ko‘nikmalar, metodik model, funksional savodxonlik.*

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ ЖИЗНЕННЫХ НАВЫКОВ УЧАЩИХСЯ СРЕДНИХ ШКОЛ В РАМКАХ ОБУЧЕНИЯ ПО ГЕОГРАФИИ

Аннотация. В данной статье исследуются методические основы формирования жизненных навыков (life skills) учащихся на уроках географии. Обоснована необходимость подготовки учащихся к решению повседневных жизненных задач. В результате разработаны авторская методическая модель и таблица практических заданий, направленных на интеграцию жизненных навыков в уроки географии. Предложенная методика служит повышению функциональной грамотности учащихся.

Ключевые слова: географическое образование, жизненные навыки, методологическая модель, функциональная грамотность.

METHODOLOGICAL FOUNDATIONS FOR DEVELOPING LIFE SKILLS IN SECONDARY SCHOOL STUDENTS IN GEOGRAPHY EDUCATION

Abstract. This article examines the methodical bases of developing life skills in students during geography lessons. The necessity of preparing students to solve daily life problems is justified. As a result, an author’s methodical model and a table of practical tasks aimed at integrating life skills into geography lessons were developed. The proposed methodology serves to increase the functional literacy of students.

Keywords: Geography education, life skills, methodical model, functional literacy.

Kirish. Zamonaviy dunyoda ta'lim tizimi oldiga qo‘yilayotgan talablar tubdan o‘zgarmoqda. XXI asrda o‘quvchilarga faqatgina tayyor bilimlarni shunchaki yod oldirish bugungi kun talablariga javob bermaydi. Bugungi kun bitiruvchisi muammoli vaziyatlarda mustaqil qaror qabul qila oladigan funksional savodxonlikka ega bo‘lishi shart (Aliyev, 2022). Shu sababli, xalqaro ta'lim makonida, xususan, PISA baholash dasturlarida o‘quvchilarning "hayotiy ko‘nikmalari" (life skills) yetakchi mezon etib belgilangan (OECD, 2019). O‘zbekistonda ham tabiiy fanlarni o‘qitishda amaliy yo‘nalishni kuchaytirishga alohida e'tibor qaratilmoqda (Toshmatov, 2024). Biroq, maktab geografiya ta'limi amaliyotini tahlil qilish shuni ko‘rsatadiki, darslarda hali ham quruq informativlik va ob'ektlarni shunchaki yodlash ustunlik qilmoqda (Yo‘ldoshev, 2023). O‘quvchilarda geografik qonuniyatlar yordamida kundalik hayotiy muammolarni hal qilish metodikasi yetarlicha tizimlashtirilmagan. Ushbu tadqiqotning maqsadi — geografiya darslarida o‘quvchilarning hayotiy ko‘nikmalarini rivojlantirishga oid bilimlarni shakllantirishning samarali metodik usullari va tarkibiy modelini ishlab chiqishdan iborat.

Natija va muhokama. Tadqiqot jarayonida laboratoriya tajribalarisiz, nazariy va pedagogik tahlil usullaridan foydalanildi. Metodologik asos sifatida quyidagi usullar majmuasi qo‘llanildi:

•Tizimli va qiyosiy tahlil: O‘zbekiston Respublikasi umumiy o‘rta ta'lim maktablarining amaldagi geografiya o‘quv dasturlari va ilg‘or xalqaro tajribalar (Smith & Jones, 2021) qiyosiy o‘rganildi.

•Pedagogik modellashtirish: Geografik bilimlarni hayotiy ko‘nikmalarga transformatsiya qilish mexanizmini ko‘rsatuvchi vaziyatli topshiriqlar (Case-study) modeli ishlab chiqildi.

Tadqiqot doirasida geografiya darslarida nazariy mavzularni real hayotiy ko‘nikmalar bilan bog‘lovchi mualliflik metodik modeli ishlab chiqildi (1-jadval).

1-jadval.

Geografiya darslarida hayotiy ko‘nikmalarni shakllantirish modeli

Geografiya kursi va mavzusi	**Rivojlantiriladigan hayotiy ko‘nikma**	**Amaliy qo‘llash usuli (Metodika)**
Suv resurslari va	Ekologik mas'uliyat va	“Yashil iste’molchi” keysi: Oila

global ekologik muammolar	resurslarni tejash	budjetida suv va energiyani tejash rejasini tuzish
Favqulodda tabiiy hodisalar (zilzila, sel)	Ekstremal vaziyatlarda xavfsizlik	Tabiiy ofat yuz berganda xaritadan xavfsiz yo‘nalishni topish va birinchi yordam ko‘rsatish
Iqtisodiy geografiya: Aholi migratsiyasi	Ijtimoiy moslashuv va qaror qabul qilish	Demografik o‘zgarishlarni hisobga olib, hududni rivojlantirish modelini tuzish
Topografiya: Joyda mo‘ljal olish	Fazoviy fikrlash va amaliy navigatsiya	GPS va an'anaviy xaritalar yordamida notanish hududda harakatlanish rejasini tuzish

Tadqiqot natijasida taklif etilgan metodik model shuni ko‘rsatadiki, geografiya fani o‘quvchini real hayotga tayyorlaydigan fundamental asosdir. Masalan, an'anaviy darslarda o‘quvchi iqlim tiplarini shunchaki yodlagan bo‘lsa, taklif etilayotgan metodikada ular global qurg‘oqchilik sharoitida amaliy yechimlar topishni o‘rganadi (Smith & Jones, 2021). Bu yondashuv PISA talablariga to‘liq mos keladi, chunki unda formulani bilishi emas, balki o‘sha bilimni notanish hayotiy vaziyatda qo‘llay olishi sinaladi (OECD, 2019). Model o‘qituvchidan ortiqcha jihoz talab qilmaydi, balki dars mazmunini interaktiv o‘yinlar orqali hayotga bog‘lashni ko‘zda tutadi.

Geografiya darslarida hayotiy ko‘nikmalarni (life skills) shakllantirish muammosini kengroq tahlil qiladigan bo‘lsak, bugungi kunda O‘zbekiston sharoitida geo-ekologik kompetensiyalarga ehtiyoj har qachongidan ham yuqoridir. Chunki Markaziy Osiyo mintaqasi, xususan, O‘zbekiston iqlim o‘zgarishi, suv taqchilligi va yerlarning cho‘llanishi kabi jiddiy ekologik xavflarga birinchilardan bo‘lib duch kelmoqda. Maktab bitiruvchisi geografiya darsida Orol dengizining qurishi yoki Amudaryo va Sirdaryo havzalaridagi suv muammolarini shunchaki global muammo sifatida o‘rganib qolmasligi lozim. Taklif etilayotgan metodika orqali o‘quvchi ushbu muammolarning o‘z kundalik hayotiga, yashash hududiga va kelajakdagi iqtisodiy faoliyatiga ta'sirini anglab yetadi.Masalan, tabiiy geografiya kurslarida "Suv resurslari" mavzusini o‘tishda an'anaviy darsliklarda daryolarning yillik oqimi hajmi yoki gidrologik rejimiga ko‘proq urg‘u beriladi. Amaliyotga yo‘naltirilgan darsda esa, o‘quvchilarga o‘z yashash hududidagi ichimlik suvi sarfini tahlil qilish topshirig‘i beriladi. Ular oilaviy budjet misolida bir oyda necha kub metr suv ishlatilishini va uni qayta ishlash yoki tejash texnologiyalari (masalan, tomchilatib sug‘orish elementlari yoki maishiy hayotda suvni ikkilamchi ishlatish) orqali xarajatlarni qanchaga kamaytirish mumkinligini hisoblab chiqadilar. Bu jarayon o‘quvchida nafaqat geografik tasavvurni, balki iqtisodiy tejamkorlik, ekologik mas'uliyat va matematik hisob-kitob qilish kabi hayotiy ko‘nikmalarni ham bir vaqtda rivojlantiradi.Xuddi shuningdek, "Topografiya va xaritashunoslik" bo‘limini o‘qitishda ham hayotiy ko‘nikmalarning o‘rni beqiyos. Bugungi raqamli texnologiyalar asrida o‘quvchilar smartfonlardagi onlayn navigatsiya tizimlari (Google Maps, Yandex Maps yoki hududiy GIS xaritalar) bilan ishlashni bilishlari zarur. Dars davomida an'anaviy qog‘oz xarita bilan raqamli navigatsiyani integratsiya qilish metodikasi o‘quvchilarning fazoviy fikrlash (spatial thinking) qobiliyatini yuzaga chiqaradi. Bu esa favqulodda vaziyatlarda, notanish hududlarda yoki kelajakda turizm va logistika sohasida faoliyat yuritishda bevosita asqotadigan amaliy ko‘nikma hisoblanadi.Pedagogik nuqtai nazardan qaraganda, hayotiy ko‘nikmalarni shakllantirish darsda o‘qituvchining rolini ham o‘zgartiradi. O‘qituvchi tayyor axborot beruvchi "ma'ruzachi" rolidan o‘quvchining mustaqil izlanishini yo‘naltiruvchi "moderator" yoki "fasilitator" roliga o‘tadi. O‘quvchilar jamoada ishlash (teamwork), o‘z fikrini dalillar bilan asoslash (argumentation) va muammolarga kreativ yechim

topish (critical thinking) ko‘nikmalarini darsning o‘zida mashq qiladilar. Bu esa ta'lim sifatini xalqaro standartlar darajasiga olib chiqishning eng qisqa va samarali yo‘lidir.

Xulosa va tavsiyalar. O‘tkazilgan metodik tahlillar asosida quyidagi xulosalarga kelindi:

Zamonaviy geografiya ta'limining bosh maqsadi o‘quvchining xotirasini yuklash emas, balki unda XXI asrda zarur bo‘lgan hayotiy ko‘nikmalarni shakllantirish bo‘lishi kerak.

•Geografiya darslarida hayotiy ko‘nikmalarni rivojlantirish uchun darsliklardagi mavzularni amaliy keyslar va loyihaviy topshiriqlar bilan boyitish zarur.

•Taklif etilgan metodik jadval o‘qituvchilar uchun amaliy qo‘llanma bo‘lib xizmat qilishi mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Aliyev, B. A. (2022). Umumiy o‘rta ta'limda tabiiy fanlarni o‘qitishning zamonaviy tendensiyalari. *Pedagogika jurnali*, *4*(2), 45-51

2. OECD. (2019). *PISA 2018 Assessment and Analytical Framework.* OECD Publishing.

3. Smith, J., & Jones, M. (2021). Integrating Life Skills into the School Science Curriculum. *Journal of Geographical Education*, *18*(3), 112-125.

4. Toshmatov, E. R. (2024). Milliy o‘quv dasturi doirasida geografiya ta'limini modifikatsiyalash. *O‘zbekiston olimlari axborotnomasi*, *6*(1), 89-94.

5. Yo‘ldoshev, Q. (2023). Geografiya darslarida o‘quvchilarning funksional savodxonligini oshirish usullari. *Geografiya va ta'lim, 1*(1), 12-18.

MUNDARIJA

F.I.SH	Maqola nomi	Beti
YALPI MAJLIS		
Xikmatov F.X.	Orol havzasi suv resurslari, ulardan samarali foydalanish masalalari	**7**
Amanova Sh.S.	Forecasting the phenomenon of “tropical nights” and landscape planning solutions in the cities of the Kura-Araz plain based on climate scenarios for 2041–2100	**10**
Чембарисов Э.И.	Роль гидроэкологии в повышении эффективности использования водных ресурсов в Южном Приаралье	**13**
Nigmatov A.N.	Geografik fan, ta’lim, amaliyot: kecha, bugun va ertaga	**16**
Komilova N.K., Xusanova K.D.	Zamonaviy nozogeografik tadqiqotlar: hududiy tahlil, prognoz, xaritalashtirish masalalari	**21**
Mustafoyeva Sh.O‘.	Sug‘oriladigan landshaftlarning meliorativ holatini baholashda gat texnologiyalarining ahamiyati	**24**
Eshmamatova D. V.	To‘dako‘l suv ombori resurslari va ramsar hududi sifatidagi ekologik ahamiyati	**26**
3-SHO‘BA. O‘ZBEKISTONDA SUV RESURSLARI TANQISLIGI: MAVJUD MUAMMOLAR, XAVFLAR VA STRATEGIK YECHIMLAR		
Xikmatov F.X., Pirimova S.K., Erlapasov N.B.	Turli meteorologiya stansiyalarida o‘lchangan meteorologik kattaliklarning o‘zaro bog‘liqligi haqida	**30**
Хикматов Ф.Х., Хайдаров С.А., Утаева Р.О	Влияние изменения климата на гидрологический режим и водные ресурсы рек бассейна реки Зарафшан	**34**
Ibrahimova L.	Fresh water problems of Azerbaijan and their solutions	**39**
Adenbayev B.Y., Toshturdiyev N.N., Toshtemirova M.B.	Navoiy shahrida atmosfera havosi ifloslanishi va uning meteorologik omillar bilan bog‘liqligi tahlili (2025-yil misolida)	**41**
Hasanova G.	Altitudinal and seasonal variability of air temperature on the southern slope of the Greater Caucasus, Azerbaijan	**45**
Yunusov G‘.X., Xujamova M.T.	Qashqadaryo havzasi daryolari oqimi bilan havo harorati orasidagi bog‘lanishlarni o‘rganish	**48**
Hajiyeva G.N.	The impact of climate change on the ndvi of the forest cover on the southeastern slopes of the greater caucasus	**52**
Fatima Zareen, Ravshanov A.X., Waseem Ahmad, Mohammad Suhail	Mineralogical signatures of quartz weathering in the Gomati River system within the Ganga alluvial plain	**54**
Shodiyev S.R.	Navoiy viloyati kollektor-drenaj suvlarining tabiiy geografik xususiyatlari	**62**
Хожамуратова Р.Т., Жолдасов А.С., Жанабаева А.Ж.	Гидроэкологическое состояние и динамика трансформации экосистем Южного Приаралья	**65**
Muradov Sh.O., Yuldoshova Z.O.	G‘arbiy Zarafshon tizmasi tog’lari shakllanadigan soylar oqimining yil davomida oylar bo’yicha taqsimlanishi	**68**
Tuxtayeva X.T., Sharipov A.E., Po‘lotova S.M., Bahronova M.B.	Suv oqimi o‘zanlarini kartografik ifodalash usullari	**71**
Raxmonov K.R.,	Daryolar havzalaridan tuproq-gruntlar yuvilishini	**76**

Po‘latova Z.B.	xaritalashtirish masalalari	
Abdimo‘minov T.A.	Surxondaryo viloyati ma’danli suvlarining gidrokimyoviy tarkibi va balneologik xususiyatlarini baholash	**79**
Toshturov Sh.E.	Issues of efficient use of water resources in Uzbekistan under conditions of water scarcity in Central Asia	**81**
Kodirova M.M., Boboqulova F.B.	Global iqlim o‘zgarishining O‘rta Osiyo muzliklari va suv resurslari geografiyasiga ta’siri	**84**
Halimova G.S.	Qizilqum past tog‘larining gidrografik tarmog‘ini o‘rganish tajribasi (Quljuqtov tizmasining shimoliy yonbag‘ri misolida)	**87**
Ibragimova R.A., Ibraimova A.A., Ibraimov G‘.A.	Global iqlim o‘zgarishi sharoitida Orol va Orolbo‘yi suv resurslarini tadqiq etish masalalari	**90**
Malikova A.R, Bafoyeva M.Sh.	Navoiy viloyatida suv sifati ko‘rsatkichlarining o‘zgarishi va uning sanitariya-epidemiologik ahamiyati (2021-2025 yillar tahlili)	**92**
Kodirov A.B., Pardayev D.	Nurota tumani gidrografik obyektlari va ularning hududiy ekotizimdagi ahamiyati	**94**
Negmatov S.Q., Xalukova M.O.	Sug‘orish kanallarining gidrologik rejimini o‘rganish va ular oqimi miqdorini baholash usullari	**97**
Norquvatova U.I., Xudoyberdiyeva G.X.	Suv resurslari va ularni muhofaza qilish masalalari	**101**
Umarov A.Z, Iskandarova Z.I., Otanazarova L.M.	Quyi Amudaryo oqimi miqdorlarining hozirgi holatini miqdoriy baholash	**103**
Toshimov M.E.	Nurota tumanida qadimiy sug‘orish manbalarining vujudga kelishi	**106**
Suyarqulov N.M.	Qashqadaryo viloyatida suv resurslaridan qishloq xo‘jaligida unumli foydalanishning ilmiy-amaliy asoslari	**110**
Negmatov S.Q., Sayitmurodova S.	O‘zbekistonda suv resurslari tanqisligi: mavjud muammolar, xavflar va strategik yechimlar	**113**
Norquvatova U.I., Bahodirova Z.	O‘zbekistonda suv resurslarini boshqarishning dolzarb muammolari va barqaror rivojlanish istiqbollari	**117**
Sayfiyeva U.A.	Navoiy viloyatida gidroekologik vaziyat va sug‘oriladigan yerlar tahlili	**121**
Faxriddinova X.Sh.	Navoiy viloyatida suv resurslarining taqsimlanishi va ulardan foydalanishga ta’sir etuvchi omillar	**125**
Tozaboyeva G.M., Allaberganov Y.O.	Xorazm viloyatida iqlim o‘zgarishi va suv tanqisligi xavflarini fazoviy modellashtirish va barqaror rivojlanish istiqbollari	**127**
Narzullayeva L.Sh.	Iqlim o‘zgarishi sharoitida O‘zbekistonda suv resurslaridan oqilona foydalanish va muhofaza qilish	**130**
Mahmudova R.	Kaspiy dengizi sathi o‘zgarishining Markaziy Osiyo iqlimiga ta’siri	**134**
Xaydarov J.M.	Global iqlim o‘zgarishi sharoitida O‘rta Zarafshon hududida suv resurslarining shakllanishiga tabiiy-geografik omillarning ta’siri	**136**
4-SHO‘BA. O‘ZBEKISTONDA EKOLOGIK BARQARORLIKNI TA’MINLASH VA YASHIL IQTISODIYOTNI RIVOJLANTIRISH		
Musa Valiyev	Reorganization of production sectors and development of the economic base in the mil-mughan economic region	**140**

Xakimov O‘.T., Burxanov A. K.	Yaroqsiz holatiga kelgan quyosh panellarini to‘liq utilizatsiya qilmasdan, ularga “ikkinchi imkon” berish istiqbollari	**143**
Xo‘jjiyev.S.Q., Qurbonov M.	Navoiy sanoat hududlari ekologik barqarorligini ta’minlashda fitobioremediatsiya texnologiyalarining o‘rni	**146**
Gadirli Farid Rufan	GIS-based assessment of the effects of coastal lithodynamic processes on the ecogeographical conditions of the Absheron	**150**
Abdug‘aniyev O.I., Mamirova Z. I.	Intensiv agrolandshaftda tabiiy patchlarning ekologik ustuvorligini enai indeksi asosida baholash	**152**
Cuddapah Dhananjaya Rao., Kamolov I.R., Barakayeva S.T	Physics education, statistical evidence and innovation for environmental sustainability and green economy development in uzbekistan: a central asian perspective	**156**
Qo‘ziboyeva O.M., Umarov J.	Ekologik vaziyatni optimallashtirishning geografik asoslari	**158**
Elov O.K., Zaynieva S.B.	China's experience in transitioning to a green economy and its significance for uzbekistan	**161**
Samadova N.R.	Korxonalar iqtisodiy salohiyati va hududiy imkoniyatlar	**166**
Jumayeva M.B., Ramazonova F. T.	Zomin milliy bog‘ining ekologik barqarorligi va ekoturizm salohiyati	**169**
Malikova A. R., Baxronova N. R.	Navoiy shahri atmosfera havosining 2020–2024 yillardagi ifloslanish dinamikasi va uning o‘simliklar bioindikatsiyasi tadqiqotlari uchun ahamiyati	**172**
Акобиров Ш.Р	Современные подходы к обеспечению экологической устойчивости территорий: обзор литературы	**176**
Malikov D.B.	Chakanda (*hippophae rhamnoides* l.) entomofaunasining oziqlanish xususiyatlariga ko‘ra tasnifi	**179**
Fayzullayev M. M., Erkinov A. Z.	Zomin davlat qo‘riqxonasida o‘suvchi ayrim dorivor o‘simliklarning geografik-ekologik tahlili	**184**
Olimova D.A., Bozorova S.A.	Neft-gaz sanoati hududlarida ekologik barqarorlikni ta’minlash va yashil texnologiyalarni joriy etish	**187**
Xoljonova L.N.	Issiqxona effekti muommosining kuchayishi va global iqlim isishiga ta’siri	**194**
Negmatov S.Q Narzullayeva L.Sh	Orol fojiasining oqibatlari	**197**
Utayeva R.O.	Navoiy viloyatining ekologik holati va iqlimiy o‘zgarishlar: asosiy omillar va oqibatlar	**199**
Рахимов Дж. Р.	Биология, экология и значение рыбоядных птиц в тудакульском водохранилище	**202**
Eliboyeva M. Sh.	Orolbo‘yi hududida suv tanqisligining ekologik va ijtimoiy iqtisodiy rivojlanishga ta’siri	**206**
Umurova N.Y.	Toshkent shahri atrof hududida ekologik muammolarni bartaraf etish masalalari	**208**
Ishboyeva.O.H.	Zarafshon daryosi quyi oqimi suv havzalaridagi oq sla (sander lucioperca l) balig‘ining ekologo-biologik xususiyatlari to‘g‘risida so‘nggi yillarda o‘rganilgan ma’lumotlar tahlili	**212**
Xalilov X. X.	Navoiy viloyatida ekoturizmni innovatsion rivojlantirishda ekobog‘larning tashkiliy-iqtisodiy ahamiyati	**216**

Oltiyev S.S	Iqtisodiyot tarmoqlarini raqamlashtirish va innovatsiyalarning joriy etishning iqtisodiy samaradorligini oshirish yo‘llari	**219**
Mardonova Z. O‘	O‘zbekistonda ekologik barqarorlikni ta’minlash va yashil iqtisodiyotni rivojlantirish	**222**
Mirzayeva Sh.	Zomin qo‘riqxonasining geografik joylashuvi va iqlimi	**225**
Xayrullaev L.A. **Jo‘rayeva T. S.**	Bozorda narx o‘zgarishiga ta’sir qiluvchi omillar va ularning tahlili	**228**
Husanov Z.I.	Economic efficiency of developing renewable energy sources in uzbekistan	**232**
Begiyev Sh. U.	The Role and Importance of Innovative Technologies in the Green Economy	**236**
Narzullayev M. A.	Transition to a Green Economy in Central Asian Countries Challenges Opportunities and Prospects	**240**
Sadullayeva O. Q.	Green revolution and the problem of water scarcity	**243**
Saydillayev S.O.	The Impact of Climate Change on Uzbekistan's Economy and the Role of the Green Economy	**246**
Hazratilloyeva M.S.	The role and prospects of the banking sector in Uzbekistan’s transition to a green economy	**251**
Boboqulova Z. B. **Rahmatullayev M.Y.**	The role of green investment in the sustainable development of the national economy the case of Uzbekistan	**254**
Yusufova M. I.	O‘zbekistonda sanoat korxonalarining atrof-muhitga ta’siri va ekologik barqarorlik muammolari	**258**
Norqo‘ziyeva D.	Iqlim o‘zgarishi sharoitida cho‘llashish jarayonlarining iqtisodiy va ekologik oqibatlari	**261**
Ilhomova.M	O‘zbekistonda ekologik vaziyat va orol dengizi fojiasi	**264**
5-SHO‘BA. GEOGRAFIYADA TA’LIM, ILM-FAN VA INNOVATSIYALAR		
Ibragimov L.Z., **Po‘latova Q.D.**	Raqamli axborot resurslari bilan ishlash asosida talabalarning tadqiqotchilik ko‘nikmalarini rivojlantirish (Aholi geografiyasi va demografiya asoslari fanini o‘qitish misolida)	**267**
Shodiyev H.R., **Qudratova D.E.**	Umumiy o‘rta ta’lim maktablarida “Tog‘ jinslari turlari” mavzusini Gemifikatsiya texnologiyasi asosida o‘qitishning metodik asoslari	**273**
Shodiyev H.R., **Qudratova D.E.**	Tabiiy fanlar nazariyasi va metodikasi fanidan mustaqil ta’lim jarayonini Gemifikatsiya texnologiyasi asosida tashkil etishning metodik metodologiyasi	**277**
Amonov X.N.	Geografiya ta’limida o‘quvchilarning o‘quv-bilish faoliyatini loyihalash texnologiyasi asosida rivojlantirish metodikasi	**279**
Sultanova N.B., **Yunusova Z.T.**	Timss xalqaro baholash mezonlari asosida tabiiy-ilmiy ta’lim mazmunini takomillashtirish	**283**
Abduraxmonov B.M., **Turdaliyev I.E**	Bo‘lajak geografiya o‘qituvchilarining raqamli-kartografik kompetentligini oshirishda web-gis texnologiyalarining o‘rni (Geoexplorer platformasi misolida)	**287**
Shadiyeva N.Sh.	Talabalarining kasbiy kompetensiyalarini rivojlantirish o‘rni va ahamiyati	**290**
Janzakov A. B.	Geografiya fanlarini o‘qitishda kompyuter tarmoqlarini sun’iy intellekt yordamida nazorat qilishning dolzarb masalalari	**294**
Xoliqova M. O., **Jo‘rayev A.O**	Geografiya fanlarini o‘qitishda iqtisodiy va ijtimoiy kompetensiyalarning o‘rni va ahamiyati	**299**

Xudoyberdiyeva I. A., Mirzayeva Sh.A	Iqtisodiy va ijtimoiy geografiya darslarida o‘quvchilar bilim, ko‘nikmalarini shakllantirishning ahamiyati	**302**
Ismatov J.A.	Maktab Geografiya ta’limida zamonaviy darsliklarga qo‘yiladigan didaktik talablar	**305**
Saparova D.A., Utayeva R.O., Ulug‘bekova O.U.	Uchinchi Renessans poydevorini yaratishda STEAM va interfaol metodlardan foydalanib o‘quvchilarning tanqidiy fikrlashini rivojlantirish	**307**
Akobirov Sh.R., Baxriddinova M.M.	Qon aylanish sistemasi mavzusini o‘qitishda raqamli ta‘lim texnologiyalaridan foydalanish metodikasi	**311**
Xamidova Sh. X.	O‘quvchilarning Geografiya fanidan darsdan tashqari o‘quv faoliyatini tashkil etishda bulutga asoslangan muhitlardan foydalanish modeli	**314**
G‘apporov A. N.	Aholi geografiyasi fanidan muayyan mavzularni o‘rganishda grafik organayzerlardan foydalanish samaradorligi haqida (“Piramida” sxemasi misolida).	**317**
Majitov T.A.	Mahalliy ekologik muammolar asosida o‘quvchilarning ekologik savodxonligini rivojlantirish metodikasi	**321**
Jobborov B.B.	Maktab Geografiya ta’limida o‘quvchilarning barqaror rivojlanish konsepsiyasi bo‘yicha kompetentligini rivojlantirishning didaktik tamoyillari	**323**
Ravshanov M.B.	Akademik litseylarda Biologiya fanini o‘qitishda virtual laboratoriya va raqamli ta’lim resurslaridan foydalanish metodikasi	**327**
Malikova A.X.	Geografiya ta'limida o‘rta maktab o‘quvchilarining hayotiy ko‘nikmalarini rivojlantirishning metodik asoslari	**330**