

Date: 7th June-2025

GIDROENERGETIKANING ENERGETIKA SOHASIDA TUTGAN O'RNI VA AHAMIYATI

M.X. Boboqulova

Osiyo Xalqaro Universiteti

“Umumtexnik fanlar” kafedrası assisenti

muhtaramboboqulova607@gmail.com

Annotatsiya: Mazkur maqolada gidroenergetika tizimlarining zamonaviy energetika sohasidagi o'ri, ularning iqtisodiy, ekologik va ijtimoiy ahamiyati tahlil qilinadi. Gidroenergetika barqaror energiya manbai sifatida muhim rol o'ynab, qayta tiklanuvchi energiya resurslari ichida yetakchi o'rinni egallaydi. Maqolada gidroelektrostansiyalar (GES)ning ishlash tamoyillari, afzalliklari, muammolari va ularni hal etish yo'llari ko'rib chiqiladi. Shuningdek, O'zbekistonda va dunyo miqyosida gidroenergetikaning istiqbollari haqida fikr yuritiladi.

Kalit so'zlar: gidroenergetika, qayta tiklanuvchi energiya, gidroelektrostansiya, ekologiya, barqaror rivojlanish, energiya manbalari, suv resurslari.

KIRISH

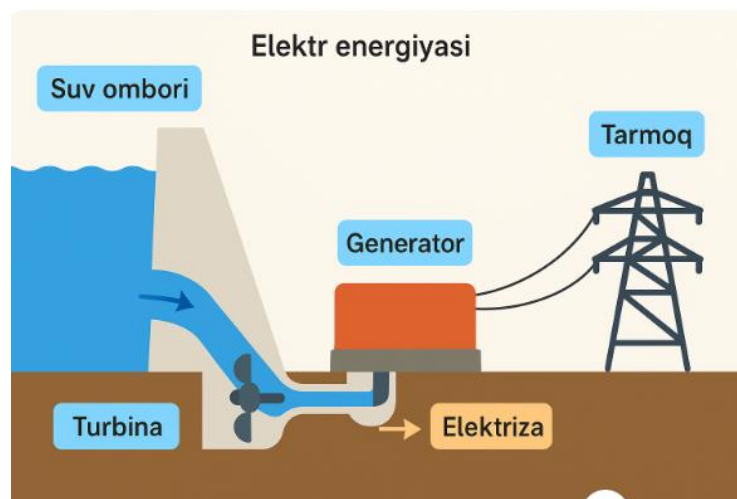
Hozirgi zamon energetika tizimi oldida ekologik xavfsizlikni ta'minlash, issiqxona gazlari chiqindilarini kamaytirish va energiyaning qayta tiklanuvchi manbalariga o'tish kabi muhim vazifalar turibdi. Gidroenergetika bu muammolarga samarali yechim bo'la oladigan eng istiqbolli yo'nalishlardan biridir. Gidroenergetika yer yuzidagi eng qadimiy va eng keng foydalanilayotgan qayta tiklanuvchi energiya manbai hisoblanadi. Suvning mexanik energiyasini elektr energiyasiga aylantiruvchi gidroelektrostansiyalar yirik hajmdagi elektr energiyasini ishlab chiqarish bilan birga, ekologik toza energiya manbai hamdir. XXI asrda insoniyat taraqqiyotining ajralmas qismi bo'lgan energetika sohasi jadal rivojlanmoqda. Sanoat, transport, qishloq xo'jaligi, axborot texnologiyalari va hatto kundalik hayot faoliyati ham energiya bilan chambarchas bog'liqdir. Shu bois energiya manbalarining barqarorligi va xavfsizligi butun dunyo mamlakatlari uchun strategik ahamiyat kasb etadi. Ammo, an'anaviy energiya manbalari — ko'mir, neft va tabiiy gazdan foydalanishning davom etishi global iqlim o'zgarishi, ekologik muhitning ifloslanishi, hamda cheklangan zaxiralar tufayli uzoq muddatda xavf tug'dirishi mumkin. Ana shu global muammolarni hal etishda qayta tiklanuvchi energiya manbalari, xususan gidroenergetika muhim o'rin tutadi. Gidroenergetika — bu suv oqimining potensial yoki kinetik energiyasini elektr energiyasiga aylantirish jarayoniga asoslangan texnologik tizimdir. Bu tizimlarda suv tabiiy yoki sun'iy ravishda balandlikdan pasaytiriladi va maxsus turbinalar orqali elektr energiyasiga aylantiriladi. Bu energiya turi insoniyatga qadim zamonlardan beri tanish bo'lib, dastlab suv tegirmonlari ko'rinishida paydo bo'lgan. Zamonaviy gidroelektrostansiyalar esa murakkab muhandislik inshootlari bo'lib, minglab megavatt quvvat ishlab chiqarishga qodir. Hozirgi kunda gidroenergetika dunyo bo'yicha elektr energiyasining taxminan 16–17 foizini tashkil etadi va qayta tiklanuvchi manbalar



Date: 7th June-2025



ichida eng yuqori ulushga ega. Xususan, Xitoy, Braziliya, AQSh, Kanada, Hindiston kabi davlatlar bu borada yetakchilardir. Hidroenergetika nafaqat elektr energiyasi ishlab chiqarishda, balki suv ta'minoti, irrigatsiya, suv transporti, va suv toshqinlarini boshqarish kabi ko'plab sohalarida ham foydali hisoblanadi. Hidroenergetikaning eng muhim afzalliklaridan biri uning **ekologik tozaligidir**. Ishlash jarayonida issiqxona gazlari chiqarilmaydi, bu esa global iqlim o'zgarishiga qarshi kurashda muhim omildir. Bundan tashqari, GESlar uzoq umr ko'rish xususiyatiga ega bo'lib, kam texnik xizmat talab qiladi. Shu bilan birga, bu tizimlar ayrim hollarda tabiiy ekotizimlarga salbiy ta'sir ko'rsatishi, daryo oqimlarini o'zgartirishi va suv omborlari tufayli ijtimoiy muammolar yuzaga kelishini ham inkor qilib bo'lmaydi. O'zbekiston Respublikasi suv resurslariga boy mamlakat hisoblanadi. Respublikada 40 dan ortiq gidroelektrostansiya mavjud bo'lib, ular umumiy elektr energiyasi ishlab chiqarishning sezilarli qismini ta'minlaydi. So'nggi yillarda "Yashil energiya" konsepsiyasi asosida yangi GESlar qurilmoqda, mavjudlari esa modernizatsiya qilinmoqda. Prezident qarorlari va davlat dasturlari doirasida energetika mustaqilligiga erishish, ekologik barqarorlikni ta'minlash maqsadida qayta tiklanuvchi manbalardan, xususan, gidroenergetik salohiyatdan to'liq foydalanish yo'lga qo'yilmoqda. Hidroenergetika zamonaviy texnologiyalar bilan uyg'unlashib, energetika sohasining innovatsion segmentiga aylanmoqda. Smart monitoring, sun'iy intellekt yordamida boshqaruv, real vaqtda ma'lumotlar almashinuvi — bularning barchasi GESlar samaradorligini oshirishga xizmat qilmoqda. Kelgusida GESlar nafaqat energiya ishlab chiqaruvchi inshootlar, balki barqaror rivojlanish omillaridan biri sifatida qaralmoqda. Shuningdek, global va mintaqaviy darajadagi gidroenergetik jarayonlarning tahlili orqali sohaning istiqbollarini belgilash va mavjud muammolarga yechimlar taklif etish ko'zda tutilgan. Ushbu tadqiqot energetika sohasida faoliyat yuritayotgan mutaxassislar, siyosatchilar, ilmiy tadqiqotchilar hamda ekologik barqarorlikka oid strategiyalar ishlab chiquvchilar uchun muhim nazariy va amaliy manba bo'la oladi. Hidroenergetika – bu suv oqimining energiyasidan foydalanib elektr energiyasi ishlab chiqarish bilan bog'liq fan va texnika sohasi bo'lib, u suvning potensial va kinetik energiyasini mexanik va elektr energiyasiga aylantirish jarayonini o'z ichiga oladi. Ushbu jarayon muayyan fizik qonunlarga asoslanadi va maxsus inshootlar – gidroelektrostansiyalar (GES) orqali amalga oshiriladi.



Date: 7th June-2025

Gidroenergetikaning asosida suvning balandlikdagi potensial energiyasini foydalanish yotadi. Gravitatsion kuch ta'sirida balandlikdan oqayotgan suv oqimi turbinalarni harakatga keltiradi. Bu esa turbina valiga ulangan generatorni aylantirib, elektr energiyasi ishlab chiqaradi. Gidroelektrostansiyalar ishlash prinsipi, quvvati va joylashuv sharoitlariga ko'ra bir nechta turlarga bo'linadi: To'g'onli GES-bu turdagi stansiyalar daryo yo'lida katta to'g'on qurib, sun'iy suv ombori hosil qilinadi. To'g'on ortidagi suvning balandligi orqali katta potensial energiya hosil qilinadi. Oqimli GES-bu GESlarda suv to'g'on ortida emas, balki maxsus quvurlar (derivatsiya kanallari) orqali turbinalarga yetkaziladi. Bu usul relief jihatdan baland pastliklarga ega daryo yo'llarida samarali hisoblanadi. Nasos-akkumulyatsiyalovchi GES -bu GESlar ikki bosqichli tizimga ega bo'lib, tunda ortiqcha energiyani pastki rezervuardan yuqoriga nasos bilan chiqarib, kunduzi elektr taqchilligida undan foydalangan holda qayta ishlab chiqaradi. Mini va mikro GESlar-bu kichik quvvatli GESlar kichik daryolar, soylar yoki kanallar ustida quriladi va asosan mahalliy iste'molchilarga xizmat qiladi. Bu turdagi inshootlar energiya ta'minotida desentralizatsiyani ta'minlaydi. To'g'onlar suv oqimini to'xtatish va suv bosimini yaratish uchun xizmat qiladi. Ular beton, tosh, tuproq yoki aralash materiallardan quriladi. Suv ombori esa uzoq muddatli energiya ishlab chiqarish uchun zaxira rolini o'ynaydi. Suv turbinalarga yo'naltiriladi. Bu quvurlar gidravlik yo'qotishlarni kamaytirish maqsadida silliq va diametri aniqlangan tarzda ishlab chiqiladi. Turbina harakatini elektr energiyasiga aylantiruvchi qurilmalar. Ular AC (muqobil tok) ishlab chiqaradi va yuqori kuchlanishda uzatish tarmoqlariga ulanadi. Generator ishlab chiqargan tok maxsus transformatorlar orqali yuqori kuchlanishga aylantiriladi va elektr tarmoqlari orqali foydalanuvchilarga yetkaziladi. Gidroenergetika boshqa elektr stansiyalariga nisbatan eng yuqori foydali ish koeffitsientiga ega bo'lib, bu ko'rsatkich ko'pincha 90% va undan yuqori bo'ladi. Zamonaviy GESlar real vaqtda monitoring va boshqaruv tizimlari bilan jihozlangan. Yirik GESlar energiyani saqlash tizimlari bilan uyg'unlashgan bo'lib, energiya talab yuqori bo'lgan paytlarda ishlatiladi. Misol uchun, nasosli akkumulyatsiyalovchi GESlar energiyani "saqlab" qo'yish imkonini beradi, bu esa tarmoqdagi yuklamani muvozanatlashtiradi. Bugungi kunda gidroenergetika sohasi sun'iy intellekt, avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari, dron yordamida monitoring, masofadan boshqaruv, ekologik toza turbinalar kabi innovatsiyalar bilan boyitilmoqda. GESlar modulli konstruksiyalar asosida qurilib, qisqa muddatda ishga tushirilmoqda. Ayniqsa, kichik va o'rta GESlar "off-grid" (tarmoqdan mustaqil) energiya yechimlarida keng qo'llanmoqda. Gidroenergetika ilmiy jihatdan mukammal asosga ega bo'lib, suv oqimining potensial energiyasidan yuqori samarali tarzda foydalanishga imkon beradi. Uning texnologik tizimlari — to'g'on, suv o'tkazuvchi quvurlar, turbinalar va generatorlar — bir-biriga uzviy bog'langan holda ishlaydi. GESlar yuqori samaradorligi, ekologik tozaligi va uzoq muddatli ishlash imkoniyati bilan boshqa energetik manbalardan ajralib turadi. Shu sababli, gidroenergetika XXI asrning barqaror energiya yechimlari ichida yetakchi o'rinni egallashda davom etmoqda. Gidroenergetika insoniyat uchun muhim energiya manbai bo'lishi bilan birga, atrof-muhitga o'ziga xos ta'sir ko'rsatadi. Boshqa energiya manbalari — ayniqsa, qazilma yoqilg'ilar bilan solishtirganda — gidroenergetika ekologik jihatdan

Date: 7th June-2025



nisbatan toza hisoblanadi. Uning asosiy afzalligi — ishlash jarayonida issiqxona gazlari chiqarilmasligi va energiya qayta tiklanadigan manbadan olinishi bilan bog‘liq. Ammo bu texnologiya salbiy ekologik ta’sirlari ham mavjud bo‘lib, ular ko‘p hollarda to‘g‘ri rejalashtirilmagan yoki noto‘g‘ri qurilgan inshootlar bilan bog‘liq bo‘ladi. Hidroelektrostansiyalar atmosferaga deyarli karbonat angidrid (CO_2), azot oksidi (NO_x), oltingugurt dioksidi (SO_2) kabi issiqxona gazlarini chiqarmaydi. Natijada iqlim o‘zgarishini sekinlashtirishga ijobiy hissa qo‘shadi. GESlar yaqinida yashovchi aholining salomatligi boshqa sanoat korxonalariga qaraganda xavfsizroq bo‘ladi, chunki ular atrofga zararli gazlar yoki zarrachalar chiqarishni amalga oshirmaydi. To‘g‘onlar suv oqimini nazorat qilish orqali suv toshqinlarining oldini olish, sug‘orish tizimlarini qo‘llab-quvvatlash, suv omborlarida suv zaxirasini saqlash imkonini beradi. Bu, ayniqsa, iqlim o‘zgarishi fonida muhim ahamiyatga ega. Hidroenergetika “yashil energetika”ning ajralmas qismi hisoblanadi. Energiya ishlab chiqarishda tabiiy resurslar to‘g‘ridan-to‘g‘ri ishlatilgani bois, u ekologik barqaror rivojlanishga xizmat qiladi. Hidroenergetikaning ekologik afzalliklari bilan birga, bir qator salbiy jihatlari ham mavjud. Bu salbiy ta’sirlar odatda GES qurilishida ekologik muvozanatning hisobga olinmagan holatlari bilan bog‘liq bo‘ladi. To‘g‘onlar daryolarning tabiiy oqimini o‘zgartiradi, bu esa daryo bo‘yida yashovchi o‘simlik va hayvonot dunyosining tabiiy yashash joylariga salbiy ta’sir ko‘rsatadi. Ayniqsa, baliq turlarining migratsiyasi, ko‘payish va oziqlanish jarayonlariga zarar yetkaziladi. Yirik suv omborlarining hosil qilinishi natijasida ko‘plab quruqlikdagi hayvonlar va o‘simliklar yashash joylarini yo‘qotadi. Bu esa ayrim turlar yo‘qolib ketish xavfiga olib keladi. GESlar tufayli suv harorati, oksigen miqdori va kimyoviy tarkibi o‘zgarishi mumkin. Bu o‘zgarishlar gidrobiontlar (suvdagi tirik organizmlar) hayoti uchun xavf tug‘diradi. To‘g‘onlar qurilishi natijasida ko‘plab aholi punktlari suv ostida qoladi, aholining majburiy ko‘chirilishi, madaniy va tarixiy yodgorliklarning yo‘qolishi bilan bog‘liq salbiy oqibatlar yuzaga keladi.

GES loyihalashtirish bosqichidan boshlab ekologik xavfsizlik mezonlari asosida baholanadi. Atrof-muhit monitoringi orqali GES ish faoliyati natijasida yuzaga keladigan salbiy ta’sirlar doimiy nazorat qilinadi. Yirik GESlarga nisbatan kichik va mikro GESlar ekologik jihatdan kamroq zararli hisoblanadi. Ular tabiiy suv oqimini deyarli o‘zgartirmasdan energiya ishlab chiqarish imkonini beradi. GESlar suv xo‘jaligi tizimi bilan uyg‘unlashtirilgan holda boshqarilishi lozim. Bu suv ta’minoti, sug‘orish, ichimlik suvi, sanoat ehtiyojlari va ekologik ehtiyojlar o‘rtasida muvozanatni ta’minlaydi. Hidroenergetika iqlim o‘zgarishi bilan bog‘liq global muammolarga qarshi kurashda muhim strategik rol o‘ynaydi. O‘zbekiston Respublikasida “Yashil energetika” konsepsiyasi asosida ekologik toza energiya manbalarini rivojlantirish davlat siyosatining ustuvor yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi. O‘zbekiston gidroenergetik loyihalarini amalga oshirishda BMT, YeTTB, Osiyo taraqqiyot banki kabi xalqaro tashkilotlar bilan hamkorlikni kengaytirmoqda. Hidroenergetika ekologik jihatdan barqaror energiya ishlab chiqarish manbai sifatida o‘zining salohiyati bilan ajralib turadi. Uning yordamida issiqxona gazlari chiqindilari kamaytiriladi, suv resurslari boshqariladi, va iqlim o‘zgarishiga moslashish imkoni yaratiladi. Shu bilan birga, gidroenergetik inshootlarning

Date: 7th June-2025



to'g'ri rejalashtirilmagan holatlari ekotizimlarga zarar yetkazishi mumkin. Shuning uchun ekologik xavfsizlik mezonlariga qat'iy rioya qilish, ilg'or monitoring tizimlarini joriy etish va xalqaro standartlarga asoslangan loyiha amaliyotlarini qo'llash barqaror rivojlanishning kaliti hisoblanadi. Hidroenergetika zamonaviy energetika tizimining ajralmas bo'lagi bo'lib, iqtisodiy rivojlanish va ijtimoiy farovonlikka bevosita ta'sir ko'rsatadi. Bu soha nafaqat barqaror elektr ta'minotini kafolatlaydi, balki iqtisodiyotning turli tarmoqlarida yangi imkoniyatlar yaratadi. Shu bilan birga, gidroenergetik infratuzilmaning rivoji mintaqaviy rivojlanish, ish o'rinlari tashkil etish, eksport salohiyatini oshirish va energiya xavfsizligini mustahkamlashda muhim omil bo'lib xizmat qiladi. Elektr energiyasi barcha ishlab chiqarish sohalari uchun muhim resurs hisoblanadi. Gidroeletk stansiyalari tomonidan ishlab chiqarilgan energiya qishloq xo'jaligi, sanoat, transport va xizmat ko'rsatish tarmoqlarining uzluksiz ishlashini ta'minlaydi. GESlarda elektr energiyasini ishlab chiqarish narxi boshqa manbalarga qaraganda ancha past bo'ladi. Bu esa korxonalar va aholining energiyaga bo'lgan xarajatlarini kamaytirib, umumiy iqtisodiy faoliyatga ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Hidroenergetika orqali davlat byudjetiga soliqlar, konsessiyalar va litsenziyalar orqali daromadlar tushadi. Bundan tashqari, energiya eksporti orqali xorijiy valyuta tushumlari ortadi. GESlar qurilishi ko'plab texnik, muhandislik, qurilish va ishchi mutaxassisliklariga bo'lgan ehtiyojni yuzaga keltiradi. Bu vaqtinchalik va doimiy ish o'rinlarini yaratadi. GESlar faoliyat yuritayotganda muntazam texnik xizmat, monitoring, xavfsizlik va boshqaruv kabi sohalarda doimiy ish o'rinlari ta'minlanadi. Hidroenergetika inshootlari ko'pincha chekka yoki tog'li hududlarda joylashgani sababli, u yerda yangi infratuzilma paydo bo'ladi, bu esa aholi daromadining oshishiga va bandlik darajasining ko'tarilishiga olib keladi. GESlar qurilishi bilan birga avtomobil yo'llari, ko'priklar, elektr uzatish liniyalari, aloqa tarmoqlari rivojlantiriladi. Bu esa mintaqaning umumiy taraqqiyotiga turtki beradi. GESlar atrofida aholining yashash sharoitlari yaxshilanishi bilan maktab, poliklinika, suv ta'minoti, elektr ta'minoti kabi ijtimoiy sohalar rivojlanadi. Ayrim hollarda, GESlar tomonidan ijtimoiy loyihalar qo'llab-quvvatlanadi. Energiyaning barqaror ta'minlanishi qishloq va shaharlarda yashash darajasini ko'taradi. Elektrlashtirish bilan bog'liq qulayliklar turmush madaniyatini oshiradi. O'z gidroenergetika salohiyatidan to'liq foydalanish natijasida energetika importiga bo'lgan ehtiyoj kamayadi. Bu esa davlatning energetik mustaqilligini ta'minlaydi. Hidroenergetika bilan birga quyosh va shamol energiyasi ham rivojlantirilsa, umumiy energetika tizimi ko'proq xavfsiz va barqaror bo'ladi. GESlar bu tizimda asosiy barqaror energiya manbai bo'lib xizmat qiladi. Davlat-xususiy sheriklik asosida yirik loyihalar, xususan To'palang 2, Qayroqqum GESini modernizatsiya qilish kabi ishlanmalar amalga oshirilmoqda. Bu loyiha va dasturlar mamlakatning iqtisodiy barqarorligini mustahkamlashda muhim rol o'ynamoqda. Hidroenergetika iqtisodiy va ijtimoiy rivojlanishning kuchli drayveri sifatida muhim ahamiyat kasb etadi. Elektr energiyasini arzon va barqaror manbadan olish imkoniyati sanoatni rag'batlantiradi, eksport salohiyatini oshiradi va chekka hududlarda turmush sharoitlarini yaxshilaydi. Ish o'rinlari yaratish, infratuzilmani rivojlantirish va energetik xavfsizlikni ta'minlash orqali gidroenergetika mamlakat taraqqiyotining poydevorlaridan biriga aylanmoqda. 21-asrda gidroenergetika sohasining rivojlanishi

Date: 7th June-2025



nafaqat elektr energiyasi ishlab chiqarish salohiyatini oshirish bilan, balki texnologik yangilanish, ekologik barqarorlik va raqamli transformatsiya orqali yangi bosqichga ko'tarilmoqda. GESlarni zamonaviylashtirish, raqamli boshqaruv tizimlarini joriy etish va energiya samaradorligini oshirish bo'yicha innovatsion yondashuvlar global va milliy darajada strategik ahamiyat kasb etmoqda. Raqamli texnologiyalar yordamida gidroelektr stansiyalarni real vaqt rejimida kuzatish, masofadan boshqarish va texnik diagnostika qilish imkoniyati yaratildi. Bu esa energiya ishlab chiqarishda aniqlik va xavfsizlik darajasini sezilarli darajada oshiradi. AI (sun'iy intellekt) yordamida suv oqimining prognozini tuzish, yuklamani optimallashtirish va avariya holatlarini oldindan aniqlash imkoniyati paydo bo'ldi. Ma'lumotlarga asoslangan qarorlar energiya yo'qotishlarini kamaytiradi va ish samaradorligini oshiradi. GESlarda IoT (Internet of Things) sensorlari va bulutli serverlar orqali barcha texnik parametrlarning monitoringi amalga oshirilmoqda. Bu texnologiyalar gidroenergiya ishlab chiqarish jarayonini raqamli axborotga asoslangan tarzda boshqarishga yo'l ochadi. Gidroenergetika, ayniqsa zamonaviy mikro GESlar, minimal ekologik iz qoldirgan holda energiya ishlab chiqarishga imkon beradi. Bu Yevropa Ittifoqi va boshqa davlatlarning "yashil kelajak" konsepsiyasiga to'liq mos keladi. Zamonaviy GESlar atrof-muhitga ta'sirini baholash va nazorat qilish uchun ekologik monitoring tizimlari bilan jihozlanmoqda. Bu esa biologik xilma-xillikni saqlash va suv resurslarini muhofaza qilishga xizmat qiladi. Kelajakda har bir GESda suv sarfini optimallashtirish, daryolarning tabiiy holatini saqlab qolish va suv omborlarining ekologik xavfsizligini ta'minlash asosiy vazifalardan bo'lib qoladi. Kichik va mikro GESlar qishloq joylari, tog'li hududlar va chekka aholi punktlarini energiya bilan ta'minlashda muhim rol o'ynaydi. Ularning qurilishi nisbatan kam mablag' va vaqt talab qiladi. Mikro GESlar mustaqil (avtonom) energiya tizimlari sifatida ishlaydi, bu esa markazlashgan tarmoqqa ulanmagan hududlar uchun katta imkoniyatdir. Mikro GESlar nafaqat elektr energiyasi ishlab chiqaradi, balki sug'orish, ichimlik suvi bilan ta'minlash, baliqchilik va ekoturizm kabi yo'nalishlarda ham foydalanilishi mumkin. O'zbekiston Respublikasi 2030-yilgacha gidroenergiya ulushini 15% gacha oshirishni rejalashtirgan. Bu "Yashil iqtisodiyotga o'tish" strategiyasining asosiy ustunlaridan biridir. 2025–2030 yillar davomida 30 dan ortiq yangi GESlar qurilishi va mavjud 20 ga yaqin stansiyalarni modernizatsiya qilish rejalashtirilgan. Ularning ko'pchiligi raqamli boshqaruv texnologiyalari asosida ishlaydi. Gidroenergetika sohasida Xalqaro moliya institutlari, Osiyo taraqqiyot banki, Jahon banki, Yevropa investitsiya banki kabi tashkilotlar bilan hamkorlikda yirik loyihalar amalga oshirilmoqda. Bu mamlakatning texnologik salohiyatini oshirishga xizmat qiladi.

XULOSA

Gidroenergetika bugungi kunda insoniyatning barqaror rivojlanishi, energiya xavfsizligi va ekologik muvozanatni saqlash yo'lidagi asosiy ustunlardan biri hisoblanadi. U nafaqat qayta tiklanuvchi energiya manbai sifatida, balki iqtisodiy o'sish, ijtimoiy farovonlik va texnologik taraqqiyotga xizmat qiluvchi muhim tizim sifatida o'z ahamiyatini ko'rsatmoqda. Ushbu maqolada gidroenergetikaning tabiiy resurslarga asoslanishi, texnologik ishlash prinsiplari, iqtisodiy-ijtimoiy foydalari, ekologik afzalliklari

Date: 7th June-2025



va kelajak istiqbollari keng ko‘lamda tahlil qilindi. Kelajakda gidroenergetikaning ahamiyati yanada ortadi. Iqlim o‘zgarishlari, global energiya taqchilligi va ekologik tahdidlar sharoitida bu soha davlatlar va jamiyatlar uchun muqobil energiya manbai sifatida tobora dolzarb ahamiyat kasb etmoqda. Gidroenergetikaga innovatsion yondashuv, kompleks rejalashtirish va xalqaro hamkorlik asosida yondashish orqali bu sohadan maksimal darajada foyda olish imkoniyati mavjud. Shu sababli, gidroenergetika nafaqat energetika siyosatining ajralmas qismi, balki barqaror rivojlanishning strategik ustunlaridan biri sifatida qaralishi lozim. Gidroenergetika energiya sohasining strategik muhim bo‘g‘inlaridan biridir. Uning qayta tiklanuvchanligi, ekologik tozaligi va iqtisodiy samaradorligi uni boshqa energiya manbalaridan ajratib turadi. Shu bilan birga, atrof-muhitga bo‘lgan ehtiyotkor munosabatni saqlagan holda gidroenergetika imkoniyatlaridan keng foydalanish zarur. O‘zbekiston uchun bu yo‘nalish nafaqat energiya mustaqilligini ta’minlash, balki iqtisodiy o‘sishning barqaror kafolati ham bo‘la oladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Boboqulova, M. X. (2025). OPTIKA QONUNLARINING TIBBIYOTDA AHAMIYATI. *Introduction of new innovative technologies in education of pedagogy and psychology*, 2(5), 42-52.
2. Boboqulova, M. X. (2025). IDEAL VA YOPISHQOQ SUYUQLIK. BERNULLI TENGLAMASI. *Introduction of new innovative technologies in education of pedagogy and psychology*, 2(5), 122-129.
3. Boboqulova, M. X. (2025). RADIOAKTIVLIK. IONLASHTIRUVCHI NURLANISHNING ORGANIZMGA TA’SIRI. *Introduction of new innovative technologies in education of pedagogy and psychology*, 2(5), 18-26.
4. Boboqulova, M. X. (2025). VODOROD ATOMINING KVANT NAZARIYASI. *Introduction of new innovative technologies in education of pedagogy and psychology*, 2(5), 113-121.
5. Boboqulova, M. X. (2025). O‘TA O‘TKAZUVCHANLIK. *Introduction of new innovative technologies in education of pedagogy and psychology*, 2(5), 60-67.
6. Boboqulova, M. X. (2025). QATTIQ JISMLARNING ERISH ISSIQLIGI. *Introduction of new innovative technologies in education of pedagogy and psychology*, 2(4), 26-32.
7. Boboqulova, M. X. (2025). SUYUQ KRISTALLAR VA ULARNING XOSSALARI. Problems and solutions at the stage of innovative development of science, education and technology, 2(4), 42-49.
8. Boboqulova, M. X. (2025). TIRIK SISTEMALAR TERMODINAMIKASI. Methods of applying innovative and digital technologies in the educational system, 2(4), 20-27.
9. Boboqulova, M. X. (2025). YADRO REAKSIYALARIDA SAQLANISH QONUNLARI. *Introduction of new innovative technologies in education of pedagogy and psychology*, 2(4), 33-39.
10. Boboqulova, M. X. (2025). VAVILOV-CHERENKOV EFFEKTINING FIZIK ASOSLARI VA AMALIY QO‘LLANILISHI. ИКРО журнал, 15(01), 282-284.

Date: 7th June-2025

11. Boboqulova, M. X. (2025). MAGNIT BO'RONLARINING YERGA TA'SIRI. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, 3(1), 522-525.
12. Boboqulova, M. X. (2025). QON AYLANISH SISTEMASINING FIZIK ASOSLARI. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, 3(1), 518-521.
13. Boboqulova, M. X. (2025). SUYUQLIKLARNING YORUG 'LIK YUTISH KOEFFITSIYENTINI VA ERITMALARNING KONSENTRATSIYASINI ANIQLASHDA OPTIK USULLARNI QO 'LLASH. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, 3(1), 526-530.
14. Boboqulova, M. X. (2025). ENDOSKOPIK USULLARNING TIBBIYOTDA QO 'LLANISHI. *Modern World Education: New Age Problems–New solutions*, 2(4), 1-8.
15. Usmonov, F. R. (2025). FLATATSIYA JARAYONIDA QO'LLANILADIGAN YIG'UVCHI, KO'PIK HOSIL QILUVCHI, MOSLOVCHI VA FAOLLASHTIRUVCHI REOAGENTLAR TAHLILI. *Modern World Education: New Age Problems–New solutions*, 2(4), 47-57.
16. Usmonov, F. R. (2025). KONCHILIK SANOATIDA FOYDALI QAZILMALARNI FLOTATSIYA USULIDA BOYITISH. *Modern World Education: New Age Problems–New solutions*, 2(4), 15-24.
17. Usmonov, F. R. (2025). FOYDALI QAZILMALARNI FLATATSIYA USULIDA BOYITISHDA FLOTATSIYA SXEMALARINI TANLASH. *Methods of applying innovative and digital technologies in the educational system*, 2(4), 36-43.
18. Usmonov, F. R. (2025). KONCHILIK SANOATIDA RUDALARNI BOYITISH QO'LLANILADIGAN FLOTATSIYA MASHINALARINING TUZILISHI TURLARI VA ISHLASH PRINSIPLARI. *Methods of applying innovative and digital technologies in the educational system*, 2(4), 28-35.
19. Usmonov, F. R. (2025). KONCHILIK SANOATIDA RUDALARNI RUDA VA MINERALLARNI MAGNIT XOSSALARI VA MAGNIT SEPARATORLARI. *Problems and solutions at the stage of innovative development of science, education and technology*, 2(4), 32-41.
20. Usmonov, F. R. (2025). FOYDALI QAZILMALARNI FLATATSIYA USULIDA BOYITISHDA FLOTATSIYA MASHINALARINI TANLASH. *Methods of applying innovative and digital technologies in the educational system*, 2(4), 13-19.
21. Usmonov, F. R. (2025). KONCHILIK SANOATIDA RUDALARNI MAGNITLI USULDA BOYITISH. *Introduction of new innovative technologies in education of pedagogy and psychology*, 2(4), 40-47.
22. Usmonov, F. R. (2025). FOYDALI QAZILMALARNI ELEKTR USULIDA FOYDALANISH HAQIDA ASOSIY TUSHUNCHALAR. *ИКРО журнал*, 15(01), 288-293.
23. Usmonov, F. R. (2025). KONCHILIK SANOATIDA FLOTATSIYA JARAYONLARI UCHUN QO 'LLANILADIGAN FLOTOREAGENTLARNING TAVSIFLANISHI. *Modern World Education: New Age Problems–New solutions*, 2(4), 31-40.



Date: 7th June-2025

24. Usmonov, F. R. (2025). FOYDALI QAZILMALARNI OCHIQ USULDA QAZIB OLISHDA KARYER HAVOSIDAGI PORTLOVCHI GAZSIMON ARALASHMALAR. *Introduction of new innovative technologies in education of pedagogy and psychology*, 2(5), 98-105.
25. Usmonov, F. R. (2025). FOYDALI QAZILMALAR OCHIQ USULDA QAZIB OLISHDA KARYER HAVOSI VA UNING ASOSIY TARKIBI. *Introduction of new innovative technologies in education of pedagogy and psychology*, 2(5), 83-89.
26. Usmonov, F. R. (2025). KARYERLARDA QO'LLANILADIGAN CHANG BOSTIRISH USULLARI. *Introduction of new innovative technologies in education of pedagogy and psychology*, 2(5), 68-74.
27. Usmonov, F. R. (2025). KARYER ATMOSFERASINI NORMALLASHTIRISH VOSITALARI. *Introduction of new innovative technologies in education of pedagogy and psychology*, 2(5), 34-41.
28. Usmonov, F. R. (2025). FOYDALI QAZILMALAR OCHIQ USULDA QAZIB OLISHDA KARYER ATMOSFERASINI IFLOSLANTIRISH MANBALARI. *Introduction of new innovative technologies in education of pedagogy and psychology*, 2(5), 12-17.
29. Муниров, Д. Д. О. (2024). КАК ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ СПОСОБСТВУЮТ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ. *MASTERS*, 2(8), 44-51.
30. Муниров, Д. Д. О. (2024). РОЛЬ СЕТЕЙ В СОВРЕМЕННОЙ ИТ-ИНФРАСТРУКТУРЕ. *WORLD OF SCIENCE*, 7(8), 27-34.
31. Муниров, Д. Д. О. (2024). ВАЖНОСТЬ КИБЕРБЕЗОПАСНОСТИ В ЦИФРОВУЮ ЭПОХУ. *PSIXOLOGIYA VA SOTSIOLOGIYA ILMIY JURNALI*, 2(7), 35-42.
32. MUNIROV, J. (2024). THE FUTURE OF CLOUD TECHNOLOGY: DRIVING INNOVATION AND EFFICIENCY IN THE DIGITAL ERA. *Medicine, pedagogy and technology: theory and practice*, 2(9), 193-201.
33. MUNIROV, J. (2025). REVOLUTIONIZING REMOTE WORK WITH REAL-TIME COLLABORATION TOOLS. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, 2(2), 27-31.
34. MUNIROV, J. (2025). VIRTUAL REALLIK TEXNOLOGIYALARIDAN FOYDALANIB AMALIY O 'QUV JARAYONLARINI TASHKIL QILISH. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, 3(1), 100-103.
35. Jalolov T. S. & Munirov J. J. (2025). TA'LIM JARAYONIDA VIRTUAL REALLIK ASOSIDA INTERAKTIV DARSLARNI TASHKIL ETISHNING SAMARADORLIGI. *Development Of Science*, 5(1), pp. 104-111. <https://doi.org/0>
36. MUNIROV, J. (2025). TRANSFORMING SOFTWARE DEVELOPMENT WITH AI-POWERED CODE GENERATION TOOLS. *ИКРО журнал*, 15(01), 230-232.
37. MUNIROV, J. (2025). ORGANIZING PRACTICAL LEARNING PROCESSES USING VIRTUAL REALITY TECHNOLOGIES. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, 3(2), 74-77.

Date: 7th June-2025

38. Ашуров, Ж. Д. (2024). ИНТЕГРАТИВНЫЙ ПОДХОД К ПРЕПОДАВАНИЮ ПРЕДМЕТА «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ» В ВУЗАХ. *PEDAGOG*, 7(4), 335-344.
39. Ashurov, J. D. (2025). ZAMONAVIY OLIY TA'LIMDA SUN'IY INTELLEKTDAN FOYDALANISHNING O'ZIGA XOS XUSUSIYATLARI. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, 2(2), 57-59.
40. Ashurov, J. D. (2024). O'ZBEKISTON OLIY TA'LIM TIZIMIDA SUN'IY INTELLEKTDAN JORIY QILISH ISTIQBOLLARI. *Advanced methods of ensuring the quality of education: problems and solutions*, 1(3), 119-125.
41. Ashurov, J. D. (2024). OLIY TA'LIMDA SUN'IY INTELEKT TEXNOLOGIYALARI: MUAMMOLAR VA ISTIQBOLLAR. *Advanced methods of ensuring the quality of education: problems and solutions*, 1(3), 112-118.
42. Ashurov, J. (2024). APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN MEDICAL EDUCATION. *Medicine, pedagogy and technology: theory and practice*, 2(9), 242-249.
43. Ashurov, J. D. (2025). SUN'IY INTELLEKT TEXNOLOGIYALARINING PEDAGOGIK JARAYONLARGA TA'SIRI. *Problems and solutions at the stage of innovative development of science, education and technology*, 2(1), 14-20.
44. Ashurov, J. D. (2025). SUN'IY INTELLEKT TEXNOLOGIYALARIDAN TA'LIM TIZIMIDA FOYDALANISHDA AXBOROT MADANIYATINI SHAKLLANTIRISHNING AHAMIYATI. *Problems and solutions at the stage of innovative development of science, education and technology*, 2(1), 41-47.
45. Ашуров, Ж. Д., Нуритдинов, И., & Умаров, С. Х. (2011). Влияние температуры и примесей элементов I и IV групп на тензорезистивные свойства монокристаллов TlInSe₂. *Перспективные материалы*, (1), 11-14.
46. Ashurov, J. D. (2025). OLIY TA'LIM TIZIMIDA SUN'IY INTELLEKTDAN JORIY QILISHDA AXBOROT XAVFSIZLIGINI TA'MINLASHNING AHAMIYATI. *Problems and solutions at the stage of innovative development of science, education and technology*, 2(1), 21-26.
47. Ashurov, J. D. (2025). OLIY TA'LIM TIZIMIDA SUN'IY INTELLEKT TEXNOLOGIYALARINI JORIY QILISHNING AXLOQIY MUAMMOLARI. *Problems and solutions at the stage of innovative development of science, education and technology*, 2(1), 27-33.
48. Rajabov, A. R. (2025). FLUTTER DASTURLASH TILIDA ONLINE KURSLAR TAYYORLASH. *Methods of applying innovative and digital technologies in the educational system*, 2(4), 51-57.
49. Rajabov, A. R. (2025). CHIQINDI KONTEYNERLARNI AVTOMATIK BOSHQARUV TIZIMINI ISHLAB CHIQISH. *Problems and solutions at the stage of innovative development of science, education and technology*, 2(4), 1-8.
50. Rajabov, A. R. (2025). ONLINE KURSLAR UCHUN DASTURLASH TILLARINING AHAMIYATI. *ИКРО журнал*, 15(01), 233-236.



Date: 7th June-2025

51. Rajabov, A. R. (2025). MOOC KURSLARI VA ULARNING IMKONIYATLARI. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, 3(2), 78-80.
52. Rajabov, A. R. (2025). MASSHTABLANADIGAN ONLINE KURSLAR MOOC PLATFORMASI UCHUN AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI YARATISH. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, 3(1), 150-155.
53. Rajabov, A. R. (2025). FLUTTER DASTURLASH TILIDA PERMISSIONLAR BILAN ISHLASH. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, 2(2), 69-74.
54. ogli Rajabov, A. R. (2025). DEVELOPMENT OF MOBILE APPLICATIONS FOR ONLINE COURSES. *Methods of applying innovative and digital technologies in the educational system*, 2(4), 58-63.
55. Rajabov, A. R. (2025). C++ DASTURLASH TILIDA BIR O'LCHOVLI MASSIVLAR. *Introduction of new innovative technologies in education of pedagogy and psychology*, 2(5), 75-82.
56. Rajabov, A. R. (2025). ONE-DIMENSIONAL ARRAYS IN THE C++ PROGRAMMING LANGUAGE. *Introduction of new innovative technologies in education of pedagogy and psychology*, 2(5), 90-97.
57. Rajabov, A. R. (2025). COMPLEX DATA TYPES IN C++. *Introduction of new innovative technologies in education of pedagogy and psychology*, 2(5), 106-112.
58. Ravshanovich, R. A. (2025). THE ROLE AND IMPORTANCE OF THE REACT NATIVE PROGRAMMING FRAMEWORK IN CREATING MOBILE APPLICATIONS. *Introduction of new innovative technologies in education of pedagogy and psychology*, 2(5), 53-59.
59. Rajabov, A. R. (2025). ONLINE O'QUV KURSLARGA AI SUNIY INTELEKTNI INTEGRATSIYA QILIB TA'LIM JARAYONINI TAKOMILLASHTIRISH. *Problems and solutions at the stage of innovative development of science, education and technology*, 2(5), 83-89.
60. Rajabov, A. R. (2025). ONLINE KURSLAR UCHUN MOBIL ILOVALARNI ISHLAB CHIQUISH. *Problems and solutions at the stage of innovative development of science, education and technology*, 2(5), 76-82.

