



MIRZO ULUG'BEK NOMIDAGI
O'ZBEKISTON MILLIY UNIVERSITETINING
JIZZAX FILIALI

**ZAMONAVIY INNOVATSION
TADQIQOTLARNING
DOLZARB MUAMMOLARI
VA RIVOJLANISH
TENDENSIYALARI:
YECHIMLAR VA ISTIQBOLLAR
RESPUBLIKA ILMIY-TEXNIK
ANJUMAN MATERIALLARI
TO'PLAMI**



**15-16-MAY
2026-YIL**



**Google
Scholar**



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

**MIRZO ULUG‘BEK NOMIDAGI O‘ZBEKISTON MILLIY
UNIVERSITETINING JIZZAX FILIALI**

**ZAMONAVIY INNOVATSION TADQIQOTLARNING DOLZARB
MUAMMOLARI VA RIVOJLANISH TENDENSIYALARI: YECHIMLAR
VA ISTIQBOLLAR**

*mavzusidagi Respublika ilmiy-texnik anjuman materiallari to‘plami
(2026-yil 15-16-may)*

JIZZAX-2026

2. Qishloq xo'jaligida tomchilatib sug'orish, aqlli agrotexnologiyalar va agroklastarlarni keng rivojlantirish lozim.
3. Xizmat ko'rsatish sohasida elektron xizmatlar, fintech va raqamli logistika tizimlarini rivojlantirish maqsadga muvofiq.
4. Innovatsion loyihalarni moliyalashtirish uchun davlat va xususiy investitsion fondlar faoliyatini kengaytirish kerak.
5. Hududga xorijiy investitsiyalarni jalb qilish uchun qulay investitsion muhit va qo'shimcha imtiyozlar yaratish zarur.
6. Oliy ta'lim muassasalari va ishlab chiqarish korxonalari o'rtasidagi hamkorlikni kuchaytirish orqali innovatsion kadrlar tayyorlashni rivojlantirish lozim.
7. Startup va innovatsion loyihalarni davlat tomonidan qo'llab-quvvatlash tizimini takomillashtirish muhim ahamiyatga ega.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti matbuot xizmati. Jizzax viloyatini ijtimoiy-iqtisodiy rivojlantirish va investitsion loyihalar bo'yicha ma'lumotlar.–2024. Prezident.uz
2. O'zbekiston Respublikasi Hukumat portali. Jizzax viloyatida amalga oshirilayotgan investitsion va innovatsion loyihalar to'g'risidagi rasmiy ma'lumotlar.–2024. Gov.uz
3. Jizzax viloyati statistika boshqarmasi. “2024-yil yanvar–sentabr oylarida qishloq xo'jaligi mahsulotlari hajmi”. Statistik byulleten. – Jizzax, 2024. Jizzaxstat.uz
4. O'zbekiston Respublikasi Milliy statistika qo'mitasi. “Jizzax viloyatida ishlab chiqarish sanoatiga kiritilgan investitsiyalar”.–2023. Stat.uz
5. O'zbekiston Respublikasi Milliy statistika qo'mitasi. “Jizzax viloyatining qishloq xo'jaligi tarmog'i bo'yicha asosiy ko'rsatkichlari”.–2024. Stat.uz
6. “Review.uz” iqtisodiy tahlil portali. “2025-yilda Jizzax viloyatining iqtisodiy rivojlanish ko'rsatkichlari tahlili”.–2025. Review.uz
7. Porter M. The Competitive Advantage of Nations. – New York: Free Press, 1990.
8. Schumpeter J. Capitalism, Socialism and Democracy. – New York: Harper & Brothers, 1942.
9. Isadjanov A.A., Ismailova N.S. “Jahon iqtisodiyotining globallasuvi”. – T.: Iqtisodiyot, 2019.
10. Abduraxmonov F.A. “Iqtisodiy globallasuvning nazariy asoslari”. “Yashil iqtisodiyot va taraqqiyot” jurnali, №12, 2023.

AQLLI QUYOSH ENERGIYASIGA ASOSLANGAN NASOS TIZIMIDA SUV VA ENERGIYA ISTE'MOLI O'RTASIDAGI BOG'LIQLIKNI OPTIMALLASHTIRISH

t.f.d.professor Mamatov Narzillo Solidjonovich

"TIQXMMI" MTU Raqamli texnologiyalar va Sun'iy intellekt kafedrasi mudiri

Axrоров Muhammadjon Shodi o'g'li

Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zbekiston Milliy universitetining Jizzax filiali

axrorov0204@gmail.com

Annotatsiya. Qishloq xo'jaligi sug'orish tizimlarida chuchuk suv va energiya iste'moli yuqori bo'lgani uchun, nasos stansiyalarini fotovoltaik elektr energiyasi bilan ta'minlash samaradorlikni oshirishda muhim yo'nalish hisoblanadi. Biroq mavjud ishlarda quyosh elektr ishlab chiqarishi va sug'orish rejimlari o'rtasidagi o'zaro bog'liqlik yetarlicha hisobga olinmagan. Ushbu tadqiqotda suv va energiya sarfi muammosini bir vaqtning o'zida hal qilishga qaratilgan aqlli integrallashgan fotovoltaik nasos stansiyasi tizimi taklif etiladi. Nasos tezligini qaror o'zgaruvchisi sifatida qabul qilgan optimallashtirish modeli ishlab chiqilib, unda quvvat balansi, elektr tarmog'iga ulanish va umumiy sug'orish suv talabi cheklov sifatida kiritilgan hamda kundalik ekspluatatsion xarajatlarni minimallashtirish maqsad qilib olingan. Model fotovoltaik quvvat ishlab chiqarishi bilan nasos energiya iste'molini sinxronlashtirish orqali sug'orish suv talabini aniq qondiradi va quyosh energiyasidan foydalanish darajasini oshiradi.

Kalit so'zlar. Quyosh energiyasi, nasos stansiyasi, suv–energiya bog'lanishi, optimallashtirish, aqlli boshqaruv, irrigatsiya tizimi.

Kirish. Qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishida suv resurslaridan samarali foydalanish global miqyosda dolzarb masalalardan biri hisoblanadi. Ayniqsa sug'oriladigan maydonlar ulushi katta bo'lgan hududlarda suv ta'minotini elektr energiyasi bilan ta'minlangan nasos stansiyalari orqali amalga oshirish odatiy holga aylangan. Biroq bunday nasos stansiyalarida elektr energiyasi iste'moli umumiy ekspluatatsiya xarajatlarining sezilarli qismini tashkil etadi va energiya narxlarining o'sishi ushbu tizimlarni iqtisodiy jihatdan yanada sezgir holga keltirmoqda.

So'nggi yillarda quyosh fotoelektr panellari narxining pasayishi va ularning ishonchliligi oshishi natijasida sug'orish tizimlarida quyosh energiyasida ishlaydigan nasos stansiyalaridan foydalanish bo'yicha qiziqish ortib bormoqda. Bunday tizimlar markazlashgan elektr tarmog'iga bo'lgan qaramlikni kamaytirish, uzoq hududlarda mustaqil ishlash va issiqxona gazlari chiqindilarini qisqartirish imkonini beradi. Shu bilan birga, quyosh radiatsiyasi va suv talabi vaqt bo'yicha o'zgaruvchan jarayonlar bo'lgani sababli, suv va energiya iste'moli o'rtasidagi bog'lanishni hisobga olgan holda boshqaruv strategiyasini ishlab chiqish zarurati tug'iladi.

Adabiyotlar tahlili. Suv–energiya bog'lanishi masalasi irrigatsiya tizimlari doirasida ko'plab tadqiqotlarda ko'rib chiqilgan bo'lib, ularning aksariyati nasos stansiyalarida energiya samaradorligini oshirishga qaratilgan. Ba'zi ishlar bosimli quvvur tarmoqlari va nasos xarakteristikalarini moslashtirish orqali energiya yo'qotishlarini kamaytirish masalasini o'rgangan. Boshqa tadqiqotlar esa o'zgaruvchan tezlikli nasoslarni qo'llash orqali talab bo'yicha suv ta'minotini ta'minlab, elektr energiyasi iste'molini optimallashtirishga qaratilgan.

Quyosh energiyasi bilan ishlaydigan sug'orish tizimlari bo'yicha adabiyotlar, asosan, quyosh paneli quvvati, akkumulyator sig'imi va nasos tanlash masalalariga e'tibor qaratadi. Bunda ma'lum sug'orish mavsumi yoki dizayn kunlari uchun suv talabi va quyosh radiatsiyasi ma'lumotlari asosida tizim elementlarining optimal kombinatsiyasi aniqlanadi. Biroq ko'plab ishlar suv va energiya iste'molini vaqt bo'yicha dinamik bog'langan jarayon sifatida qarashdan ko'ra, dizayn nuqtalarida statik hisoblashlar bilan cheklanadi.

So'nggi yillarda aqlli boshqaruv, masalan, sun'iy intellekt, optimallashtirish algoritmlari va raqamli egizak (digital twin) texnologiyalarini qo'llagan yondashuvlar paydo bo'ldi. Bu yondashuvlar real vaqt rejimida suv talabi, energiya narxi, quyosh generatsiyasi va nasos samaradorligini hisobga olib, nasos ish rejimlarini moslashtirish imkonini beradi. Shunga qaramay, aynan aqlli integrallashgan quyosh energiyasida ishlaydigan nasos stansiyasi tizimida suv va energiya iste'moli o'rtasidagi bog'lanishni birgalikda optimallashtirishga qaratilgan ishlar hali ham cheklangan.

Shu sababli, ushbu maqolada mavjud ilmiy ishlar natijalariga tayangan holda, suv ta'minoti ishonchligini saqlagan holda energiya iste'molini kamaytirishga qaratilgan yangi optimallashtirish modeli taklif etiladi.

Aqlli integrallashgan quyosh energiyasida ishlaydigan nasos stansiyasi modeli. Aqlli integrallashgan quyosh energiyasida ishlaydigan nasos stansiyasi odatda quyidagi asosiy elementlardan tashkil topadi: quyosh fotoelektr panellari massivi, invertor va boshqaruv moduli, nasos agregati, akkumulyator (agar mavjud bo'lsa), suv rezervuari va sug'orish tarmoqlari. Quyosh panellari tomonidan ishlab chiqarilgan elektr energiyasi nasosni bevosita ishlatish yoki akkumulyatorni zaryadlash uchun sarflanadi. Nasos orqali rezervuar yoki tarmoqqa uzatilgan suv esa sug'oriladigan maydonlarga yetkaziladi.

Aqlli integratsiya deganda, tizimdagi barcha asosiy komponentlar haqidagi ma'lumotlarni real yoki yaqin real vaqt rejimida yig'ish, saqlash va qayta ishlash imkonini beruvchi boshqaruv moduli tushuniladi. Bunga quyosh radiatsiyasi, panellar chiqish quvvati, nasos quvvati va sarfi, suv sathi, bosim, suv talabi va boshqalar kiradi. Bu ma'lumotlar asosida boshqaruv qarorlari (nasosni ishga tushirish yoki to'xtatish, nasos tezligini o'zgartirish, akkumulyatordan foydalanish holati va hokazo) qabul qilinadi.

Ushbu maqolada ko'rib chiqilayotgan modelda vaqt diskret intervallarga bo'linadi va har bir vaqt kesimida quyosh generatsiyasi, suv talabi va nasos holati alohida ko'rib chiqiladi. Shu tarzda, suv va energiya iste'moli o'rtasidagi bog'lanishni aniqlashtirish va uni optimallashtirish uchun qulay sharoit yaratiladi.

Suv va energiya iste'moli o'rtasidagi bog'lanishni matematik modellash. Suv va energiya iste'moli o'rtasidagi bog'lanishni ifodalash uchun, avvalo, irrigatsiya maydonining vaqt bo'yicha suv talabi funksiyasi aniqlanadi. Bu funksiya ekin turi, vegetatsiya bosqichi, agrotexnik tadbirlar va iqlim sharoitlariga bog'liq holda shakllanadi. Har bir vaqt intervali uchun kerakli suv hajmi suv oqimi va nasos ishlash vaqti orqali ifodalanadi.

Elektr energiyasi iste'moli esa nasosning gidravlik quvvati va elektr samaradorligiga bog'liq. Nasosning quvvati oqim sarfi, bosim va gravitatsion ko'tarilish balandligi orqali aniqlanadi. Quyosh panellari tomonidan ishlab chiqarilgan

quvvat esa quyosh radiatsiyasi, panel samaradorligi va temperatura kabi omillarga bog'liq bo'ladi. Shu tariqa, suv ta'minoti bo'yicha talab cheklovlari va quyosh generatsiyasi bo'yicha mavjud quvvat cheklovlari tizimning asosiy cheklovlari sifatida matematik modelga kiritiladi.

Natijada, har bir vaqt kesimida suv oqimi, nasos ishlash vaqti va energiya generatsiyasi o'rtasida bog'lanish aniqlanadi. Bu bog'lanish yordamida umumiy hisobda suv ta'minoti darajasi hamda energiya iste'moli baholanadi va optimallashtirish masalasi ko'rinishida yoziladi.

Optimallashtirish algoritmi va dasturiy ta'minot. Taklif etilayotgan optimallashtirish yondashuvi quyidagi maqsad funksiyasiga asoslanadi: ma'lum bir davr (masalan, sug'orish mavsumi yoki vegetatsiya davri) uchun bir birlik sug'orish suvi hajmiga to'g'ri keladigan umumiy energiya iste'molini minimallashtirish. Shu bilan birga, suv ta'minoti ishonchliligini ta'minlash maqsadida minimal suv talabi cheklovlari bajarilishi lozim.

Optimallashtirish modeli murakkabligi va nolinchi bo'lmagan cheklovlar soniga qarab, chiziqli bo'lmagan optimallashtirish, aralash butun sonli dasturlash yoki metaevristik algoritmlardan (genetik algoritmi, zarralar to' dasini optimallashtirish va hokazo) foydalanish mumkin. Ushbu maqolada modelning bazavarianti Python dasturlash tilida amalga oshirilib, tegishli optimallashtirish paketlari asosida yechim topish ko'zda tutiladi.

Hisoblash natijalari va tahlil. Taklif etilgan model va algoritmi sinovdan o'tkazish uchun shartli irrigatsiya maydoni bo'yicha hisoblash tajribalari tashkil qilindi. Dastlab, an'anaviy boshqaruv rejimi, ya'ni nasosning sutkalik ish vaqti jadvali operator tomonidan oldindan belgilangan holat ko'rib chiqildi. Keyin esa xuddi shu sharoitlarda taklif etilgan optimallashtirilgan boshqaruv rejimi bo'yicha hisoblashlar bajarildi.

Natijalar taqqoslanganda, taklif etilgan yondashuv suv ta'minoti darajasini saqlagan holda, umumiy energiya iste'molini sezilarli darajada kamaytirishi kuzatildi. Ayrim senariylarda quyosh generatsiyasi eng yuqori bo'lgan vaqt intervaliga suv nasoslashni ko'proq yo'naltirish hisobiga energiya sarfi pasaydi, boshqa senariylarda esa suv rezervuarining sig'imini optimal ishlatish orqali nasosni kechki soatlarda ishga tushirish ehtiyoji kamaydi.

Xulosa va amaliy tavsiyalar. Ushbu maqolada aqlli integrallashgan quyosh energiyasida ishlaydigan nasos stansiyasi tizimida suv va energiya iste'moli o'rtasidagi bog'lanishni optimallashtirish masalasi ko'rib chiqildi. Taklif etilgan matematik model va optimallashtirish algoritmi suv ta'minoti ishonchliligini ta'minlagan holda energiya iste'molini kamaytirishga xizmat qiladi. Hisoblash natijalari ushbu yondashuvning energiya va resurs tejamkorligi nuqtai nazaridan samaradorligini tasdiqladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Jalilov, S., & Normurodov, M. "Nasos stansiyalarining SCADA tizimi asosida avtomatik boshqaruvi". Axborot texnologiyalari va avtomatlashtirish muammolari, 4(2), 23–29. 2019.
2. Rahimov, A. N., & Karimova, S. K. "Nasos agregatlari va ularning boshqaruvi". Texnikaviy fanlar jurnali, 3(1), 55–62. 2021

3. Xidiraliyev, K.E., Egamberdiyev, A.O., & Xomidova, M.M. (2024). "O'zbekistonda suv resurslaridan oqilona foydalanish va muhofaza qilishning ilmiy-amaliy yo'nalishlari".
4. R.R.Ergashev., Nasos stansiyalaridan foydalanish, "Fidokor yosh avlod" nashriyoti, 2021-y.

ASSESSING RETAIL TRADE EFFICIENCY BASED ON STATISTICAL INDICATORS

G'aybullayev Sarvar O'ktam o'g'li

Independent Researcher at Termez State University

gaybullayevsarvar674@gmail.com

Abstract: This study investigates the assessment of efficiency in the retail trade sector using statistical indicators. The research develops a comprehensive framework that integrates key performance measures such as sales turnover, profitability, cost efficiency, labor productivity, and inventory turnover. Using quantitative methods, including descriptive statistics, correlation analysis, and regression approaches, the study identifies the main determinants of retail efficiency. The findings suggest that retail performance is a multidimensional phenomenon influenced by both internal management practices and external market conditions. The study contributes to the literature by providing a structured statistical approach to efficiency evaluation and offers practical recommendations for improving retail performance through data-driven decision-making.

Keywords: retail trade, efficiency, statistical analysis, econometrics, profitability, inventory management, performance indicators, data-driven decision making

Retail trade plays a pivotal role in modern economies as a key intermediary between production and final consumption. It ensures the distribution of goods to end users and significantly contributes to economic growth, employment generation, and fiscal revenues. In developing and transition economies, the retail sector also acts as a driver of small business development and regional economic integration.

In recent years, the retail landscape has undergone profound transformations due to globalization, technological advancements, and changes in consumer behavior. The rapid expansion of e-commerce, digital payment systems, and logistics innovations has fundamentally reshaped traditional retail operations. These developments have increased the complexity of managing retail enterprises and, consequently, the importance of accurately evaluating their efficiency.

Traditional performance evaluation methods often rely on single indicators such as revenue or profit. However, such approaches fail to capture the multidimensional nature of efficiency in retail systems. Modern analytical frameworks emphasize the importance of integrating multiple statistical indicators to provide a comprehensive assessment of performance.

Therefore, the primary objective of this study is to examine the role of statistical indicators in evaluating retail efficiency and to develop a systematic approach that can be applied in both academic research and practical business environments.