AGROSANOAT SOHASIDA QUYOSH ENERGIYASIDAN FOYDALANISHNING ISTIQBOLLI YO‘LLARI.

Sayfiyev Sardor Erkinovich
Qarshi davlat texnika universiteti dotsent v.b.,
ORCID: 0009-0007-4399-1763
E-mail: sardor06071985@gmail.com
Axatov Bekzod Shuxratovich
Qarshi davlat texnika universiteti. Elektr muhandisligi III-kurs talabasi
G‘iyosiddinov Saidakbar Luqmonjon o‘g‘li
Qarshi davlat texnika universiteti. Elektr muhandisligi II-kurs talabasi

Annotatsiya: Ushbu maqolada agrosanoat sohasida quyosh energiyasidan foydalanishning istiqbolli yo‘llari yoritilgan. Quyosh energiyasining afzalliklari, ya’ni ekologik tozaligi, iqtisodiy samaradorligi va qayta tiklanuvchi manba sifatidagi ustun jihatlari tahlil qilinadi. Shuningdek, qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishida — sug‘orish tizimlari, issiqxonalar, mahsulotlarni saqlash va qayta ishlash jarayonlarida quyosh energiyasidan foydalanish imkoniyatlari ko‘rib chiqiladi. O‘zbekiston sharoitida ushbu yo‘nalishning rivojlanish istiqbollari, mavjud muammolar va ularni bartaraf etish choralari tahlil etilgan. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, quyosh energiyasidan foydalanish agrosanoatning barqaror rivojlanishini ta’minlashda muhim omil hisoblanadi.

Kalit so‘zlar: quyosh energiyasi, agrosanoat, sug‘orish tizimi, issiqxona, qayta tiklanuvchi manba, ekologiya, barqaror rivojlanish.

Аннотация: В данной статье рассмотрены перспективные направления использования солнечной энергии в агропромышленной сфере. Проанализированы преимущества солнечной энергии, такие как экологическая чистота, экономическая эффективность и возобновляемость источника. Также изучены возможности применения солнечной энергии в сельском хозяйстве — в системах орошения, теплицах, процессах хранения и переработки сельхозпродукции. Рассмотрены перспективы развития данного направления в условиях Узбекистана, выявлены существующие проблемы и пути их решения. Результаты исследования показывают, что использование солнечной энергии является важным фактором устойчивого развития агропромышленного комплекса.

Ключевые слова: солнечная энергия, агропромышленность, система орошения, теплица, возобновляемый источник, экология, устойчивое развитие.

Annotation: This article explores the promising ways of using solar energy in the agro-industrial sector. The advantages of solar energy — its environmental friendliness, economic efficiency, and renewability — are analyzed. The

ISSN 3030-3907

possibilities of applying solar energy in agriculture, including irrigation systems, greenhouses, product storage, and processing, are discussed. The prospects for the development of this direction under the conditions of Uzbekistan, existing problems, and their possible solutions are examined. The results show that the use of solar energy is a key factor in ensuring the sustainable development of the agro-industrial sector.

Keywords: solar energy, agro-industry, irrigation system, greenhouse, renewable source, ecology, sustainable development.

Kirish.

Bugungi kunda dunyo miqyosida energetika resurslaridan samarali foydalanish masalasi eng dolzarb mavzulardan biri hisoblanadi. Aholi sonining ortib borishi, ishlab chiqarish hajmining kengayishi va ekologik muammolarning kuchayishi an'anaviy energiya manbalaridan foydalanishni cheklashni taqozo etmoqda. Shu munosabat bilan qayta tiklanuvchi energiya turlari, xususan, quyosh energiyasidan foydalanish masalasi agrosanoat sohasida ham tobora muhim ahamiyat kasb etmoqda.

Qishloq xo'jaligi dunyo iqtisodiyotining asosiy tarmoqlaridan biri hisoblanadi, U butun dunyo bo'ylab millionlab odamlar uchun oziq-ovqat xavfsizligi va bandligini ta'minlab beradi. Iqlim o'zgarishi, tuproq va suv sifati yomonlashishi, hamda atmosferaga zararli chiqindilarni kamaytirish zarurati agrosanoat ishlab chiqarishning yangi, barqaror va samarali yondashuvlarini izlashni taqozo etmoqda.[1]

Shunday sharoitda quyosh energiyasi eng istiqbolli yechimlardan biri sifatida ko'rilmoqda. Quyosh energiyasi o'zining mavjudligi, qayta tiklanuvchanligi va ekologik tozaligi tufayli yangi avlod "yashil qishloq xo'jaligi"ni rivojlantirish uchun asos bo'lib xizmat qilishi mumkin. Quyosh texnologiyalarini agrosanoat sohasiga joriy etish nafaqat elektr energiyasi va uglerod chiqindilarini kamaytiradi, balki fermer xo'jaliklarining energiyaga sarflanadigan harajatlarini kamaytiradi va oziq-ovqat xavfsizligini mustahkamlaydi.

Agrosanoat sohasida mavjud quyosh texnologiyalariga umumiy nazar.

Tajriba obyekti va uslubiyati: Quyosh energiyasi – cheksiz, toza va ekologik xavfsiz manba bo'lib, uni qishloq xo'jaligi tarmoqlariga joriy etish orqali nafaqat energiya sarfini kamaytirish, balki hosildorlikni oshirish, suv va resurslardan tejamkorlik bilan foydalanish imkonini beradi. Qolaversa qishloq xo'jaligi korxonasining barcha energiya ehtiyojlarini to'liq quyosh energiyasi hisobidan ta'minlash mumkin, ammo bu bir qator omillarga bog'liq bo'ladi — xo'jalikning kompleks maydoniga, joylashuv o'rniga, iqlim sharoiti va energiya ehtiyojining o'ziga xosligiga. Energiya ehtiyojlarini to'liq qoplash uchun aniq

ISSN 3030-3907

rejalashtirish zarur, bu esa ko‘plab fotoelektrik panellar va energiya saqlash tizimlarini o‘rnatishni talab qilishi mumkin. Zamonaviy quyosh panellari odatda 20 yildan 25 yilgacha xizmat qiladi. Ko‘pgina ishlab chiqaruvchi kompaniyalar o‘z mahsulotlariga kafolat beradi, bu esa kafolat muddati davomida ularning dastlabki samaradorlik darajasining ma’lum foizi saqlanishini ta’minlaydi. Quyosh panellari tizimi minimal xizmat ko‘rsatishni talab qiladi. Panellarni chang, kir va barglardan tozalab turish samaradorlikni yuqori darajada ushlab turish imkoniyatini beradi. Shuningdek, uskunalarning shikastlanish yoki eskirish holatini tekshirib turish ham muhim hisoblanadi. Mamlakatimizda ortiqcha quyosh energiyasini elektr tarmog‘iga qaytarib sotish imkoniyati mavjud. Bu netting yoki feed-in tarif dasturlari orqali amalga oshiriladi. Bu nafaqat o‘z xarajatlaringizni kamaytiradi, balki qo‘shimcha daromad olish imkonini ham beradi. Quyosh panellari eng samarali ishlaydigan davr — bu quyoshli kunlardir, ammo ular bulutli ob-havoda ham elektr energiyasi ishlab chiqara oladi, faqat biroz past samaradorlik bilan. Qor yoki muz vaqtincha ishlab chiqarish hajmini kamaytirishi mumkin, biroq aksariyat tizimlar bunday sharoitlarda ham samarali ishlash uchun ishlab chiqilgan.[5-6]

Quyida agrosanoat sohasida qo‘llanilishi mumkin bo‘lgan asosiy quyosh texnologiyalarini ko‘rib chiqamiz: fotoelektrik (fotovoltaik) tizimlar, quyosh suv isitgichlari va quyosh suv nasoslari. Ushbu texnologiyalar qishloq xo‘jaligi samaradorligi va barqarorligini oshirishda innovatsion yechimlar hisoblanadi.

1. Fotoelektrik (FV) tizimlar.

Tajriba natijalari va ularning muhokamasi: Fotoelektrik yoki quyosh panellari quyosh nurini to‘g‘ridan-to‘g‘ri elektr energiyasiga aylantiradi. Ular binolar tomiga, yer ustidan o‘rnatiladigan konstruksiyalarga yoki quyosh harakatini kuzatib boruvchi trekerlarga o‘rnatilishi mumkin. Qishloq xo‘jaligida bu tizimlar uy-joylar, xo‘jalik binolari, o‘simliklar yoritish tizimlari, monitoring va sug‘orish tizimlarini elektr energiyasi bilan ta’minlashda ishlatiladi. Ular an’anaviy energiya manbalariga bog‘liqlikni kamaytiradi va ekspluatatsiya xarajatlarini sezilarli darajada tushiradi.

2. Quyosh suv isitgichlari.

Quyosh suv isitgichlari quyosh nuridan foydalanib suvni isitadi va bu suv sug‘orish, yoki binolarni isitish uchun ishlatiladi. Bu tizimlar quyosh kollektorlari va issiq suvni saqlovchi bakdan iborat bo‘ladi. Faol tizimlarda nasoslar ishlatiladi, passiv tizimlarda esa suv tabiiy konveksiya orqali harakat qiladi. Quyosh suv isitgichlari ayniqsa quyoshli hududlarda issiq suv tayyorlash xarajatlarini ancha qisqartiradi va fermer xo‘jaliklarining ekologik barqarorligini oshiradi.

3. Quyosh suv nasoslari.

Quyosh energiyasida ishlaydigan suv nasoslari sug‘orish uchun suv ta’minotining samarali yechimidir. Bu tizimlar markazlashgan elektr tarmog‘iga

ISSN 3030-3907

ulanmagan yoki uzoq hududlar uchun juda qulay. Ularning asosiy afzalliklari — yoqilg‘i va tok uchun xarajatsiz ishlashi, ekologik tozaligi va modulli tuzilishi bo‘lib, bu ularni xo‘jalik ehtiyojlariga qarab oson kengaytirish imkonini beradi. Undan tashqari quyosh suv nasoslari qishloq xo‘jaligi yerlari uchun suv ta’minotini yo‘lga qo‘yishda yuqori samarali yechim hisoblanadi. Ushbu tizimlar fotoelektr panellar tomonidan ishlab chiqariladigan elektr energiyasi asosida ishlaydi va suvni quduqlardan, daryolardan yoki suv omborlaridan olish uchun foydalaniladi. Quyosh nasoslari ayniqsa markaziy elektr tarmog‘iga ulanmagan yoki ulanish qiyin bo‘lgan chekka hududlarda juda foydali hisoblanadi. Quyosh nasoslaridan foydalanishning afzalligi bu past ekspluatatsiya xarajatlaridir, chunki ular uchun yoqilg‘i xaridi yoki elektr to‘lovi talab etilmaydi. Shu bilan birga, bu tizimlar atrof-muhitga salbiy ta’sirni kamaytiradi. Bundan tashqari, bunday tizimlar odatda modulli tuzilishga ega bo‘lib, xo‘jalikning ehtiyojiga qarab ularni osongina kengaytirish, o‘zgartirish mumkin. Quyosh texnologiyalari qishloq xo‘jaligi sohasida barqarorlik va samaradorlikni oshirish, ekspluatatsiya xarajatlarini kamaytirish imkonini beradi. Ularni joriy etish esa yanada yashil va barqaror qishloq xo‘jaligi tizimini yaratish yo‘lida muhim qadam bo‘lishi mumkin.[7]

Quyosh energiyasidan foydalanishning afzalliklari.

Quyosh tizimlari fermerlarga o‘z energiyasini mustaqil ishlab chiqarish imkonini beradi, natijada tashqi energiya manbalaridan foydalanish ehtiyoji kamayadi. Ortiqcha energiyani tarmoqqa sotish imkoni ham bor, bu qo‘shimcha daromad manbai bo‘ladi. Quyosh energiyasi an’anaviy yoqilg‘ilar kabi uglerod chiqindilarini chiqarmaydi. Bu iqlim o‘zgarishiga qarshi kurashda juda muhim qadam hisoblanadi. Shuning uchun quyosh texnologiyalari ekologik toza energiya ishlab chiqarishga intilayotgan xo‘jaliklar uchun ideal tanlovdir. Yoqilg‘i va elektr energiya narxlari siyosiy yoki iqtisodiy omillarga ko‘ra o‘zgarishi mumkin. Quyosh energiyasidan foydalanish tizimlariga investitsiya kiritish orqali fermerlar o‘z energiya manbasini barqaror va ishonchli holatga keltirishini ta’minlashi mumkin. Quyosh panellari tizimini ishlatishda texnik xizmat ko‘rsatish xarajatlari juda kam bo‘ladi. Ular orqali tashqi elektr tarmoq energiyasiga bo‘lgan ehtiyoj kamayadi, ortiqcha energiyani sotish esa qo‘shimcha daromad keltiradi. Quyosh tizimlari, odatda, 3–5 yil ichida o‘zini to‘liq qoplaydi. Quyoshli hududlarda bu muddat yanada qisqarishi mumkin.[8]

Quyosh energetikasidagi ilmiy tadqiqotlar va rivojlanishlar.

- Hozirgi tadqiqotlar qishloq xo‘jaligida quyosh energiyasini samaraliroq foydalanishga qaratilgan:
- Quyosh tizimlarini to‘g‘ridan-to‘g‘ri sug‘orish, issiqxona ventilyatsiyasi va iqlim nazorati bilan integratsiya qilish.
- Egiladigan yoki bosma quyosh panellarini yaratish.

ISSN 3030-3907

-Yangi materiallar (perosvit va organik elementlar) asosida arzon va yuqori samarali elementlar ishlab chiqish.

- Energiyani saqlash tizimlarini takomillashtirish.

Quyosh texnologiyalarini joriy etishdagi muammolar.

- Dastlabki sarflar yuqoriligi.
- Texnik va infratuzilmaviy moslashtirish muammolari.
- Malaka va ko'nikma yetishmasligi.
- Geografik va iqlimiy cheklovlar.

Yuqorida qishloq xo'jaligi uchun quyosh energiyasidan foydalanib sohadagi muammoli yechimlarning bir nechta tahlili taqdim etildi, mavjud texnologiyalar, ularning afzalliklari va amaliy qo'llanilishini yoritildi. Shu orqali quyosh energiyasi agrosanoat sohasini qanday o'zgartira olishini, uni yanada barqaror va samarali rivojlanishining istiqbolli yo'llari ko'rib chiqildi.[9]

Xulosa. Qayta tiklanadigan energiya manbalariga o'tish nafaqat fermer xo'jaliklarining iqtisodiy xarajatlarini kamaytirishga qolaversa atmosferaga chiqariladigan uglerod gazini qisqartirishga yordam beradi, undan tashqari energiya resurslari narxlarining o'zgarishlariga nisbatan ularning barqarorligini oshiradi hamda energetik mustaqilligini mustahkamlaydi. Quyosh energetikasi sohasidagi zamonaviy tadqiqotlar va ishlanmalar agrosanoat uchun yangi imkoniyatlarni ochib bermoqda, quyosh energiyasidan foydalanishni yanada qulay va samarali qiluvchi innovatsion yechimlar taklif etilgan. Qishloq xo'jaligining kelajagi, barqaror rivojlanishi, qayta tiklanadigan energiya manbalaridan foydalanish bilan chambarchas bog'liqdir. Quyosh energiyasi kelajak qishloq xo'jaligining asosiy tayanchi bo'lib, uni ekologik toza, barqaror va iqtisodiy jihatdan foydali sohalardan biriga aylantirishi shubhasiz.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Eshmurodov Z.O., Saiyfiev S.E. Utilization of Solar Energy in Electrified Agricultural Plant Systems // International Journal of Advanced Technology and Natural Sciences, ISSN: 2181-144X, January-March 2025, Vol.1, pp. 76-83.

2. Kurbonov, N., Sattarov, K., Latipov, S., & Sayfiev, S. (2023). Developing logical steps to integrate technical university students into the virtual reality laboratory learning environment. In E3S Web of Conferences (Vol. 461, p. 01098). EDP Sciences.

3. Turdiboyev, A., Akbarov, D., Toshev, T., Sayfiyev, S., & Mamutov, M. (2023). Enhancing the efficiency of cold water-soluble fertilizers through electrohydraulic technology. In E3S Web of Conferences (Vol. 434, p. 01032). EDP Sciences.

4. Eshmurodov Z.O., Sayfiyev S.E. Qishloq xo'jaligi sug'orish ishlarida quyosh energiyasidan foydalanish. Muqobil energetika/Альтернативная энергетика Alternative energy, ISSN 2181-2284, #03 (19] 2025 211-219 betlar.

ISSN 3030-3907

5. угли Сафаров, Х. С. С., угли Суюнов, А. А., Бабаев, О. Э., & Сайфиев, С. Э. (2022). О выборе численных методов интегрирования уравнений переходных процессов в электроэнергетических системах. Электричество, (4), 40-46.
6. Eshmurodov, Z. O., & Saiyfiev, S. E. (2025). QISHLOQ XO‘JALIGI ELEKTRLASHTIRILGAN O‘SIMLIKSHUNOSLIK TIZIMLARIDA QYOSH ENERGIYASIDAN FOYDALANISH. International Journal of Advanced Technology and Natural Sciences, 6(1), 76-83.
7. Eshmurodov Z.O., Sayfiyev S.E. Qishloq xo‘jaligi elektr ta'minoti tizimida quyosh energiyasidan foydalanishni asoslash. № 4 (22) 2025 BULLETIN OF THE AGRARIAN SCIENCE OF UZBEKISTAN.
8. Z.O. Eshmurodov, S. E. Saiyfiev METHODS OF IMPROVING THE ENERGY EFFICIENCY OF MACHINES AND EQUIPMENT USED IN AGRICULTURE «ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГО- И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ» СПЕЦИАЛЬНЫЙ ВЫПУСК (№88) - 2025 г.
9. Ziyodullo Eshmurodov, Sardor Saifiev. The Use of Renewable Energy Sources in Electrified Crop Production Systems. International Journal of AdvancedResearch in Science, Engineering and Technology Vol. 12, Issue 3, March 2025 Copyright to IJARSET www.ijarset.com 23126
10. Karimov, I. (2021). INTELLECTUAL COMPETENCY DEVELOPMENT FOR THE STUDENTS OF TECHNICAL HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS. Central Asian Problems of Modern Science and Education, 2021(3), 106-117.
11. Sh. Sh. Latipov; S. E. Sayfiyev; I. N. Karimov; A. S. Mamatkulov; O. A. Xamidjonov Optimization of electric power systems modes under conditions of partial uncertainty of initial information based on use of payment matrices. AIP Conf. Proc. 3256, 050010 (2025) https://doi.org/10.1063/5.0267105
12. Mamatkulov Asam Norovich, Sayfiyev Sardor Erkinovich 200 W quyosh paneli yordamida ta’minlanadigan yomg‘irlatib sug‘orish mashinasi uchun suv sarfi tahlili. OKTYABR/10 Development of science Volume/ 5 ISSN 3030 -3907 244-250 betlar.