

Quyosh Modulli Elementlarini O'rganishning Zamonaviy Usullari

Xasanov Diyorjon¹

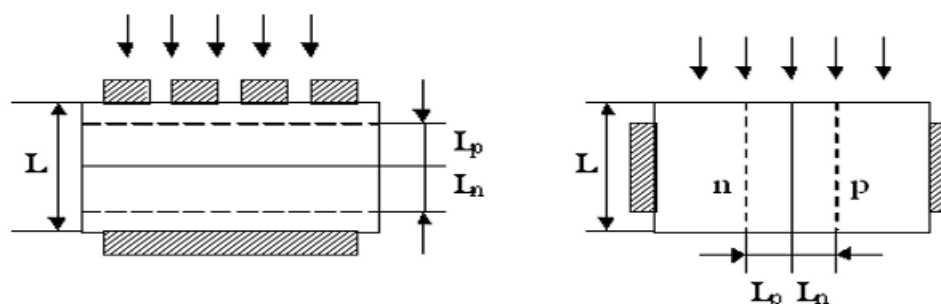
Annotatsiya: Ushbu maqolada quyosh panellari texnologiyasi, ularning ishlash printsiplari, samaradorligi va qo'llanilishi istiqbollari batafsil ko'rib chiqiladi. U quyosh modullari yaratilgan yarimo'tkazgich elementlarini va quyosh energiyasini elektr energiyasiga aylantirishda sodir bo'ladigan jismoniy jarayonlarni batafsil tavsiflaydi. Shuningdek, O'zbekiston energetikasining bugungi holatini tahlil qilib, qayta tiklanadigan energiya manbalariga o'tish muhimligini ta'kidlaydi. Maqola quyosh panellarining ishlashi va ularning energiya tizimlariga integratsiyalashuvini aks ettiruvchi diagrammalar va jadvallar bilan birga keladi.

Kalit so'zlar: Quyosh modullari, yarim o'tkazgichlar, fotoelektr effekti, kremniy, samaradorlik, qayta tiklanadigan energiya, O'zbekiston energetikasi, quyosh batareyasi, inverter.

Kirish: Quyosh modulli elementlari tayyorlanadigan yarim o'tkazgichli elementlar 10-2...102 om sm solishtirma qarshilikka ega. Yarim o'tkazgichlar p-tipli va n-tipli bo'ladi. Quyosh energiyasini elektr energiyasiga o'zgartirish jarayoni fotoelektrik effekt orqali amalga oshiriladi. U yarim o'tkazgich sirt qatlamlarida 2-3 mkm qalinlikdagi erkin elektronlar ko'rinishida vujudga keladi. Yarim o'tkazgich sirtida erkin elektronlarning paydo bo'lishi va elektr potentsiallar farqi yuzaga kelganida unda elektr toki vujudga keladi. Potentsiallar farqi yarim o'tkazgichning nurlanadigan sirti va soya tomoni orasida uning sirt qatlamlariga maxsus qo'shimchalarni kiritish hisobiga yuzaga keladi. Qo'shimchalardan biri (n-tipli) qo'shimcha elektronlarni va sirtning manfiy zaryadini hosil qiladi, ikkinchisi esa (p-tipli) elektronlarning yetishmasligini, ya'ni musbat zaryadni hosil qiladi.

Chegarada elektronlarning diffuziyasi tufayli kontakt potentsiallar farqi vujudga keladi. Agar teshikli o'tishli (p-tipli) yarim o'tkazgich yoritilsa, u holda uning elektronlari yorug'lik kvantlarini yutib elektron o'tishli (n-tipli) yarim o'tkazgichga o'tadi. Bunda yopiq zanjirda elektr toki hosil bo'ladi. Ko'pincha kremniyli quyosh elementlaridan foydalaniladi. Kremniy yerda eng ko'p tarqalgan elementdir.

Elementlar kremniyni eritish va keyin 5-10 sm diametrli sterjen shaklidagi kristalli kremniyni o'stirish yo'li bilan olinadi. Bevosita yarim o'tkazgichlarni olish uchun bu sterjenlar 300 mkm atrofidagi qalinlikdagi yupqa plastinkalarga bo'linadi. Ular fotoelektrik elementlarning asosiy qismi hisoblanadi.



1-chizma: p-n o'tishning sxemasi

Fotoelement yoritilganda 0,5 V qiymatli kuchlanishni hosil qiladi. Chiqish toki esa yorug'lik intensivligiga va elementning ishchi sirtiga bog'liq. Shuningdek tok kuchi yorug'likning to'lqin uzunligiga va uning intensivligiga bog'liq bo'lib, yorug'likning nurlanish intensivligiga to'g'ri

¹ Student of the Kokand branch of the Tashkent State Technical University named after Islam Karimov



proportionaldir. Yorug'lik qanchalik yorqin bo'lsa, shunchalik katta tok hosil bo'ladi. Yorug'lik intensivligi 1 kW m² li Yer sharoitlarida bu elementlarning foydali ish koeffitsienti 22-26 foizga, ishlab chiqarish namunalari esa 10-14 foizga etishi mumkin. Istiqbolli quyosh elementlariga foydali ish koeffitsienti 10 foizdan yuqori bo'lgan sul'fid kadmiy asosidagi geterostrukturani kiritish mumkin. Yana bir istiqbolli yarim o'tkazgichli material arsenid gallyi hisoblanadi. U nur energiyasini elektr energiyasiga o'zgartirishda yuqori samaradorlikka ega bo'lib, foydali ish koeffitsienti 27 foizgacha yetishi mumkin. Bu quyosh fotoelektrik o'zgartirgichlarining eng yuqori foydali ish koeffitsientidir. Bundan tashqari 100 °C dan yuqori haroratlarda barqarorlikka ega. Turli materiallardan yasalgan quyosh elementlarining foydali ish koeffitsientlari 1-jadvalda keltirilgan.

Zamonaviy quyosh elementlarining energetik tafsirlari

№	Quyosh elementi	Maksimal FIK	Tajribada olingan FIK
1.	Kremniy (<i>Si</i>)	25	23.2
2.	Arsenid gallyi (<i>GaAs</i>)	35	29*
3.	Misning uch komponentli birikmasi (<i>CdS- CuInSi</i>) Kadmiy-tellur (<i>Cd - Te</i>)	17	10.5
4.	Amorfli kremniy (<i>L - Si</i>)	-	15.7
5.	Kaskadli element (<i>GaAs+Ga Sb</i>)	-	37*

Keyingi yillarda asosiy e'tibor ekologiya muammolarini, ayniqsa global iqlim o'zgarishini hal etishdagi energiya samaradorligini oshirishga qaratilmoqda. Bu muammolar ayniqsa yoqilg'i-energetika sohasi faoliyati natijasida atrof-muhitga zararli chiqindilar chiqishining ortib borishi bilan keskinlashib bormoqda. Lekin, shu bilan birga energiyadan foydalanish samaradorligini oshirish mamlakat energetika havfsizligini ta'minlaydi, sanoat ishlab chiqarishning raqobatbardoshligini oshiradi, energiya importini qisqartiradi, energiyaga haq to'lashni kamaytiradi, yangi ish o'rinlari yaratishga xizmat qiladi. Shuning uchun energiyadan samarali foydalanish va energiya iste'moli hajmini mamlakatimizda eng ustivor vazifalardan hisoblanadi. Energetika sektori O'zbekiston iqtisodiyotining rivojida hayotiy muhim o'rin tutadi, shuning uchun mustaqillikning birinchi yillaridanoq yangicha energetika siyosatini shakllantirish hukumatimizning alohida e'tiborida bo'ladi. O'zbekiston hukumati energiyani iqtisod qilish dasturini va energiyadan oqilona foydalanish to'g'risidagi qonunni ishlab chiqdi. Dastur va qonun energiyani tejoychi texnologiyalarni joriy qilishni, energiya ishlab chiqarishda suv, quyosh, issiqlik va shamoldan energiya olishni ham ko'zda tutadi. Bu ekologiyani sog'lomlashtirish bilan ham bog'liq. Markaziy Osiyo Birlashgan Energiya Tizimi umumiy quvvatining 50%i O'zbekistonga to'g'ri keladi. Respublika elektroenergetika sektorining umumiy quvvati 11000 MW dan ortiq.

Mamlakatimizda umumiy quvvati qariyb 10 ming MW (87,4%) bo'lgan 9 ta issiqlik elektrostantsiyasi va umumiy quvvati 1420 MW (12,6%) bo'lgan 28 ta gidroelektrostantsiya ishlab turibdi. Energiya resurslarining asosini uglevodorodlar: tabiiy gaz va neft tashkil qiladi. Gaz hisobiga umumiy energiya iste'molining 80% dan ortiqrog'i ta'minlanadi. Masalan, 2006 yilda elektroenergiyaning 98% ini ishlab chiqaruvchi "O'zbekenergo" Davlat aktsiyadorlik kompaniyasi bo'yicha yoqilg'i sarfi: gaz – 88%; mazut – 6,2%; ko'mir – 5,8% ni tashkil etgan. Respublika umumiy uzunligi 231,3 ming km bo'lgan mahalliy va yuqori kuchlanishli elektr uzatkich tizimlariga ega.

O'zbekiston uglevodorod hom ashyolarining 197 ta koni ochilgan, ulardan 98 tasi gaz va gazokondensat, 96 tasi neftgaz, neftgakondensat va neft konlaridir. Respublikaning ko'mir sanoati "O'zbekenergo" DAK tarkibiga kiradi va asosan Angren, Shorg'un va Boysun konlaridan iborat. Ulardagi ko'mir zahirasi 1965,2 mln. t deb baholanadi. Markazlashgan issiqlik ta'minoti

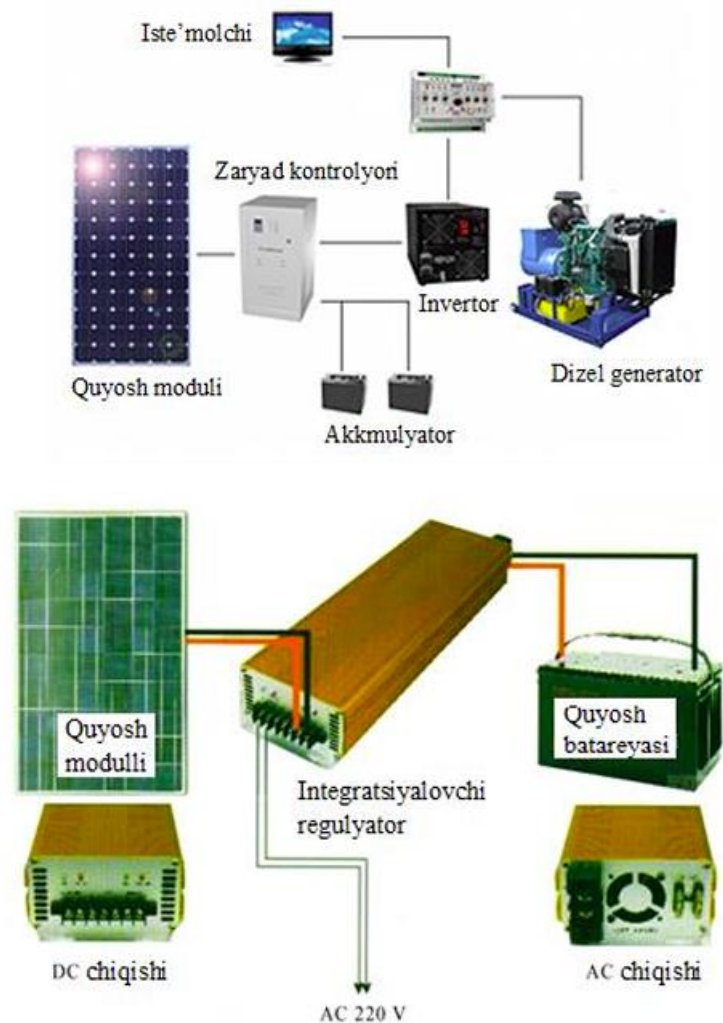


O'zbekistonning 13 ta shaharida amalga oshiriladi. Suv isitish qozonlarining umumiy quvvati 6200 GKal/soat ga teng. Respublikamizda energiya iste'moli jon boshiga 1,8-2,0 tonna neft' ekvivalentiga teng, solishtirma energiya iste'mol hajmi o'ta yuqori, energiya samaradorligi esa uni ishlab chiqarishda ham, iste'mol qilishda ham juda pastligicha qolmoqda. Bugungi kunda dunyoda qayta tiklanuvchi ekologik toza energiyadan foydalanishga bo'lgan ehtiyoj ortib bormoqda. Bu ayniqsa quyosh, shamol va bioenergiyaga ta'luqlidir. Keyingi 15-20 yilda qayta tiklanuvchi energiya manbalarining neft, tabiiy gaz, ko'mir va yadro energiyasiga nisbatan raqobatbardoshligi ortdi. Hozirgi kunda ko'rib turibmizki, qayta tiklanuvchi energiya manbalari atom elektr stantsiyalarini qurish bilan bema'lol raqobatlashmoqda. Bu quvonarli, albatta. Birlashgan Millatlar Tashkiloti atrof-muhit va taraqqiyot bo'yicha xalqaro komissiyasining hisobida bugungi kundagi energetika holati quyidagicha talqin qilingan: "bizlar energiyani u yoki bu turidagi yashay olmaymiz. Kelgusidagi taraqqiyot to'la-to'kis xavfli bo'lmagan va atrof-muhitga zarar etkazmaydigan ishonchli qayta tiklanuvchi energiya manbalariga bog'liq". O'zbekistonning yalpi quyosh energiya salohiyati qariyb 51 milliard tonna neft' ekvivalentiga, texnikaviy salohiyati esa 176,8 mln.t ga teng deb baholanadi. Demak, O'zbekiston zaminiga bir yilda tushuvchi quyosh energiyasi absolyut qiymatiga ko'ra mamlakatning tekshirilgan uglevodород xom ashyosidan ancha ko'pdir. Hozirgi vaqtda quyosh energiyasining faqatgina 0,3% i o'zlashtirilgan, xolos. Iqtisodiy afzalliklardan tashqari, quyosh fotoelektr stantsiyalaridan foydalanish atmosferaga zaharli chiqindilar, xususan parnik gazi tashlanmasining kamayishiga olib keladi. Hisob-kitoblar ko'rsatadiki, benzinli nasos o'rniga bitta 200 Vattli fotoelektr stantsiyasini ishlatish yiliga atmosferaga is gazining chiqishini 70 tonnaga qadar qisqartiradi. Bir qator rivojlangan va rivojlanayotgan mamlakatlar umumiy energiya balansida 10 dan 40% gacha qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan foydalanish bo'yicha o'rta muddatli dasturlar qabul qilishgan. Bir qator Yevropa mamlakatlari muqobil energiya ekologiya toza energiya manbalarini rivojlantirish bo'yicha o'zlarini rejalarini e'lon qildilar. Masalan, Germaniya 2050 yilgacha mamlakat energiya balansida muqobil energiya manbalarini 50% ga etkazishni mo'ljallanmoqda. Respublika energetika tizimining barqaror faoliyat olib borishi mamlakatni uzluksiz energiya bilan ta'minlashga imkon beradi. Elektr energiyasining jamiyat turmushining ta'minlash, aholi turmush tarzining darajasini oshirish va shart-sharoitlarni yaxshilash, ishlab chiqarish va xizmat ko'rsatishning barcha sohalaridagi texnologiyalarini mukammallashtirishdagi roli mamlakatning ijtimoiy iqtisodiy rivojlanib borishi bilan ortib boradi. Mamlakatimizdagi kichik energetika vositalaridan foydalanishni taxlil qilgan xolda, katta bo'lmagan qishloq xo'jalik ob'ektlari va kichik korxonalarini avtonom elektr ta'minotini raqional echimi bo'lib, al'ternativ (shamol generatori, quyosh batareyasi) va kichik energetikaning an'anaviy vositalari (dizel generatorlar) mavjud bo'lgan kombinirlangan qurilmalarni barpo etish, xizmat qiladi (2 chizma). **2-chizma:** Rezerv ta'minot manbasini kombinirlangan tizimini sxemasi.

Kombinirlangan qurilmani tanlash, Kombinirlangan quril malar quyidagi ob'ektlarda qulay hisoblanadilar:

- chekka aholi punkt larni doimiy ta'minotida; energiya
- konlar, vaxtali qurilish ob'ektlarini avtonom energiya ta'minotida;
- harbiy ob'ektlarni energiya ta'minotida; Kombinirlangan qurilmalarni ishlash printsipi quyidagi ketma ketlikda qurilgan: Asosiy manba sifatida, doimiy rejimda quyosh - shamol energiyasini elektr energiyaga o'zgartirib beruvchi quyosh batareyasi yoki shamol generatori qo'llaniladi. Invertor yordamida doimiy tok o'zgaruvchan tokka o'zgartirilib istemolchiga uzatiladi. Invertor tiklanuvchi energiya manbalari qo'llaniluvchi tizimlarda ishlash uchun mo'ljallangan ishlanma xisoblanadi.





3-chizma: Quyosh energiyasida ishlaydigan fotoelektrik sistema sxemasi

Quyosh energiyasida ishlaydigan fotoelektrik sistema - FES 100/12 modelining qisqacha xarakteristikasi quyidagicha:

- ish printsipti - quyosh energiyasini to'g'ridan to'g'ri elektr energiyasiga aylantirish va akkumulyator batareyasida to'plash, keyinchalik avtonom iste'molchi orqali elektr uskunalari va boshqa elektr qurilmalarida foydalanish;
- to'rttagacha 11 W li lyuminisents lampalari, oq-qora tasvirli 16 sm.li televizor va boshqa variantlarida rangli 25 sm.li televizor, radiopriemnik, magnitofon va ul'tratovushli kir yuvish mashinalaridan, maxsus kichik kuchlanishda ishlaydigan nasos agregatlarida ham foydalanish. Hech kimga sir emas, hozirgi kunda joylarda aholi kundalik ehtiyojlari uchun berilayotgan elektr ta'minotidagi uzilishlar o'z navbatida aholining turmush tarziga salbiy ta'sir qiladi. Ko'plab tog' va tog'oldi hamda olis hududlarda elektr ta'minoti yaxshi yo'lga qo'yilmagan yoki butunlay mavjud emas. Bu esa bizdan III toifa istemolchilarini elektr energiyasi bilan uzluksiz taminlash chora tadbirlarini ishlab chiqish va amaliyotga tadbiq qilishni talab qiladi. Ammo bunday qurilmalar tannarxi yuqoriligi bu muammo yechimiga salbiy ta'sir etmoqda.

Xulosa: Maqolada quyosh energiyasining istiqbolli energiya manbai sifatidagi imkoniyatlari ishonchli tarzda namoyish etilgan. Muallif O'zbekistonda quyosh energetikasini rivojlantirish zaruratini asoslab, mamlakatning quyosh resurslariga boyligini va an'anaviy energiya manbalari bilan bog'liq muammolarni keltirib o'tadi. Quyosh batareyalarining xususiyatlari va ularni qo'llash bo'yicha taqdim etilgan ma'lumotlar quyosh energiyasini joriy etishning texnologik tayyorligi va iqtisodiy maqsadga muvofiqligini baholash imkonini beradi.



Shu bilan birga, muallif, shuningdek, quyosh energetikasini rivojlantirish bilan bog'liq ba'zi muammolarni, masalan, uskunalarning yuqori narxini va tegishli infratuzilmani yaratish zarurligini qayd etadi. Shunga qaramay, muallif quyosh energetikasining kelajagi va uning O'zbekistonning energetik xavfsizligi va barqaror rivojlanishini ta'minlashdagi o'rni haqida optimizm izhor etadi. Umuman olganda, maqola energetika mutaxassislari, shuningdek, energiya samaradorligi va atrof-muhitni muhofaza qilish masalalariga qiziqqan keng kitobxonlar uchun qimmatli ma'lumot manbai hisoblanadi.

Tadqiqot uchun qo'shimcha yo'nalishlar:

- **Iqtisodiy tahlil:** O'zbekistonning turli mintaqalaridagi quyosh elektr stansiyalarining iqtisodiy samaradorligini batafsilroq tahlil qilish, shu jumladan o'rnatish, foydalanish va texnik xizmat ko'rsatish xarajatlarini baholash .
- **Ijtimoiy jihatlar:** Yangi ish o'rinlarini yaratish va qishloq joylarda hayot sifatini yaxshilash kabi quyosh energiyasini qabul qilishning ijtimoiy ta'sirini o'rganish .
- **Siyosat chora-tadbirlari:** O'zbekistonda quyosh energetikasini rivojlantirishni rag'batlantirishga qaratilgan mavjud va potentsial siyosat choralari tahlil qilish .

Ushbu maqola quyosh energetikasi sohasidagi keyingi tadqiqotlar uchun asos bo'lib xizmat qilishi va O'zbekistonda uni rivojlantirishning samarali strategiyalarini ishlab chiqishga hissa qo'shishi mumkin.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Шодиметов К. Муқобил энергия турлари – ҳаётга!. –Т.: SHARQ NMAK, 2011.
2. Қаҳҳоров С.Қ., Самиев К.А., Жўраев Ҳ.О. Қуёш қурилмаларидаги жараёнлари моделлаштириш. Монография. Тошкент. ИТА PRESS, 2014.
3. Duffie J., Beckman W. Solar engineering of thermal processes. New York. Wiley, 1991.
4. Jo'rayev T.D. Quyosh issiqlik qurilmalari. O'quv qo'llanma. B.: Dizayn-Press, 2012.
5. Xayriddinov B.E., Xolmirzayev N.S., Sattorov B.N. Quyosh energiyasidan foydalanishning qo'llanma. – T.: Fan, 2011.
6. Xasanov Diyorjon In the name of Islam Karimov Student of TDTU Ko'kan branch Email: **dilshodafayzieva23@gmail.com** Qulmurodova Mohichehra, Nazarov Jahongir DTPI students Otakuziyeva Vazirahon Usmonjonovna In the name of Islam Karimov TDTU Ko'kan branch associate professor, Ph.D Application And Future Of Renewable Energy Sources In The Territory Of The Republic Of Uzbekistan Intent Research Scientific Journal (IRSJ) ISSN (E): 2980-4612 Volume 2, Issue 7, July -2023 Website: intentresearch.org/index.php/irsj/index
7. Xasanov Diyorjon Islom Karimov nomidagi TDTU Qo'qon filiali talabasi Email: **dilshodafayzieva23@gmail.com** Qulmurodova Mohichehra, Nazarov Jahongir DTPI talabalari Otakuziyeva Vazirahon Usmonjonovna Islom Karimov nomidagi TDTU Qo'qon filiali dotsinti PhD Thermal Sensing Of Highori Temperature Solar Instruments, Solar Photoelectric Energy American Journal of Pedagogical and Educational Research ISSN (E): 2832-9791| Volume 14,| July, 2023
8. Ahrorov, Z., & Utkirov, A. (2023). SECURITIES AS A SOURCE OF FINANCING INVESTMENT PROJECTS. *Best Journal of Innovation in Science, Research and Development*, 2(7), 468-473.
9. Beknazar, S., Islombek, U., Aslbek, U., & Madamin, T. (2024). Analysing Tourism Expenses using Mathematical Modelling. *European Journal of Contemporary Business Law & Technology: Cyber Law, Blockchain, and Legal Innovations*, 1(2), 29-34.



10. Umirov, I., & Utkirov, A. (2023). WAYS TO IMPROVE THE ORGANIZATIONAL AND ECONOMIC MECHANISM OF PROVIDING SERVICES IN THE HEALTHCARE SYSTEM. *Gospodarka i Innowacje.*, 37, 1-3.
11. Jorayev, B. (2023). The Role of Tax Benefits in Socio-Economic Development. *Central Asian Journal of Innovations on Tourism Management and Finance*, 4(6), 149-152.
12. Togaev, S., & Utkirov, A. (2023). The impact of human resources on improving the quality of financial services. *Best Journal of Innovation in Science, Research and Development*, 2(7), 474-479.
13. O'tkirov, A. (2024). International Production Assessment and International Investment Treaties. *Boshqaruv Va Etika Qoidalari Onlayn Ilmiy Jurnali*, 4(4), 9-12.
14. O'tkirov, A. (2024). TO WHAT EXTENT OUR ENTREPRENEURS ARE ABLE TO TAKE ADVANTAGE OF THE WIDE RANGE OF OPPORTUNITIES OFFERED TO ENTREPRENEURS IN OUR COUNTRY TODAY. *TA'LIM VA RIVOJLANISH TAHLILI ONLAYN ILMIIY JURNALI*, 4(4), 62-64.
15. O'tkirov, A. (2024). THE ROLE AND IMPORTANCE OF NEW INNOVATIONS IN THE FIELD OF WATER MANAGEMENT. *IJTIMOIIY FANLARDA INNOVASIYA ONLAYN ILMIIY JURNALI*, 4(3), 102-104.
16. Beknazar, S., Islombek, U., Aslbek, U., & Madamin, T. (2024). PhD Janzakov Bekzot Kulmamat ugli. *European Journal of Artificial Intelligence and Digital Economy Volume, 1(1)*.
17. O'tkirov, A. (2023). AUDIT TUSHUNCHASINING IQTISODIY MAZMUNI, AHAMIYATI VA XUSUSIYATLARI. *Gospodarka i Innowacje.*, 37, 172-175.
18. Khudayarov, U., & Utkirov, A. (2023). From the History of Koreans of Uzbekistan: Within the Framework of Cooperation of Uzbekistan and Korea. *Miasto Przyszłości*, 35, 202-205.
19. Utkirov, A., & Usmonov, X. (2024). Economic Effectiveness of Ways to Improve the Risk Reduction of Investors in the Stock Market. *EUROPEAN JOURNAL OF INNOVATION IN NONFORMAL EDUCATION*, 4(7), 88-94.
20. Aslbek, U. (2024, June). CALCULATION AND PAYMENT OF PROFIT TAX FROM LEGAL ENTITIES. In " *ONLINE-CONFERENCES" PLATFORM* (pp. 89-89).
21. Aslbek, U. (2024, June). The Latest Changes in the Tax System of the Republic of Uzbekistan. In *Formation and Development of Pedagogical Creativity: International Scientific-Practical Conference (Belgium)* (Vol. 8, pp. 39-39).
22. Aslbek, U. (2024). ON THE REGULATION ON THE PROCEDURE FOR APPLYING TAX BENEFITS ON PROFIT TAX. *Innovative Society: Problems, Analysis and Development Prospects (Spain)*, 7, 1-2.
23. Utkirov, A. (2024). Economic Importance of Drip Irrigation Technology of Medium Fiber Cotton in the Continental Climate of Navoi Region. *EUROPEAN JOURNAL OF BUSINESS STARTUPS AND OPEN SOCIETY*, 4(6), 24-29.

