



FOTOELEKTRIK MODULLARNING ENERGIYA OLIISH VA SAMARADORLIKNI OSHIRISH MUAMMOLARINI HAL QILISH UCHUN YANGI AVLOD FOTOISSIQLIK AYLANTIRGICH QURULMASI

<https://doi.org/10.5281/zenodo.15493412>

**O.F. Tukfatullin ¹, K.A. Djumamuratov ^{1,*}, F.A. Giyasova²
S.A. Daminov ¹, F.A. Giyasov²**

¹M. Ulug'bek nomidagi O'zMU huzuridagi yarimo'tkazgichlar fizikasi va
mikroelektronika ITI, Toshkent sh., Yangi Olmazar, 20

²Toshkent Kimyo Xalqaro Universiteti, Toshkent sh., Shota Rustaveli, 156

Yangi turdagi alternativ energiya manbalarini, ayniqsa, qayta tiklanuvchi energiya manbalarini jalb qilish va ularning quvvatini oshirish, an'anaviy energiya manbalaridan yangi usullar bilan energiya olish, uzatish va foydalanish usullariga tezkor o'tishni ta'minlashga yordam beradi, bu esa O'zbekiston Respublikasi iqtisodiy o'sishining barqarorligini ta'minlashga imkon beradi. Hozirgi kunda dunyoda quyosh energiyasi sohasidagi asosiy tendentsiyalardan biri yarim o'tkazgichli fotoelektrik texnologiyalarning yirik miqyosda qo'llanilishi hisoblanadi [1]. Shu sababli, yarim o'tkazgichli quyosh elementlari yordamida quyosh energiyasini to'g'ridan-to'g'ri elektr energiyasiga aylantirish imkoniyati hali ham dolzarbdir [2], chunki ular nazariy jihatdan cheksiz xizmat muddatiga ega, ishonchli va samarali energiya o'zgartirish qurilmalaridir.

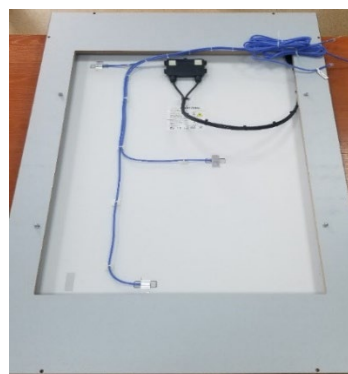
Yarim o'tkazgichli quyosh elementlarini ishlatishda duch kelinadigan asosiy muammo ularning parametrlari va xususiyatlarining ishlash sharoitlariga bog'liqligidir. Ko'pgina ishlab chiqaruvchilar quyosh elementlarini va fotoelektrik modullarni AM 1.5 G atmosferik massaga teng bo'lgan er usti quyosh nurlanishiga

mos keladigan spektrda mujasamlashadi. Bu holatda, nurlanish intensivligi 1000 Vt/m^2 ga teng, fotoelektrik moduldagi quyosh elementlarining temperaturasi esa atrof-muhitning harorati 25°C bo'lishiga kerakligi [3]. Amaldagi sharoitlarda (masalan, O'zbekistonning issiq kontinental iqlimi sharoitida) soyadagi havo harorati yozda ancha yuqori ($>40^\circ\text{C}$), va quyosh nurlanishi bilan nurlangan yuzaning harorati ayniqsa yozgi oylarda bir necha barobar ($>70^\circ\text{C}$) yuqori bo'ladi, bu esa standart qiymat sharoitlariga mos keladigan haroratga nisbatan sezilarli farq qiladi. Bu holat, quyosh elementlarining maksimal quvvatini va shuning natijasida maksimal samaradorligini kamayishiga olib keladi.

Shu sababli, yarim o'tkazgichli quyosh element(QE)lari va fotoelektrik modullarning (FEM) energiya olish va samaradorlikni oshirish muammolarini hal qilish uchun, quruq iqlim sharoitlarida samarali ishlay oladigan fotoelektrik tizimlarning yangi konstruktsiyalarini ishlab chiqish juda muhimdir [4].



Fotoelektrik modullar asosida yangi avlod fotoissiqlik aylantirgich namunasi



a

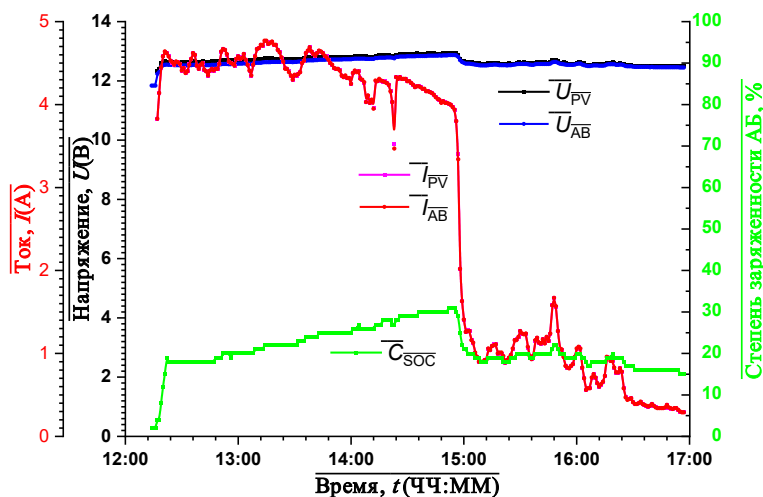


b

1 – rasm: FEMning (a) orqa yuzasi va (b) mujasamlangan FIAQ kollektor qismi ichidagi harorat datchiklarining joylashuvi

Taklif etilayotgan konstruktsiya samaradorligi nafaqat quyosh energiyasini elektr va issiqlik energiyasiga aylantirish orqali oshadi, balki bir vaqtning o'zida ikki turdagi (havo va suyuq) tashuvchilarning isishi hisobiga ham ortadi, bunda yuza birligiga to'g'ri keladigan ishlab chiqarilgan umumiy energiyaning miqdori FEM yoki faqatgina quyosh kollektoridan foydalangan holda ishlab chiqarilishi mumkin bo'lgan energiya miqdoridan oshadi, hatto ikkinchisi kombinasiyalanganda ya'ni isitilgan havo va isitilgan suv shaklidagi past potentsialli energiya ishlab chiqarish mumkin bo'ladi.

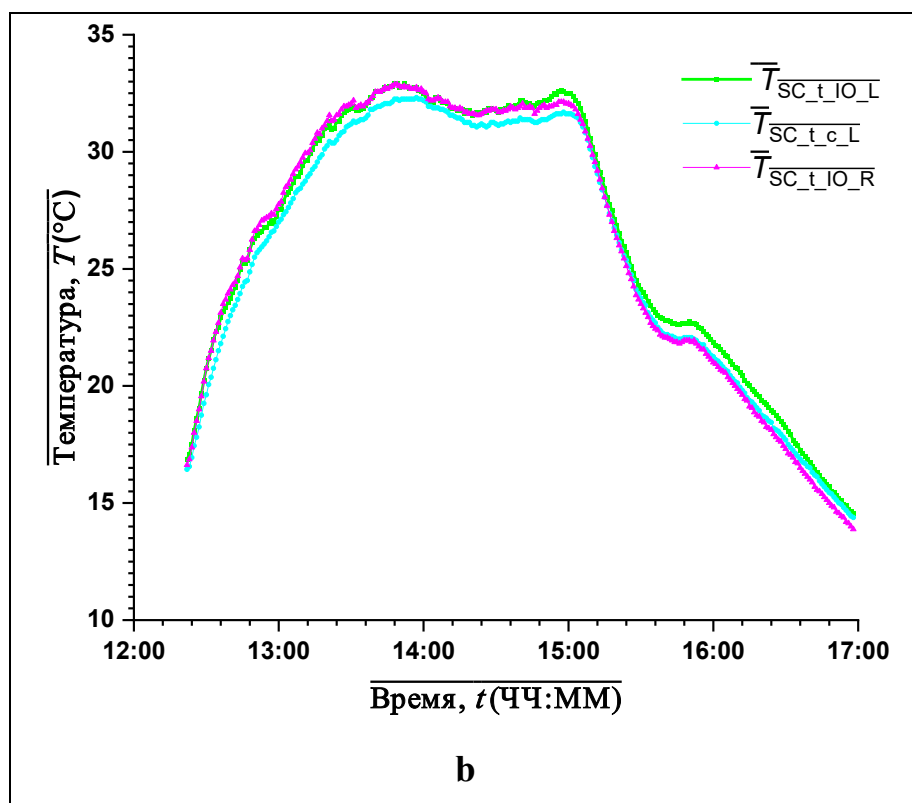
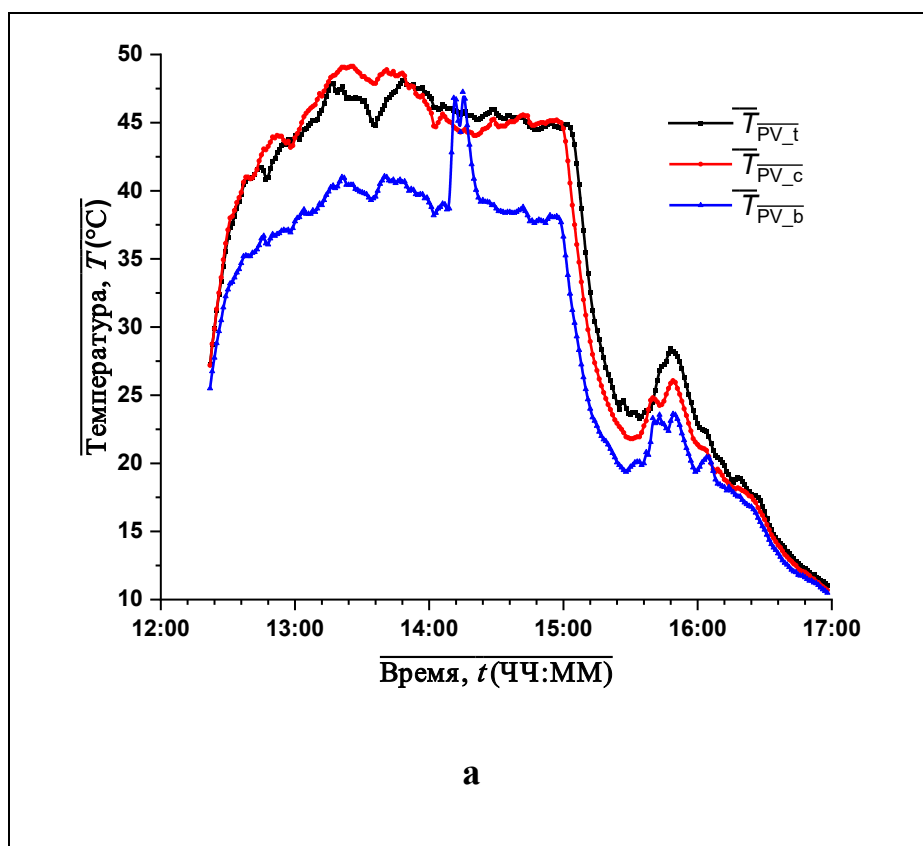
2025 yil 17 fevralda Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zbekiston Milliy universiteti Yarimo'tkazgichlar fizikasi va mikroelektronika ilmiy-tadqiqot instituti huzurida olib borilgan tajribalardan fotoelektrik modulning qisqa tutashuv toki, salt yurish kushlanishining va akumulyator batareyasini zaryadlashi hamda zaryadlanganlik darajasi vaqtga bog'liqligi ko'rsatilgan

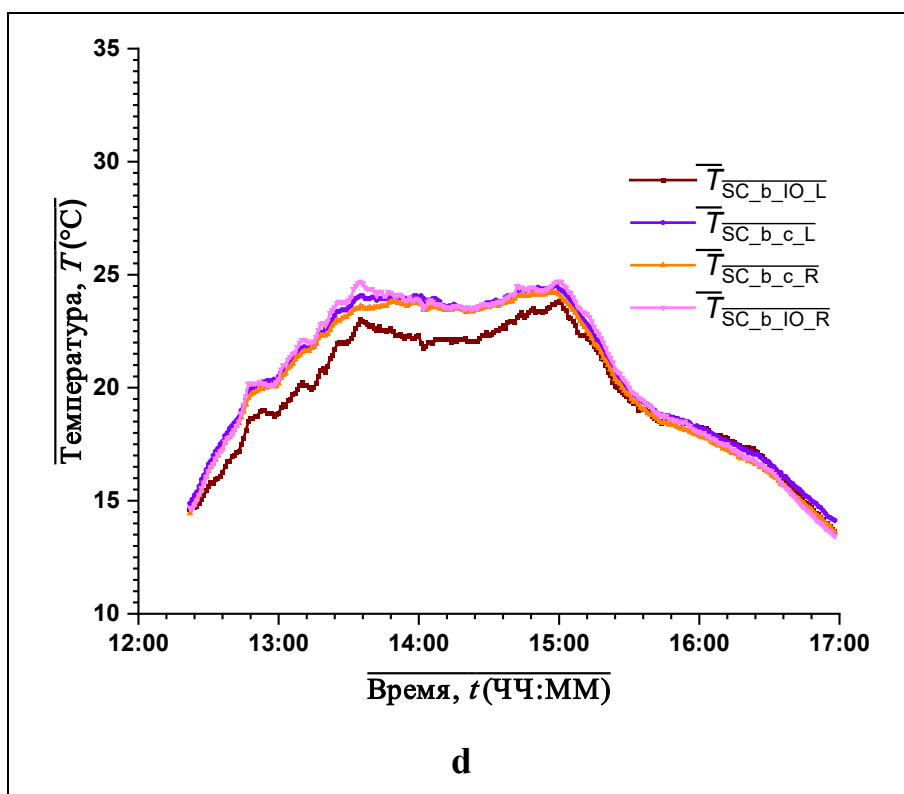
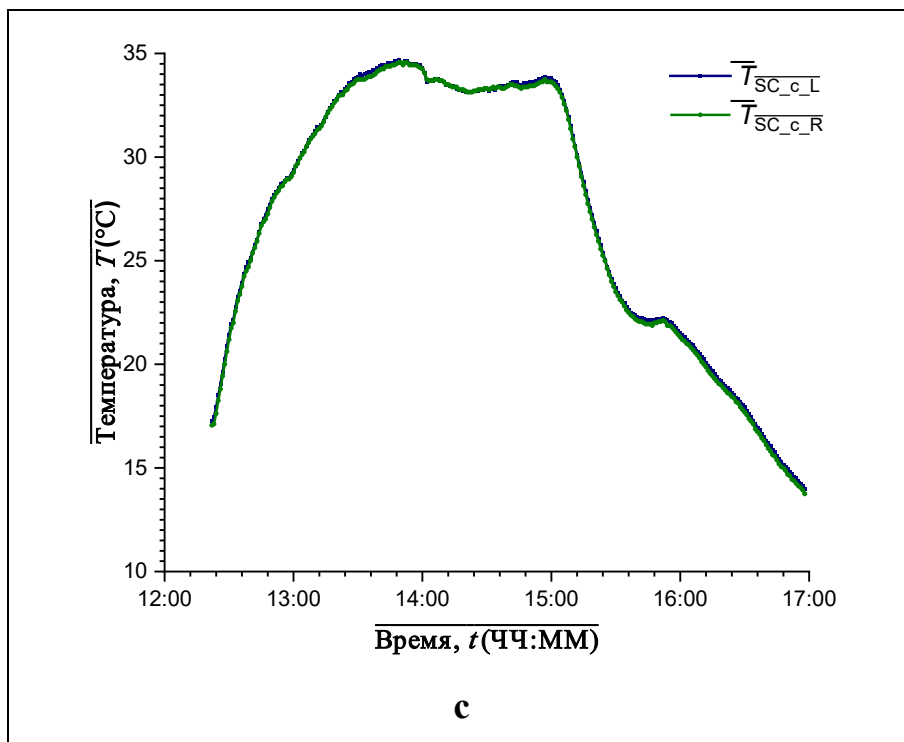


2– rasm: FEM va AB larning volt-amper xarakteristikalari [2025 yil 17-febrall]

Atrof-muhit parametrlarining FEM parametrlari va xususiyatlariga ta'sirini etarli darajada baholash uchun, birinchi navbatda, uzoq vaqt davomida FEMlarning

tarkibiy qismi bo'lgan QEning isish darajasi to'g'risida ishonchli ma'lumotlarga ega bo'lish zarur.





3 – rasm. FEMning 3 nuqtali va FIAQ ning 9 nuqtali harorat xarakteristikasi

[2025 yil 17 – fevral]: a – FEMning 3 ta nuqtadagi harorati; b – FIAQdagi yuqori 3 ta nuqtadagi havo harorati; d – FIAQdagi markaziy 2 ta nuqtadagi havo harorati, e – FIAQdagi quyi 4 ta nuqtadagi havo haroratlari

Kun davomida FEMning soat 13:26 da eng yuqori harorat taxminan 49,13 °C va ko'cha harorati 21 °C kuzatildi. FEM va fotoissiqlik aylantirgich harorat qiymatlari har daqiqa oralig'ida olindi.

FIAQ yuqori va quyi qisim haroratlari farqi 12 °C ga farq qilganin korsatdi, bunda FEM haroratining yuqori qismiga issiq havo oqimi ko'tarilib harorat oshishi natijasida modul tomonidan ishlab chiqariladigan quvvatning pasayishiga olib kelishi aniqlandi.

Adabiyotlar

1. E.B. Agyekum, V.I. Velkin, Optimization and techno-economic assessment of concentrated solar power (CSP) in South-Western Africa // a case study on Ghana, Sustain. Energy Technol. Assess. 40 (2020) 100763.
2. E. Skoplaki, J.A. Palyvos, On the temperature dependence of photovoltaic module electrical performance // a review of efficiency/power correlations, Sol. Energy 83 (2009) 614–624.
3. O.F.Tukfatullin , A.I. Mamatov, S.Sh. Muxitdinov. Metodika distansionnogo izmereniya temperaturi fotoelektricheskogo modulya // «Sbornik trudov II Respublikanskoy nauchnoy konferensii molodix uchyonix i studentov-fizikov (RNKMUSF– II)» (Tashkent, Uzbekistan, 20–21 maya 2022 g.)». - Tashkent. - 2022. - S. 149 -152.
4. Tukxfatulin O.F., Utamuradova Sh.B., Diskin V.G., Djumamuratov K.A. Kombinatsiyalangan fotoissiqlik aylantirgich qurilmasi. FAP №2545, 24.07.2024y.