



<https://doi.org/10.5281/zenodo.20544534>

QUYOSH ENERGIYASINING TABIATGA TA‘SIRI: IJOBIIY VA SALBIY JIHATLARNING ILMIY TAHLILI

Kamolov Shuxrat

Farg‘ona davlat texnika universiteti

Energetika muhandislik fakulteti talabasi

Ilmiy rahbar: I. R. Tishabayeva

Farg‘ona davlat texnika universiteti dotsenti

Annotatsiya

Ushbu maqolada quyosh energiyasidan foydalanishning atrof-muhit va tabiatga ko‘rsatadigan ta‘sirlari ko‘p tomonlama ilmiy tahlil etilgan. Quyosh elektr stantsiyalarining qurilishi va ishlatilishi jarayonida yuzaga keladigan yer yuzasining o‘zgarishi, biologik xilma-xillikka ta‘sir, suv resurslari sarfi, kimyoviy chiqindilar va elektromagnit nurlanish kabi salbiy omillar, shuningdek quyosh energiyasining iqlim o‘zgarishini sekinlashtirish, havo ifloslanishini kamaytirish va ekotizimlarni tiklashdagi ijobiy roli ko‘rsatilgan. O‘zbekiston sharoitida quyosh energetikasini rivojlantirish imkoniyatlari va ekologik jihatdan mas‘uliyatli yondashuv tamoyillari tahlil qilingan.

Kalit so‘zlar: quyosh energiyasi, fotovoltaiik panellar, ekologik ta‘sir, karbon izi, yer yuzasi o‘zgarishi, quyosh elektr stantsiyasi, O‘zbekiston.

Quyosh energiyasi inson sivilizatsiyasi uchun mavjud bo‘lgan eng qadimiy va bir vaqtning o‘zida eng istiqbolli energiya manbai hisoblanadi. Fosil yoqilg‘ilarning cheklanganligi va ularning yonishi natijasida yuzaga keladigan iqlim o‘zgarishi muammosi quyosh energetikasini global energetika siyosatining markaziga chiqardi. Bugungi kunda dunyo bo‘yicha o‘rnatilgan quyosh elektr stantsiyalari umumiy quvvati 1,2 teravatt dan oshdi va bu ko‘rsatkich har yili eksponensial tarzda o‘sib bormoqda. Biroq quyosh energiyasini “mutlaqo toza” va “tabiatga zararsiz” deb atash ilmiy nuqtai nazardan to‘liq to‘g‘ri emas - uning ham tabiat va atrof-muhitga o‘ziga xos ta‘sirlari mavjud bo‘lib, ularni chuqur o‘rganish zamon talabi bo‘lib qolmoqda.

Quyosh energiyasining eng muhim ijobiy ta‘siri - atmosferaga chiqariladigan issiqxona gazlarining sezilarli darajada kamayishidir. Bir megavatt quvvatli quyosh elektr stantsiyasi o‘z ishlash muddati davomida (odatda 25–30 yil) karbon dioksid chiqarilishini o‘rtacha 600–900 tonna CO₂ ekvivalentiga kamaytiradi. Jahon miqyosida bu hisob-kitoblar shuni ko‘rsatadiki, 1 kVt·soat quyosh energiyasini ishlab chiqarishda

atigi 20–50 g CO₂ chiqariladi, ko‘mir elektr stansiyasida esa bu ko‘rsatkich 820 g ni tashkil etadi . Atmosferada CO₂ konsentratsiyasining kamayishi esa muzliklarning erishini sekinlashtiradi, dengiz sathining ko‘tarilishini to‘xtatadi va iqlim ek stremlarining (qurg‘oqchilik, sel, to‘fon) chastotasini pasaytiradi. O‘zbekiston kabi kontinental iqlimli va qurg‘oqchilikka moyil mamlakatlarda bu ta‘sir ayniqsa katta ahamiyat kasb etadi.

Quyosh elektr stantsiyalarining qurilishi yer yuzasining albedosiga (nur qaytarish qobiliyatiga) ta‘sir ko‘rsatadi. Fotovoltaik panellar quyosh nurlarining katta qismini elektr energiyasiga aylantiradi, lekin ma‘lum miqdori issiqlik ko‘rinishida panellar yuzasida qoladi va atrofga tarqaladi. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, cho‘l hududlarida qurilgan yirik quyosh fermalari mahalliy haroratni 1,5–3°C ga oshirishi mumkin - bu hodisa “issiqlik oroli effekti”ning quyosh stantsiyalari uchun xos ko‘rinishi deb ataladi. Biroq bu ta‘sir faqat stantsiya atrofidagi tor hududda kuzatiladi va global iqlimga salmoqli ta‘sir ko‘rsatmaydi. Aksincha, sahro va cho‘l hududlarida quyosh stantsiyalari tagida hosil bo‘ladigan soya va namlik saqlash sharoiti o‘simliklarning o‘shishiga yordam berishi mumkin .

Biologik xilma-xillikka ta‘sir masalasi quyosh energetikasida muhim muhokama mavzusi bo‘lib qolmoqda. Yuzlab va minglab gektarni egallagan yirik quyosh fermalari qurilishi vaqtida tabiiy landshaft o‘zgaradi, o‘simlik qoplami yo‘q qilinadi va ba‘zi hayvonlar, jumladan, sudraluvchilar, qushlar va mayda sut emizuvchilar uchun yashash muhiti buziladi. Biroq tadqiqotlar ko‘rsatadiki, to‘g‘ri loyihalashtirilgan va “agrivoltaik” (quyosh panellari ostida qishloq xo‘jaligi) tamoyilida qurilgan stantsiyalar biologik xilma-xillikni saqlab qolishi, hatto kengaytirishi mumkin. Masalan, panel ostida o‘stirilgan yaylovlar asalari va hasharotlar uchun qulay muhit yaratadi, bu esa navbatida atrofda ekinlarning changlanishini yaxshilaydi.

Fotovoltaik panellarni ishlab chiqarish jarayonida foydalaniladigan kimyoviy moddalar-kremniy, kadmiy, tellur, qo‘rg‘oshin va boshqa elementlar - tabiatga potensial zarar keltiruvchi omil sifatida ko‘rib chiqilishi lozim. Ayniqsa, eski panellarni utilizatsiya qilish masalasi dolzarb bo‘lib bormoqda: bir quyosh panelining foydali ishlash muddati 25-30 yil bo‘lib, muddati tugagan panellar tarkibidagi og‘ir metallar tuproq va suv havzalariga siza boshlashi mumkin. Xalqaro tadqiqotlarga ko‘ra, 2050-yilga qadar dunyo bo‘yicha 78 million tonna eskirgan quyosh paneli utilizatsiya qilinishi kerak bo‘ladi [5]. Shu sababli yaqin kelajakda panellarni qayta ishlash (recycling) tizimini shakllantirish, ikkinchi hayot berish texnologiyalarini rivojlantirish kabi yo‘nalishlar olimlar va muhandislarning muhim vazifasiga aylanib bormoqda.

Quyosh energiyasining suv resurslari bilan munosabati ham alohida o‘rganishni talab etadi. Fotovoltaik quyosh elektr stantsiyalari issiqlik stantsiyalariga nisbatan suv iste‘molini 95 foizga kamaytiradi - bu quruq iqlimli O‘zbekiston kabi mamlakatlar uchun

muhim afzallik. Biroq konsentrlashtirilgan quyosh energiyasi (CSP - Concentrated Solar Power) tizimlari bug‘latib sovutish uchun katta miqdorda suv talab qiladi: 1 MVt·soat elektr ishlab chiqarish uchun taxminan 3000 litr suv sarflanadi. Shuning uchun O‘zbekistondagi quyosh loyihalari uchun FV (fotovoltaik) texnologiya ustuvorlik kasb etadi, chunki u qimmatli suv resurslarini tejash imkonini beradi .

O‘zbekiston iqlimi va geografiyasi quyosh energetikasini rivojlantirish uchun nihoyatda qulay sharoit yaratadi. Mamlakatda yiliga o‘rtacha 2800-3000 soat quyosh porlaydi, quyosh radiatsiyasining o‘rtacha intensivligi esa 1600-1800 kVt·soat/m² ni tashkil etadi - bu Yevropa mamlakatlari ko‘rsatkichidan ikki baravar ko‘pdir. Navoiy, Qashqadaryo va Surxondaryo viloyatlarida qurilayotgan va rejalashtirilayotgan yirik quyosh elektr stantsiyalari faqat energiya ishlab chiqarmasdan, balki cho‘l hududlarini parchalanishdan saqlash, tuproq eroziyasini kamaytirish va mahalliy mikroiklimni yaxshilashga ham hissa qo‘shishi kutilmoqda. Shu bilan birga, ushbu loyihalar mahalliy aholiga yangi ish o‘rinlari yaratib, mintaqaviy iqtisodiy rivojlanishga turtki beradi.

Xulosa o‘rnida ta‘kidlash joizki, quyosh energiyasi tabiatga ta‘siri jihatidan boshqa barcha energiya manbalaridan - ko‘mir, neft, gaz va hatto ko‘p hollarda gidro energetikadan - ancha ustun turadi. Uning salbiy ta‘sirlari esa muqarrar emas, balki oldini olish mumkin bo‘lgan muammolar bo‘lib, to‘g‘ri loyihalash, biologik xilma-xillikni saqlovchi agrivoltaik yondashuv va panellarni samarali utilizatsiya qilish tizimlari orqali minimallashtirilishi mumkin. Ilmiy-texnik taraqqiyot va ekologik me‘yorlarni qat‘iy rioiya etish sharti bilan quyosh energetikasi insoniyat uchun eng barqaror, eng keng tarqalgan va iqlimga nisbatan eng “yumshoq” energiya manbai sifatida kelajakda ham salmoqli o‘rin egallashda davom etadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. International Energy Agency (IEA). Renewables 2023: Analysis and Forecast to 2028. - Paris: IEA Publications, 2023. - 212 p.
2. IPCC. Special Report on Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation. - Cambridge University Press, 2011. - 1076 p.
3. Lu Y. et al. Impacts of large-scale photovoltaic power plants on microclimate and vegetation Nature Energy. - 2021. - Vol. 6. - P. 1150-1159.
4. Randle-Boggis R. J. et al. Realising co-benefits for natural capital and ecosystem services from solar parks Renewable and Sustainable Energy Reviews. - 2020. - Vol. 125. - P. 109 755.
5. IRENA. End-of-Life Management: Solar Photovoltaic Panels. - Abu Dhabi: IRENA, 2016. - 104 p.
6. Fthenakis V., Kim H. C. Land use and electricity generation: a life-cycle analysis Renewable and Sustainable Energy Reviews. - 2009. - Vol. 13, No. 6-7. - P. 1465-1474.
7. Rahimov B. X., Xoliqov A. S. O‘zbekistonda quyosh energetikasini rivojlantirish istiqbollari va ekologik baholash. - Toshkent: Fan, 2023. - 198 b.