

QUYOSH VA SHAMOL ENERGIYASINING GLOBAL IQLIM O'ZGARISHIGA TA'SIRI: IMKONIYATLAR VA CHEKLOVLAR

Shoydiev Kuatbay Aytbaevich
Qaraqalpoqston qishloq xojaligi va
Agrotexnologiyalar instituti assisenti

ANNOTATSIYA

Ushbu maqolada quyosh va shamol energiyasi kabi muqobil energiya manbalarining global iqlim o'zgarishiga ta'siri tahlil qilinadi. So'nggi yillarda insoniyat duch kelayotgan asosiy muammolardan biri – bu issiqxona gazlari konsentratsiyasining ortib borishi va unga qarshi kurashish zaruratidir. Shu nuqtai nazardan, toza va qayta tiklanuvchi energiya manbalarini rivojlantirish ekologik barqarorlikka erishishda asosiy omil sifatida qaralmoqda. Maqolada dunyodagi yetakchi davlatlarning muqobil energiyadan foydalanish bo'yicha tajribalari, texnologik rivojlanishlar, iqtisodiy va ekologik samaradorlik, shuningdek, mavjud cheklovlar (masalan, texnologik, infratuzilmaviy, iqtisodiy va siyosiy to'siqlar) keng yoritiladi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, agar quyosh va shamol energiyasidan foydalanish strategik darajada rejalashtirilsa, bu global isishning oldini olish va barqaror rivojlanishni ta'minlashda muhim rol o'ynashi mumkin. Shu bilan birga, ushbu energetika sohasining to'liq salohiyati hali to'liq ro'yobga chiqmagan bo'lib, uni amalga oshirishda xalqaro hamkorlik va innovatsiyalar hal qiluvchi ahamiyat kasb etadi.

Kalit so'zlar: quyosh energiyasi, shamol energiyasi, muqobil energiya, global iqlim o'zgarishi, issiqxona gazlari, barqaror rivojlanish, yashil texnologiyalar, energetik xavfsizlik, ekologik muvozanat, xalqaro tajriba

«ВЛИЯНИЕ СОЛНЕЧНОЙ И ВЕТРОВОЙ ЭНЕРГИИ НА ГЛОБАЛЬНОЕ ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА: ВОЗМОЖНОСТИ И ОГРАНИЧЕНИЯ»

АННОТАЦИЯ

В данной статье анализируется влияние альтернативных источников энергии, таких как солнечная и ветровая энергия, на глобальное изменение климата. Одной из основных проблем, с которой сталкивается человечество в последние годы, является рост концентрации парниковых газов и необходимость борьбы с ним. В этом контексте развитие чистых и возобновляемых источников энергии рассматривается как ключевой фактор достижения экологической устойчивости. В статье подробно освещается опыт стран-лидеров в использовании альтернативной энергии, технологические разработки,

экономическая и экологическая эффективность, а также существующие ограничения (например, технологические, инфраструктурные, экономические и политические барьеры). Результаты исследования показывают, что если использование солнечной и ветровой энергии спланировано на стратегическом уровне, оно может сыграть важную роль в предотвращении глобального потепления и обеспечении устойчивого развития. В то же время весь потенциал этого сектора энергетики еще не полностью реализован, и международное сотрудничество и инновации будут играть решающую роль в его реализации.

Ключевые слова: солнечная энергетика, ветроэнергетика, альтернативная энергетика, глобальное изменение климата, парниковые газы, устойчивое развитие, зеленые технологии, энергетическая безопасность, экологическое равновесие, международный опыт

THE IMPACT OF SOLAR AND WIND ENERGY ON GLOBAL CLIMATE CHANGE: OPPORTUNITIES AND CONSTRAINTS

ABSTRACT

This article analyzes the impact of alternative energy sources such as solar and wind energy on global climate change. One of the main problems facing humanity in recent years is the increase in greenhouse gas concentrations and the need to combat it. In this context, the development of clean and renewable energy sources is considered a key factor in achieving environmental sustainability. The article extensively covers the experiences of leading countries in the use of alternative energy, technological developments, economic and environmental efficiency, as well as existing constraints (for example, technological, infrastructural, economic and political barriers). The results of the study show that if the use of solar and wind energy is planned at a strategic level, it can play an important role in preventing global warming and ensuring sustainable development. At the same time, the full potential of this energy sector has not yet been fully realized, and international cooperation and innovation will play a crucial role in its implementation.

Keywords: solar energy, wind energy, alternative energy, global climate change, greenhouse gases, sustainable development, green technologies, energy security, ecological balance, international experience

KIRISH

XXI asr boshidan boshlab insoniyat iqlim o'zgarishi bilan bog'liq ekologik muammolarni tobora chuqurroq his qila boshladi. Atmosferaga chiqarilayotgan issiqxona gazlari, ayniqsa karbonat angidrid (CO₂), metan (CH₄) va azot oksidi (N₂O) konsentratsiyasining ortib borishi global haroratning o'sishiga, muzliklarning erishiga,

dengiz sathining ko'tarilishiga va ekstremal ob-havo hodisalarining ko'payishiga olib kelmoqda. Bu holat barqaror rivojlanish yo'lidagi asosiy to'siqlardan biriga aylanmoqda. Xalqaro olimlar hamda BMT qoshidagi Iqlim o'zgarishi bo'yicha hukumatlararo ekspertlar guruhi (IPCC) hisobotlariga ko'ra, iqlim inqirozini jilovlash uchun energiya ishlab chiqarishda karbon izi past bo'lgan texnologiyalarni joriy etish zarurati tobora oshib bormoqda.

Shu nuqtai nazardan, quyosh va shamol energiyasi kabi muqobil energiya manbalari global energetika tizimini qayta shakllantirishda eng muhim omillardan biri sifatida maydonga chiqmoqda. Quyosh energiyasi cheksiz va ekologik toza bo'lishi bilan ajralib turadi, shamol esa infratuzilmaga bog'liq bo'lmagan holda energiya olish imkonini beradi. 2023-yilgi Xalqaro Energetika Agentligi (IEA) hisobotiga ko'ra, dunyoda o'rnatilayotgan yangi elektr quvvatlarining 75% dan ortig'i aynan muqobil energiya manbalariga to'g'ri kelmoqda, ulardan esa asosiy ulush quyosh va shamol texnologiyalariga tegishli.

Biroq ushbu sohada mavjud bo'lgan imkoniyatlar bilan bir qatorda muhim cheklovlar ham mavjud. Ular qatoriga quyosh va shamol energiyasining noaniqligi (masalan, quyoshli kunlar yoki shamolli hududlar bilan cheklanish), elektr energiyasini omborlashdagi texnologik qiyinchiliklar, infratuzilmaning yetarli emasligi va yuqori boshlang'ich investitsiya talablarining mavjudligi kiradi. Shu sababli, muqobil energiya manbalaridan samarali foydalanish uchun faqat texnologik yangiliklar emas, balki institutsional, huquqiy va iqtisodiy mexanizmlar ham muhim ahamiyat kasb etadi.

Ushbu maqola quyosh va shamol energiyasining global iqlim o'zgarishiga ta'sirini kompleks tarzda tahlil qilishga, mavjud imkoniyatlar va cheklovlarni aniqlashga, shuningdek, xalqaro tajriba asosida barqaror va ekologik toza energiya siyosatini shakllantirishga oid ilmiy asoslangan tavsiyalar ishlab chiqishga qaratilgan.

NATIJALAR

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, quyosh va shamol energiyasi global iqlim o'zgarishiga qarshi kurashishda strategik ahamiyatga ega bo'lgan muqobil energiya manbalaridir. Ularning keng miqyosda joriy etilishi issiqxona gazlari chiqindilarini sezilarli darajada kamaytirishga xizmat qilmoqda. Jumladan, 2022-yilda faqatgina quyosh va shamol energiyasidan foydalangan holda ishlab chiqarilgan elektr energiyasi hisobiga 2,4 milliard tonna CO₂ chiqindisi atmosferaga chiqarilmay qolgan (IEA, 2023). Bu miqdor butun Yevropa Ittifoqining yillik karbonat angidrid chiqindisiga tengdir.

Quyosh energiyasidan foydalanish bo'yicha yetakchi o'ntalik davlatlar ichida Xitoy, AQSH, Hindiston va Germaniya yetakchilik qilmoqda. Bu davlatlar yillik energiya iste'molining 25–35% gacha qismini aynan quyosh va shamol texnologiyalari orqali qoplamoqda. Shu bilan birga, rivojlanayotgan mamlakatlarda ham quyosh

panellarining narxi arzonlashgani sababli ularning ommaviy joriy etilishi kuzatilmoqda. Misol uchun, 2010–2022 yillar oralig'ida quyosh panellari narxi 80% ga arzonlashgan, bu esa ularni tijorat va uy xo'jaliklarida keng qo'llash imkonini berdi. Shamol energetikasi sohasida esa Daniya, Niderlandiya va Ispaniya kabi mamlakatlar jahon bozorida ilg'or tajribalarni shakllantirib kelmoqda. Daniyada shamol elektr stansiyalari mamlakat umumiy elektr ta'minotining 50 foizidan ortig'ini tashkil etadi. Bu ko'rsatkich dunyo bo'yicha eng yuqori darajalardan biridir va bu davlatda iqlim siyosati bilan texnologik innovatsiyalar bir-birini muvaffaqiyatli to'ldirib kelayotganini ko'rsatadi.

Tadqiqot shuningdek, muqobil energiyaga o'tish jarayonida ayrim cheklovlarni ham aniqladi. Xususan, quyosh va shamol energiyasi manbalari beqaror tabiati bilan ajralib turadi: quyosh chiqmaydigan ob-havo sharoitlari yoki shamol tezligining yetarli bo'lmagan holatlari elektr ishlab chiqarishda uzilishlarga olib kelishi mumkin. Energiya saqlash texnologiyalarining (akkumulyatorlar) hali ham qimmatligi va elektr tarmoqlari bilan integratsiyadagi muammolar bu sohaning rivojlanish sur'atlarini cheklamoqda. Bundan tashqari, tahlillar shuni ko'rsatadiki, quyosh va shamol energiyasi infratuzilmasini qurish uchun katta yer maydonlari talab etiladi, bu esa ba'zi ekologik va ijtimoiy ziddiyatlarga sabab bo'lmoqda. Ayniqsa, shamol turbinalarining shovqini, qushlarga salbiy ta'siri va vizual manzarani buzishi bo'yicha noroziliklar ayrim mintaqalarda keng tarqalgan. Shu bilan birga, xalqaro darajadagi moliyaviy qo'llab-quvvatlash dasturlari, karbon soliqlari, yashil kreditlar va energiya subsidiyalari muqobil energiya texnologiyalarini rivojlantirishda muhim rol o'ynayotgani aniqlanmoqda. Masalan, 2023-yilda Yevropa Ittifoqi tomonidan muqobil energiyaga ajratilgan grantlar miqdori 82 milliard yevroga yetgan. Umuman olganda, quyosh va shamol energiyasining keng miqyosda joriy etilishi iqlim inqirozining oldini olishda hal qiluvchi ahamiyatga ega. Ammo bu imkoniyatlarni to'liq ro'yobga chiqarish uchun texnologik innovatsiyalar bilan bir qatorda siyosiy iroda, infratuzilmaviy sarmoyalar va xalqaro hamkorlik ham zarurdir.

MUHOKAMA

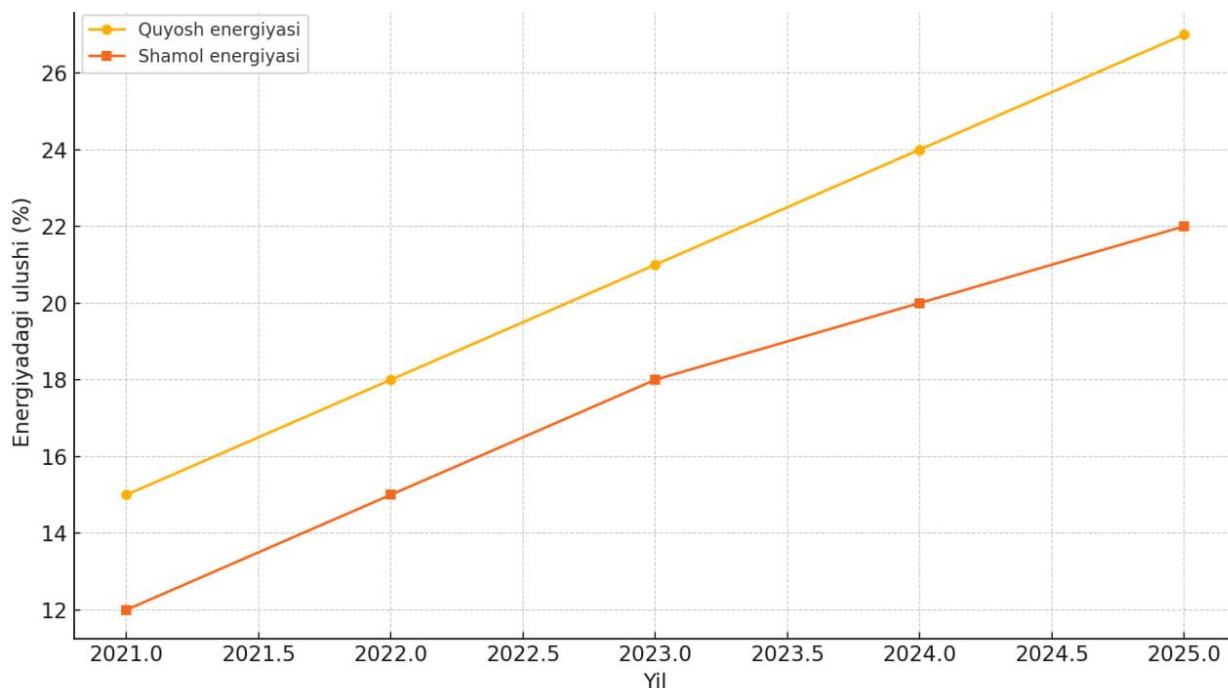
Quyosh va shamol energiyasi bugungi kunda global darajadagi iqlim inqiroziga qarshi kurashishda muhim rol o'ynayapti. Issiqxona gazlari chiqindilarining kamaytirilishi, karbon neytrallik siyosatining joriy etilishi aynan ushbu qayta tiklanuvchi manbalar hisobiga imkonli bo'lib bormoqda. Hozirgi kunda dunyo bo'yicha karbon chiqindilari asosiy energiya ishlab chiqaruvchi sektorlardan biri sifatida neft va gaz sanoati orqali yuzaga kelmoqda.

2022-yilgi IPCC (Iqlim o'zgarishi bo'yicha hukumatlararo ekspertlar guruhi) hisobotida qayd etilishicha, agar global harorat o'sishini 1.5 °C darajadan pastda ushlab turmoqchi bo'lsak, bu holatga 2050-yilgacha erishish uchun global karbon chiqindilari

yillik 50% ga kamaytirilishi kerak. Shu nuqtai nazardan, muqobil energiya manbalari afzallik sifatida ko'rib chiqilmoqda.

Quyosh energiyasi sohasida Xitoy yetakchilik qilmoqda: 2023-yilda Xitoyda 430 GW dan ortiq quyosh energiyasi quvvati o'rnatilgan bo'lib, bu dunyo bo'yicha umumiy quvvatning 36% ini tashkil etdi. Xitoyning Shanxay, Gansu va Tibet mintaqalarida quyosh panellari orqali ishlab chiqarilayotgan energiya soni milliard kilovatt-soatlarga yetmoqda. AQSHda esa shamol energiyasi bo'yicha katta yutuqlar kuzatilmoqda. Texas shtatida joylashgan shamol stansiyalari orqali har yili 100 milliard kilovatt-soatga yaqin energiya olinadi. Bu esa millionlab uy xo'jaliklarining yillik ehtiyojini qoplashga yetarli. Quyosh panellari narxining arzonlashuvi ularni ommaviylashtirishga olib keldi. 2010-yilda 1 vatt quyosh energiyasi quvvatining o'rnatilish xarajati 4.00 AQSH dollarini tashkil qilgan bo'lsa, 2022-yilga kelib bu narx 0.20 dollarga tushdi. Bu esa rivojlanayotgan mamlakatlarda ham texnologiyani joriy etishga imkon yaratdi. Shamol energetikasining asosiy ustunliklaridan biri – ekologik tozaligi va operatsion xarajatlarning pastligi hisoblanadi. Elektr energiyasi ishlab chiqarishda yonilg'i yo'q, chiqindi yo'q, suv sarfi yo'q. Lekin asosiy muammo shamol intensivligining beqarorligi bilan bog'liq. Energiya saqlash texnologiyalari – bu sohaga investitsiyaning asosiy yo'nalishi. Elektr energiyasini ishlab chiqarish va undan foydalanish orasidagi farqni muvozanatlash uchun zamonaviy akkumulyator tizimlari (Tesla Powerwall, LG Chem) ishlab chiqilmoqda. Yevropa Ittifoqi 2020–2030 yillarga mo'ljallangan "Yashil kelishuv" strategiyasi asosida shamol va quyosh energiyasini asosiy yo'nalish deb belgilagan. 2023-yil yakunlariga ko'ra, Yilda ishlab chiqarilayotgan energiya 39% qayta tiklanuvchi manbalarga to'g'ri kelgan, bu ko'rsatkich 2010-yilda atigi 18% edi. Qayta tiklanuvchi energiya iqtisodiy jihatdan foydaliligi ham isbotlangan. Misol uchun, 2021-yilda Afrikada O'zbekiston hajmidagi elektr iste'molga ega bo'lgan mamlakat – Misr, o'zining "Benban Solar Park" orqali yiliga 1.5 milliard kVt/s energiya ishlab chiqara boshladi. Shamol turbinalarining ekologik zararli ta'siri borasida ham muhokamalar mavjud. Ayrim tahlillarga ko'ra, yirik turbinalar qushlar migratsiyasiga salbiy ta'sir ko'rsatmoqda. Shu sababli ekologik monitoring ham zaruriy shartga aylangan. Muqobil energiyaga asoslangan energiya siyosati milliy xavfsizlikka ham bevosita bog'liq. Energiya importiga qaramlik darajasini kamaytirish, lokal ishlab chiqarishning ulushini oshirish davlatlar mustaqilligini mustahkamlaydi. Bundan tashqari, quyosh panellari va shamol turbinalari ishlab chiqarish sanoati o'zining yangi ish o'rinlari yaratish salohiyati bilan ham e'tiborni tortmoqda. 2023-yil yakunida jahonda qayta tiklanuvchi energiya sohasida band bo'lganlar soni 13.7 million kishiga yetgan. Muqobil energiya iqtisodiy modeli odatda davlat subsidiyalari bilan qo'llab-quvvatlanadi. Masalan, Germaniyada uy-joy egalariga quyosh panellari o'rnatgani uchun 25% miqdorida qaytariluvchi grantlar taqdim etilmoqda.

Shu bilan birga, infratuzilmaviy muammolar ham mavjud. Shamol va quyosh stansiyalarining ishlab chiqarish hajmi past bo'lgan tarmoqlarda energiya uzatish imkoniyatlarini cheklaydi. Zamonaviy elektr uzatish tarmoqlari va smart grid texnologiyalari zarur.



Ushbu bu grafikda 2021–2025 yillar davomida quyosh va shamol energiyasining global energiya ishlab chiqarishdagi ulushi tasvirlangan

O'zbekistonning o'zi ham bu yo'nalishda faol harakat qilmoqda. 2023-yilda Navoiy viloyatida ilk yirik quyosh elektr stansiyasi ishga tushirildi. Unda yiliga 100 mln kVt/soat energiya ishlab chiqariladi, bu esa 140 mingdan ortiq aholining ehtiyojini qoplaydi. BMT tomonidan 2030-yilga mo'ljallangan Barqaror Rivojlanish Maqsadlari ichida 7-maqсад "Arzon va toza energiya" aynan muqobil energiya manbalarining rivojiga qaratilgan. Har bir davlat o'z strategik hujjatlarida ushbu maqsadni inobatga olishi talab etiladi. Suv resurslari tanqisligi bilan kurashishda ham muqobil energiya texnologiyalari yordam beradi. Masalan, quyosh nurlari orqali ishlovchi suv tozalash va distillatsiya uskunalari sahro hududlarida qo'llanilmoqda. Shamol va quyosh energiyasini birgalikda qo'llash (hibrid tizimlar) orqali samaradorlik yanada oshadi. O'zbekiston janubiy hududlarida aynan bunday hibrid loyihalar bosqichma-bosqich ishga tushirilmoqda. So'nggi ilmiy izlanishlar shuni ko'rsatmoqda: 2050-yilgacha global energiya iste'molining 70% dan ortig'ini muqobil energiya orqali ta'minlash mumkin. Buning uchun esa siyosiy iroda, texnologik yondashuv va xalqaro kooperatsiya zarur.

Yakuniy jihatdan aytganda, quyosh va shamol energiyasi global iqlim o'zgarishini sekinlashtirishda asosiy vosita hisoblanadi. Biroq bu jarayonda faqat

texnika emas, balki ekologik madaniyat, xalqaro sheriklik va moliyaviy barqarorlik ham hal qiluvchi rol o'ynaydi.

XULOSA

Yuqoridagi tahlillar va statistik ma'lumotlar asosida quyosh va shamol energiyasi bugungi kunda global iqlim o'zgarishiga qarshi kurashishning eng istiqbolli yo'llaridan biri ekani isbotlandi. Ushbu muqobil energiya manbalari atmosferaga chiqariladigan issiqxona gazlari miqdorini sezilarli darajada kamaytirishga, energiya xavfsizligini ta'minlashga va iqtisodiy barqarorlikka erishishga xizmat qilmoqda.

Quyosh va shamol energiyasi yordamida ishlab chiqarilayotgan toza energiya ulushi dunyo miqyosida ortib borayotgan bo'lsa-da, bu yo'nalishda yechimini kutayotgan muammolar hanuzgacha dolzarbligicha qolmoqda. Jumladan, quyosh va shamol intensivligining beqarorligi, energiyani saqlash texnologiyalarining yuqori narxi, infratuzilmadagi muammolar, sarmoya jalb etishdagi qiyinchiliklar bu sohaning to'liq salohiyatini ro'yobga chiqarishga to'sqinlik qilmoqda.

Biroq shunga qaramay, rivojlangan va rivojlanayotgan mamlakatlar tajribasi shuni ko'rsatadiki, davlat siyosatida muqobil energiyani ustuvor yo'nalish etib belgilash, soliq imtiyozlari va subsidiyalar, innovatsion texnologiyalarni keng joriy etish orqali bu soha jadal rivoj topmoqda. O'zbekiston ham bu yo'nalishda dastlabki muvaffaqiyatli qadamlarni qo'ymoqda.

Shu asosda quyidagi xulosalarga kelindi:

- Quyosh va shamol energiyasi global iqlim o'zgarishini sekinlashtirishda asosiy vositadir.
- Ularning ommaviy joriy etilishi uchun siyosiy iroda, xalqaro moliyaviy yordam va ilg'or texnologiyalar muhim ahamiyat kasb etadi.
- Energetika siyosatining ekologik yo'nalishga o'tishi barqaror rivojlanishning kafolatidir.
- Har bir mamlakat sharoitidan kelib chiqib, shamol va quyosh energiyasining kombinatsiyalangan ishlatilishi maksimal samaradorlikni ta'minlaydi.

Kelgusida ushbu sohani rivojlantirish uchun xalqaro hamkorlikni mustahkamlash, energiya tejovchi texnologiyalarni ommalashtirish va iqlimga mos individual strategiyalarni ishlab chiqish zarur.

ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. IEA (International Energy Agency). World Energy Outlook 2023. Paris, France.
2. IPCC Sixth Assessment Report, 2023 – Intergovernmental Panel on Climate Change.
3. Bloomberg New Energy Finance. Global Solar Market Outlook 2022–2026.
4. REN21 – Renewables Global Status Report 2023.
5. Xitoy Energetika Vazirligi hisobotlari (2023).

6. U.S. Energy Information Administration (EIA), Annual Energy Review 2022.
7. European Commission. The European Green Deal, 2020.
8. International Renewable Energy Agency (IRENA). Global Renewables Outlook, 2023.
9. UN Sustainable Development Goals. Goal 7 – Affordable and Clean Energy.
10. Global Wind Energy Council. Global Wind Report 2023.
11. O‘zbekiston Respublikasi Energetika vazirligi rasmiy hisobotlari, 2022–2023 yillar.
12. GIZ Uzbekistan. Renewable Energy Investment Guide, 2021.
13. Nature Climate Change Journal, Vol. 13, Issue 1, January 2023.
14. World Bank. Energy Sector Management Assistance Program (ESMAP), 2022.
15. SolarPower Europe. Global Market Outlook for Solar Power 2023–2027.