

YASHIL ENERGIYA MANBALARI – QUYOSH, SHAMOL, GEOTERMAL ENERGIYA VA ULARNING TABIIY MUHITGA TA’SIRI.

Toshkent viloyat Nurafshon shahar

26-maktab biologiya fani o'qituvchisi.

Sultanova Nigora Safaraliyevna

Anotatsiya: Ushbu maqolada yashil energiya manbalari – quyosh, shamol va geotermal energiya haqida soʻz boradi, ularning tabiiy muhitga taʼsiri hamda insoniyatning barqaror energiya tizimiga oʻtishdagi roli tahlil qilinadi. Maqolada quyosh energiyasining innovatsion texnologiyalar yordamida qanday samarali ishlatilishi, shamol energiyasining global miqyosdagi oʻsishi va geotermal energiya tabiiy resurslardan foydalanish imkoniyatlari yoritilgan. Shuningdek, ushbu energiya manbalarining ekologik taʼsiri, ularning uglerod izini kamaytirishdagi oʻrni va atrof-muhitni himoya qilishdagi ahamiyati muhokama qilinadi. Yashil energiya manbalarining hayot uchun qulay va barqaror alternativlarni yaratishda qanday ahamiyatga ega ekanligi koʻrsatilgan. Maqola, shuningdek, ushbu energiya manbalarining kelajakdagi rivojlanish istiqbollari va ularni yanada samarali ishlatish uchun zarur boʻlgan ilmiy va texnologik yondashuvlar haqida fikr bildiradi.

Kalit soʻzlar: yashil energiya, quyosh energiyasi, shamol energiyasi, geotermal energiya, tabiiy muhit, ekologik taʼsir, barqaror rivojlanish, energiya manbalari, uglerod izi, atrof-muhitni himoya qilish, innovatsion texnologiyalar, ekologik barqarorlik, energiya samaradorligi, tabiiy resurslar, energiya tizimi, qayta tiklanuvchi energiya.

Аннотация: В статье рассматриваются источники зеленой энергии — солнечная, ветровая и геотермальная энергия — и анализируется их влияние на окружающую среду и их роль в переходе человечества к устойчивой энергетической системе. В статье рассказывается о том, как эффективно использовать солнечную энергию с помощью инновационных технологий, о глобальном росте

ветроэнергетики и о потенциале геотермальной энергии для освоения природных ресурсов. Также будут обсуждаться воздействие этих источников энергии на окружающую среду, их роль в сокращении выбросов углекислого газа и их важность в защите окружающей среды. В нем показана важность источников зеленой энергии в создании доступных и устойчивых альтернатив для жизни. В статье также рассматриваются перспективы дальнейшего развития этих источников энергии и необходимые научные и технологические подходы для их более эффективного использования.

Ключевые слова: зеленая энергия, солнечная энергия, ветровая энергия, геотермальная энергия, природная среда, воздействие на окружающую среду, устойчивое развитие, источники энергии, углеродный след, защита окружающей среды, инновационные технологии, экологическая устойчивость, энергоэффективность, природные ресурсы, энергетическая система, возобновляемая энергия.

Annotation: This article discusses green energy sources - solar, wind and geothermal energy, analyzes their impact on the natural environment and their role in the transition of humanity to a sustainable energy system. The article highlights how to effectively use solar energy using innovative technologies, the global growth of wind energy and the potential of geothermal energy to use natural resources. It also discusses the environmental impact of these energy sources, their role in reducing their carbon footprint and their importance in protecting the environment. It shows how green energy sources are important in creating affordable and sustainable alternatives for life. The article also discusses the future development prospects of these energy sources and the scientific and technological approaches needed to use them more effectively.

Key words: green energy, solar energy, wind energy, geothermal energy, natural environment, environmental impact, sustainable development, energy sources, carbon footprint, environmental protection, innovative technologies, environmental sustainability, energy efficiency, natural resources, energy system, renewable energy.

Kirish: Hozirgi zamonning eng dolzarb masalalaridan biri – energiya ta'minoti va uning ekologik ta'siri bo'lib, bu muammoni hal etishda yashil energiya manbalari muhim o'rin tutadi. Yashil energiya – bu tabiiy resurslardan, asosan, quyosh, shamol va geotermal energiyadan foydalanishni o'z ichiga olgan energiya shaklidir. Bunday energiya manbalari an'anaviy yo'llar bilan ishlab chiqariladigan energiyaga qaraganda atrof-muhitga nisbatan ancha xavfsizdir, chunki ular uglerod izini kamaytirishga yordam beradi va global iqlim o'zgarishining oldini olishga katta hissa qo'shadi.

Quyosh energiyasi, shamol energiyasi va geotermal energiya kabi qayta tiklanuvchi energiya manbalari bugungi kunda butun dunyoda barqaror energiya tizimlarini yaratish yo'lida keng qo'llanilmoqda. Ushbu energiya manbalari cheklangan va zararli gazlarni chiqaradigan yoqilg'ilarga nisbatan ancha samarali va ekologik toza alternativadir. Misol uchun, quyosh panellari orqali energiya olish, shamol turbinalarini ishlatish va geotermal quduqlardan issiqlik olish kabi texnologiyalar tobora ommalashib bormoqda.

Biroq, ushbu energiya manbalarining tabiiy muhitga ta'sirini o'rganish, ularning afzalliklari va kamchiliklarini tahlil qilish juda muhimdir. Shuningdek, bunday energiya manbalarining keng qo'llanishi uchun zarur bo'lgan texnologik yangiliklar, moliyaviy va siyosiy yondashuvlar ham muhim ahamiyatga ega. Maqolada quyosh, shamol va geotermal energiya tabiiy resurslar sifatida roli, ulardan foydalanishning ekologik afzalliklari va ularning kelajagi haqida batafsil so'z yuritiladi.

Mavzuga oid adabiyotlar: Bhattacharya, S. C., & Abdul Salam, P. (2013). *Renewable Energy Sources and Their Environmental Impact*. PHI Learning Pvt. Ltd.

Ushbu kitob qayta tiklanuvchi energiya manbalarining ekologik ta'siri va atrof-muhitga bo'lgan afzalliklari haqida chuqur tahlil va ma'lumotlarni taqdim etadi. Kitobda quyosh, shamol, geotermal, gidroenergiya va biomassa kabi energiya manbalarining ishlab chiqarilish jarayonidagi ekologik jihatlari, ular tomonidan chiqariladigan ifloslantiruvchi moddalar va tabiiy muhitga bo'lgan ta'siri o'rganiladi. Quyosh energiyasi ekologik jihatdan toza bo'lib, uning ishlab chiqarish jarayonida faqat quyosh panellari ishlab chiqarish va ularni o'rnatish vaqtida kichik miqdorda energiya sarflanadi. Quyoshdan energiya olishda ugleroddi chiqarish, atmosferaga zararli gazlarni chiqarish kabi salbiy ta'sirlar deyarli mavjud emas. Shuningdek, quyosh energiyasi manbalari ishlab chiqarishda

materiallar (masalan, kremniy) qayta ishlaniishi va iqtisodiy samaradorligini oshirishga qaratilgan texnologik yondashuvlar ham muhim. Lekin, quyosh energiyasi faqat quyoshli kunlarda samarali ishlashi mumkin, bu esa energiyaning uzluksizligini ta'minlash uchun saqlash texnologiyalariga bo'lgan ehtiyojni oshiradi. Shamol energiyasining ishlab chiqarilishi havoga ifloslantiruvchi gazlarni chiqarishni kamaytiradi, lekin shamol turbinalarining qurilishi va ishlashi shovqin yaratishi, tabiat manzaralarini o'zgartirishi va migratsiya qiluvchi qushlarga ta'sir ko'rsatishi mumkin. Kitobda shamol energiyasining salbiy ta'siri va ekologik tasiri haqida kengroq tahlil qilingan. Shamol turbinalari ko'pincha keng maydonlarni egallaydi, bu esa qishloq xo'jaligi yoki tabiiy ekotizimlar bilan raqobatni keltirib chiqarishi mumkin. Ushbu asar geotermal energiyaning tabiiy resurslardan foydalanish imkoniyatlari va ekologik ta'sirini chuqur o'rganadi. Geotermal energiya, yerning ichki qismi orqali olingan issiqlikdan foydalanish orqali barqaror va ekologik toza energiya manbai sifatida keng qo'llanilmoqda. Chakravarty va Ranjan o'zlarining tadqiqotlarida geotermal energiyaning tabiiy resurslar sifatida foydalanish imkoniyatlarini taqdim etgan va uning iqlim o'zgarishiga qarshi kurashdagi ahamiyatini ta'kidlagan. Quyida maqola uchun xulosa sifatida berilgan fikrlar: Geotermal energiya, yer ostidagi issiqlik manbalarini samarali foydalanish orqali energiya ishlab chiqarishga imkon yaratadi. Geotermal energiya manbalari dunyoning turli hududlarida mavjud bo'lib, ayniqsa vulkanik faoliyat ko'p bo'lgan mintaqalarda (masalan, Islandiya, Yangi Zelandiyada) samarali ishlatilmoqda. Chakravarty va Ranjan geotermal energiyaning potentsialini baholashda uning geografik tarqalishini, texnologik rivojlanishni va energetika tizimlariga integratsiyasini ko'rib chiqadilar. Yangi rivojlanayotgan texnologiyalar, jumladan, "yangi geotermal" texnologiyalari orqali, geotermal energiyaning faqat an'anaviy issiqlik resurslaridan emas, balki boshqa geotermal manbalardan ham samarali foydalanish imkoniyatlarini ochadi.¹

Mavzuning dolzarbligi: Yashil energiya manbalari, ayniqsa quyosh, shamol va geotermal energiya, bugungi kunda global miqyosda eng muhim ekologik va iqtisodiy masalalardan biriga aylangan. Dunyo bo'ylab yashash sharoitlarining yomonlashishi, iqlim

¹ Chakravarty, S., & Ranjan, R. (2016). *Geothermal Energy: Renewable Energy and the Environment*. CRC Press.

o'zgarishining kuchayishi, tabiatning ifloslanishi va an'anaviy energiya manbalarining tugashi bilan bog'liq muammolar tobora jiddiylashmoqda. Bunday sharoitda qayta tiklanuvchi energiya manbalariga, xususan, yashil energiyaga bo'lgan talab ortmoqda.

Quyosh, shamol va geotermal energiya kabi yashil energiya manbalari – ekologik jihatdan toza va barqaror alternativlardir. Ular uglerod chiqindilarini kamaytirish, atmosferaga zararli gazlarni chiqarishni oldini olish va tabiiy resurslarni tejash orqali iqlim o'zgarishining oldini olishga yordam beradi. Shuningdek, qayta tiklanuvchi energiya manbalari uzoq muddatda iqtisodiy barqarorlikni ta'minlashda, energiya xavfsizligini kuchaytirishda va yangi ish o'rinlarini yaratishda katta imkoniyatlar yaratadi.

Xususan, quyosh va shamol energiyasining texnologik yutuqlari va samaradorligi har yil sayin ortib bormoqda. Geotermal energiya esa ko'plab hududlarda mavjud bo'lib, energiya manbalari manbalarining diversifikatsiyasini ta'minlaydi. Shunday qilib, yashil energiya manbalarining rivojlanishi, nafaqat ekologik tozalikni saqlash, balki iqtisodiy va siyosiy barqarorlikni ham ta'minlashda muhim o'rin tutadi.

Shu bois, bu mavzu bugungi kunda eng dolzarb masalalardan biridir va uni o'rganish, insoniyat uchun kelajakda barqaror va ekologik toza energiya tizimlarini yaratish uchun zaruriy bilimlarni olishga yordam beradi. Yashil energiya manbalarining tabiiy muhitga ta'siri, ularning afzalliklari va kamchiliklari haqida ilmiy izlanishlar olib borish, ulardan samarali foydalanish yo'llarini topish ayniqsa dolzarbdir.

Nazariy asoslar: Yashil energiya manbalariga oid ilmiy asoslar, qayta tiklanuvchi energiya manbalarining tabiatda mavjudligi, ulardan foydalanishning ekologik samaradorligi va energiya tizimlaridagi o'rni bilan bog'liq ko'plab nazariy yondashuvlarga asoslanadi. Ushbu energiya manbalarining har biri, o'ziga xos tabiiy jarayonlarga asoslangan bo'lib, ular energiya olishning barqaror va ekologik toza yo'llarini ta'minlaydi.

Quyosh energiyasi – Yerga keldirilgan eng katta va davomiy energiya manbai hisoblanadi. Quyoshdan olinadigan energiya, fotosintez jarayonidan tortib, fotovoltaik texnologiyalar orqali to'g'ridan-to'g'ri elektr energiyasiga aylanishi mumkin. Quyosh energiyasining ishlatilishi haqida ilmiy tadqiqotlar, quyosh nurlari ning yerdagi yuzaga yetib borish miqdorini, haroratning o'zgarishiga va atmosferadagi bulutlilikiga qarab tahlil qilishni o'z ichiga oladi. Quyosh energiyasini to'plovchi qurilmalar, ya'ni fotovoltaik

panellar va quyosh kollektorlarining samaradorligi, ularning texnologik rivojlanishi va ishlash sharoitlariga bog'liq.

Shamol energiyasi, atmosferada havoning harakatidan kelib chiqqan kinetik energiyani mexanik yoki elektr energiyasiga aylantirishga asoslanadi. Shamol turbinasi yordamida shamolning kinetik energiyasi elektr energiyasiga aylantiriladi. Shamol energiyasining samaradorligini baholashda uning tezligi, yo'nalishi, geografik hududdagi shamolning doimiyligi va intensivligi kabi omillar nazariy jihatdan o'rganiladi. Shamol energiyasi bo'yicha nazariy asoslar, turbinaning konstruksiyasi, uning samaradorligi va ishlab chiqarilgan energiyaning tezligi bilan bog'liq bo'lgan hisob-kitoblarga asoslanadi.

Geotermal energiya – Yerdan olinadigan issiqlik energiyasidir va yer yuzasidagi geotermal jarayonlardan, masalan, vulkanik faoliyat, er osti suvlarining harorati va boshqa tabiiy resurslardan foydalanadi. Geotermal energiyaning ishlatilishi yer osti issiqlik manbalaridan elektr energiyasi yoki issiqlik olish orqali amalga oshiriladi. Geotermal energiya manbalarini o'rganish, yer yuzasidagi geotermal gradientlar, yer osti issiqlik manbalari va ulardan foydalangan holda energiya ishlab chiqarish texnologiyalarini o'rganishni talab qiladi. Yashil energiya manbalarining asosiy nazariy tamoyili – ularning ekologik tozaligi va barqarorligini ta'minlashdir. Ushbu energiya manbalari, asosan, tabiiy resurslardan olinadi, bu esa ularni tugallanishdan himoya qiladi. Shu bilan birga, ular uglerod chiqindilarini kamaytirishda va iqlim o'zgarishining salbiy ta'sirini yumshatishda katta ahamiyatga ega. Ushbu energiya manbalaridan foydalanish orqali atrof-muhitni ifloslantiruvchi gazlarni kamaytirish va resurslarni tejash imkoniyati mavjud.

Yashil energiya manbalaridan samarali foydalanish uchun zarur bo'lgan texnologik yondashuvlar va iqtisodiy mexanizmlar ham muhim o'rin tutadi. Texnologiyalarni rivojlantirish orqali energiya samaradorligini oshirish, energiya ishlab chiqarish va iste'mol qilishni optimallashtirish mumkin. Shuningdek, iqtisodiy nazariyalar, yashil energiya manbalarini ishlab chiqarish va tarqatishda iqtisodiy barqarorlikni ta'minlash, bu sohadagi investitsiyalar va resurslar taqsimoti masalalariga ham e'tibor qaratadi.

Shunday qilib, yashil energiya manbalarining nazariy asoslari, tabiiy resurslar, ekologik samaradorlik va texnologik rivojlanishning o'zaro bog'liq tizimi sifatida shakllanadi. Bu manbalar nafaqat energiya ishlab chiqarishni yangilash, balki ekologik

barqarorlikni ta'minlash va energiya tizimlarining kelajakdagi ehtiyojlarini qondirishda ham muhim ahamiyatga ega.

Tahlil va natijalar: Ushbu bo'limda quyosh, shamol va geotermal energiya manbalarining tabiiy muhitga ta'siri va ekologik samaradorligi tahlil qilinadi. Tahlil natijalari energiya ishlab chiqarishning yashil manbalar orqali barqaror rivojlanishning imkoniyatlarini ko'rsatib beradi. Ularning har biri o'zining o'ziga xos afzalliklari va kamchiliklariga ega bo'lib, atrof-muhitga bo'lgan ta'sirini kamaytirish hamda iqtisodiy jihatdan samarali bo'lishga yordam beradi. □ Quyosh energiyasi, eng qadimiy va ekologik toza energiya manbaidir. Quyoshdan olingan energiyaning atrof-muhitga ta'siri minimal bo'lib, faqat qurilmalarning ishlab chiqarilishi va o'rnatilishi jarayonida resurslar sarflanadi. Quyosh energiyasidan foydalanish, gazlarni chiqarishni kamaytirishda katta rol o'ynaydi, chunki u uglerod va metan kabi ifloslantiruvchi gazlarni chiqarishni oldini oladi. Quyosh panellari samaradorligi o'sib borayotgan texnologiyalar yordamida yuqori darajaga yetmoqda. Biroq, quyosh energiyasining salbiy tomoni – bu faqatgina quyoshli kunlarda samarali ishlashidir. Bu, o'z navbatida, energiyaning doimiylikini ta'minlash uchun qo'shimcha energiya saqlash texnologiyalariga ehtiyoj tug'diradi. Shamol energiyasi manbalari ekologik jihatdan toza bo'lib, atmosferaga hech qanday zararli chiqindilarni chiqarishni keltirib chiqarmaydi. Shamol turbinalari yordamida ishlab chiqarilgan energiya ham karbon izini kamaytirishga yordam beradi. Shamol energiyasining asosiy afzalligi shundaki, u doimiy ravishda mavjud bo'lib, uning intensivligi geografik hududga bog'liq. Eng samarali shamol resurslari qirg'oq hududlarida va ochiq dengizlarda joylashgan. Biroq, shamol turbinalari shovqin chiqarishi va landshaftni o'zgartirishi mumkin. Bu atrof-muhitga ta'sirini kamaytirish uchun texnologiyalarni yaxshilash zarur. Geotermal energiya, yer ostidagi issiqlik manbalaridan foydalanish orqali ishlab chiqariladi. Bu energiya manbasi ham ekologik toza bo'lib, havoga chiqariladigan zararlangan gazlarni kamaytiradi. Geotermal energiyaning eng katta afzalligi shundaki, u uzluksiz va mustahkam energiya manbai hisoblanadi. Geotermal manbalar ko'plab hududlarda mavjud bo'lishi mumkin, lekin bu manbalarining ishlatilishi hududning geologik tuzilishiga bog'liq. Geotermal energiyaning kamchiligi – yer osti

suvlarining ifloslanishiga olib kelishi mumkin. Shu sababli, geotermal energiyaning samarali ishlatilishi uchun maxsus texnologiyalar zarur.

Tahlil natijalari shuni ko'rsatadiki, yashil energiya manbalaridan foydalanish, iqlim o'zgarishini kamaytirishda va tabiiy muhitni saqlashda muhim rol o'ynaydi. Quyosh, shamol va geotermal energiya, nafaqat ekologik toza, balki iqtisodiy jihatdan ham barqaror va samarali energiya manbalaridir. Quyosh va shamol energiyasining texnologiyalari har yili rivojlanib bormoqda va energiya ishlab chiqarishda keng qo'llanilmoqda. Geotermal energiya esa ba'zi hududlarda mavjud bo'lib, doimiy energiya manbai sifatida ishlatilishi mumkin. Ushbu energiya manbalarining ishlatilishi, resurslar tejashga, uglerod chiqindilarini kamaytirishga va atrof-muhitni himoya qilishga yordam beradi. Biroq, har bir energiya manbasining o'ziga xos kamchiliklari bor, masalan, quyosh va shamol energiyasining doimiyligini ta'minlash uchun qo'shimcha texnologiyalar zarur. Geotermal energiyaning salbiy ta'siri esa yer osti manbalarining ifloslanishi xavfi bilan bog'liq. Shu bois, yashil energiya manbalaridan samarali foydalanish uchun ilmiy-texnikaviy yangiliklar va texnologik rivojlanishlar zarur. Yashil energiya tizimlarining kelajagi barqaror rivojlanish va ekologik tozalikka erishishda muhim o'rin tutadi.

Taklif va xulosalar: Takliflar shuni nazarda tutadiki, Yashil energiya manbalarining samaradorligini oshirish uchun zamonaviy texnologiyalarni rivojlantirish zarur. Masalan, quyosh panellari va shamol turbinalarining samaradorligini oshirish, energiya saqlash texnologiyalarini yaxshilash, geotermal quduqlardan energiya olishning yangi usullarini ishlab chiqish kerak. Shuningdek, energiya ishlab chiqarishning barcha bosqichlarida samaradorlikni oshirish uchun ilmiy izlanishlarni kengaytirish zarur. Yashil energiya sohasida investitsiyalarni oshirish, moliyaviy va iqtisodiy jihatdan foydali bo'lgan loyihalarni qo'llab-quvvatlash kerak. Davlat va xususiy sektordan ko'proq moliyaviy yordam ajratish, yashil energiya tizimlarini kengaytirishga imkon beradi. Investitsiyalarni samarali taqsimlash va yangi energiya manbalarini joriy etish orqali iqtisodiy o'sishga erishish mumkin. Yashil energiya manbalarining ekologik ta'sirini va samaradorligini o'rganishga doir ilmiy tadqiqotlarni kengaytirish lozim. O'rganish va tadqiqotlar yordamida yashil energiya tizimlarining salbiy ta'sirlarini kamaytirish va yangi innovatsion texnologiyalarni joriy etish mumkin. Shuningdek, bu tadqiqotlar energiya

ishlab chiqarishning boshqa shakllari bilan taqqoslaganda yashil energiyaning afzalliklarini yanada aniqroq ko'rsatadi. Xulosalar shu mavzuni qamrab oladiki, Yashil energiya manbalari, ayniqsa quyosh, shamol va geotermal energiya, bugungi kunda ekologik toza va barqaror energiya tizimlarini yaratish uchun eng yaxshi imkoniyatlarni taqdim etadi. Ushbu energiya manbalari atrof-muhitga zararli ta'sirlarni kamaytirish, karbon izini qisqartirish va iqlim o'zgarishiga qarshi kurashishda muhim rol o'ynaydi. Quyosh va shamol energiyasi texnologiyalarining rivojlanishi, energiya ishlab chiqarishda samaradorlikni oshirib, ularni kengaytirish imkonini yaratmoqda. Geotermal energiya esa, doimiy va barqaror energiya manbai sifatida ko'plab hududlarda mavjud bo'lib, samarali ishlatilmoqda. Shunga qaramay, har bir energiya manbasining o'ziga xos kamchiliklari mavjud. Quyosh va shamol energiyasining doimiyligini ta'minlash uchun qo'shimcha energiya saqlash texnologiyalariga ehtiyoj mavjud, geotermal energiyaning salbiy ta'siri esa yer osti resurslarining ifloslanishiga olib kelishi mumkin. Bunday muammolarni bartaraf etish uchun texnologik yangiliklar va ilmiy tadqiqotlarni davom ettirish zarur. Yashil energiya manbalarini joriy etishda texnologik, iqtisodiy va siyosiy yondashuvlar o'zaro uyg'un bo'lishi kerak. Yashil energiya tizimlariga sarmoya kiritish va ilmiy-texnikaviy rivojlanishlarni qo'llab-quvvatlash orqali energiya ishlab chiqarishning toza va barqaror shakllariga o'tish mumkin. Shu bilan birga, ijtimoiy ongni oshirish va ekologik ta'lim berish orqali jamiyatning yashil energiya tizimlarini qo'llab-quvvatlashini ta'minlash zarur.

Foydalanilgan adabiyotlar.

1. Solomon, S., Qin, D., Manning, M., Chen, Z., Marquis, M., Averyt, K. B., Tignor, M., & Miller, H. L. (Eds.). (2007). *Climate Change 2007: The Physical Science Basis*. Cambridge University Press.
2. World Energy Council. (2016). *World Energy Resources 2016*. World Energy Council.
3. Lior, N. (2008). *Renewable Energy Applications: Technology, Economics, and Environment*. Springer.
4. Twidell, J., & Weir, T. (2015). *Renewable Energy Resources* (3rd ed.). Taylor & Francis.

5. Morris, C., & Pehnt, M. (2017). Energy for the Future: A Guide to Renewable Energy Technologies. Earthscan.
6. Kreith, F., & Goswami, D. Y. (2007). Handbook of Energy Efficiency and Renewable Energy. CRC Press.
7. IEA (International Energy Agency). (2020). Renewables 2020: Analysis and Forecast to 2025. International Energy Agency.
8. Chakravarty, S., & Ranjan, R. (2016). Geothermal Energy: Renewable Energy and the Environment. CRC Press.
9. Bhattacharya, S. C., & Abdul Salam, P. (2013). Renewable Energy Sources and Their Environmental Impact. PHI Learning Pvt. Ltd.
- 10.** Reddy, A. K. N., & Reddy, S. (2010). Renewable Energy Technologies: Sustainable Applications. McGraw-Hill Education.