



ЯПОНИЯДА ҚАЙТА ТИКЛАНАДИГАН ЭНЕРГИЯ МАНБАЛАРИ РИВОЖЛАНИШИНИНГ ЗАМОНАВИЙ ТЕНДЕНЦИЯЛАРИ

АЛИМОВ ОҚИЛИДДИН

таянч докторант, ТДШИ

Аннотация. Замонавий энергетика тизими асосан қазиб олинadиган ёқилгилардан фойдаланишга асосланган, бу жаҳон энергия истеъмоли тузилмасида деярли 90% ни ташкил этади. Хом-ашёнинг жадал суръатларда ишлаб чиқарилиши атроф-муҳитга салбий таъсир кўрсатмай қолмайди. Бу ўз навбатида экологик муаммоларни вужудга келтиради. Асосий энергия ресурслари – нефть, газ, кўмир, маъданлар ва бошқа фойдали қазилмаларнинг мавжуд бўлган захираларининг тугаб бориши энергетика муносабатларини глобал миқёсда кескинлаштиради.

Бугунги кунда кўпгина мамлакатларнинг импорт қилинадиган энергия ресурсларига бўлган қарамлигининг ортиши, иқлим ўзгариши ва атроф-муҳитни муҳофаза қилиш муаммолари, жадал иқтисодий ривожланиш ва аҳоли сонининг ортиши туфайли энергия ресурсларига бўлган талабнинг тобора ўсиб бориши қайта тикланадиган энергия манбаларига қизиқиш уйғотмоқда. Қайта тикланадиган энергия манбаларидан кенгроқ фойдаланиш ижтимоий ва экологик жиҳатдан мақбул энергия тузилмаларига эришиш имконини беради. Шу боисдан ҳам, ҳозирги кунда муқобил энергия технологиялари – гибрид автомобиллар ва электр транспорт воситалари, қуёш, шамол, геотермик энергия, биоэнергия юқори даражаларда ривожланмоқда.

Мазкур мақолада бугунги кунда қайта тикланадиган энергия манбалари ривожланишининг замонавий тенденциялари, Японияда муқобил энергетика соҳаси ҳамда қуёш энергиясининг ривожланиш босқичлари, қуёш энергияси ривожланишининг ўзига хос жиҳатлари, қайта тикланадиган энергия манбалари замонавий технологияларини ишлаб чиқаришдаги ютуқлар, шунингдек, қайта тикланадиган энергия манбаларини ривожлантириш олдида турган муаммолар ўрганилган.

Шунингдек, Япониянинг янги энергетика сиёсати ҳамда стратегияси, мамлакат энергетика хавфсизлигини таъминлашга қаратилган қонун ҳужжатлари, дастур ҳамда стратегик режалар, мамлакат энергетика сиёсатидаги ўзгаришлар, энергия ресурслари манбаларини диверсификациялаш масалалари, бугунги кунда энергетика хавфсизлиги олдида турган долзарб масалалар таҳлил қилинган. Японияда қайта тикланадиган энергия манбаларини ривожлантириш истиқболлари, Қуёш энергиясининг янги лойиҳалари ва уларни амалга ошириш механизмлари ёритилган. Японияда қайта тикланадиган энергия манбалари ривожланишининг замонавий тенденциялари таҳлили юзасидан илмий хулосаларга келинган.

Таянч сўз ва иборалар: қайта тикланадиган энергия манбалари, қуёш энергетикаси, янги энергетика сиёсати, энергетика хавфсизлиги, энергия ресурслари диверсификацияси, инновацион лойиҳалар, замонавий технологиялар.

Аннотация. Современная энергетическая система в значительной степени основана на использовании ископаемого топлива, что составляет почти 90% глобальной структуры потребления энергии. Интенсивное производство сырья оказывает негативное влияние на окружающую среду. Это в свою очередь создает экологические проблемы. Истощение имеющихся запасов основных энергоресурсов нефти, газа, угля, руды и других полезных ископаемых ухудшит энергетическую ситуацию в мире.

Сегодня возобновляемые источники энергии представляют интерес для многих стран из-за возросшей зависимости от импортируемых энергоресурсов, изменения климата и защиты окружающей среды, высоких темпов экономического развития и роста населения. Широкое использование возобновляемых источников энергии позволит создать социально и экологически чистые энергетические структуры. Именно поэтому альтернативные энергетические технологии – гибридные автомобили и электромобили, солнечная, ветровая, геотермальная энергия, биоэнергетика развиваются на высоком уровне.

В настоящей статье рассматриваются современные тенденции в области возобновляемых источников энергии, сектора альтернативной энергетики в Японии и этапы развития солнечной энергетики, особенности солнечной энергии, достижения современных технологий использования возобновляемых источников энергии и проблемы, стоящие перед возобновляемыми источниками энергии.

Также анализируются новая энергетическая политика и стратегия Японии, законодательство в области энергоэффективности, программы и стратегические планы, изменения в энергетической политике страны, вопросы диверсификации энергетических ресурсов и текущие проблемы энергетической безопасности. Были рассмотрены перспективы развития возобновляемых источников энергии в Японии, новые проекты в области солнечной энергетики и механизмы их реализации. А также были сделаны научные выводы по анализу современных тенденций развития возобновляемых источников энергии в Японии.

Опорные слова и выражения: возобновляемые источники энергии, солнечная энергия, новая энергетическая политика, энергетическая безопасность, диверсификация энергоресурсов, инновационные проекты, современные технологии.

Abstract. The modern energy system is largely based on the use of fossil fuels, which makes up almost 90% of the global energy consumption structure. Intensive production of raw materials has a negative impact on the environment. This in turn creates environmental problems. The depletion of available reserves of the main energy resources of oil, gas, coal, ore and other minerals will worsen the energy situation in the world.

Today, renewable energy interest to many countries due to increased dependence on imported energy, climate change and environmental protection, high rates of economic development and population growth. The widespread use of renewable energy sources will create socially and environmentally clean energy structures. That is why alternative energy technologies - hybrid cars and electric cars, solar, wind, geothermal energy, bioenergy are developing at a high level.

This article discusses current trends in renewable energy, alternative energy sectors in Japan and the stages of development of solar energy, features of solar energy, advances in modern technologies for the use of renewable energy sources and the challenges facing renewable energy sources.

Also highlights Japan's new energy policy and strategy, legislation on energy efficiency, programs and strategic plans, changes in the country's energy policy, diversification of energy resources and current problems of energy security. It also analyzes the prospects for the development of renewable energy sources in Japan, new projects in the field of solar energy and mechanisms for their implementation. And also, scientific conclusions were drawn on the analysis of current trends in the development of renewable energy in Japan.

Keywords and expressions: renewable energy sources, solar energy, new energy policy, energy security, diversification of energy resources, innovative projects, modern technologies.

Кириш. Ҳозирги вақтда энергия ресурсларининг экологик хавфсизлиги энг муҳим масалалардан бирига айланди. Шу боисдан, қайта тикланадиган энергия ва ноанъанавий ёқилғиларни ривожлантириш истиқболларига алоҳида эътибор қаратилмоқда.

Қуёш энергияси дунё энергетика соҳасининг энг тез ривожланаётган тармоқларидан биридир. Асримизнинг биринчи ўн йиллигидан кейин Қуёш энергетикасининг умумий қуввати 3,8 мартага ошди. Дунёда бирорта ҳам тармоқ, чунончи, телекоммуникация ва компьютер ҳамда бошқа замонавий технологияларни ишлаб чиқариш соҳаларида ҳам бундай ўсиш суръати кузатилмаган. Қуёш энергияси дунё иқтисодиётининг энг истиқболли ва тез ривожланаётган тармоқларидан бири бўлиб, Европа Қуёш энергетикаси Уюшмаси таҳлилларига кўра, келажакда энг самарали ва ҳатто асосий энергия манбаига айланиши кутилмоқда¹.

Халқаро ва миллий энергетика хавфсизлигини таъминлаш зарурати, саноатнинг улкан ўсиш потенциали, казиб олинадиган энергия манбаларидан фойдаланишнинг экологик

¹ Global Market Outlook for Photovoltaics 2013–2017 // URL: http://www.epia.org/fileadmin/user_upload/Publications/GMO_2013_-_Final_PDF.pdf



оқибатлари ҳақидаги хавотирларнинг кучайиши, муқобил энергия манбалари соҳасидаги фаол инновацион лойиҳаларни ривожлантиришни талаб этмоқда.

Шу билан бирга, бугунги кунда қайта тикланадиган энергия манбалари соҳасини ривожлантириш билан боғлиқ бир қатор муаммолар ҳам мавжуд. Муқобил энергиянинг об-ҳаво, табиий-географик ҳамда мавсумий шароитларга боғлиқлиги, олинган энергияни тўплаш ва сақлашдаги қийинчиликлар, ускуна ва технологияларнинг қимматлиги, гарчи қуёш панеллари аста-секин техник жиҳатдан тобора ривожланиб бораётган бўлса-да, уларнинг техник ҳолати, акс қайтариш сиртларини чангдан тозалаш зарурати ва улар билан боғлиқ харажатларнинг юқорилиги ушбу соҳанинг ривожланишига тўсқинлик қилиши мумкин. Булар мавжуд муаммоларнинг фақат технологик жиҳатлари бўлиб, бундан ташқари, молиявий-иқтисодий, инвестицион, инфраструктуравий омиллар ҳам мавжуд.

Шу билан бирга, глобал қуёш энергиясининг фаол ривожланиши натижасида унинг динамик кенгайиши кузатилмоқда. Агар ҳудудий даражадаги ривожланишининг дастлабки босқичларида уни моноцентрик деб, таърифлаш мумкин бўлган бўлса, ҳозирги вақтда янги ўсиш марказларининг пайдо бўлиши фаоллашди. Шимолий Америкада илгари фақат АҚШни ўз ичига олган "Қуёш клуби"га яқинда Канада ҳам киритилди. Европада эса – Қуёш энергетикаси жадал ривожланаётган Германия, Италия, Франция ва Испания қаторига Буюк Британия ҳамда Белгия қўшилди. Яқин келажакда Болгария ва Чехия ҳам ушбу соҳада етакчига айланиши кутилмоқда. Сўнгги 10 йил ичида Қуёш энергетикасининг янги – Япония, Хитой ҳамда Ҳиндистон бошчилигидаги Осиё маркази фаол ривожланмоқда.

Японияда Қуёш энергетикасининг ривожланиши

Япония 1994 йилдаёқ қуёш энергетикасини ривожлантиришни қонунчилик даражасида бошлаган биринчи давлат бўлди. Ўша йили Япониянинг Иқтисодиёт, саноат ва савдо вазирлиги индивидуал қуёш қурилмалари учун субсидия дастурини қабул қилди. Шу вақтдан бошлаб соҳа фаол ривожлана бошлади. 2003 йилда қайта тикланадиган энергия манбалари учун портфел стандартлари жорий этилганидан сўнг Японияда қайта тикланадиган манбалардан электр энергиясини ишлаб чиқариш икки баробар кўпайди. Энергетика тизимида уларнинг улуши ҳали ҳам паст кўрсаткичларга эга бўлса-да, (умумий энергия балансида 2–4%¹) мамлакатда қуёш энергияси қувватини ошириш учун янги туртки бўлди. Натижада қуёш энергетикаси бўйича Япония 2005 йилга қадар дунёда биринчиликни эгаллаб келди².

Япониянинг мазкур соҳадаги пешқадамлигига саноатни ривожлантириш учун юқорида кўрсатилган рағбатлантириш чоралари орқали эришилди. 2000-йилларнинг ўрталарига келиб мамлакатда қуёш энергетикасининг ривожланиши бир мунча секинлашди. Бу даврда ядро энергиясининг қувватини янада оширишга қаратилган (17,5 ГВт га тенг) ва унинг мамлакат энергия балансидаги улушини босқичма-босқич ошириб боришни назарда тутувчи янги энергия дастури қабул қилинди. Узоқ муддатга мўлжалланган мазкур дастурда энергетика тизимида ядро улушини 2100 йилга келиб 60% гача ошириш кўзда тутилган эди.

2009 йилдан бошлаб уй-жой секторида қуёш панелларини ўрнатиш фаоллашди. Шу боис, 2010 йилда қуёш энергиясини ишлаб чиқариш сезиларли даражада (37,7% га) ўсди. Энергетика тизимида шахсий фотоэлектрик қурилмаларнинг устунлиги Японияни Европа ва Америкадан фарқлантириб турадиган жиҳатдир³. Қуёш панеллари кўп хонадонли

¹ Independent statistics and analysis. U.S. Energy Information Administration. Japan. Overview –URL: <http://www.eia.gov/countries/cab.cfm?fips=ja>

² Japan lags behind Europe in solar power // The Daily Yomiuri. 05.10.2007.

³ The Reign of Residential PV in Japan. URL: <http://www.greentechmedia.com/articles/read/the-reign-of-residential-pv-in-japan>



900 минг уйни камраб олган бўлиб, (Японияда жами 27 миллион уй мавжуд)¹ қуёш энергетикасининг бундай жойлашуви саноат миқёсидаги тизимларнинг ишлаши учун зарур бўлган катта бўш майдонларнинг етишмаслиги билан изоҳланади.

Японияда фотовольтаик бозорнинг пайдо бўлиши саноатнинг юқори технологияли соҳаларини ривожланиши, қуёш батареяларини ишлаб чиқаришга сезиларли таъсир кўрсатди. Биринчи босқичда давлат имтиёзларидан фойдаланган ва мамлакатда фотоэлектриканинг ривожланишига катта хисса қўшган компаниялар – “Sharp”, “Sanyo”, “Kyocera” ҳозирги кунда ҳам ушбу соҳада етакчилик қилмоқда. Бугунги кунда Япония қуёш батареяларини ишлаб чиқариш бўйича пешқадамлардан бўлиб, дунё бўйича етакчи бешликдан бири ҳисобланади (глобал қувватнинг 11 фоизи)².

Қайта тикланидиган энергия бўйича халқаро агентлик маълумотларига кўра, 2015 йилда Японияда қайта тикланидиган энергия соҳаси билан боғлиқ 390 мингга яқин иш ўринлари яратилди. Японияда қайта тикланидиган энергетикага инвестициялар 2015 йилда қарийб 4 триллион иенга (39 миллиард АҚШ доллари) етди³.

Янги энергетика сиёсати

2011 йил баҳорида Фукусима-1 атом электр станциясида содир бўлган мудҳиш воқеа Япония ҳукуматини зудлик билан мамлакат энергетика сиёсатини қайта кўриб чиқишга мажбур қилди. Фукусима фалокатига қадар қабул қилинган *"Cool Earth 50"* инновацион энергия технологияларининг дастурига кўра, мамлакатнинг умумий энергия балансидаги атом энергиясининг улуши 2100 йилга келиб 60 фоизга, қайта тикланидиган энергия манбалари эса 10 фоизга ўсиши кўзда тутилган эди. Дастур шунингдек, казиб олинadиган ёқилғининг улушини 85 фоиздан 30 фоизгача камайтириш таклифини илгари сурадди. Шунга ўхшаш стратегия Япония Атом Энергияси Ташкилоти томонидан ҳам ядровий энергия ҳиссасини ошириш ҳисобига карбон диоксиди чиқиндиларини 2100 йилга келиб 90% га камайтириш мақсадида ишлаб чиқилган эди⁴.

2010 йил июнь ойида энергетика хавфсизлигини таъминлаш ва экология учун зарарли бўлган чиқиндиларни камайтириш мақсадида Япониянинг Иқтисодиёт, савдо ва саноат вазирлиги 2030 йилгача энергия таъминотининг ўзини-ўзи таъминлаш ҳажмини 70 фоизга етказишга қарор қилди ва бу мақсадга эришишда атом энергиясига устувор аҳамият қаратилди⁵.

Бироқ, Фукусима атом электр станциясидаги фалокатдан сўнг Япония энергетика ва атроф-муҳит Кенгаши атом энергиясидан фойдаланишни камайтиришга қарор қилди. Атом станцияларининг ядро манбаларидан ишлаб чиқариладиган энергия улуши 2010 йилдаги 28,6% дан 2012 йилда 1,7% гача қисқарди, ҳукумат мамлакатда атом энергиясидан фойдаланишдан бутунлай воз кечиш ва атом станцияларини ёпишга қарор қилди.

2012 йил июль ойида "Япониянинг қайта тикланиши" номли янги стратегияси ишлаб чиқилиб, у фавқуллодда вазиятларга чидамлик ва мослашувчанликни ошириш воситаси сифатида "ақлли тармоқларни" яратиш соҳасидаги инновацияларни ривожлантиришга урғу беради⁶.

¹ Akimova V.V., Tixotskaya I.S. Novoe yaponskoe «chudo»...Solnechnoe! // Aziya i Afrika segodnya. 2014. № 9. S. 20.

² URL: <http://solargis.info/>

³ Hironao Matsubara. Renewable Energy Policies and the Energy Transition in Japan September 2018 P. 22.

⁴ Cool Earth-Energy Innovative Technology Plan. URL: <http://www.meti.go.jp/english/newtopics/data/pdf/031320CoolEarth.pdf>

⁵ Nuclear Power in Japan. World Nuclear Association. URL:<http://www.world-nuclear.org/info/inf79.html>

⁶ Policies for a Sustainable Energy System – Japan // URL: <http://www.tillvaxtanalys.se/download/18.752e3f4c144bb4af268114/1394801411879/Energisystem+bortom+2020+Japan.pdf>



2013 йилда барча ядровий энергия станцияларининг фаолияти тўхтатилди ва 2014 йилга келиб сўнгги 40 йил ичида биринчи марта Япония атом энергиясини ишлаб чиқаришни тўхтатди. Атом электростанцияларининг ёпилиши энергия ресурслари импорти ҳажми ва электр энергияси нархларининг ошишига олиб келди. Япония электр-энергия компаниялари федерацияси маълумотларига кўра, 2011-2012 йиллар оралиғида хорижий мамлакатлардан Японияга нефть ва суюлтирилган табиий газ импортининг сезиларли даражада ошиши кузатилди¹. Атом электр станцияларининг ёпилиши ортидан энергетика истеъмолида нефть ва газ улуши кескин ортди. Бундан ташқари, Халқаро Энергетика Агентлиги маълумотларига кўра, 2013 йил охирига келиб, Япониянинг энергия импортига қарамлиги 94 фоизгача етди, электр энергиясини ишлаб чиқаришдан атмосферага чиқадиган зарарли чиқиндилар йилига 110 миллион тоннадан ошиб кетди².

Натижада, расмий Токионинг мамлакат энергетика хавфсизлигини таъминлашга қаратилган қонун ҳужжатлари ва дастурларни радикал тарзда ўзгартиришга тайёр эмаслиги намоён бўлди. Энергетика соҳасидаги асосий қонунда мустаҳкамлаб қўйилган уч “Е” принципи – энергетика хавфсизлиги (*energy security*), иқтисодий ўсиш (*economic growth*), атроф-муҳитни муҳофаза қилиш (*environmental protection*)ни сақлаб қолган ҳолда унга тўртинчи қоида сифатида – энергия объектлари хавфсизлиги (*energy safety*)ни қўшиш таклифи киритилди. Ҳукуматнинг қисқа муддатда атом энергиясидан воз кечишнинг объектив қийинчиликларини тан олиши, тез орада АЭС фаолиятини қайта йўлга қўйиш бўйича сиёсий қарорнинг қабул қилинишидан дарак берарди. Атом энергиясидан узил-кесил воз кечиш мамлакатда электр энергиясининг қимматлашуви, япон саноати рақобатбардошлигининг кескин пасайиши каби иқтисодий муаммолар, қолаверса Япониянинг “Иқлим ўзгариши ҳақида”ги Киото протоколи талабларини бажаришига тўсқинлик қиларди.

Шарқий Япониядаги Буюк zilзила ва ёқилғи-энергетика мажмуида содир бўлган воқеа-ҳодисалар ҳамда жаҳон бозорида энергетика ресурслари нархларининг ўсиши ва барқарор манбаларга бўлган рақобат кучайиб бориши ортидан ёқилғи-энергетика мажмуасининг асосий тармоқларида туб ўзгаришлар рўй берди³. Мамлакатдаги энергетик вазиятни барқарорлаштириш мақсадида ҳукумат 2014 йилда Энергетикани ривожлантиришнинг тўртинчи стратегик режаси ва унинг негизида 2015 йилда энергия соҳасида узоқ муддатли истиқболга мўлжалланган дастур ишлаб чиқди. Дастурнинг устувор йўналишлари энергетика хавфсизлиги, иқтисодий самарадорликни таъминлаш, шунингдек, атроф-муҳитни муҳофаза қилишдан иборат эди.

Дастур аввало, мамлакатда ядро энергияси ишлаб чиқаришни қайта тиклашни назарда tutар эди. Япония ядро назорат агентлигига кўра, атом электр станцияларида атом энергиясини ишлаб чиқаришни қайта бошлаш мамлакат энергетика барқарорлигини таъминлашнинг энг арзон ва хавфсиз усули ҳисобланади. Стратегик режага мувофиқ Япония ядро энергетикаси 2030 йилга келиб электр энергиясини ишлаб чиқаришнинг 20-22 фоизини таъминлайди. Бу эса атом энергияси ҳали ҳам муҳим рол ўйнашини билдирар эди. Шу билан бирга, ҳозирги вақтда энергетика хавфсизлиги ва зарарли чиқиндиларни камайтириш масалалари диққат билан ўрганилмоқда. Режада шунингдек, қайта тикланадиган энергия

¹ Fepec Infobase 2017. P. 29. <http://www.fepec.or.jp/library/data/infobase/pdf/infobase2017.pdf>

² Energy Policies of IEA Countries Japan, 2016, P. 10. URL: <https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/EnergyPoliciesofIEACountriesJapan2016.pdf>

³ Nosova I.A. Vneshnyaya energeticheskaya politika Yaponii: do i posle Fukusimi. – М., 2012. S. 119-124.



манбаларини ривожлантиришга алоҳида урғу берилади. Унга кўра атом энергетикаси ва қайта тикланадиган энергия манбаларини ривожлантириш импорт қилинадиган ёқилгиларни қисқартиришни кўзда тутди. Бундан ташқари, Японияда янги энергия манбаларини ишлаб чиқариш учун зарур бўлган потенциал ва инфратузилма мавжуд. Бундай энергия манбалари арзонлиги, экологик жиҳатдан тозаллиги каби қатор афзалликларга эга.

Дастурнинг асосий мақсади атом энергияси ва қайта тикланадиган энергия манбаларини ривожлантиришга қаратилди. 2030 йилга қадар ядро энергетикаси ва қайта тикланадиган энергия манбаларининг мамлакат асосий энергия балансидаги улуши мос равишда 20-22 фоиз ҳамда 22-24 фоизни ташкил этиши кўзда тутилган.

Мамлакатнинг Post-Fukushima энергетик вазияти ядро ва қайта тикланадиган энергия манбаларининг ёрдами билан ўнгланмас экан, Япония хориждан минерал-хом ашё ресурслари, нефть, газ ва кўмир каби энергия манбалари импортини янада оширишга мажбур бўлиб қолади¹. АЭСлар фаолиятининг қайта тикланиши электр энергияси нархининг пасайиши ва айни пайтда қайта тикланадиган энергия манбаларини ривожлантириш учун ажратиладиган давлат субсидияларининг ортишига хизмат қилади.

Мамлакатнинг “Қайта тикланиш” бўйича кенг қамровли стратегиясида аниқ мақсадлар ва унга эришиш учун сиёсий чоралар мавжуд бўлиб, унга кўра энергия истеъмолчиларининг 80 фоизи ақлли ҳисоблагичлардан фойдаланиши ва нархларнинг мослашувчан тизимларини жорий қилишни таъминлаш керак эди. Япониянинг Энергетика ва атроф-муҳит бўйича кенгаши энергетика тизимини номарказлаштириш ва қайта тикланадиган энергия манбаларини ривожлантиришга қаратилган “Инновацион энергия ва экология стратегияси” ни эълон қилди.

Ушбу дастурларнинг жорий этилиши туфайли Япония куёш энергетикаси бўйича Хитойдан кейин иккинчи йирик бозорга айланди. Мамлакатда фаол равишда “куёш лойиҳалари” таклиф қилинмоқда ва амалга оширилмоқда. Bloomberg New Energy Finance маълумотларига кўра, мамлакат куёш энергетикасида 3,2-4 ГВт гача бўлган янги қувватларни ишга тушириш режалаштирилган бўлса-да, бу кўрсаткич 6 ГВт ни ташкил қилди. Шунингдек, саноат ва коммунал лойиҳаларни амалга оширишга киришилди. Натижада атиги бир йил ичида унинг мамлакатнинг барча ишлаб чиқариш қувватларидаги улуши икки бараварга – 5% гача ўсди.

Фукусима ҳодисасидан сўнг куёш электр станциялари фаол қурила бошланди. Тез орада учта куёш электр станциялари – Ukishima Solar Power Plant (7 МВт), Ogishima Solar Power Plant (13 МВт) ва Komekurayama Solar Power Plant (10 МВт) ишга туширилди. Натижада, 2013 йил ноябрь ойига келиб, улар ўрнатилган барча янги қувватларнинг 27 фоизини ташкил этди.

2013 йил ноябрь ойида “Kyocera” томонидан ишга туширилган Кагوشيما шаҳридаги қуввати 70 МВт бўлган Kagoshima Nanatsujima куёш электр станцияси катта аҳамиятга эга бўлди. Бу Япониянинг денгизда жойлашган энг йирик куёш электр станциясидир. Мазкур станция томонидан ишлаб чиқариладиган тоза энергия миллий электр тармоқларига маҳаллий коммунал компанияси орқали етказиб берилади².

Бироқ, мамлакатдаги деярли барча ядро реакторлари фаолиятининг тўхтатилиши ортидан Япония энергия хом ашёлари, асосан, суюлтирилган газнинг импортини сезиларли даражада оширди. Мамлакатнинг Post-Fukushima энергетик вазиятида табиий газ импортининг сезиларли

¹ Energy Policies of IEA Countries Japan, 2016, P. 10. URL: <https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/EnergyPoliciesofIEACountriesJapan2016.pdf>

² News Releases. Kyocera starts operation of 70MW Solar Power Plant, the largest in Japan. URL: http://global.kyocera.com/news/2013/1101_nnms.html



ўсиши рўй берди ва унинг ҳажми 2010 йилга қараганда 25% га юқорилади¹. Натижада, 2013 йилда Япония ёқилғи импортининг умумий қиймати 9 триллион иенни ташкил қилди, шунингдек, 2011-2014 йил оралиғидаги мамлакатнинг умумий камомади 23,25 трлн иенни ташкил қилди. Шу билан бирга, ядро энергиясидан воз кечиш Япониянинг энергия ресурслари импорти учун ҳар йили 3,6 триллион иен сарфлашига олиб келади.

2015 йилдан бошлаб Япония атом станцияларини аста-секин қайта тиклашга киришди ва Халқаро Энергетика Агентлиги (IEA) нинг 2016 йилги базавий йиллик прогнозларига кўра, Япониянинг ядровий энергияни ишлаб чиқаришни қайта тиклашни давом этиши кутилмоқда, бу эса мамлакатнинг табиий газ ҳамда нефть импортига бўлган эҳтиёжини камайтиради. Шу билан бирга, прогнозга кўра, Япония АЭСларининг энергия ишлаб чиқариш қувватлари мамлакатнинг умумий энергия ишлаб чиқаришининг қарийб 15 фоизини таъминлаган тақдирда, табиий газ импортига бўлган талаб барқарор иқтисодий ўсиш ва аҳоли сонининг қисқариши фонида аввалги кўрсаткичларга қайтиши мумкин.

Янги энергетика сиёсати мамлакатнинг хориждан импорт қилинадиган энергия ресурсларига бўлган қарамлигини камайтиришни кўзлайди. Бироқ, айти пайтда энергия билан ўз-ўзини тўлиқ таъминлаш бугунги воқеликда имконсиз эканлигини ҳам назардан қочирмаслик лозим.

Муқобил энергетикани ривожлантириш муаммолари

Муқобил энергетикани ривожлантириш соҳасида эришилган ютуқларга қарамай, бир қатор омиллар Японияда қайта тикланадиган энергиянинг интеграциялашувини қийинлаштиради.

Куёш энергетикаси соҳасидаги жадал ривожланиш, ишлаб чиқариш бўйича дунёда учинчи ўринда туришига қарамай, мамлакатда куёш батареяларининг етишмаслигига олиб келди. Ишлаб чиқариш умумий ҳажмининг ярми импорт қилинар эди. Гарчи, кейинчалик куёш батареялари импорти 17–20%ни ташкил этган бўлса-да вазият деярли ўзгаришсиз қолди. Постфукусима энергия тақчиллиги катта қувватга эга куёш панелларини кенг миқёсда ўрнатилиши ва йирик куёш энергияси станцияларининг қурилишига сабаб бўлди. Ривожланишнинг бундай жадал суръатлари дунёнинг бошқа ҳеч бир мамлакатида кузатилмади.

Шу билан бирга, Япониядаги бундай "кўтарилиш" натижасида ижтимоий ва технологик тараккиёт ўртасидаги номутаносибликлар пайдо бўла бошлади. Улар бир қатор сабаб ва омиллар билан боғлиқ эди.

Аввало, Япония энергетика соҳасининг ривожланиш тарихига назар солинса, энергетика секторининг пайдо бўлиши ва шаклланиши 1883-1906 йилларни ўз ичига олиб Мэйжи даврига тўғри келади. 1885 йилда "Tokyo Electric Light Co" Германиядан электр энергияси жиҳозларини сотиб олади. Бироқ, у фақат мамлакатнинг шарқий қисмида кучли позицияларга эга бўлиб, мазкур ҳудуддаги тармоқларни қамраб оларди. Мамлакатнинг ғарбий қисмида фаолият юритадиган "Osaka Electric Lamp" эса Американинг General Electric компанияси билан ускуналар борасида ҳамкорлик қиларди. Натижада, Япониянинг электр энергияси тизими аралаш – "евро-америка" характерга эга бўлади: мамлакатнинг шимолий-шарқида, электр токи частотаси 50 Гц.ни (Европада бўлгани каби), жануби-ғарбий қисмида эса АҚШда бўлгани каби 60 Гц.ни ташкил этарди². Шундай қилиб мамлакатнинг энергетика тизими тарихан иккига бўлинган эди. Шу боисдан ҳам, 2011 йилдаги зилзиладан сўнг энергия тизимининг ғарбий қисмида ортиқча электр энергияси мавжуд бўлса-да, уни энергия йўқотиш ҳажми 9,7 ГВт бўлган шарқий қисмга

¹ International Energy Outlook 2016, P.54. URL: [https://www.eia.gov/outlooks/ieo/pdf/0484\(2016\).pdf](https://www.eia.gov/outlooks/ieo/pdf/0484(2016).pdf)

² Gordenker A. Japan's incompatible power grids. URL: http://www.japantimes.co.jp/news/2011/07/19/reference/japans-incompatible-power-grids/#.UznNtKh_uSo



қайта тақсимлаш имкони бўлмади¹. Бундан ташқари, Япониянинг электр тармоғини 10 та коммунал компания бошқариб, уларнинг ҳар бири ўз минтақасида деярли тўлиқ монополияга эга ҳамда талаб ва тақлиф нуқтаи назаридан ўз-ўзини таъминлайди.

Мамлакатда қуёш энергетикасининг кенг миқёсда ривожланиши шароитида, Японияда ерларнинг қимматлиги сабаб, қуёш батареяларининг оммавий тарқалиши асосан Хоккайдода содир бўлди. Бу ерда ўртача ҳарорат паст (тахминан 8,0°C) бўлганлиги сабабли ривожланиш ҳам нисбатан суст кечиб, аҳолиси ҳам оздир. Шу сабабли, Хоккайдо фотоэлектр станцияларининг мавжудлиги бўйича етакчи бўлиб, келажакда қўшимча тизимларни ўрнатиш режалаштирилган. Бироқ, бу ерда энергия сарфи даражаси бутун мамлакатнинг атиги 3 фоизини ташкил этади. Шу боисдан ишлаб чиқарилган ортиқча электр энергиясини тасарруф этиш муаммоси юзага келади. Ўз-ўзидан, бу энергияни мамлакатнинг шарқий қисмига етказиб бериш имкони йўқ. Натижада, Хоккайдода ишлаб чиқарилган электр энергиясининг атиги 1/4 қисми истеъмол учун сарф этилади. Энергиянинг қолган катта қисми эса талаб қилинмай қолмоқда, бу эса катта молиявий йўқотишларга олиб келади.

Бунинг ечими сифатида Хоккайдода 60 МВт қувватга эга дунёдаги энг катта электр энергиясини сақлаш остстанциясини қуриш бошланди, унинг қиймати 294 миллион долларга баҳоланди. Шу билан бирга, қуёш панелларини жойлаштириш учун бошқа ҳудудларни излаш ҳам давом этмоқда².

Синдзо Абэ ҳукумати 2015–2020 йилларга мўлжалланган энергия бозорини либераллаштиришга қаратилган қонунни қайта кўриб чиқди. Унга мувофиқ, мамлакатнинг турли минтақаларида электр энергиясига талаб ва таъминотни мониторинг қилиш хизмати ташкил этилиб, энергетика тақчиллиги юз берганда қўшимча таъминотни йўналтириш вазифалари белгиланди. Шунингдек, энергияни янада самарали ва кенгроқ тақсимлаш мақсадида қайта тикланадиган энергия манбалари улушини ошириш режалаштирилди³.

Шунингдек, қуёш энергетикасининг кенг миқёсда оммалашувидан маҳаллий энергия компаниялари ҳам зарар кўришлари мумкин. Кўплаб истеъмолчилар ўзларининг қуёш панеллари томонидан ишлаб чиқарилган энергиядан фойдаланадилар ва бу уларнинг электр энергиясини узатишнинг қиммат тармоғидан фойдаланиш эҳтиёжини қолдирмайди. Агар мамлакатда электр энергиясини ишлаб чиқариш таркибидаги қуёш энергиясининг улуши 20% га етса, электр энергия станциялари истеъмолчиларга энергиянинг катта қисmini сота олмайдилар. Бу ўз навбатида мавжуд энергетика тизимида жиддий таъсир кўрсатади.

Қуёш энергиясига оммавий равишда ўтишга тўсқинлик қилувчи яна бир омил сифатида мамлакатнинг янги энергия сиёсатини келтириш мумкин. Маълумки, мазкур стратегия нафақат атом энергиясидан фойдаланишни, балки энергия балансида анъанавий ресурслар (нефть, кўмир) улушининг ортишини ҳам назарда тутди. Бу каби сабаблар фақат иқтисодий хусусиятларга эга бўлса-да, қайта тикланадиган энергия манбаларининг кейинги ривожига таъсир кўрсатмай қолмайди.

Қуёш энергетикасини ривожлантиришнинг янги лойиҳалари

Бугунги кунда кўпгина мамлакатларнинг импорт қилинадиган энергия ресурсларига бўлган қарамлигининг ортиши, иқлим ўзгариши ва атроф-муҳитни муҳофаза қилиш муам-

¹ Japan Solar Energy soars, but grid needs to catch up. URL: <http://news.nationalgeographic.com/news/energy/2013/08/130814-japan-solar-energy-incentiv>

² Japan's growth in renewable energy dims as nuclear strives for comeback. URL: http://ajw.asahi.com/article/behind_news/politics/AJ201307070012

³ Monitor power industry reform. URL: http://www.japantimes.co.jp/opinion/editorials/monitor-power-industry-reform/#.UvkRqWJ_s8o



молари, жадал иқтисодий ривожланиш ва аҳоли сонининг ортиши туфайли энергия ресурсларига бўлган талабнинг тобора ўсиб бориши қайта тикланадиган энергия манбаларига қизиқиш уйғотмоқда. Қайта тикланадиган энергия манбаларидан кенгроқ фойдаланиш ижтимоий ва экологик жиҳатдан мақбул энергия тизимига эришиш имконини беради.

Япониянинг қуёш энергетикасини ривожлантириш соҳасида инновацион лойиҳаларни амалга ошириш режалари мавжуд бўлиб, улардан айримларини қўриб чиқиш мумкин.

“Ой халқаси”. Япониянинг 200 йиллик тарихга эга “Shimizu” корпорацияси “Ой халқаси” концепциясини ишлаб чиқди. Унинг моҳияти замонавий космик технологиялар ёрдамида Ойда Қуёш энергиясини ишлаб чиқариш ва уни Ерга узатишдан иборатдир. Бундай лойиҳани амалга ошириш (компания буни 2035 йилга қадар амалга оширишга умид қилмоқда) об-ҳаво шароитидан қатъий назар тоза энергияни узилишларсиз олиш ва дунёнинг исталган бурчагидан туриб фойдаланишга имкон беради. Ушбу режага мувофиқ, Ой экваторининг бутун узунлиги бўйлаб (11 минг км.) халқа яратилади, у доимий энергия оқимини вужудга келтирадиган қуёш панелларидан иборат бўлиб, улар кабел орқали Ойнинг олд томонида жойлашган электр узатиш станцияларига узатилади. Ушбу станциялар энергияни хавфсиз микротўлқинли ва лазер нурларига айлантиради ва Ерга 20 км. диаметрли антенналар ёрдамида узатади ҳамда энергия таъминоти тармоқларига етказиб берилади. “Ой халқаси”ни қуришда ойнинг ресурсларидан максимал даражада фойдаланиш режалаштирилган. Сув ердан келтирилган водород ёрдамида ойнинг тупроқларидан олинади. Цементлаш материаллари ҳам ой минералларидан тайёрланади.

Ушбу лойиҳа узлуксиз энергия ишлаб чиқариш ҳамда уни Ер юзидаги исталган жойга етказишни ўз ичига олади. Шундай қилиб, барча мамлакатларнинг энергия эҳтиёжлари тўлиқ қопланиши мумкин ва шу билан бирга инсониятнинг эзгу мақсади – тоза энергия жамиятини яратиш амалга оширилади¹.

“Космик қуёш энергияси”. Япония Аэрокосмик тадқиқотлар агентлиги (JAXA) Ер сатҳидан 36 минг км баландликда қуёш энергиясини тўплаш учун орбитал станцияни (ёки Ернинг орбитасида улкан фотоволтаик платформани) яратиш ғоясини илгари сурди. Лойиҳага кўра, микротўлқинлар шаклида тўпланган қуёш энергияси ерда жойлашган қабул қилиш станцияларига юборилади ва кейин электр энергиясига айлантирилади.

Ушбу лойиҳа дунёдаги етакчи илмий ва муҳандислик наشرларидан бири бўлган IEEE Spectrum журналида тақдим этилди. Бу Японияда 3 км. узунликдаги сунъий оролнинг яратилишини назарда тутаяди, бу ерда ультра юқори частотали радио тўлқинларини электр энергиясига айлантириш учун 5 миллиард майда антенналардан иборат улкан тармоқ жойлаштирилади². Оролдаги остстанция саноат зонаси ва шаҳарни энергия билан таъминлаш учун сув ости кабелли орқали Токиога электр энергиясини етказиб беради.

“Келажак қишлоғи”. 2011 йилдаги атом электр станциясидаги авария натижасида зарарланган Фукусима префектурасидаги Минамисома соҳил бўйи шаҳрида “Келажак қишлоғи” лойиҳаси ишлаб чиқилмоқда. Бу ядровий зарарланиш туфайли эвакуация ҳудудининг 2/3 қисмида амалга оширилади. Барпо этилаётган қишлоқда бугунгача 30 кВт энергия ишлаб чиқариш қувватига эга 120 та фотоэлектрик батареялар жойлаштирилган.

Японлар томонидан “Қуёш энергиясидан биргаликда фойдаланиш”, дея таърифланаётган ушбу лойиҳанинг яна бир муҳим аҳамияти шундаки, ер сатҳидан 1,8-2,5 метр баланд-

¹ Akimova V.V., Tixotskaya I.S. Novoe yaponskoe «chudo»...Solnechnoe! // Aziya i Afrika segodnya. – 2014. № 9. – S. 23.

² Sasaki S. (2014). JAXA wants to make the sci-fi idea of space-based solar power a reality // IEEE Spectrum: URL: <http://spectrum.ieee.org/green-tech/solar/how-japan-plans-to-build-an-orbital-solar-farm>



ликда жойлашган қуёш панеллари остида экин етиштириш ҳам мумкин. Лойиҳани ҳукумат томонидан ўрнатилган улкан молиявий дастурлар қўллаб-қувватламоқда. Ҳосил ва энергиядан олинадиган даромад лойиҳага қайта инвестиция қилиниши кўзда тутилган. Қуёш энергиясини бундай “бўлишиш” ғояси 2004 йилда Акира Нагашима томонидан фотосинтез тезлиги қуёш нурланишининг ошиши билан ортиб боришига асосланиб илгари сурилган эди¹.

Лойиҳанинг ташаббускорлари шунингдек, ушбу модел Фукусимадаги ҳаётни қайта тиклаш, ҳудудга фермерларнинг қайтиши, зарар кўрган районларни қайта ривожланишига умид қилмоқдалар. Префектурадаги ерларнинг эгалари томонидан сотиб юборишга бўлган ҳаракатлар бу минтақадаги қишлоқ хўжалигининг буткул йўқолишига сабаб бўлади, деган хавотирлар ҳам мавжуд. Қайта тикланадиган энергия қишлоқлари модели бундай қийин вазиятдан чиқиш, ерни ҳам, аҳоли пунктларини ҳам сақлаб қолишга ёрдам беради.

Шунингдек, Фукусима асосий энергия таъминотида қайта тикланадиган энергия улушини 2030 йилгача 64 фоизга етказиш кўзланган бўлиб, геотермал ҳамда шамол энергиясини ишлаб чиқариш каби бир қатор йирик энергия лойиҳаларини амалга ошириш ҳам режалаштирилган².

Қуёш энергетикасини кенг миқёсда мамлакат энергетика тизимига жорий қилиш борасидаги юқорида санаб ўтилган қийинчилик ва муаммоларга қарамай, Японияда фотовольтаик энергетика соҳаси жиддий ютуқларга эришганлигини таъкидлаш жоиз. Японияда қуёш энергиясини ривожлантиришнинг келгусидаги муваффақияти энергия сиёсати самарадорлигини оширишга қаратилган ислохотларга боғлиқ бўлади.

Янги энергетика стратегиясига мувофиқ ядро ҳамда анъанавий энергия ресурсларидан фойдаланишга қайтиш борасидаги уринишлар эса миллий иқтисодиётни қўллаб-қувватлаш учун вақтинчалик мажбурий чоралар сифатида қаралиши мумкин. Ушбу ўтиш даврида давлат томонидан қуёш энергияси соҳасидаги субсидияларнинг камайиши ишлаб чиқарилган электр энергияси нархларининг пасайишига олиб келади, бу эса ўз навбатида қуёш энергиясини электр энергиясининг паритетига яқинлаштиради. Натижада, соҳа ўз-ўзини таъминлашга эришиб, ривожланиш истиқболлари янада қулайроқ бўлади.

Японияда қайта тикланадиган энергия манбалари ривожланишининг замонавий тенденциялари таҳлили юзасидан қуйидаги хулосаларга келиш мумкин.

Биринчидан, қайта тикланадиган энергия манбаларининг глобал ривожини сайёрамизнинг энергия ресурс базасини сақлаб қолишга хизмат қилади.

Иккинчидан, қайта тикланадиган энергия манбалари мамлакат ичида ишлаб чиқариладиган ресурслар бўлиб, улар энергия импортига боғлиқлик ҳамда энергия ресурсларини ташиш харажатларини камайитириш ва энергия балансини диверсификация қилиш орқали мамлакатнинг энергия хавфсизлигини таъминлайди.

Учинчидан, қайта тикланадиган энергия манбалари экологик жиҳатдан энг тоза ресурслар бўлгани боис, атроф-муҳитни муҳофаза қилиш билан боғлиқ муаммоларни келтириб чиқармайди.

Тўртинчидан, қайта тикланадиган энергиядан фойдаланиш ҳукуматнинг ядро энергиясидан фойдаланишни минималлаштириш мақсадига эришишга кўмак беради.

Бешинчидан, муқобил энергетика соҳасидаги халқаро ва минтақавий ҳамкорликка ўтиш замонавий технологиялар алмашинуви ҳамда инвестицион ривожланишни таъминлайди.

Олтинчидан, қайта тикланадиган энергия манбаларини ривожлантириш борасидаги япон тажрибаси Осиёда муқобил энергетиканинг замонавий архитектураси шаклланишида муҳим роль ўйнайди.

¹ Akimova V.V., Tixotskaya I.S. Novaya energeticheskaya strategiya Yaponii i razvitie solnechnoy energetiki // Yaponiya 2014. Yejegodnik. M., 2014. S. 84–86.

² Hironao Matsubara. Renewable Energy Policies and the Energy Transition in Japan September 2018 P. 22.