



САНОАТ КОРХОНАЛАРИДА МУҚОБИЛ ЭНЕРГИЯ МАНБАЛАРИДАН ФОЙДАЛАНИШ БЎЙИЧА ҲАЛҚАРО ТЕНДЕНЦИЯЛАР

Бузрукхонов Сардорхон Сарвархон ўғли

Тошкент давлат иқтисодиёт университети мустақил изланувчиси.

Тошкент, Ўзбекистон. s.buzrukxonov@tsue.uz

DOI: https://doi.org/10.55439/EIT/vol11_iss1/a23

Аннотация

Мазкур мақолада саноат корхоналарида муқобил энергия манбаларидан фойдаланишнинг долзарблиги асосланган. Глобал муқобил энергетика тизимининг ривожланиши ва устувор йўналишлар ўрганилган. Жаҳон мамлакатларининг саноат тармоқларида муқобил энергия манбаларидан фойдаланиш тажрибалари танқидий таҳлил қилинган. Корхоналарда муқобил энергия манбаларидан фойдаланиш бўйича ҳалқаро тажрибалардан Ўзбекистон амалиётида фойдаланиш бўйича таклиф ва тавсиялар берилган.

Калит сўзлар. саноат, муқобил энергия, қуёш энергияси, электр, энергия манбалари, яшил иқтисодиёт, муқобил энергетика тизими, декарбонизация, углерод, қайта тикланувчи энергия.

МЕЖДУНАРОДНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Бузрукханов Сардархан Сарвархан ўгли

Независимый студент Ташкентского государственного экономического университета. Ташкент, Узбекистан.

Аннотация

Данная статья посвящена актуальности использования альтернативных источников энергии на промышленных предприятиях. Изучены развитие и приоритетные направления глобальной системы альтернативной энергетика. Критически проанализирован опыт использования альтернативных источников энергии в промышленных отраслях стран мира. Даны предложения и рекомендации по использованию международного опыта использования альтернативных источников энергии в практике Узбекистана.

Ключевые слова. промышленность, альтернативная энергетика, солнечная энергия, электричество, источники энергии, зеленая экономика, альтернативная энергетическая система, декарбонизация, углерод, возобновляемая энергия.

INTERNATIONAL TRENDS ON THE USE OF ALTERNATIVE ENERGY SOURCES IN INDUSTRIAL ENTERPRISES

Buzrukhanov Sardarkhan

Independent student of Tashkent State University of Economics. Tashkent, Uzbekistan

Abstract

This article focuses on the relevance of using alternative energy sources in industrial enterprises. The development and priority directions of the global alternative energy system are studied. The experience of using alternative energy sources in industrial sectors of the world countries is critically analyzed. Proposals and recommendations were given on the use of international experiences on the use of alternative energy sources in the practice of Uzbekistan.

Keywords. industry, alternative energy, solar energy, electricity, energy sources, green economy, alternative energy system, decarbonization, carbon, renewable energy.

Кириш

Мустақилликнинг дастлабки йиллариданоқ иқтисодиётини барча соҳаларини ва аҳолини энергия ресурслари билан барқарор таъминлаш Ўзбекистон энергетика сийосатининг бош мақсади этиб белгиланган. Бироқ, сўнги йилларда жаҳонда кузатилаётган геосийосий вазиятларни кескинлашуви ва Covid-19 пандемияси билан боғлиқ иқтисодий чекловлар мазкур тизимни ривожлантириш бўйича илмий-методологик асосларни такомиллаштириш вазифасини қўймоқда. Ўзбекистон Республикаси Президентининг “2022 — 2026 йилларга мўлжалланган Янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегияси тўғрисида”ги 2022 йил 28-январдаги ПФ-60-сон фармонида “Яшил иқтисодиёт» технологияларини барча соҳаларга фаол жорий этиш орқали 2026 йилга қадар иқтисодиётнинг энергия самарадорлигини 20 фоизга ошириш ва ҳавога чиқариладиган зарарли газлар ҳажмини 20 фоизга қисқартириш чоралари кўриш”, “2026 йилга қадар қайта тикланувчи энергия манбалари улушини 25 фоизга етказиш эвазига йилига қарийб 3 миллиард куб метр табиий газни тежаш” ҳамда “Саноат тармоқларида йўқотишларни камайтириш ва ресурсларни ишлатиш самарадорлигини ошириш” [1] каби вазифалари белгилаб берилган. Мазкур вазифалар ижросини таъминлашда қайта тиклашувчи энергетика тизимларидан фойдаланиш бўйича илмий-методологик базани янада кенгайтириш талаб этилади.

Табиий энергия ресурсларини тежаш ва ундан самарали фойдаланишда, қайта тикланадиган муқобил энергия манбаларининг аҳамияти жуда катта. Ўзбекистонда қайта тикланадиган энергия манбаларидан қуёш энергияси ва биомасса энергиясидан фойдаланиш “Яшил иқтисодиёт»га ўтишни асосий йўналиши ҳисобланади.

Сўнги йилларда кузатилаётган энергетика тизимидаги ўзилишлар барча тармоқлар, жумладан саноатда корхоналарини ҳам энергия истеъмолини камайтириш ва энергия тежашнинг самарали тизимини жорий этиш чораларини амалга ошириш, иссиқлик энергиясининг ишлаб чиқаришда ёқилғи ресурсларининг ҳажмини жаҳон стандартлари даражасида қисқартиришга эришиш муҳим муаммолар сифатида қаралмоқда. Ушбу муаммоларни ҳал этишда саноат корхоналарида муқобил энергия манбаларидан фойдаланиш бўйича ҳалқаро тенденцияларни таҳлил этиш ва уларга мослашувчан стратегик вазифаларни белгилаш долзарб аҳамият касб этади.

Мавзуга оид адабиётлар таҳлили

Саноат корхоналарида муқобил энергия манбаларидан фойдаланиш бўйича хорижий ва маҳаллий олимлар томонидан кўплаб тадқиқотлар олиб борилган бўлса-да, саноат корхоналари учун яқдил тизимга эга бўлган концепциялар шаклланмаган.

Қайта тикланадиган энергия ижтимоий ва иқтисодий ривожланиш мақсадларига эришишнинг ўзаро боғлиқ омили сифатида қабул қилинади [2]. Барқарор энергия тизимининг муҳим хусусияти ресурсларни камайтирмасдан зарур бўлган имконият-

ларни таклиф қилиш қобилиятидир. Бундай стратегияни яратишга биринчи ёндашув қайта тикланадиган энергия манбаларидан максимал даражада фойдаланиш учун мавжуд ресурслардан самарали фойдаланишни кучайтиришдан иборат [3]. Қайта тикланмайдиган манбалардан қайта тикланадиган энергияга ўтиш барқарор келажак сари ҳаракатланишнинг асосий устувор йўналиши бўлиши керак. Қайта тикланадиган манбалар — бу қайта-қайта электр энергиясини ишлаб чиқариш учун ишлатилиши мумкин бўлган активлар, масалан: шамол энергияси, қуёш энергияси, биомасса энергияси, гидроэнергетика ва бошқалардир [4].

Замонавий шароитда мамлакатнинг барқарор ва мустақил мавқеиغا табиий ресурсларнинг бойлиги ёки катта ҳажмдаги ишлаб чиқариш эмас, балки инновацион кўрсаткичларнинг юқори даражаси таъсир қилади. Саноат корхоналарининг қайта тикланадиган энергия манбаларидан фойдаланишнинг афзалликлари борасида И.Г. Салимьянова, М.Г. Трейман [5] тадқиқотларида ўрганилган. Ушбу тадқиқотда саноат корхоналарида қайта тикланувчи энергия манбаларидан фойдаланиш энг сўнги инновацион ёндашувлар эканлиги асосланган.

Энергия ресурсларини тежашда ноанъанавий энергия манбалари (қуёш, гидроэнергия, геотермал энергия, биомасса энергияси, шамол энергияси) дан фойдаланиш самарали натижа бериши борасида ҳам кўплаб тадқиқотлар мавжуд. Қайта тикланадиган энергия барқарор ривожланишнинг асосий компоненти дир [6].

Янги энергия ишланмалари ва манбалари ўз навбатида ўсиб бораётган бозорларда иш ўринлари ва экспорт имкониятларини яратади. Ривожланаётган энергия технологияларини илгари суриш учун турли стратегиялар мавжуд. Стратегияни танлашга бир қанча омиллар таъсир кўрсатиши мумкин, масалан, мавжуд ресурслар, тармоқларнинг ҳолати, инновацион тизим ва бошқалар. Пировардида глобал экспортга ҳисса қўшиши мумкин бўлган маҳаллий саноат корхоналарини мустаҳкамлаш учун ички бозорларни ривожлантириш масаласи ҳам асосий ўринга қўйилган [7].

Саноат корхоналарида қайта тикланувчи энергия манбаларига бўлган талаб ва таклиф балансини аниқлаш бўйича тадқиқотлар Г.Н. Рязанова [8] томонидан ўрганилган. И.К. Шарапова[9] тадқиқотларида эса автомобил саноатда қайта тикланувчи энергия манбаларидан фойдаланиш асосида кўриладиган иқтисодий самарадорлик ҳисобланган. Саноат корхонасининг электр таъминоти тизимига муқобил энергия манбаларини интеграциялаш самарадорлигини баҳолаш бўйича С.В. Подковальников, М.А. Поломошина[10] томонидан тадқиқотлар олиб борилган.

Э.Таиби, Д.Гиелен, М.Базилианлар[11] томонидан олиб борилган тадқиқотларда 2050 йилга келиб, ишлаб чиқариш саноати соҳасида яқиний энергия талаби ва хомашёдан фойдаланишнинг 21 фоизи қайта тикланадиган манбалар бўлиши мумкинлиги прогноз қилинган. Бундан ташқари, агар энергия ишлаб чиқаришда қайта тикланадиган манбаларнинг 50% улуши назарда тутилса, 2050 йилда қайта тикланадиган энергия манбаларидан тўғридан-тўғри ва билвосита фойдаланиш улуши 31% гача кўтарилиши асосланган. Саноат, автомобиль, электр энергияси ишлаб чиқариш каби турли соҳаларда қайта тикланадиган энергиянинг келажакини башорат қилишга қаратилган яна бир тадқиқот Deshmukh M. K. G. ва бошқалар[12] тадқиқот олиб боришган.

Энергия хавфсизлиги бугунги ифлосланиш, беқарорлик ва иқлим ўзгаришининг оқибатларини бартараф этиш глобал иқтисодийнинг асосий муаммоларидан

биридир [13]. Бир қанча олимлар ва муассасалар ушбу масалаларнинг якуний ва барқарор ечимини ҳал қилиш усули сифатида 100% яшил концепцияга ўтишни илгари сурмоқда [14].

Қайта тикланадиган энергияни ишлаб чиқариш учун иккита асосий манба мавжуд бўлиб, улар: шамол энергетикаси ва қуёш энергиясидир. Глобал миқёсда уларнинг нархи пасайиб бораётганлиги эса, ривожланаётган мамлакатлар иқтисодийёти учун муҳим омилдир. Ушбу технологияларни қўллаш иш ўринлари, иқтисодий ўсиш, шаҳар ва қишлоқ жамоалари учун электрлаштириш, янги кўникмалар, қашшоқликни камайтириш, атроф-муҳитни муҳофаза қилиш ва иқлим ўзгаришини назорат қилиш каби бир қатор афзалликларга эга. Шунингдек, қуёш ва шамол электр станциялари учун эҳтиёт қисмлар ишлаб чиқариш бўйича маҳаллий саноатни ривожлантиришга ёрдам беради [15].

Ўзбекистонда мазкур муаммо юзасидан олиб борилган аксарият тадқиқотлар технологик муаммоларга бағишланган бўлиб, уларда асосий эътибор муқобил энергетика манбаларини аниқлаш ва уларни технологик ечимларига оид тадқиқотлардир.

А.Имамов ва бошқалар[16] томонидан олиб борилган тадқиқотларда муқобил энергиядан фойдаланиш ва истеъмол қилиш бўйича стандартларини яратиш ва амалга киритиш, иқтисодий тармоқлари ва ижтимоий объектларда энергия тежаш миллий дастурини ишлаб чиқиш, ноанъанавий энергиясига тегишли янги қурилмалар, ускуналар ва уларга эҳтиёт қисимларни яратиш ва ишлаб чиқариш бўйича таклифлар берилган.

З.Ф.Фахриддинова, Х.Х.Режаповлар[17] Ўзбекистонда қайта тикланувчи электр энергиясини ишлаб чиқариш манбалари ва улардан фойдаланиш даражаси таҳлил қилинган.

Д.Одинаев[18] томонидан олиб борилган тадқиқотларда Қайта тикланадиган энергетикани ривожлантириш бўйича инвестицион лойиҳаларнинг бажарилиши ва мамлакатда бу борада олиб борилаётган давлат сиёсатининг муҳим йўналишлари таҳлил қилинган.

Ш.С.Хакимова[19] томонидан қайта тикланувчи муқобил энергия манбаларини яратиш бўйича Ўзбекистонда амалга оширилаётган илмий тадқиқотлар муҳокама қилинган.

Умуман олганда Ўзбекистонда саноат корхоналарида муқобил энергия манбаларидан фойдаланишнинг ташкилий-иқтисодий механизмларини яратишнинг илмий-услубий ва амалий масалаларига бағишланган илмий тадқиқотлар етарлича олиб борилмаган.

Тадқиқот методологияси

Ушбу мақолада Ўзбекистон ва хорижий мамлакатлар иқтисодчи олимларининг саноат корхоналарининг қайта тикланувчи энергетикадан фойдаланиш тажрибаларига бағишланган илмий асарлари ўрганилган. Тадқиқот методологияси сифатида халқаро тажриба қиёсий таҳлил қилинган ва фаразни асослаш усулларида фойдаланилган.

Тадқиқотда саноат салоҳиятини ошириш ва “Яшил саноат” концепциялари асосида жаҳон мамлакатлари томонидан амалга оширилаётган сўнги трендлар ўрганилган ва корхоналарда қайта тикланувчи энергетикани ривожлантириш масаласини ўрганишда иқтисодий ҳодиса ва жараёнларга узвийликда қаралиб,

тизимли ёндашув усулидан фойдаланилган. Маълумотлардан хулоса чиқаришда мантикий таҳлил, синтез, умумлаштириш, индукция ва дедукция усулларида фойдаланилади.

Таҳлил ва натижалар

Ўзбекистон энергетик мустақилликка эришган давлатлар қаторига киради, мамлакатда электр энергиясини ишлаб чиқариш манбалари табиий газ ва нефт маҳсулотлари ҳисобланади. Қайта тикланувчи энергия манбаларининг углеводород ресурсларини тежаш, мамлакатнинг энергия хавфсизлигини таъминлаш, шунингдек, саноатда энергия тежовчи технологияларни жорий этишга кўпроқ эътибор қаратилмоқда. Ўзбекистон анъанавий энергетика ресурсларига: табиий газ, кўмир, нефт, сланец, уран ва гидроэнергетика ресурсларига бой давлат бўлиб, уран ва нефт сланецидан ташқари, бошқа барча энергия манбаларидан мамлакат энергия балансида фаол фойдаланилмоқда.

Муқобил энергия манбаларининг жозибадорлиги ушбу ресурсларнинг туганмаслиги, жаҳон энергетика бозорларидаги нарх мустақиллиги ва экологик тозаллиги билан боғлиқ. Умуман олганда анъанавий энергия миллий даражада ҳам, глобал миқёсда ҳам атроф-муҳитга салбий таъсир кўрсатишини инобатга олиб барча мамлакатларда муқобил энергетика тизимини яратиш бўйича чуқур ислохотлар амалга оширилмоқда.

Муқобил энергия манбаларидан фойдаланишнинг афзалликлари қуйидагилардан иборат:

1. Муқобил энергия манбалари иқтисодийнинг тегишли эҳтиёжларини қондириш учун етарли энергия салоҳиятига эга бўлган давлатнинг ички ресурсидир. Муқобил энергия манбалари нархларнинг беқарорлиги билан ажралиб турадиган қазиб олинмаган ёқилғи импортига боғлиқ бўлган мамлакатларда энг долзарб ҳисобланади. Нефть импорти учун тўловларнинг ошиб бориши кўплаб ривожланаётган мамлакатларнинг ташқи қарзлари ҳажмини оширади ва шунинг учун анъанавий ёқилғи нархини пасайтириш учун муқобил энергияга ўтиш уларнинг манфаатларига мос келади;

2. Муқобил энергия манбалари амалда тугамайди ва замонавий фан ва техника ютуқлари туфайли доимий янги манбалар шакланаверади;

3. Муқобил энергия манбаларидан фойдаланиш жаҳон иқтисодийтини углеводородлар бозоридаги нархларнинг ўзгариши ва атроф-муҳитни қазиб олинмаган ёқилғидан нораціонал фойдаланиш оқибатларидан ҳимоя қилиш бўйича келажакдаги харажатлардан ҳимоя қилиш имкониятини оширади;

4. Муқобил энергия манбаларидан фойдаланишга асосланган технологиялар атроф-муҳит учун хавф туғдирмайди, чунки улардан фойдаланиш атмосферага ифлослантирувчи моддаларнинг зарарли чиқиндиларини чиқармайди. Бундай ишланмаларнинг ишлаши деярли иссиқхона эффектининг шаклланишига ва у билан боғлиқ иқлим ўзгаришларига олиб келмайди. Шундай қилиб, муқобил энергия манбалари атроф-муҳитни муҳофаза қилиш сиёсатига мос келади.

Бироқ, бу энергия манбаларининг ҳам бир қатор салбий таъсирлари мавжуд. Бунга паст оқим зичлиги (вақт бирлигида маълум майдонидан ўтадиган энергия оқимининг кичик миқдори) ва кўпгина муқобил энергия манбаларининг кучланишининг вақтинчалик ўзгарувчанлиги киради. Биринчи ҳолат ишлатилмайдиган

энергия оқимини (қуёш қурилмаларининг қабул қилувчи юзалари, шамол ғилдирагининг майдони, тўлқинли электр станцияларининг кенгайтирилган тўфонлари ва бошқалар) яратиш учун электр станциялари катта майдонларини талаб этади. Бу бундай қурилмаларнинг юқори моддий истеъмол қилинишига ва натижада анъанавий электр станцияларига нисбатан аниқ инвестицлар кўпайишига олиб келади. Тадқиқотлардан маълумки, кўплаб муқобил энергетика тизимига киритилган капитал паст операцион харажатлар туфайли ўзини оқлайди.

“REN21” халқаро қайта тикланувчи энергия ҳамжамияти маълумотларига кўра (GLOBAL STATUS REPORT)¹ 2022 йилда саноат ва қишлоқ хўжалиги учун энергия талаби умумий энергия истеъмолининг 31% ни ташкил қилган бўлиб, унинг 29 фоизи саноат ҳиссасидир².

Жаҳонда қайта тикланувчи энергияга талабнинг доимий ошиб бориши кузатилмоқда. Бироқ, барча мамлакатлар ҳам бунга етарлича эътибор қаратмаган. “RENEWABLES 2022 GLOBAL STATUS REPORT” маълумотларга кўра жаҳондаги 2020-2021 йилларда қайта тикланадиган энергия мақсадларига эга мамлакатлар қаторига битта мамлакат қўшилган. Қайта тикланадиган энергия сиёсатига эга давлатлар эса 164 тани ташкил этади. Жаҳонда 100 фоиз қайта тикланадиган иситиш ва совитиш мақсадларига эга мамлакатлар эса умуман йўқ.

Бутун дунё бўйлаб қайта тикланадиган энергетиканинг кенгайиши давом этаётганига қарамай, ҳали ҳам муҳим муаммолар мавжуд. Уларга қуйидагилар киради:

айрим қайта тикланадиган энергия бозорлари қисқа муддатли, олдиндан айтиб бўлмайдиган йўқотишлар асосида ўсиш темпининг пасайиши кузатилмоқда, масалан 2021 йилда Вьетнамнинг қуёш панелларининг технологик йўқотишлари кузатилган;

қайта тикланувчи энергиядан фойдаланиш борасида узоқ давом этган рухсат бериш жараёнлари ва бошқа тартибга солиш тўсиқлари кўплаб мамлакатларда қайта тикланадиган энергия манбаларини ривожлантириш йўлидаги тўсиқ бўлиб қолмоқда. Европа Иттифоқининг 2022 йил бошидаги «REPowerEU» режаси бошқа чора-тадбирлар қаторида рухсат бериш жараёнларини тезлаштиришни ҳам ўз ичига олган.

беқарор таъминот занжирлари (бир неча мамлакатларда технология етказиб берувчиларининг концентрацияси билан боғлиқ) лойиҳаларни кечиктириши ва харажатларни юқорилиги қисқа инвесторлар учун нарх рискларини юқорилигини келтириб чиқармоқда. Бу эса лойиҳаларнинг иқтисодий асослилигига таъсир ўтказмоқда.

глобал иқлим мақсадларига эришиш учун зарур бўлган қайта тикланадиган энергия манбаларини қўллашда фойдаланиладиган мис, никель ва бошқа ресурсларнинг чекланганлиги ҳам мазкур тизимдаги асоси муаммоларни юзага чиқармоқда.

Жаҳонда саноат сектори энг йирик энергия фойдаланувчиларидан бири бўлиб, глобал жами якуний энергия истеъмолининг 2022 йилда 29% ни истеъмол қилган³. Темир ва пўлат энергияни энг кўп талаб қиладиган кичик тармоқлардан бири бўлиб,

¹ https://digitallibrary.in.one.un.org/TempPdfFiles/7029_1.pdf

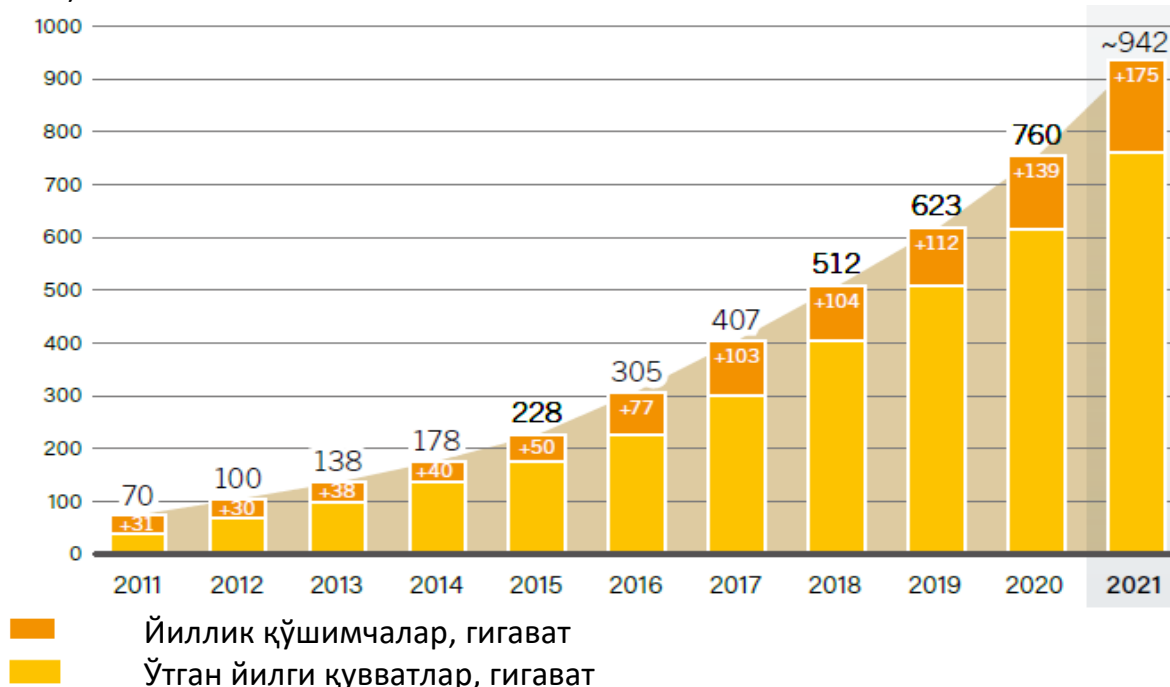
² <https://www.irena.org/Data/View-data-by-topic/>

³ <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-product/world-energy-balances>

саноат энергия истеъмолининг 17% ни ташкил этади, ундан кейин эса кимё саноати 15% улуш билан 2-ўринни эгаллаган.

Саноат ва қишлоқ хўжалиги тармоқларида фойдаланилган электр энергияси улуши 2009 йилдаги 24 фоиздан, 2019 йилда 29 фоизга ошган⁴. Саноатда қайта тикланадиган электр энергиясидан фойдаланишнинг 2009-2019 йилларда 80 фоизга, 2009-2019 йилларда саноат ва қишлоқ хўжалигида қайта тикланадиган манбалар сони 3,6 фоиз пунктга ўсган ва бу тармоқларда жами яқуний энергия истеъмоли 16,1 фоизини ташкил этган. Қайта тикланувчи манбалар томонидан тақдим этиладиган энергиянинг ярми электр энергияси ишлаб чиқаришга, қолган қисми эса асосан биоэнергиядан фойдаланган ҳолда иссиқлик ишлаб чиқаришга сарфланган.

Жаҳонда қуёш энергияси муқобил манбаларидан фойдаланиш бўйича 2021 йилда жами 175 гигаватт (ГВт) қувватга эга янги қурилмалар ўрнатилди — бу 2020 йилга нисбатан 36 ГВтга кўпдир. Бу тарихда қайд этилган энг катта йиллик қувват ўсиши бўлди. Қуёш фотоэлектр станциялари умумий глобал қуввати 942 ГВт.ни ташкил этди (1-расм).



1-расм. 2011-2021 йилларда қуёш фотоэлектрик станцияларининг глобал қуввати ва йиллик қўшимчалар⁵

2021 йил охирига келиб жаҳоннинг камида еттита давлати ўзларининг электр энергиясига бўлган талабининг камида 10 фоизини қуёш энергияси орқали қондириш учун етарли қувватга эга бўлди. Шунингдек, 18 та мамлакатда қуёш энергиясининг 5 фоизини қондириш учун етарли қуёш электр энергияси қувватлари ўрнатилган. Қуёш электр энергиясининг энг юқори улуши Австралия 15,5%, Испания (14,2%), Греция (13,6%), Гондурас (12,9%), Голландия (11,8%), Чили (10,9%) ва Германия (10,9%) мамлакатларига тўғри келган. Умуман олганда, қуёш энергиясини ишлаб чиқариш глобал электр энергияси ишлаб чиқаришнинг 5% атрофида ҳисса қўшган.

⁴ <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-product/world-energy-balances>

⁵ www.irena.org - RENEWABLES 2022 GLOBAL STATUS REPORT

Саноат сектори турли хил кучланишдаги энергия эҳтиёжларини ўз ичига олади. У қайта тикланадиган манбалар энг юқори кучланишга эга бўлган паст ҳароратли технологик иссиқлик талаблари (масалан, озиқ-овқат ва ичимликлар, тоғ-кон саноати, целлюлоза ва қоғоз каби) тармоқларни, шунингдек, технологик иссиқлик учун юқори ҳарорат талаб қиладиган саноат тармоқларини (масалан, қурилиш маҳсулотлари ишлаб чиқариш, кимёвий моддалар, темир ва пўлат эритиш) каби тармоқларда муаммолар мавжуд. Мазкур тармоқларда қайта тикланадиган энергия ушбу турдаги иссиқлик талабларини қондиришда чекловлар мавжуд ($> 400^{\circ}\text{C}$). Мазкур тармоқларда декарбонизация (корбонат ангидридсиз иссиқлик қувватларини яратиш)нинг асосий вариантлари электрлаштириш билан боғлиқ бўлиб, энергия самарадорлиги, газлаштириш жараёнларидаги биомасса, шунингдек қайта тикланадиган водородга асосланса мақсадга мувофиқ бўлади.

Саноат сектори декарбонизация қилиш қийин бўлган сектор ҳисобланади, бу қисман юқори ҳарорат талаблари ва ишлаб чиқариш учун қазиб олинадиган материаллардан фойдаланиш туфайли қазиб олинадиган ёқилғига қаттиқ боғлиқдир. Саноат тармоқларини мазкур жараёнларга тайёрлаш бўйича йўл хариталари ва амалга оширилаётган ислохотлар CO_2 эмиссиясини, жумладан, углерод нархини белгилаш, энергия самарадорлиги ва қайта тикланадиган энергия сиёсати орқали камайтириш учун зарур ҳаракатлар сифатида қаралиши лозим.

2021 йилда Бирлашган Миллатлар Ташкилотининг Саноатни ривожлантириш ташкилоти (UNIDO) саноатни чуқур декарбонизация қилиш ташаббусини илгари сурди, унга кўра бир нечта давлатлар ички материаллар талабининг 25% дан 40% гача бўлган кам углеродли пўлат ва бетонни сотиб олиш бўйича мақсадлар белгиланган. 2016 йилдан бери камида 10 та мамлакат (шунингдек, Европа Иттифоқи) қайта тикланадиган энергия ва қайта тикланадиган водороддан фойдаланишни ўз ичига олган саноатни зарарсизлантириш бўйича махсус йўл хариталарини ишлаб чиққан.

2021 йилда Буюк Британияда қоғоз, темир ва пўлат, семент ва кимёвий моддалар ва бошқа саноат тармоқларига эътибор қаратиб, саноатни карбонсизлантириш стратегиясини эълон қилган⁶. Мазкур стратегиянинг асосий мақсади саноат маҳсулотлари ишлаб чиқаришнинг 1/6 қисмига тўғри келувчи саноат корхоналарнинг чиқиндиларини нолга тенг қилиш имкониятини беради. Баъзи мамлакатлар ўғитларга қарамликни чеклаш, қайта тикланадиган водород орқали маҳаллий кимёвий моддалар ишлаб чиқаришни рағбатлантириш бўйича миллий режаларни ишлаб чиқмоқда.

Декарбонизацияни ҳал қилишнинг яна бир йўли саноат кластерларини шакллантириш ҳисобланиб, бу саноатнинг зарарли газларини ҳамда чиқиндилар бўйича тўловларни нисбатан камайтириш имкониятини беради. Бундай тажриба 2013 йилдан бери Хитой амалиётида қўлланилмоқда ва 2021 йилда 52 та паст углеродли саноат кластерлари ташкил этилган. Хитойнинг “Suzhou” саноат паркида энергиядан фойдаланиш 75% дан ортиқ қайта тикланадиган манбалар томонидан таъминланади,

⁶ Government of the UK, “Industrial Decarbonisation Strategy”, March 17, 2021, <https://www.gov.uk/government/publications/industrial-decarbonisation-strategy>; Government of the UK, “Industrial Decarbonisation and Energy Efficiency Roadmaps to 2050,” March 25, 2015, <https://www.gov.uk/government/publications/industrial-decarbonisation-and-energy-efficiencyroadmaps-to-2050>.

бу Хитойнинг миллий ривожланиш зоналари бўйича энг юқори улушдир⁷. 2016 йилдан 2019 йилгача паркда энергия истеъмоли 15 фоизга ошди, ялпи ички маҳсулот бирлигига тўғри келадиган энергия интенсивлиги эса тахминан 10 фоизга камайган⁸.

2022 йил бошида Австралия, Испания ва Буюк Британиядаги тўртта глобал кластер объектлари “Net Zero”га ўтиш бўйича лойиҳаларни амалга оширмоқда. “Net Zero” ташаббуси Жаҳон Иқтисодий Форуми (World Economic Forum), Электр Энергетикаси Тадқиқот Институти (Accenture and the Electric Power Research Institute) томонидан бошланган. Ушбу кластер ёндашуви иссиқлик интеграцияси ва коммунал миқёсда қайта тикланадиган манбалар ва қўлай технологиялар, жумладан қуёш иссиқлик, қуёш панеллари, қайта тикланадиган энергия орқали тежаш ва харажатларни камайтиришга қаратилган.

Юқоридагилар билан бир қаторда саноат соҳасида қайта тикланадиган энергия манбаларини ўзлаштиришни ошириш бўйича муҳим муаммолар сақланиб қолмоқда. Буларга қуйидагилар киради:

оғир саноатнинг юқори ҳароратли жараёнларда CO₂ эмиссиясини камайтиришнинг харажатлари юқориликча қолмоқда, айниқса оғир саноатнинг кўплаб тармоқлари ҳалигача кўмир, газ ва нефт асосида олинган энергиялардан фойдаланмоқда;

бошқа тармоқларда бўлгани каби, қазиб олинadиган ёқилғи субсидиялари саноат секторини декарбонизация қилиш учун энергия самарадорлиги ва қайта тикланадиган энергияга сармоя киритишни чеклаб қўймоқда. Саноат секторидаги материаллар ва маҳсулотлар рақобатбардош бозорда паст маржа билан сотилади, бу эса имкониятларни янада чекланишига олиб келмоқда;

пўлат ва кимё саноатнинг айрим кичик тармоқларида энергияга бўлган талаб ривожланаётган мамлакатларда юқори ўсиш тенденциясига эга. Мазкур соҳаларда CO₂ эмиссиясини чеклаш учун ҳали етарли даражада инновациялар амалга оширилмаган;

қайта тикланувчи энергияга ўтиш саноат сектори бўйлаб ёпилган активлар сонини ошириши мумкин. Хисоб-китобларга кўра фақатгина пўлат саноати соҳасида кўмирда ишлайдиган юқори ўчоқларни электрга алмаштириш 70 миллиард долларга тенг бўлган қўшимча активларни талаб этади. Мазкур ҳолат эса саноатни қайта тикланувчи энергия манбаларига ўтиши бўйича мотивларни чекланишига олиб келади;

умуман олганда қазиб олинadиган ресурслардан олинadиган энергия инқирози барча мамлакатларга хавф солиб турган глобал муаммога айланган. Бундай муаммо бўйича мамлакатлар қазиб олинadиган ёқилғига қарамликни камайтириш ва миллий ва минтақавий энергия хавфсизлигини ошириш бўйича ўрта муддатли стратегияларни режалаштирган;

Бундай шароитда, Ўзбекистонда ҳам мазкур масалани ҳал этига йўналтирилган ислохотларни амалга ошириш учун аниқ йўл хариталари ишлаб чиқилиши лозим.

Хулоса ва тавсиялар

⁷ Accenture, Industrial Clusters, Working Together to Achieve Net Zero, 2021, https://www.accenture.com/_acnmedia/PDF-147/Accenture-WEF-Industrial-Clusters-Report.pdf.

⁸ World Economic Forum, “Transitioning Industrial Clusters Towards Net Zero,” 2021, <https://www.weforum.org/projects/transitioning-industrial-clusters-to-net-zero>

Халқаро тажрибаларни ўрганиш асосида Ўзбекистонда саноат корхоналарини энергия тежамкорлигига эришиш ва қайта тикланувчи энергия сиғимини ошириш мақсадларида қуйидаги тажрибалардан фойдаланиш таклиф этилади:

жаҳон мамлакатларида саноат сектори энергиядан бошқа якуний фойдаланиш тармоқларига қараганда мазкур сиёсатга нисбатан камроқ эътибор қаратиш тенденцияси давом этмоқда. Шунга кўра, Ўзбекистонда саноат учун қайта тикланадиган энергия сиёсатини ишлаб чиқиш лозим. Бунда Хитой ва Германия тажрибаларидан фойдаланиш таклиф этилади;

Жаҳонда саноат соҳасида қайта тикланувчи энергия манбаларидан фойдаланишни молиявий рағбатлантириш энг кенг тарқалган сиёсат сифатида қаралди. 2021 йил давомида Европанинг бир қанча давлатлари бундай сиёсатни амалга оширди: Австрия саноат учун йирик қуёш иссиқлик станциялари учун грант дастурини ишга туширди, Испания эса саноат жараёнларида қайта тикланадиган иссиқлик манбалари учун грант дастурини амалга оширди. Испанияда саноат ва хизмат кўрсатиш соҳалари умумий қуввати 62 МВт бўлган 51 та қуёш энергияси лойиҳасини молиялаштиришни қўллаб-қувватлаш учун 108 миллион евро (122 миллион АҚШ доллари) миқдоридан грантлар ажратди. Шундан келиб чиқиб, Ўзбекистонда ҳам саноат тармоқларида муқобил энергия манбаларидан фойдаланиш бўйича йирик лойиҳаларни амалга оширишга қаратилган грант дастурларини эълон қилиш мақсадга мувофиқдир;

қайта тикланадиган водород манбалардан фойдаланиш бўйича бир неча давлатлар 2021 йилда 38 та давлатлар, Африка, Лотин Америкаси ва Европа Иттифоқи ўзининг стратегиясига эга бўлди. Мавжуд йўл хариталарининг таҳлили шуни кўрсатадики, уларнинг аксарияти қайта тикланадиган манбаларга асосланган водород ишлаб чиқаришни кенгайтиришга қаратилган. Саудия Арабистони бутунлай қайта тикланадиган электр энергиясига таянган ҳолда водород электролиз заводларини қуришларини эълон қилди. Жумладан бундай мамлакатлар қаторида Ўзбекистон ҳам қайта тикланадиган водород ишлаб чиқаришни кўпайтириш стратегиясини ишлаб чиқди. Ушбу тенденцияни давом эттирган ҳолда уни янада кенгайтириш асосий стратегик йўналиш сифатида белгиланиши лозим;

замонавий биоэнергетика 2020 йилда якуний глобал энергия талабининг 5,6 фоизини таъминлади, бу якуний энергия истеъмолидаги барча қайта тикланадиган энергиянинг 47 фоизини ташкил этди. Биоэнергетика соҳасини ривожланиш Ўзбекистон учун мақсадли стратегик йўналишдир. Сабаби Ўзбекистонда 2021 йил ҳолатига саноат ва қаттиқ маиший чиқиндиларнинг қайта ишлаш даражаси 30 фоизга етмаган миқдорни ташкил этади;

Хитойнинг марказлаштирилган энергетика қурилмалари бозори 2021 йилда тахминан 15 фоизга ўсди, тақсимланган қуёш энергияси эса 37 фоизга ўсди. 2021 йил турар-жой тизимлари учун марказий ҳукумат субсидияларидан фойдаланишнинг сўнгги йили эканлиги тадбиркорлик субъектларига юқори мотив берди. Хитойда жами электр энергияси ишлаб чиқариш (барча манбалардан) 9,8 фоизга, қуёш энергиясидан ишлаб чиқарилган электр энергияси эса 25,2 фоизга ошиб, 327 тераватт-соатга (ТВт/соат) ошди. Қуёш электр станцияларининг умумий ишлаб чиқаришдаги улуши 2020 йилдаги 3,4 фоиздан 15 фоизга ошди. 2021 йилда 3,9% гача.20 Хитойда қуёш энергиясининг қисқариши 2021 йилда ўртача 2% ни ташкил этди, бу аввалги икки йилга

нисбатан ўзгармади. Шунга мувофиқ Ўзбекистонда қуёш энергиясидан фойдаланишда саноат корхоналари учун ўзига хос рағбатлантирувчи механизмлардан, субсидиялардан фойдаланиш амалиётини янада кенгайтириш мақсадга мувофиқдир.

Жаҳонда 2021 йилда 1400 дан ортиқ институционал инвесторлар ва институтлар жами қиймати 39 триллион АҚШ долларидан ортиқ активларни қазиб олинган ёқилғидан қисман ёки тўлиқ воз кечиш мажбуриятини олганлигини инобатга олиб, муқобил энергия соҳасида инвестицион лойиҳаларга сармоялар жалб этиш тенденцияси кузатилмоқда. Мазкур тенденциядан келиб чиқиб, Ўзбекистонда саноатни муқобил энергия билан таъминлаш йўналишларида инвестицияларни кенгайтириш ва хорижий инвесторларни жалб этиш бўйича аниқ механизмлар яратиш талаб этилади.

Таҳлил ва натижалардан маълум бўлмоқдаки, шамол ва қуёш энергетикаси, энергияни сақлаш технологиялари, секторларни бирлаштириш ва талабга қараб мослашувчанлик соҳасидаги ютуқлар туфайли тўлиқ қайта тикланадиган энергия тизимларининг пойдевори қўйилмоқда. Қайта тикланувчи энергетика тизимини яратиш, энергияни сақлаш технологияларидаги инновациялар саноат корхоналарида харажатларни минималлаштириш имконини беради, ишончилиқни оширади ва ўзгарувчан қайта тикланадиган манбалар тебранишларини мувозанатлашда ёрдам беради. Шунга кўра, саноатда қайта тикланадиган энергиядан фойдаланишни кенгайтириш ва бу борада инновацияларни амалга ошириш устувор стратегик мақсадлар сифатида белгиланиши лозим.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг “2022 — 2026 йилларга мўлжалланган янги ўзбекистоннинг тараққиёт стратегияси тўғрисида”ги 2022 йил 28-январдаги ПФ-60-сон фармони. <https://lex.uz/docs/5841063>
2. S. E. Can S’ener, J. L. Sharp, and A. Anctil, “Factors impacting diverging paths of renewable energy: A review,” *Renew. Sustain. Energy Rev.*, vol. 81, no. October 2016, pp. 2335–2342, 2018.
3. S. Reddy, J.P. Painuly, Diffusion of renewable energy technologies-barriers and stakeholders’ perspectives, *Renew. Energy* 29 (9) (2004) 1431–1447
4. Deshmukh M. K. G. et al. Renewable energy in the 21st century: A review // *Materials Today: Proceedings*. – 2021.
5. Салимьянова И. Г., Трейман М. Г. Использование альтернативных источников энергии как инновационное направление для развития энергопотребления Российской Федерации // *Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета*. – 2016. – №. 4 (100). – С. 70-75.
6. M. Amer, T.U. Daim, Selection of renewable energy technologies for a developing county: A case of Pakistan, *Energy Sustain. Dev.* 15 (4) (2011) 420–435
7. P. D. Lund, “Effects of energy policies on industry expansion in renewable energy,” vol. 34, pp. 53–64, 2009.
8. Рязанова Г. Н. Организационное решение проблемы координации спроса и потребления альтернативной энергии на промышленных предприятиях России // *Управление*. – 2016. – №. 3 (13). – С. 46-56.

9. Шарапова И. К. Использование альтернативных источников энергии на предприятиях автомобильного транспорта //Транспорт на альтернативном топливе. – 2012. – №. 5 (29). – С. 11-15.

10. Подковальников Сергей Викторович, Поломошина Марина Анатольевна Интеграция возобновляемых источников энергии в систему электроснабжения промышленного предприятия // Вестник ИрГТУ. 2018. №11 (142). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/integratsiya-vozobnovlyaemyh-istochnikov-energii-v-sistemu-elektrosnabzheniya-promyshlennogo-predpriyatiya> (дата обращения: 17.02.2023).

11. Taibi E., Gielen D., Bazilian M. The potential for renewable energy in industrial applications //Renewable and Sustainable Energy Reviews. – 2012. – Т. 16. – №. 1. – С. 735-744.

12. Deshmukh M. K. G. et al. Renewable energy in the 21st century: A review //Materials Today: Proceedings. – 2021.

13. García-Olivares, J. Solé, and O. Osychenko, “Transportation in a 100% renewable energy system,” Energy Convers. Manag., vol. 158, no. August 2017, pp. 266–285, 2018

14. D.A.R. Barkhouse O. Gunawan T. Gokmen T.K. Todorov D.B. Mitzi Yield predictions for photovoltaic power plants:empiricalvalidation, recent advances and remaining uncertainties Prog. Photovoltaics Res. Appl. 201 2017 6

15. S. Sgouridis, D. Csala, U. Bardi, The sower’s way: quantifying the narrowing net-energy pathways to a global energy transition, Environ. Res. Lett. 11 (9) (2016) 94009.

16. Имамов Азиз Эркинович, Имамов Эркин Зуннунович, Каримов Хасан Нарзуллаевич Янги Ўзбекистонда қайта тикланувчи энергия манбаларини жорий этиш билан боғлиқ муаммолар // SAI. 2022. №А3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/yangi-zbekistonda-ayta-tiklanuvchi-energiya-manbalarini-zhoriy-etish-bilan-bo-li-muammolar> (дата обращения: 17.02.2023).

17. Заринабону Фахриддин Қизи Фахриддинова, Хайрилло Хикматуллаевич Режапов. Тикланадиган энергия истеъмолнинг ҳолати ва ривожланиш истиқболлари // Science and Education. 2022. №7. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tiklanadigan-energiya-istemolining-olati-va-rivozhlanish-isti-bollari> (дата обращения: 17.02.2023).

18. Одинаев Дилшоджон Шавкатович Жаҳонда «Яшил иқтисодиёт»нинг энергетика соҳасига йўналтирилган инвестицияларнинг ҳозирги ҳолати таҳлили ва ривожланиш тенденциялари // Экономика и финансы (Узбекистан). 2018. №7. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/zha-onda-yashil-i-tisodiyot-ning-energetika-so-asiga-y-naltirilgan-investitsiyalarning-ozirgi-olati-ta-lili-va-rivozhlanish> (дата обращения: 17.02.2023).

19. Хакимова Ш. С. Ўзбекистонда муқобил энергия манбаларини ривожлантиришга оид илмий тадқиқот ишларга доир //Zamonaviy dunyoda ilm-fan va texnologiya. – 2022. – Т. 1. – №. 7. – С. 24-27.