

*¹Қайсар Қ.  ²Ахапов Е.А. 

^{1,2}әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан.

E-mail: ¹kamilakaisar901@gmail.com, ²erlan.ahapov@kaznu.kz

ЖАПОНИЯНЫҢ ЭЛЕКТР КӨЛІКТЕРГЕ СТРАТЕГИЯЛЫҚ КӨШУІ : ҚАЗАҚСТАН ҮШІН ТӘЖІРИБЕ МЕН МҮМКІНДІКТЕР

Аңдатпа. Мақалада Жапонияның электр көліктерге көшу стратегиясы мен оның Қазақстан үшін тәжірибелік және стратегиялық маңызы талданады. Зерттеудің мақсаты – Жапонияның электр көлік саласындағы саясатынан алынған сабақтарды сараптап, оны Қазақстан жағдайында тиімді қолдану жолдарын ұсыну. Зерттеудің жаңалығы – Жапонияның соңғы жылдардағы инфрақұрылымдық реформалары мен технологиялық трансформацияларын Қазақстанның дамушы электр көлік нарығымен салыстырмалы түрде талдау. Зерттеу барысында салыстырмалы талдау, контент-талдау және ресми статистикалық деректерді жинау әдістері қолданылды. Зерттеу барысында салыстырмалы талдау, контент-талдау және ресми статистикалық деректерді жинау әдістері қолданылды. Сонымен қатар құжаттық зерттеу мен жүйелі тәсіл Жапонияның өнеркәсіптік саясаты мен инфрақұрылымдық бағдарламаларын кешенді бағалауға мүмкіндік берді. Сапалық контент-талдау әдісі халықаралық және ұлттық дереккөздердегі негізгі үрдістер мен тұжырымдарды жүйелеу үшін пайдаланылды. Бұл әдістерді үйлестіре қолдану зерттеудің ғылыми негізділігін арттырып, Қазақстан үшін қолданбалы ұсыныстар әзірлеуге мүмкіндік берді. Мақаланың ғылыми міндеттері – Жапонияның мемлекеттік қолдау саясатын, ғылыми-зерттеу бастамаларын және нарықтық реттеу құралдарын сипаттау арқылы Қазақстан үшін нақты ұсыныстар жасау. Практикалық маңыздылығы – Қазақстанда электр көлік өндірісі мен инфрақұрылымын дамытуда Жапония тәжірибесін бейімдеп қолдану мүмкіндіктерін көрсету. Зерттеу нәтижесінде Жапонияның технологиялық кешігулерінің себептері, сондай-ақ қазіргі қайта жаңғыру саясатының негізгі бағыттары анықталды. Қазақстан үшін зарядтау инфрақұрылымын кеңейту, ғылыми орталықтармен ынтымақтастық орнату және жасыл сутегі өндірісін ілгерілету секілді нақты ұсыныстар ұсынылды. Сонымен қатар, Жапониядағы кадрлық мәселелер мен батарея технологияларындағы өзгерістер Қазақстан үшін сабақ бола алады. Бұл тәжірибе ұлттық инновациялық стратегияны дамытуда маңызды бағыттардың бірі ретінде қарастырылуы тиіс.

Кілт сөздер: жаңа электр көліктер, гибридті көліктер, таза электрлі көліктер, Қазақстан-Жапония ынтымақтастығы, өнеркәсіптік саясат

Кіріспе

Қазіргі кезеңде әлемдік автокөлік индустриясы көміртегі шығарындыларын азайту және климаттық міндеттемелерді орындау мақсатында электр көліктеріне жедел көшу үдерісін бастан өткеруде. Бұл үдеріс тек технологиялық өзгеріс қана емес, сонымен қатар мемлекеттердің өнеркәсіптік саясатына, энергетикалық қауіпсіздігіне және ұзақ мерзімді экономикалық дамуына тікелей әсер ететін стратегиялық факторға айналды. Алайда электр көліктеріне көшу барлық елдерде біркелкі және сәтті жүзеге асып отырған жоқ, бұл әртүрлі ұлттық стратегиялардың тиімділігін салыстырмалы түрде талдаудың маңыздылығын арттырады.

Осы тұрғыда Жапонияның электр көліктерге көшу тәжірибесі ерекше ғылыми қызығушылық тудырады. Бір жағынан, Жапония автомобиль өнеркәсібі бойынша әлемдік көшбасшылардың бірі бола отырып, ұзақ уақыт бойы таза электр көліктерінің дамуына емес,

гибридті технологияларға басымдық берді. Екінші жағынан, соңғы жылдары жаһандық нарықтағы бәсекелестіктің күшеюі мен климаттық міндеттемелер Жапонияны өз стратегиясын қайта қарауға мәжбүр етті. Бұл жағдай Жапонияның бастапқы стратегиялық қателіктерін, олардың салдарын және қазіргі түзету саясатын кешенді түрде талдаудың өзектілігін көрсетеді.

Қазақстан үшін Жапонияның бұл тәжірибесін зерделеу ерекше маңызды. Себебі Қазақстанда көлік секторы парниктік газдар шығарындыларының негізгі көздерінің бірі болып табылады, ал электр көліктерін дамытуға бағытталған ұлттық саясат әлі де қалыптасу кезеңінде тұр. Қазіргі таңда Қазақстанда электр көліктерін қолдауға бағытталған бірқатар салықтық және инфрақұрылымдық шаралар қабылданғанымен, олардың ұзақ мерзімді тиімділігі мен жүйелілігі жөнінде ғылыми негізделген тұжырымдар жеткіліксіз. Осыған байланысты Жапонияның жетістіктері мен олқылықтарын талдау Қазақстан үшін электр көліктерін дамытуда стратегиялық қателіктерді болдырмауға және тиімді саясат қалыптастыруға мүмкіндік береді.

Осы зерттеудің мақсаты – Жапонияның электр көліктерге көшу стратегиясын талдау арқылы оның тәжірибесінен Қазақстан үшін қолданбалы және стратегиялық маңызы бар сабақтарды айқындау. Зерттеудің міндеттері: Жапонияның электромобильдер нарығындағы бастапқы кезеңдегі қиындықтарын және оларды еңсеру жолдарын талдау; Жапонияның мемлекеттік саясаты мен инфрақұрылымдық даму стратегияларын қарастыру; Қазақстанның электр көліктеріне қатысты қазіргі саясатын сипаттау; Жапония тәжірибесі негізінде Қазақстан үшін ықтимал даму бағыттарын ұсыну.

Зерттеудің нәтижелері Қазақстанның көлік және экологиялық саясатында жаңа бағыттарды қарастыруға, сондай-ақ жасыл технологияларды дамыту бойынша стратегиялық ұсыныстар әзірлеуге көмектеседі.

Зерттеу материалдары мен әдістері

Зерттеу Жапонияның электр көліктерге көшу стратегиясының қалыптасуы мен қазіргі даму ерекшеліктерін сапалық тұрғыдан талдауға, сондай-ақ осы тәжірибенің Қазақстан жағдайында қолданылу мүмкіндіктерін бағалауға негізделеді. Осыған байланысты зерттеу кешенді әдіснамалық құрылымға сүйенеді және өзара байланысты бірнеше талдау тәсілдерін қамтиды.

Зерттеуде негізгі зерттеу әдістері ретінде салыстырмалы талдау, жүйелі тәсіл және сапалық контент-талдау қолданылды. Бұл әдістер зерттеу нысанын әртүрлі қырынан қарастыруға және Жапонияның электр көлік саласындағы стратегиялық трансформациясын жан-жақты бағалауға мүмкіндік берді.

Салыстырмалы талдау әдісі Жапонияның электр көліктерге көшу стратегиясын жаһандық электр көлік нарығындағы негізгі үрдістермен, сондай-ақ Қазақстандағы электр көліктер саласының қалыптасу кезеңімен салыстырып талдау үшін пайдаланылды. Аталған әдіс арқылы Жапонияның гибриді технологияларға ұзақ уақыт басымдық беруі, таза электр көліктеріне кеш көшуінің салдары және кейінгі стратегиялық қайта бағдарлану үдерістері айқындалды. Сонымен қатар бұл тәсіл Жапония тәжірибесінің Қазақстан үшін қаншалықты өзекті екенін және қандай элементтерін бейімдеуге болатынын анықтауға мүмкіндік берді.

Жүйелі тәсіл электр көліктерінің дамуына әсер ететін негізгі факторларды – мемлекеттік саясат, автомобиль өнеркәсібінің құрылымы, технологиялық өзгерістер, энергетикалық база және зарядтау инфрақұрылымының дамуын – өзара байланыста қарастыруға бағытталды. Бұл тәсіл Жапонияның электр көлік саласындағы өзгерістерін жекелеген шешімдер жиынтығы ретінде емес, бір-бірімен тығыз байланысты элеуметтік-экономикалық үдерістер жүйесі ретінде талдауға мүмкіндік берді. Нәтижесінде Жапонияның бастапқы стратегиялық таңдаулары мен кейінгі түзету саясаты арасындағы себеп-салдарлық байланыстар анықталды.

Сапалық контент-талдау әдісі халықаралық ұйымдардың есептерінде, ғылыми жарияланымдарда және салалық сараптамалық материалдарда ұсынылған негізгі ұғымдар мен тұжырымдарды іріктеу және жүйелеу үшін қолданылды. Бұл әдіс Жапонияның электр көліктерге қатысты саясатының эволюциясын, технологиялық басымдықтарының өзгеруін және нарықтық трансформациясын сипаттайтын жетекші ғылыми және сараптамалық көзқарастарды жинақтауға мүмкіндік берді.

Зерттеу материалдары ретінде отандық және шетелдік ғылыми еңбектер, Халықаралық энергетикалық агенттіктің (IEA) ресми статистикалық деректері, сондай-ақ Nikkei және Reuters сияқты халықаралық ақпараттық-талдамалық ресурстардың жарияланымдары пайдаланылды. Аталған дереккөздер Жапонияның электр көлік нарығындағы даму динамикасын, жаһандық бәсекелестік жағдайын және стратегиялық қайта бағдарлану үрдістерін талдаудың эмпирикалық негізін құрады.

Қолданылған әдістер мен зерттеу материалдарын кешенді түрде пайдалану Жапонияның электр көліктерге көшу тәжірибесін терең әрі жүйелі талдауға, оның жетістіктері мен шектеулерін айқындауға және Қазақстан үшін ғылыми негізделген қорытындылар мен ұсыныстар әзірлеуге мүмкіндік берді.

Талқылау

Жапонияның электр көліктерге көшу стратегиясы соңғы онжылдықтарда әртүрлі елдердегі зерттеушілердің назарын аударған тақырыптардың қатарына жатады. Бұл мәселе бойынша қалыптасқан ғылыми еңбектер мен ресми саясаттық құжаттарды талдау зерттеу фокусының уақыт өте келе елеулі түрде өзгергенін көрсетеді. Осыған байланысты аталған тақырыптағы зерттеулерді мазмұны мен басым түсіндіру логикасына қарай бірнеше кезеңге бөліп қарастыруға болады.

Алғашқы кезеңге (1990 жылдардың соңы – 2010 жылдардың басы) жататын еңбектерде Жапонияның жаңа энергетикалық көліктер саласындағы саясаты көбіне гибридті технологиялардың табыстылығымен байланыстырылды. Next-Generation Vehicle Strategy Study Group (2010) және Agency for Natural Resources and Energy (2018) баяндамаларында гибридті көліктер энергия үнемдеу мен көмірқышқыл газының шығарындыларын азайтудың тиімді құралы ретінде ұсынылып, оларды ұлттық өнеркәсіптік саясаттың маңызды жетістігі ретінде бағалау басым болды. Бұл кезеңдегі ресми құжаттар мен саясаттық талдаулар таза электр көліктерді баламалы бағыттардың бірі ретінде қарастырғанымен, оларды негізгі стратегиялық басымдық деңгейіне көтермеді. Автор бұл еңбектердің сол уақыттағы технологиялық және инфрақұрылымдық шектеулерді ескергенін мойындайды, алайда олар таза электр көліктердің жаһандық нарықта жедел дамуының ұзақ мерзімді салдарын жеткілікті дәрежеде ескерілмегенін атап өтеді.

Екінші кезең (2010 жылдардың ортасынан 2020 жылдарға дейін) Жапонияның электр көліктерге көшу үдерісінде бірқатар құрылымдық қиындықтар айқын көріне бастаған уақытпен сәйкес келеді. Алайда бұл қиындықтар сол сәтте бірден теориялық тұрғыда тұжырымдалған жоқ. Олар көбіне кейінгі академиялық зерттеулерде, яғни 2010 жылдардағы стратегиялық таңдауларға жасалған ғылыми рефлексия барысында жүйеленді. Осы тұрғыда Jin және Sun (2019) жапондық автоөнеркәсіптегі басқарушылық әлсіздіктер мен бәсекеге қабілеттіліктің төмендеуін атап өтсе, Zhu және Yang (2023) 2010 жылдардағы саясаттық шешімдерді таза электр көліктерге кеш көшуінің негізгі себептері ретінде кейіннен бағалайды. Автор бұл еңбектердің негізгі тұжырымдарымен келіседі, себебі олар Жапонияның әлемдік жаңа энергетикалық көліктер нарығындағы позициясының әлсіреуін тарихи тұрғыда түсіндіруге мүмкіндік береді. Сонымен қатар, автордың пікірінше, бұл зерттеулерде стратегиялық кешеуілдеу тек басқарушылық немесе технологиялық қателік ретінде емес, өнеркәсіптік құрылым мен саясаттық инерцияның салдары ретінде тереңірек талдануы тиіс.

Осы кезеңге қатысты сыни көзқарастарды ақпараттық-талдамалық дереккөздер де толықтырады. Newsweek Japan журналындағы материалдарда (Берл, Коллинсон, Ши, 2023) Жапония автомобиль өнеркәсібінің жаһандық бәсекедегі позициясының әлсіреуі мен құрылымдық проблемалары сипатталады. Автор бұл жарияланымдарды академиялық зерттеулерді эмпирикалық тұрғыдан толықтыратын дереккөздер ретінде бағалайды, алайда олардың талдауы көбіне салдарларды сипаттаумен шектеліп, стратегиялық шешімдердің ішкі логикасын толық ашпайтынын атап өтеді.

Үшінші кезең (2020 жылдан кейін) Жапонияның электр көліктерге қатысты саясатын қайта қарастыруымен сипатталады. Бұл кезеңде қабылданған ресми құжаттарда таза электр көліктерді дамыту бір ғана технологиялық бағыт ретінде емес, көпнұсқалы және кезең-кезеңімен жүзеге асырылатын стратегия ретінде ұсынылады (Ministry of Economy, Trade and Industry, 2023). Nikkei басылымындағы талдамаларда (Nikkei, 2022; Nikkei, 2023; Nikkei, 2024) субсидиялық саясат, салықтық жеңілдіктер және зарядтау инфрақұрылымын кеңейту шаралары кеңінен талқыланады. Автордың пікірінше, бұл саясаттық дискурс 2010 жылдардағы тәжірибеге берілген кейінгі реакция ретінде қарастырылуы тиіс. Бір жағынан, инновация мен көміртегі бейтараптығы ресми түрде қолдау тапса, екінші жағынан, дәстүрлі автомобиль өнеркәсібін қорғауға бағытталған сақтық ұстанымы сақталып отыр. Бұл екіжақтылық Жапонияның таза электр көліктерге көшу үдерісінің біртіндеп әрі кешенді сипат алуына әкелді.

Өнеркәсіптік және технологиялық бәсекеге қатысты кейінгі талдамаларда батарея өндірісі мен патенттік жарыс маңызды фактор ретінде көрсетіледі. Sato (2022) және Nikkei Chinese Edition (2023) материалдарында Қытай компанияларының батарея технологиялары саласындағы үстемдігі мен Жапонияның бастапқы артықшылықтарының әлсіреуі 2010 жылдардағы саясаттық таңдаулардың нәтижесі ретінде бағаланады. Автор бұл бағалаумен келіседі, бірақ мәселені тек технологиялық артта қалумен шектеу жеткіліксіз деп санайды. Автордың пікірінше, бұл құбылыс Жапонияның ұзақ уақыт бойы гибридті және сутекті технологияларды басым бағыт ретінде таңдаған саясаттық логикасымен тікелей байланысты.

Зарядтау инфрақұрылымына қатысты саясаттық құжаттар мен кейінгі талдамаларда да осындай айырмашылық байқалады. METI (2023) және Nikkei (2023) материалдарында инфрақұрылымды кеңейту негізгі басымдық ретінде белгіленгенімен, Sugiyama (2022) Reuters мақаласында жекелеген компаниялардың таза электр көліктерді нарыққа шығару барысында кездескен ұйымдастырушылық және сапалық қиындықтары сипатталады. Автор бұл материалдарды саясаттық ниеттер мен нақты өндірістік тәжірибе арасындағы алшақтықты көрсететін маңызды мысалдар ретінде қарастырады.

Қазақстан контекстінде электр көліктері мен жасыл энергетикаға арналған зерттеулер әлі де қалыптасу кезеңінде тұр. Adilet Zan (2013) мемлекеттік бағдарламасында көлік инфрақұрылымын дамыту мәселелері нормативтік-құқықтық тұрғыдан қарастырылса, Qazaq Green (2023) материалында жасыл сутегі әлеуеті мен энергетикалық мүмкіндіктерге басымдық беріледі. Автор бұл еңбектердің қолданбалы маңызын мойындай отырып, оларда Жапония сияқты индустриялық дамыған елдердің электр көліктерге көшу тәжірибесіне кейінгі академиялық рефлексия тұрғысынан жасалған тарихнамалық талдаулардың жеткіліксіз екенін атап өтеді. Сонымен қатар, IEA (2023) халықаралық шолулары Қазақстан үшін сыртқы бағдар ретінде пайдалы болғанымен, олар ұлттық саясаттың институционалдық ерекшеліктерін толық түсіндіре алмайды.

Осылайша, жүргізілген тарихнамалық талдау Жапонияның электр көліктерге көшу стратегиясы халықаралық деңгейде әртүрлі қырынан зерттелгенімен, оның Қазақстан жағдайында қолданбалы маңызын кешенді түрде бағалайтын зерттеулер жеткіліксіз екенін көрсетеді. Аталған олқылық осы мақаланың ғылыми жаңалығын айқындайды және зерттеудің өзектілігін негіздейді.

Зерттеу нәтижелері

Жапонияның таза электр көліктер өнеркәсібінің даму тарихы

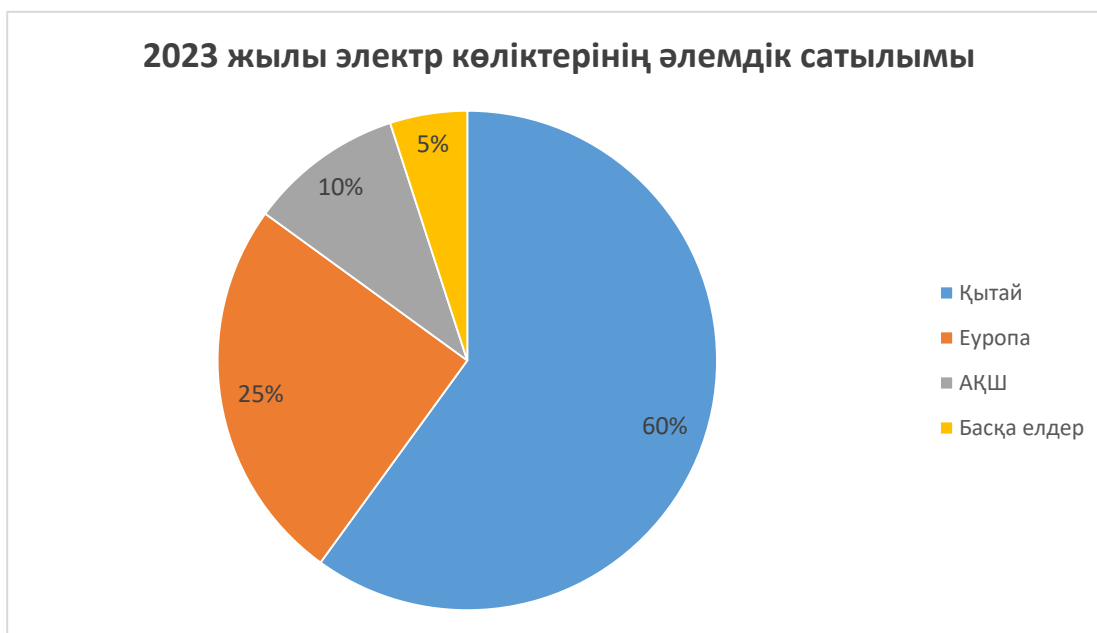
Өнеркәсіптік кезеңде автомобиль өнеркәсібі көптеген елдер үшін экономиканың маңызды салаларының бірі болды. Табиғи ресурстары шектеулі Жапония баламалы қозғалыс жүйелерін, соның ішінде гибриді және электр технологияларын дамытуға ерте назар аударды. 1960–1980 жылдары Жапонияда электр көліктеріне қатысты зерттеулер энергия үнемдеу, мұнайға тәуелділікті азайту және экологиялық талаптармен байланысты түрде қалыптасты; осы кезеңде батарея және электрқозғалтқыш технологиялары бойынша бастапқы зерттеулер жүргізілді.

1970-жылдардан бастап Жапония үкіметі "Жаңа энергетикалық технологияларды дамыту бағдарламасын" қабылдап, электр көліктерінің дамуын қолдайтын өнеркәсіптік саясаттар жүргізді. 1988 жылы Сауда және өнеркәсіп министрлігі "Энергия үнемдеу технологияларын дамыту жоспарын" жариялап, батарея технологияларын жақсарту арқылы электр көліктердің қашықтыққа жүру қабілетін едәуір арттырды. 1997 жылы "Жаңа энергетика туралы заң" қабылданып, сутекті энергия көздерін дамыту және сутекті технологияларды зерттеу саласында маңызды қадамдар жасалды. (Agency for Natural Resources and Energy, 2018: 5)

Toyota, Honda және Nissan компаниялары 1990-жылдардың соңында гибриді және алғашқы электрлі көліктерін ұсынып, жаңа технологиялардың нарыққа енуін бастады. 1997 жылы шығарылған Toyota Prius моделі жапондық жаңа энергетикалық көліктердің технологиялық артықшылықтарын бүкіл әлемге танытып, олардың АҚШ және Еуропадағы нарықтағы үлесін ұлғайтты.

XXI ғасырдың басында Жапония жаңа энергетикалық көліктерді дамыту саясатын жалғастырғанымен, оның негізгі бағыты гибриді көліктерді қолдау болды. 2008 жылы Жапония үкіметі гибриді көліктерді негізгі даму бағыты ретінде анықтап, 2009 жылы "Жасыл салық жүйесін" енгізу арқылы экологиялық таза көліктердің сатылымын ынталандырды. 2010 жылы "Келесі ұрпақтың көліктері" тұжырымдамасы жарияланып, оған гибриді көліктер (HEV-Hybrid Electric Vehicle), қосылатын гибриді көліктер (PHEV-Plug-in Hybrid Electric Vehicle), таза электрлі көліктер (BEV-Battery Electric Vehicle) және сутекті отын элементтерімен жұмыс істейтін көліктер (FCEV-Fuel Cell Electric Vehicle) кірді. 2030 жылға қарай жаңа энергетикалық көліктердің жалпы үлесін 30–40%-ға дейін арттыру көзделді. (Next-Generation Vehicle Strategy Study Group, 2010: 9)

Осы кезеңде АҚШ пен Қытайда BEV өндірісі мен нарығы жедел кеңейді. Бұл жаһандық тренд Жапонияның BEV бағытына қатысты саясаттық күн тәртібін күшейтті.



1 - Диаграмма. 2023 жылы электр көліктерінің әлемдік сатылымы

Дереккөз: IEA, 2024: Global EV Outlook 2024, Executive Summary.

URL: <https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2024/executive-summary>

Жапонияның бұл бағытта кеш қалуы оның таза электр көліктер саласында әлемдік көшбасшылар қатарынан шығып қалуына алып келді. 2023 жылы жаһандық үздік 20 таза электр көлік өндірушілерінің қатарында бірде-бір жапондық компания болған жоқ. Мысалы, 2023 жылы Toyota 11,23 миллион көлік сатса, оның тек 104 000-ы таза электрлі болды, ал Tesla компаниясы 1,81 миллион электрлі көлік сатқан болатын. (稻垣, 近藤, 江口, 2024)

Автомобильдер ұзақ уақыт бойы Жапонияның негізгі саласы болып табылады және Жапонияның экономикалық өсіміне айтарлықтай үлес қосқан. 2022 жылы автомобиль өндірісі, жөндеу, сату және басқа да автомобиль салалары Жапонияның өнеркәсіптік өндірісінің 40%-ын, экспорттың 20%-ын және жұмыс істейтіндердің 8,2%-ын құраған. 2022 жылы әлемнің 500 ірі компаниясының қатарына енген жапондық кәсіпорындардың 60%-дан астамы автомобильдер мен автомобиль жабдықтарымен байланысты болды. (総務省統計局, 2023) Автомобиль өнеркәсібі тек болат, резеңке, әйнек, электроника сияқты басқа да салалардың дамуын ғана емес, сонымен қатар Жапонияның мемлекеттік бюджетіндегі негізгі кіріс көзін де қамтамасыз етті. 2022 жылы автомобильдер мен қосалқы бөлшектердің экспортының құны 1360 млрд. АҚШ долларға жетіп, бұл Жапонияның жалпы экспортының 18%-ын құрады. (ベル, コリンソン, 施, 2023) 2020 жылы коронавирус пандемиясының әсерінен автомобиль өнеркәсібі тоқтап, өндіріс жұмыс істемегендіктен, сол жылы Жапонияның экономикалық өсуі 0,5%-ға төмендеген. (永濱, 2023) Осылайша, автомобильдер Жапонияның экономикалық өсімін қозғаушы басты сала болып табылады, ал автомобиль өнеркәсібінің өркендеуі немесе құлдырауы Жапония экономикасының бағытына тікелей әсер етеді.

Жалпы, Қытай, АҚШ сияқты елдер таза электр көліктерін дамытуға белсенді кіріскен жағдайда, Жапонияның аралас қуатпен жүретін автомобильдерге негізделген көпжақты стратегияны таңдауы, таза электр көліктері саласына инвестициялау мен зерттеулер жүргізуде олқылықтарға әкелді. Бұл тек Жапонияның әлемдік нарықтағы бәсекеге қабілеттілігін әлсіретіп қана қоймай, сонымен қатар автомобиль өнеркәсібінің экономикалық өсуге әсерін азайтып, Жапонияның экономикалық қалпына келуін тежеді.

1 - Кесте. Жапонияның электр көліктерін дамыту уақыт сызығы (1960–2030)

Жылы	Оқиға
1960	Жапония электр көліктерін ұлттық экономикалық даму стратегиясына енгізді
1970	“Жаңа энергетикалық технологияларды дамыту бағдарламасы” іске қосылып, электр көліктерін зерттеуді қолдады
1997	Toyota Prius (гибридті технологиясымен) әлемге танымал болды
2010	“Келесі ұрпақтың көліктері” стратегиясы жарияланды
2022	“Жасыл өсу стратегиясы” жарияланды (2025 жылға дейін көміртегі бейтараптық мақсаты)
2030	Жаңа электр көліктердің үлесі 30-40% дейін арттыру жоспарлануда

Дереккөз: автор Жапония Үкіметінің құжаттары мен ресми материалдары негізінде құрастырған.

Жапонияның таза электр көлік стратегиясының сәтсіздігінің себептері

1980 жылдардың соңында үкіметтің өнеркәсіп саясатының қолдауымен автомобиль өнеркәсібі Жапония экономикасының тірек саласына айналды. Жапонияның автомобиль өнеркәсібі әлемдегі ең озық қозғалтқыш технологияларына ие, жанармай қозғалтқыштары мен жанармай көліктеріне қатысты толық өндірістік тізбекке ие болып, әлемдегі автомобиль өнеркәсібінің алдыңғы қатарында тұрды. Бұл, керісінше, Тойота сияқты жапондық автокөлік компанияларын қозғалтқыш сияқты ерекше технологиялық артықшылықтарды сақтауға және әлемдік көшбасшылық орындарын ұстануға мәжбүр етті, бұл оларға таза электрлік көліктерге көшуге кедергі болды.

Жапонияның басты назар аударатын гибриді көліктері дәстүрлі автомобильдерге электрлік басқару жүйесін қосу арқылы жасалады. Онда қозғалтқыш жұмыс істеген кезде энергияның бір бөлігі аккумуляторға жинақталып, отынның тиімділігін арттыруға және үнемдеуге мүмкіндік береді, бірақ негізінен дәстүрлі энергия көздерінен қуат алатын көліктер болып табылады. Жапония осы модельді таңдады. Себебі екі негізгі фактор бар: біріншісі, Жапонияның автомобиль өнеркәсібінің дәстүрлі артықшылықтарын пайдалану, ал екіншісі, гибриді көліктер таза электрлік көліктерге қарағанда қосымша зарядтау станциялары сияқты инфрақұрылымдарды талап етпей, тұтынушылардың қабылдауын арттыру және нарық үлесін кеңейту үшін тиімді деп санады.

Сонымен қатар, таза электр көліктерінің дамуын тежеген басқа да факторлар бар. Тойота автокөлігінің бұрынғы президенті Акио Тоёда былай деген болатын: "Жапондық автокөлік компанияларының толықтай электр көліктеріне көшуі мүмкін емес, себебі ядролық энергетиканың шегінген жағдайында электр көліктері Жапонияда қайтадан көмір энергиясын көбейтуге себеп болады, бұл өз кезегінде көміртегі бейтараптық мақсаттарын орындауды қиындататын болады." (Zhu, Yang, 2023: 12) Сонымен қатар, АҚШ пен Қытайдың таза электр көліктерін белсенді түрде дамытып жатқан жаңа жағдайында, Жапония үкіметі мен автокөлік компаниялары таза электр көліктерін дамыту олардың жүздеген кішігірім автокөлік бөлшектерін өндіруші компанияларды жабуға әкеп соғатынын және жұмыссыздықты көбейтетінін, бұл әлеуметтік тұрақсыздыққа әкелуі мүмкін деп алаңдады.

Батарея — таза электр көліктердің негізгі компоненті. 1991 жылы Sony компаниясы әлемде алғаш рет литий батареясының коммерциялануын жүзеге асырды, содан кейін жапондық компаниялар әлемде жоғары бәсекеге қабілеттілігін сақтап отырды. 2014-2018 жылдары литий батареялары бойынша патенттердің 40%-ы Жапониядан шықты, ал жапондық таза электр көлік батареясы мен батареяны ауыстыру патенттері сияқты сұраныстар саны әлем бойынша жетекші орында болды. (Nikkei Chinese Edition, 2023) Алайда, сирек металдарға тәуелділік пен Қытай, Оңт. Корея компанияларының күшеюі Жапонияның бастапқы артықшылықтарын жойды. 2019 жылы Қытай Жапонияны жаңа энергетикалық көлік батареялары бойынша патенттер саны бойынша басып озып, әлемдік көшбасшы болып шықты. (Sato, 2022) Жапония сутегі энергетикасын балама ретінде

таңдады, бірақ оның жоғары құны мен технологиялық шектеулері нарықтық бәсекеде артта қалуға себеп болды.

Сонымен қатар, Жапонияның зарядтау технологияларындағы инновациялық бағыттары да ауытқып кеткен. Қытай мен Оңтүстік Корея сияқты компаниялар зарядтау уақытын қысқартуды және батареяларды ауыстыру технологиясын дамытуды мақсат етіп қойса, Жапония негізінен қуат көзін ауыстыру схемалары мен көлік қуатын беру сияқты негіздер саласында инновациялар мен зерттеулер жүргізуге көп көңіл бөлді. Мысалы, Тойота сияқты автокөлік компаниялары таза электр көліктерді дәстүрлі бензинді көліктердің жақсартылған нұсқасы деп қарап, жаңа технологиялық формалар ретінде қарастырған жоқ. Жапондық автокөлік компаниялары зарядтау жылдамдығын арттыру мен батареяларды ауыстыру технологиясын дамытуға назар аудармады. Осылайша таза электр көліктерінің нарыққа таралуына кедергі келтіріп, пассивті жағдайға түсті.

Зарядтау инфрақұрылымының дамуы мен таралуы Жапонияда таза электр көліктерінің кеңінен қолданылуын шектейтін негізгі факторлардың бірі ретінде айқындалды. Соңғы жылдары үкімет тарапынан зарядтау станцияларын дамытуға бағытталған шаралар қабылданғанымен, олардың саны мен географиялық қамтылуы Еуропа және Қытаймен салыстырғанда әлі де жеткіліксіз. Сонымен қатар, кейбір зарядтау нүктелерінің технологиялық ескіруі мен техникалық қызмет көрсетудің әлсіздігі инфрақұрылымның тиімділігін төмендетеді. Мемлекеттік қарыз деңгейінің жоғары болуы және қаржылық ресурстардың шектеулілігі, сондай-ақ инфрақұрылымдық жобалардың экономикалық және әлеуметтік тиімділігін үйлестіру қажеттілігі инвестициялық шешімдерді күрделендіреді. Осы факторлардың жиынтығы аккумуляторлардың қызмет мерзімі мен шығындар мәселелерімен қатар Жапонияда таза электр көліктерінің дамуы мен таралуына ықпал ететін құрылымдық шектеулерді көрсетеді.

Жапония дәстүрлі жанармай көліктері саласында жоғары білікті адам ресурстарына ие болғанымен, толықтай электр көліктерін дамытуда кадрлардың жетіспеушілігі мәселесі бар. Электр көліктерінің зерттеулерімен айналысатын IT мамандары, инженерлер мен техникалық қызметкерлердің жетіспеушілігі, жас автомобиль жөндеушілерінің азаюы, жөндеуші қызметкерлердің қартайып кетуі секілді мәселелер қалыпты жұмыс істемеге кедергі келтіруде. Жапониядағы халықтың азаюы мен қартайып кетуі жағдайында, Жапонияның автокөлік компаниялары жалпы жұмысқа қабылдау жүйесін реформалау және техникалық мамандардың жетіспеушілігі сияқты құрылымдық қиындықтарды бір уақытта шешуге мәжбүр. (Jin, Sun, 2019: 67) Ұзақ мерзімді жұмыс жүйесінің бұзылуы, таза электр көліктер үшін қажетті техникалық қызметкерлерді тәрбиелеу қиындықтарын туғызды. Бұл Жапонияның автокөлік компанияларындағы кадр тапшылығын одан сайын шиеленістірді және жаңа энергетикалық көліктердің дамуына қатты кедергі келтірді. Сол себепті, таза электр көліктерді дамыту үшін қозғалтқыштар мен трансмиссияларды өндіретін жоғары деңгейдегі техникалық қызметкерлер мен жөндеушілерді қайта даярлау қажет, сонымен бірге кадрлардың жоғалмауын қамтамасыз ету қажет. Соңғы жылдары Тойота сияқты Жапонияның автокөлік компанияларында түрлі даулар шықты, олардың ішінде жаңа энергетикалық көліктер де бар, оның негізгі себебі — таза электр көліктер өндірісінің маман техникалық қызметкерлерінің жеткіліксіздігі және тиісті тексеру қызметкерлерінің жетіспеушілігі. Таза электр көлік технологиясы аккумуляторлар, электр қозғалтқыштар, электронды басқару жүйелері сияқты көптеген жоғары технологиялық салаларды қамтиды. Бұл дәстүрлі көліктердің технологияларынан әлдеқайда күрделі болып табылады және мамандардың кәсіби деңгейі мен дағдыларына жоғары талаптар қояды. Жапонияның білім деңгейі жоғары болғанымен, жас жоғары технологиялық мамандар көбінесе Кремний алқабындағы сияқты ғылыми инновациялар орталықтарында жұмыс істеді жөн көреді, ал Жапонияның автокөлік компанияларының жалақы деңгейі бәсекеге қабілетсіз болғандықтан, жергілікті таза электр көлік компаниялары таланттарды тарту мен ұстауда қиындықтарға ұшырауда. 2022 жылы

техникалық ақауға байланысты Toyota-ның bZ4X электромобилі нарықтан уақытша алынып тасталды.(Sugiyama, 2022) Бұл оқиға Тойотаның таза электр көліктерінің өндірісін баяулатып, Жапонияның жаңа энергетикалық көлік өнеркәсібінің дамуына әсер етті.

Жапонияның таза электр көліктерге арналған стратегиясын қайта құру шаралары

Таза электр көліктер әлемдік автомобиль өнеркәсібінің дамуының жаңа мүмкіндігіне айналуға. Электрлік көліктердің дамуының артта қалуын өзгерту үшін Жапония үкіметі жасыл энергияға бағытталған стратегиясын күшейтті және 2022 жылды жаңа энергетикалық көліктердің жылы деп жариялады. (Nikkei, 2022) Жапония үкіметі және кәсіпорындар бірлесіп, электр көліктерін және қосымша зарядтау гибриді көліктерінің дамуына үлкен күш салуда, бұл өз кезегінде жаңа энергетикалық көліктердің жаһандық көшбасшы орнын қайта иеленуге бағытталған.

Соңғы жылдары Жапония үкіметі төмен көміртекті экономикаға өту мүмкіндігін пайдаланып, экономикалық жаңаруды жеделдетуге бағытталды. 2020 жылы «Жасыл өсу стратегиясын» іске қосып, 2050 жылға қарай көміртегі бейтараптығын қамтамасыз ету мақсаттарын қойды. 2021 жылы қабылданған «2050 жылға дейінгі көміртегі бейтараптығы және жасыл өсу стратегиясы» жасыл энергия стратегиясын жүзеге асыруды мақсат етіп, көлік компанияларының аккумуляторлар және басқа да салаларда технологиялық инновациялар жасауын ынталандырады, инфрақұрылымды жақсартуды, электр көліктерінің өнімділігі мен тұтынушыларға тартымдылығын арттыруды, сондай-ақ халықаралық деңгейде Жапонияның стандарттарын кеңейту мақсатында шаралар қабылдауды көздейді. (Ministry of Economy, Trade and Industry, Automobile Division, 2023: 11) Кишида үкіметі билікке келгеннен кейін, "Жаңа капитализм" саясатын іске қосып, жасыл экономикаға негізделген даму жоспарларын жүзеге асыруды бастады және 2023 жылдың маусым айында төмен көміртекті қоғамды іске асыру үшін «Жасыл трансформацияны алға жылжыту туралы заңды» қабылдады, сондай-ақ жаңартылатын энергияның өсуіне бағытталған электр көліктерінің дамуын ынталандыру үшін бұрын-соңды болмаған салық жеңілдіктері мен субсидиялар ұсынылды. (Chugoku News Digital, 2023) Компаниялар тарапынан, Жапонияның жетекші автокомпаниялары Toyota және Honda 2020 жылы сәйкесінше UX300e және Honda-е таза электр көліктерін шығарды, 2030 жылға дейін электр көліктерінің санын арттыру мақсаттарын ұсынды.

Таза электр көліктерді жедел енгізу мақсатында, Жапония үкіметі өнеркәсіп саясатын күшейтті және саясат құралдарын одан әрі әртараптандырды. Бір жағынан, қаржылық субсидиялар таза электр көліктердің өнеркәсіп тізбегінің барлық сатыларын қамтиды. Соңғы жылдары, Жапония үкіметі автомобиль өндірушілерінің зерттеу және өндірісін қолдаудан бастап, зарядтау станциялары мен басқа инфрақұрылымды да қаржылай қолдауды қамтиды. Таза электр көліктерді кеңінен тарату үшін Жапония үкіметі түрлі жеңілдіктер мен шектеу шараларын қабылдады, сондай-ақ 2022 жылдан бастап электр көліктерін сатып алу үшін тұтынушылар мен көлік компанияларына түрлі қаржылай көмек көрсетті. 2023 жылы жапон үкіметі жаңартылатын энергиямен жұмыс істейтін көліктер мен таза электр көліктерін сатып алу үшін субсидия көлемін 900 млрд. иенге дейін арттырды. (Ministry of Economy, Trade and Industry, 2023: 11) Электр көліктерінің батареясын өндіру қабілетін арттыру үшін, 2023 жылы Жапонияның экономика және өнеркәсіп министрлігі Toyota-ға 120 млрд. иен көлемінде инвестициялық субсидия бөлді. (Nikkei, 2023a) 2024 жылға қарай электр көліктері мен сутегі отындық батареяларына 40 мың иен салық жеңілдіктері енгізілді. 2021 жылдан бастап электр көліктерін сатып алушылар үшін субсидия мөлшері 40 мың иеннен 85 мың иенге дейін ұлғайтылды. (Nikkei, 2024)

Екінші жағынан, қаржылық қолдау саясаттары өндіріс және тұтыну салаларын қамтиды. Жапон үкіметі төмен пайыздық несиелер арқылы таза электр көліктердің дамуын ынталандырады. Қаржылық қолдау саясаты автомобиль өндірушілерінің зерттеу және өндіріс кезеңдерін де, тұтынушылардың жаңа энергетикалық көліктерді сатып алу кезеңдерін де

қамтиды. Жапония зерттеу кезеңінде төмен пайыздық несиелерді ұсынады, олардың мөлшері әр аймақта әр түрлі болады. Мысалы, Хоккайдо жергілікті үкіметі жаңа энергетикалық көліктерді зерттеуге бір миллиард иенге дейінгі несие береді, үш жыл ішінде пайызсыз, кейінгі пайыздық мөлшерлеме 2%-дан аспайды; Шига префектурасының Оцу қаласы жаңа энергетикалық көліктерді зерттейтін орта және шағын кәсіпорындарға қажетті шығындардың 80%-ын 1,5% пайыздық мөлшерлемен төмен пайыздық несие арқылы қаржыландырады. Бұл орта және шағын кәсіпорындарды таза электр көліктерді зерттеу және өндіруге қосылуға ынталандырады; Токио 2019 жылы нөлдік шығарынды көліктерді дамыту стратегиясын қабылдап, 2050 жылға қарай көліктердің көмірқышқыл газының нөлдік шығарындыларына қол жеткізуге ұмтылатынын мәлімдеді, сондай-ақ зарядтау инфрақұрылымын салу және электр көліктерін насихаттау үшін субсидиялар мен қаржылық қолдау бағдарламаларын іске асырады. (Momota, 2023)

Таза электр көліктерін дамытудың ең үлкен мәселесі зарядтау инфрақұрылымы мен аккумуляторлардың қуат сақтау қабілеті болып табылады. Сондықтан зарядтау құрылғыларын технологиялық жаңғырту мен қуат сақтау уақытын ұзарту әлемдік бәсекелестіктің негізгі бағытына айналды. Таза электр көліктердің даму инфрақұрылымын тезірек жетілдіру үшін, зарядтау станцияларының санын арттыру мақсатында, Жапония тұрғын үйлердегі кәдімгі зарядтау мен жолдағы жедел зарядтау құрылғыларын біріктіретін көп деңгейлі зарядтау құрылғысы моделін енгізуде. (Ministry of Economy, Trade and Industry, Automobile Division, 2023: 17) Жапония зарядтау инфрақұрылымын 2022 жылғы 150 000 зарядтау станциясынан 2030 жылға қарай 300 000-ға дейін көбейтуді және жедел зарядтау қондырғыларын арттыруды жоспарлап отыр. (Ministry of Economy, Trade and Industry, 2023b: 5) Сонымен қатар, зарядтау станцияларын орнатуды жоспарлаған жеке тұлғалар мен кәсіпорындарға үлкен қаржылық субсидиялар ұсынылады. Мысалы, Токиода зарядтау станциялары көптеп орнатылып, 2030 жылға дейін Токио тұрғын үйлерінде 60 000 зарядтау станциясы орнатылмақ. 2025 жылға қарай тұрақ орындарының 20%-ында зарядтау құрылғылары болуы талап етіледі. (Nikkei, 2023b)

Таза электр көліктердің даму инфрақұрылымы тек зарядтау станциялары мен аккумуляторлар сияқты аппараттық құралдармен ғана шектелмейді, сонымен қатар адам ресурстарының бағдарламалық қамтамасыз етуін де қажет етеді. Халықтың қартайып, туу деңгейінің төмендеуі жағдайында, кадр тапшылығын шешу үшін компаниялар ЖОО-мен серіктестік орнатып, қайта даярлау жұмыстарын жүргізуде; екінші жағынан, сыртқы тапсырыстар арқылы таза электр көліктердің маңызды зерттеу жұмыстарын мамандандырылған ғылыми-зерттеу ұйымдары мен кәсіпорындарға тапсырып, кадрлық ресурстарды бөлісу және серіктестік дамуын жүзеге асыруды мақсат тұтады. (Hosohara, 2021)

Жапондық көлік компаниялары электр көліктерінің даму стратегиясын қайта қарастырып, дәстүрлі көлік компаниялары белсенді түрде трансформацияға өтіп, шекаралар арасындағы ынтымақтастық моделін зерттеуде. 2023 жылдың 1 сәуірінде жаңадан тағайындалған Toyota автомобиль компаниясының президенті Сато Хейжи дәстүрлі көліктердің жабық даму стратегиясынан бас тартып, таза электр және басқа да жаңа энергетикалық көліктердің жаңа даму стратегиясын іске қосты. 2030 жылға қарай таза электр көліктерінің әлемдік сатылымын 3,5 миллион данаға жеткізу мақсатымен жаңа модельдерді әзірлеуді бастады. Toyota жаңа модельдерді дамыта отырып, 2026 жылға қарай 10 жаңа электр көлігін шығаруды ұсынды. Nissan компаниясы 2030 жылға дейін 19 таза электр көлігін және 35 гибридті көлікті шығару мақсатымен 2030 жылға арналған стратегиясын жариялады. (Nissan, 2023)

Айта кету керек, Sony сияқты көлік емес компаниялар да жаңа энергетикалық көліктер саласына кіріскен. 2022 жылы Sony мен Honda бірлескен компания құрып, автомобильдердегі бағдарламалық қамтамасыз ету саласында ынтымақтастық жасап, Жапонияның жаңа энергетикалық көліктерінің бәсекеге қабілеттілігін арттыруға ұмтылды. Бұл бірлескен

компанияның мақсаты - электрлендіруді жеделдету, 2025 жылы нарыққа шығуды бастау және 2030 жылға қарай 30 электр көлігін шығаруды жоспарлап отыр. Toyota Panasonic компаниясымен бірлесіп, таза электр көліктерінің батареяларын бірлесіп зерттеу жүргізуді бастады. Жапонияның көлік компанияларының шекаралар арасындағы ынтымақтастығы дәстүрлі автомобиль өнеркәсібінің құрылымын өзгертуі мүмкін.

Жапония тәжірибесінен алынатын сабақтар және Қазақстан үшін жаңа мүмкіндіктер

Жапонияның жаңа энергетикалық көліктерге көшу процесі Қазақстан үшін маңызды үлгі бола алады. Алғашында Жапония таза электр көліктеріне толық назар аудармай, гибриді технологияларды басымдыққа алды. Бұл стратегия алғашқы кезеңдерде экономикалық тұрғыдан тиімді болғанымен, әлемдік нарық таза электрлі көліктерге бет бұрған кезде Жапонияның артта қалуына әкелді. Алайда, үкіметтік саяси реформалар мен технологиялық инвестициялар арқылы Жапония қайтадан көшбасшылыққа ұмтылуда. Қазақстан осы тәжірибені зерделеп, бірнеше маңызды бағытта зерттеулер жүргізе алады.

Қазіргі уақытта Қазақстанда электр көліктеріне қатысты бірқатар саясаттар жүзеге асырылуда. Мысалы, азаматтарға бір жыл ішінде бір электр көлігін салықсыз сатып алу мүмкіндігі берілген. Сонымен қатар, инфрақұрылымды дамыту аясында бірнеше ірі қалаларда зарядтау станциялары орнатылып, жасыл энергетикамен қамтамасыз ету мәселелері қарастырылып жатыр. (Adilet Zan, 2013) Дегенмен, бұл шаралардың тиімділігі ұзақ мерзімді перспективада қалай жүзеге асатыны зерттеуді қажет етеді. Жапонияның тәжірибесі көрсеткендей, бастапқыда дұрыс емес бағыт таңдалса да, оны дер кезінде түзетуге болады. Сондықтан, Қазақстандағы электр көліктері нарығының болашағын қарастыра отырып, саяси шешімдердің икемділігі маңызды фактор болып қала береді.

Ғылыми-зерттеу және технологиялық дамуға инвестиция салу қажеттілігі анық байқалады. Жапония өзінің кеш қалыптасқан стратегиясын технологиялық инновацияларға негізделген шешімдер арқылы қайта жандандыруда. Электромобильдердің аккумуляторлары, сутегі технологиялары және зарядтау инфрақұрылымының дамуы негізгі басым бағыттарға айналды. Егер Қазақстан жасыл энергетика мен аккумулятор өндірісін дамытуды көздесе, болашақта электромобильдер нарығында бәсекеге қабілетті бола алады. Бұл бағытта мемлекет тарапынан инвестицияларды ынталандыру, университеттер мен зерттеу орталықтары арасындағы ынтымақтастықты арттыру маңызды рөл атқара алады.

Сонымен қатар, Жапония инфрақұрылымды дамытудың маңыздылығын дәлелдеді. Қазақстанда электр көліктеріне қажетті зарядтау станцияларының жетіспеушілігі олардың кеңінен таралуына кедергі келтіріп отыр. Жапония үкіметі мен жеке сектор арасындағы ынтымақтастық арқылы бұл мәселені шешті. Қазақстан да мемлекеттік-жекеменшік әріптестік тетіктерін қолданып, инфрақұрылымды дамыту бойынша кешенді зерттеулер жүргізуі мүмкін.

Жапония қазіргі уақытта таза электрлі көліктер мен сутегі технологияларын дамытуды жеделдетуде. Бұл Қазақстан үшін бірқатар жаңа мүмкіндіктер ашады. Біріншіден, технологиялық трансферт пен серіктестік әлеуеті зор. Жапондық автоконцерндер (Toyota, Honda, Nissan) жаңа технологияларды дамыту мен таратуға мүдделі. Қазақстан осы компаниялармен бірлескен өндірістер ашу немесе техникалық білім алмасу келісімдерін жасау арқылы өз нарығын кеңейте алады. Сонымен қатар, аккумулятор өндірісі мен шикізат жеткізу салаларында да ынтымақтастық орнату мүмкіндігі бар. Қазақстан литий және басқа да сирек кездесетін металдардың қоры бар мемлекет ретінде, жапон компанияларына стратегиялық серіктес бола алады (Qazaq Green, 2023)

Екіншіден, Жапонияның инфрақұрылымдық дамуға салған инвестициясы Қазақстан үшін үлгі бола алады. Жапониядағы зарядтау станцияларының саны 2030 жылға дейін екі есеге арттырылады, ал сутегі отынымен жүретін көліктер үшін жаңа станциялар ашылуда. Бұл Қазақстан үшін зарядтау желісін кеңейту және халықаралық стандарттарға сай

инфрақұрылымды дамыту бағытында маңызды қадамдар жасауға негіз бола алады. Егер Қазақстан осы тенденцияға ертерек қосылса, елдің ішкі нарығы электр көліктерін қолдануға қолайлырақ болады. Осы тұрғыда, жасыл энергетикамен тікелей байланысты салаларға инвестиция тарту қажеттілігі туындайды.

Үшіншіден, Қазақстан жасыл энергетика әлеуетін пайдаланып, Жапониямен жасыл сутегі өндірісі бойынша серіктестік орнатуға мүмкіндігі бар. Жапония сутегі экономикасына көшуді мақсат етсе, Қазақстан оның негізгі шикізат жеткізушілерінің бірі бола алады. Қазақстанда жел және күн энергетикасының молдығы сутегі өндіруге қажетті экологиялық таза электр қуатын өндіруге мүмкіндік береді. Егер бұл салада Жапониямен әріптестік орнатылса, Қазақстан сутегі энергетикасының жаңа орталығына айналуы ықтимал. (IEA, 2023)

Қорытынды

Қорытындылай келе, Жапонияның тәжірибесі Қазақстанға мемлекеттік саясатты икемді басқару, инфрақұрылымды дамытудың маңыздылығы, технологиялық инновацияларға инвестиция салу және халықаралық серіктестіктерді дұрыс бағыттау қажеттігін көрсетеді. Сонымен қатар, Қазақстанның қазіргі саясатында орын алып отырған электр көліктеріне арналған жеңілдіктер мен инвестициялық қолдаулар бұл бағытта айтарлықтай негіз қалағанымен, оны одан әрі жетілдіру мүмкіндігі бар. Жапонияның қазіргі саясаты Қазақстанға жаңа технологиялар, инфрақұрылымдық қолдау және шикізат нарығында стратегиялық әріптестік мүмкіндіктерін ұсынады. Егер Қазақстан бұл мүмкіндіктерді тиімді пайдалана алса, ол Орталық Азиядағы жаңа энергетикалық көліктер нарығының маңызды ойыншысы бола алады.

Сонымен бірге, Жапонияның кешенді реформалары мен ұзақ мерзімді стратегиялық жоспары Қазақстан үшін тұрақты даму қағидаттарын басшылыққа алудың маңыздылығын дәлелдейді. Электр көліктер нарығындағы бәсекеге қабілеттілікті арттыру үшін Қазақстан тек тұтынушылық деңгейде емес, сондай-ақ өндірістік және ғылыми-зерттеу салаларында да белсенділігін күшейтуі тиіс. Жапондық тәжірибеден алынған сабақтар Қазақстанның көлік және энергетика секторында экологиялық таза технологияларға көшу үдерісін жеделдетіп қана қоймай, оны өңірлік және жаһандық нарықтарға шығаратын стратегиялық артықшылыққа айналдыруға мүмкіндік береді. Осы бағытта жүйелі және кезеңдік саясаттар қабылданған жағдайда, Қазақстан тек технология тұтынушысы емес, жаңа энергетикалық шешімдердің белсенді өндірушісі бола алады.

Әдебиеттер:

Adilet Zhan, 2013 - Adilet Zhan Қазақстан Республикасы көлік жүйесінің инфрақұрылымын дамытудың және ықпалдастырудың 2020 жылға дейінгі мемлекеттік бағдарламасы. 2013. [Электронды ресурс] <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/P1300001263> (Қаралған күні: 13.04.2025).

Agency for Natural Resources and Energy, Ministry of Economy, Trade and Industry. 平成29年度エネルギーに関する年次報告 (Энергетикалық ақ қағаз 2018). 2018. [Электронды ресурс] <https://www.enecho.meti.go.jp/about/whitepaper/2018pdf/> (Қаралған күні: 13.04.2025).

Chugoku News Digital. EV普及支援へ「過去に例のない減税」岸田首相. 2023. [Электронды ресурс] <https://www.chugoku-np.co.jp/articles/-/385386> (Қаралған күні: 05.04.2025).

EV 優遇策とは 補助金・税減免で購入促す. Nikkei. 2024. [Электронды ресурс] <https://www.nikkei.com/article/DGXZQOUC071980X00C24A1000000/> (Қаралған күні: 13.04.2025).

EVや半導体など5分野、政策支援を集中 法改正で明記へ. Nikkei. 2023. [Электронды ресурс] <https://www.nikkei.com/article/DGXZQOUA058DT0V01C23A2000000/> (Қаралған күні: 06.04.2025).

Hosohara, 2021 - *Hosohara T.* 自動車業界が人材不足に悩む理由. [Электронды ресурс] <https://www.nikken-totalsourcing.jp/business/tsunagu/column/469/> (Қаралған күні: 01.04.2025).

International Energy Agency (IEA). *Global Hydrogen Review*. 2023.

Jin, Sun, 2019 - *Jin R., Sun Y.* 日本制造业：“丑闻”频发，竞争力下降 // *Modern Japanese Economy*. №6. С. 67.

Ministry of Economy, Trade and Industry, Automobile Division. 日本的汽车产业与碳中和化的方向性. 2023. [Электронды ресурс] https://jcpage.jp/jcevent/file/event/upload/file/301/02_automobile_02_meti_ooma_PPT_C.pdf (Қаралған күні: 02.04.2025).

Ministry of Economy, Trade and Industry, Automobile Division. 日本的汽车产业与碳中和化的方向性. 2023. С. 17.

Ministry of Economy, Trade and Industry. 令和4年度補正予算・令和5年度当初予算のポイント. 2023. [Электронды ресурс] https://www.meti.go.jp/main/yosan/yosan_fy2023/pdf/01.pdf (Қаралған күні: 04.04.2025).

Ministry of Economy, Trade and Industry. 充電インフラ整備促進に向けた指針の案について. 2023. [Электронды ресурс] https://www.meti.go.jp/shingikai/mono_info_service/charging_infrastructure/pdf/006_03_00.pdf (Қаралған күні: 10.04.2025).

Momota K. EVの普及率はどのくらい? 日本と世界のEV事情を解説. 2023. [Электронды ресурс] <https://evdays.tepco.co.jp/entry/2021/09/28/000020> (Қаралған күні: 11.04.2025).

Next-Generation Vehicle Strategy Study Group. 次世代自動車戦略 2010. 2010. [Электронды ресурс] <https://www.itrco.jp/libraries/FutureCarStrategy2010.pdf> (Қаралған күні: 04.04.2025).

Nissan. Nissan Ambition 2030. [Электронды ресурс] <https://www.nissan-global.com/JP/COMPANY/PLAN/AMBITION2030/> (Қаралған күні: 13.04.2025).

Qazaq Green. Қазақстандағы «жасыл» сутегінің әлеуеті. 2023. [Электронды ресурс] <https://qazaqgreen.com/kz/journal-qazaqgreen/industry-news/872> (Қаралған күні: 05.04.2025).

Sato I. 中国EV特許でBYD独走. *Nikkei*. 2022. [Электронды ресурс] <https://www.nikkei.com/article/DGXZQOUC184OQ0Y2A011C2000000/> (Қаралған күні: 05.04.2025).

Sugiyama S. Toyota restarts output of first EV after fixing safety issues. *Reuters*. 2022. [Электронды ресурс] <https://www.reuters.com/business/autos-transportation/toyota-resume-selling-its-first-mass-produced-ev-after-safety-concern-recall-2022-10-06/> (Қаралған күні: 10.04.2025).

Zhu, Yang, 2023 - *Zhu Y., Yang M.* 日本新能源汽车发展思路正在转变 // *China Energy News*. С. 12.

Берл, Коллинсон, Ши, 2023 - *Берл К., Коллинсон Э., Ши С.* 衰える日本の自動車産業. *Newsweek Japan*. 2023. [Электронды ресурс] https://www.newsweekjapan.jp/stories/world/2023/06/post-101823_2.php (Қаралған күні: 05.04.2025).

トヨタ EV 元年、市場が見つめるコスト低減の真価. *Nikkei*. 2022. [Электронды ресурс] <https://www.nikkei.com/article/DGXZQOQFD24A2W0U1A221C2000000/> (Қаралған күні: 04.04.2025).

中国在研发锂离子后继电池领域领先. *Nikkei Chinese Edition*. 2023. [Электронды ресурс] <https://cn.nikkei.com/china/ccompany/51950-2023-04-04-01-18-02.html> (Қаралған күні: 04.04.2025).

東京都、EV充電器数150倍へ. *Nikkei*. 2023. [Электронды ресурс] <https://www.nikkei.com/article/DGXZQOCC085FK0Y3A200C2000000/> (Қаралған күні: 13.04.2025).

永濱利廣. 自動車減産で幅広い経済に影響が出るワケ. 2023. [Электронды ресурс] <https://www.dlri.co.jp/report/macro/232935.html> (Қаралған күні: 10.04.2025).

稲垣千駿, 近藤郷平, 江口英佑. トヨタの世界販売台数、1123万台. 朝日新聞デジタル. 2024. [Электронды ресурс] <https://www.asahi.com/articles/ASS1Z56VGS1ZULFA002.html> (Қаралған күні: 11.04.2025).

総務省統計局. 労働力調査 (基本集計) 2022年. 2023. [Электронды ресурс] <https://warp.da.ndl.go.jp/collections/content/info:ndljp/pid/13271643/www.stat.go.jp/data/roudou/sokuhou/nen/ft/pdf/index1.pdf> (Қаралған күні: 04.04.2025).

References:

Adilet Zhan, 2013 - Adilet Zhan. Kazakhstan Republic's state program for transport system development and integration until 2020. [Electronic resource] URL: <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/P1300001263> (Accessed: 13.04.2025) (in Kaz).

Agency for Natural Resources and Energy, Ministry of Economy, Trade and Industry. (2018). Heisei 29th Year Energy Report (Energy White Paper 2018). [Electronic resource] URL: <https://www.enecho.meti.go.jp/about/whitepaper/2018pdf/> (Accessed: 13.04.2025) (in Jap).

Beru, Korinson, Shi, 2023 - *Beru K., Korinson E., Shi S.* (Decline of Japan's Automotive Industry. Newsweek Japan. [Electronic resource] URL: https://www.newsweekjapan.jp/stories/world/2023/06/post-101823_2.php (Accessed: 13.04.2025) (in Jap).

Chugoku News Digital. (2023). Unprecedented Tax Reduction for EV Popularization: Prime Minister Kishida. [Electronic resource] URL: <https://www.chugoku-np.co.jp/articles/-/385386> (Accessed: 13.04.2025) (in Jap).

EV Advantages: Promoting Purchase through Subsidies and Tax Reductions. Nikkei. (2024). [Electronic resource] URL: <https://www.nikkei.com/article/DGXZQOUC071980X00C24A1000000/> (Accessed: 13.04.2025) (in Jap).

EV and Semiconductor Support in 5 Sectors to be Specified by Law Revision. Nikkei. (2023). [Electronic resource] URL: <https://www.nikkei.com/article/DGXZQOUA058DT0V01C23A2000000/> (Accessed: 13.04.2025) (in Jap).

Hosohara, 2021 - *Hosohara T.* Reasons for the Automobile Industry's Labor Shortage. [Electronic resource] URL: <https://www.nikken-totalsourcing.jp/business/tsunagu/column/469/> (Accessed: 13.04.2025) (in Jap).

International Energy Agency (IEA). (2023). Global Hydrogen Review.

Zhu, Yang, 2023 - *Zhu Y., Yang M.* Japanese Manufacturing: Frequent Scandals and Declining Competitiveness. Modern Japanese Economy. No. 6, P. 67. (in Chi).

Ministry of Economy, Trade and Industry, Automobile Division. (2023). Direction of Japan's Automotive Industry and Carbon Neutrality. [Electronic resource] URL: https://jcpage.jp/jcevent/file/event/up-load/file/301/02_automobile_02_meti_oima_PPT_C.pdf (Accessed: 13.04.2025) (in Jap).

Ministry of Economy, Trade and Industry, Automobile Division. (2023). Direction of Japan's Automotive Industry and Carbon Neutrality, p. 17. (in Jap).

Ministry of Economy, Trade and Industry. (2023). Highlights of FY2022 Supplementary Budget and FY2023 Initial Budget. [Electronic resource] URL: https://www.meti.go.jp/main/yosan/yosan_fy2023/pdf/01.pdf (Accessed: 13.04.2025) (in Jap).

Ministry of Economy, Trade and Industry. (2023). Draft Guidelines for Promoting Charging Infrastructure Development. [Electronic resource] URL: https://www.meti.go.jp/shingikai/mono_info_service/charging_infrastructure/pdf/006_03_00.pdf (Accessed: 13.04.2025) (in Jap).

Momota, 2023 - *Momota K.* EV Adoption Rate: Current Situation in Japan and the World. [Electronic resource] URL: <https://evdays.tepco.co.jp/entry/2021/09/28/000020> (Accessed: 13.04.2025) (in Jap).

Next-Generation Vehicle Strategy Study Group. (2010). Next-Generation Vehicle Strategy 2010. [Electronic resource] URL: <https://www.itrco.jp/libraries/FutureCarStrategy2010.pdf> (Accessed: 13.04.2025) (in Jap).

Nissan, 2023 - Nissan Ambition 2030. [Electronic resource] URL: <https://www.nissan-global.com/JP/COMPANY/PLAN/AMBITION2030/> (Accessed: 13.04.2025) (in Jap).

Qazaq Green, 2023 - Green Hydrogen Potential in Kazakhstan. [Electronic resource] URL: <https://qazaqgreen.com/kz/journal-qazaqgreen/industry-news/872> (Accessed: 13.04.2025) (in Kaz).

Sato, 2022 - Sato I. China's BYD Leads EV Patents. Nikkei. [Electronic resource] URL: <https://www.nikkei.com/article/DGXZQOUC184OQ0Y2A011C2000000/> (Accessed: 13.04.2025) (in Jap).

Sugiyama, 2022 - *Sugiyama S.* Toyota Restarts Output of First EV after Fixing Safety Issues. Reuters. [Electronic resource] URL: <https://www.reuters.com/business/autos-transportation/toyota-resume-selling-its-first-mass-produced-ev-after-safety-concern-recall-2022-10-06/> (Accessed: 13.04.2025).

Tokyo Metropolitan Government. 2023. Plan to Increase EV Chargers by 150 Times. Nikkei. [Electronic resource] URL: <https://www.nikkei.com/article/DGXZQOCC085FK0Y3A200C2000000/> (Accessed: 13.04.2025) (in Jap).

Toyota's EV First Year: The True Value of Cost Reduction. Nikkei. (2022). [Electronic resource] URL: <https://www.nikkei.com/article/DGXZQOFD24A2W0U1A221C2000000/> (Accessed: 13.04.2025) (in Jap).

China Leads in Post-Lithium-Ion Battery Research. Nikkei Chinese Edition. (2023). [Electronic resource] URL: <https://cn.nikkei.com/china/ccompany/51950-2023-04-04-01-18-02.html> (Accessed: 13.04.2025) (in Chi).

Inagaki, Kondo, Eguchi, 2024 - *Inagaki C., Kondo G., Eguchi E.* Toyota's Global Sales Top 11.23 Million Units. Asahi Shimbun Digital. [Electronic resource] URL: <https://www.asahi.com/articles/ASS1Z56VGS1ZULFA002.html> (Accessed: 13.04.2025) (in Jap).

Statistics Bureau of Japan. 2023. Summary of Labor Force Survey 2022. [Electronic resource] URL: <https://warp.da.ndl.go.jp/collections/content/info:ndljp/pid/13271643/www.stat.go.jp/data/roudou/sokuhou/nen/ft/pdf/index1.pdf> (Accessed: 13.04.2025) (in Jap).

Nagamihiro T. (2023). Impact of Automobile Production Reduction on the Economy. [Electronic resource] URL: <https://www.dlri.co.jp/report/macro/232935.html> (Accessed: 13.04.2025) (in Jap).

Zhu, Yang, 2023 - *Zhu Y., Yang M.* Japan's Shift in New Energy Vehicle Development Strategy. China Energy News. P. 12. (in Chi).

¹Кайсар К. ²Ахапов Е.А.

^{1,2}Казахский национальный университет имени Аль-Фараби, Алматы, Казахстан
E-mail: ¹kamilakaisar901@gmail.com, ²erlan.ahapov@kaznu.kz

СТРАТЕГИЧЕСКИЙ ПЕРЕХОД ЯПОНИИ НА ЭЛЕКТРОМОБИЛИ: ОПЫТ И ВОЗМОЖНОСТИ ДЛЯ КАЗАХСТАНА

Аннотация. В статье рассматривается стратегия перехода Японии на электромобили и её практическое и стратегическое значение для Казахстана. Цель исследования — проанализировать уроки, извлечённые из политики Японии в сфере электрического

транспорта, и предложить пути их эффективного применения в казахстанских условиях. Научная новизна исследования заключается в сравнительном анализе недавних инфраструктурных реформ и технологических трансформаций Японии с развивающимся рынком электромобилей в Казахстане. В ходе исследования применялись методы сравнительного и контент-анализа, а также сбор официальных статистических данных. В ходе исследования были использованы методы сравнительного анализа, контент-анализа и сбора официальных статистических данных. Кроме того, документальный анализ и системный подход позволили комплексно оценить промышленную политику Японии и её инфраструктурные программы. Метод качественного контент-анализа применялся для систематизации ключевых тенденций и выводов, представленных в международных и национальных источниках. Комплексное применение указанных методов повысило научную обоснованность исследования и позволило разработать прикладные рекомендации для Казахстана. Научная задача статьи — охарактеризовать политику государственной поддержки, исследовательские инициативы и рыночные регуляторные инструменты Японии с целью выработки рекомендаций для Казахстана. Практическая значимость заключается в выявлении возможностей адаптации японского опыта для развития производства электромобилей и сопутствующей инфраструктуры в Казахстане. В результате выявлены причины технологического отставания Японии и основные направления её текущей политики обновления. Для Казахстана предложены конкретные рекомендации, включая развитие зарядной инфраструктуры, сотрудничество с научными центрами и продвижение производства зелёного водорода. Кроме того, японский опыт в решении кадровых проблем и изменениях в технологиях аккумуляторов может служить важным ориентиром для национальной инновационной стратегии.

Ключевые слова: новые электромобили, гибридные автомобили, полностью электрические автомобили, казахстанско-японское сотрудничество, промышленная политика

¹Kaisar K. ²Akhapov Y.A.

^{1,2}*Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan*
E-mail: ¹kamilakaisar901@gmail.com, ²erlan.ahapov@kaznu.kz

JAPAN'S STRATEGIC TRANSITION TO ELECTRIC VEHICLES: EXPERIENCE AND OPPORTUNITIES FOR KAZAKHSTAN

Abstract. The article examines Japan's electric vehicle (EV) transition strategy and its practical and strategic significance for Kazakhstan. The aim of the study is to analyze the lessons learned from Japan's EV policy and propose ways to apply them effectively in the context of Kazakhstan. The novelty of the research lies in the comparative analysis of Japan's recent infrastructure reforms and technological transformations with Kazakhstan's emerging EV market. The study applies comparative and content analysis methods, as well as official statistical data collection. The study employed comparative analysis, content analysis, and the collection of official statistical data. In addition, documentary analysis and a systems approach enabled a comprehensive assessment of Japan's industrial policy and infrastructure programs. The method of qualitative content analysis was used to systematize key trends and findings presented in international and national sources. The integrated application of these methods enhanced the scientific validity of the research and made it possible to formulate practical recommendations for Kazakhstan. The scientific objective is to describe Japan's state support policies, research initiatives, and market regulation tools to develop concrete recommendations for Kazakhstan. The practical significance lies in identifying how Japan's experience can be adapted to foster the development of EV production and infrastructure in Kazakhstan. The results identify the causes of Japan's technological lag and outline the main directions of its current policy renewal. Specific

recommendations are offered for Kazakhstan, including the expansion of charging infrastructure, cooperation with research institutions, and promotion of green hydrogen production. In addition, Japan's experience in addressing personnel shortages and battery technology changes can serve as a valuable reference for Kazakhstan's national innovation strategy.

Keywords: new electric vehicles, hybrid vehicles, fully electric vehicles, Kazakh-Japanese cooperation, industrial policy

Авторлар туралы мәлімет:

Қайсар Қамила, магистрант, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан

Ахапов Ерлан Абдиевич, PhD., қауымдастырылған профессор, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан

Information about authors:

Kaisar Kamila, master student, Kazakh National University named after al-Farabi, Almaty, Kazakhstan

Akhapov Yerlan Abdievich, PhD., associate professor, Kazakh National University named after al-Farabi, Almaty, Kazakhstan

Сведения об авторах:

Кайсар Қамила, магистрант, Казахский национальный университет имени Аль-Фараби, Алматы, Казахстан

Ахапов Ерлан Абдиевич, PhD., ассоциированный профессор, Казахский национальный университет имени Аль-Фараби, Алматы, Казахстан

*Келіп түсті 15 желтоқсан 2025 жыл
Қабылданды 30 қаңтар 2026 жыл*