

FTAXP 06.54.31

ЭОЖ 338.1

JEL O32

<https://doi.org/10.46914/1562-2959-2026-1-1-268-284>

МАДЫХАНОВА К.А.,*¹

э.ғ.к., ассистент-профессор.

*e-mail: k.madykhanova@almatau.edu.kz

ORCID ID: 0000-0002-5358-2177

СЕРИКБАЕВА Ж.Д.,¹

э.ғ.к., ассистент-профессор.

e-mail: zh.serikbayeva@almatau.edu.kz

ORCID ID: 0009-0004-1028-7401

¹Алматы менеджмент университеті,

Алматы қ., Қазақстан

ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ КӨШБАСШЫЛЫҚ ҰЛТТЫҚ ИННОВАЦИЯЛЫҚ ДАМУДЫ ҢНТАЛАНДЫРУШЫ ФАКТОР РЕТІНДЕ: ҰЗДІК 10 ЕЛ МЕН ҚАЗАҚСТАНДЫ ТАЛДАУ

Андатпа

Технологиялық көшбасшылық кез келген елдің экономикалық бәсекеге қабілеттілігі мен инновациялық әлеуетінің негізгі факторы болып табылады. Көптеген ғалымдар мен халықаралық институттар елдердің технологиялық көшбасшылыққа қалай қол жеткізуі және оны қалай сақтауының әртүрлі аспектілерін зерттеді. Соңғы екі онжылдықта өндіріс саласы терең өзгеріске ұшырады, бұл озық цифрлық технологиялар мен инновациялық стратегиялық тәсілдердің жылдам интеграциялануымен байланысты. Әлемдік бәсекелестік, тұтынушылардың өзгермелі сұраныстары және тұрақтылық талаптары жағдайында өндірушілер өнімділікті, икемділікті және тұрақтылықты арттыратын инновациялық стратегияларды қабылдауға мәжбүр. Бұл мақалада технологиялық көшбасшылық ұлттық инновациялық дамуды ынталандырудың негізгі факторы ретінде қарастырылады. Халықаралық рейтингтер мен инновациялық көрсеткіштерді талдау негізінде технологиялық прогресте күшті позицияларды көрсететін алғашқы 10 елдің, соның ішінде АҚШ, Қытай, Оңтүстік Корея, Германия және басқа жетекші экономикалары салыстырылады. Инновациядағы, патенттік қызметтегі, жоғары технологиялық экспорттағы қазіргі жетістіктер мен шектеулер анықталған Қазақстанға ерекше назар аударылады. Зерттеу технологиялық көшбасшылықтың ғылым, білім, бизнес және үкіметтің жүйелі өзара әрекеттесуі, сондай-ақ цифрлық платформалар мен өнеркәсіптік экожүйелерді дамыту арқылы қалыптасатынын көрсетеді. Бұл салыстырмалы талдау жаһандық бәсекелестік жағдайында Қазақстанның инновациялық әлеуетін нығайтудың стратегиялық бағыттарын анықтауға мүмкіндік береді.

Тірек сөздер: технологиялық көшбасшылық, инновациялық даму, ұлттық бәсекеге қабілеттілік, цифрлық технологиялар, цифрландыру, технологиялық бәсекелестік, патенттік қызмет.

Кіріспе

Қазіргі жаһандық экономика ұлттық бәсекеге қабілеттілікті қалыптастыруда білімнің, технологияның және инновацияның рөлінің артуымен сипатталады. Жаһандану және технологиялық бәсекелестіктің күшеюі жағдайында технологиялық көшбасшылық тұрақты экономикалық өсудің және өмір сүру сапасын арттырудың стратегиялық факторына айналуға. Инновация бойынша әлемдік көшбасшылардың қатарында тұрған елдер ғылым мен білімді дамытуға, инновациялық экожүйелерді құруға, ғылыми-зерттеу және тәжірибелік-конструкторлық жұмыстарға (ҒЗТКЖ) жеке және мемлекеттік инвестицияларды ынталандыруға және құнның жаһандық тізбегіне белсенді түрде енуге жүйелі көзқарасты көрсетеді.

Жаһандық деңгейде технологиялық көшбасшылық шектеулі елдерде шоғырланған – АҚШ, Қытай, Оңтүстік Корея, Германия, Жапония, Сингапур, Швейцария және т.б. Олардың жетістігі негізінен дамыған институционалдық ортамен, икемді инновациялық саясатпен, зияткерлік меншікті тиімді қорғаумен және тұрақты патенттік қызметпен анықталады. Оның үстіне бұл елдер өз ұлттық экономикаларының технологиялық жаңғыртылуына ықпал етіп қана қоймай,

әлемдік стандарттар мен технологиялық платформаларды дамытудың драйверлері ретінде де әрекет етеді.

Қазақстанның инновациялық әлеуетін нығайту және технологиялық көшбасшылыққа қол жеткізу стратегиялық маңызға ие. Цифрландырудағы, қаржылық технологияларды дамытудағы және ҒЗТҚЖ белсенділігін арттырудағы жеке жетістіктерге қарамастан, ағымдағы кедергілерді жүйелі талдау қажет болып қала береді: төмен ғылыми-зерттеу қарқындылығы, инновацияларды коммерцияландырудың шектеулілігі және озық технологияларды әзірлеу мен енгізуге бизнестің жеткіліксіз қатысуы.

Зерттеудің мақсаты – үздік 10 ел мен Қазақстанның технологиялық көшбасшылығына салыстырмалы талдау жүргізу, ұлттық инновациялық дамуға ықпал ететін негізгі факторларды анықтау, Қазақстанның технологиялық әлеуетін нығайтудың стратегиялық бағыттарын анықтау.

Мақаланың ғылыми жаңалығы технологиялық көшбасшылықты ұлттық инновациялық дамудың дербес және кешенді факторы ретінде теориялық тұрғыдан негіздеуімен айқындалады. Зерттеу барысында инновациялық менеджмент, технологиялық инновацияларды стратегиялық басқару және цифрлық трансформация салаларындағы заманауи ғылыми тұжырымдамалар жүйеленіп, технологиялық көшбасшылықтың ұлттық инновациялық жүйелерді дамытудағы рөлі кешенді түрде ашып көрсетілді.

Мақаланың практикалық маңыздылығы алынған тұжырымдар мен қорытындыларды ұлттық инновациялық саясатты әзірлеу және жетілдіру барысында пайдалануға болатындығымен анықталады. Зерттеу нәтижелері мемлекеттік басқару органдары, даму институттары және инновациялық инфрақұрылым субъектілері үшін технологиялық көшбасшылықты қалыптас-тырудың негізгі бағыттарын айқындауға мүмкіндік береді.

Материалдар мен әдістер

Мақаланың әдіснамалық негізі жүйелік, салыстырмалы және институционалдық тәсілдерге негізделген, бұл ұлттық инновациялық даму факторы ретіндегі технологиялық көшбасшылықты кешенді тексеруге мүмкіндік береді.

Біріншіден, жүйелік тәсіл ғылымның, білімнің, бизнестің және мемлекеттік реттеудің өзара байланысын ескере отырып, ұлттық инновациялық жүйелерге (ҰИЖ) кешенді сараптама жүргізуге мүмкіндік берді. Бұл тәсіл инновациялық қызметтің сандық параметрлерін ғана емес, сонымен қатар технологиялық көшбасшылықтың дамуына әсер ететін институционалдық тектіктерді анықтауға мүмкіндік береді.

Екіншіден, технологиялық прогрестің тұрақты позицияларын көрсететін 10 жетекші елдің (АҚШ, Қытай, Оңтүстік Корея, Германия, Жапония, Швейцария, Сингапур, Швеция, Финляндия, Нидерланды) және Қазақстанның көрсеткіштерінің салыстырмалы талдауы қолданылды.

Үшіншіден, мемлекеттік стратегияларды, инновацияларды қолдау тетіктерін және әртүрлі елдердегі мемлекеттік институттар, университеттер және жеке сектор арасындағы өзара әрекеттесу деңгейін бағалау үшін институционалдық талдау қолданылды. «Қытайда жасалған – 2025» және «АҚШ өндірісі» бағдарламаларына, сондай-ақ Қазақстанның ұлттық стратегияларына (Цифрлық Қазақстан және индустриялық-инновациялық бағдарламалар) ерекше назар аударылды.

Мәліметтерді өңдеу үшін сандық әдістер (салыстырмалы статистика, көрсеткіштердің динамикалық талдауы, рейтингтік кестелерді құру) және сапалық әдістер (стратегиялық құжаттардың мазмұнын талдау, сараптамалық бағалаулар, институционалдық салыстырмалы талдау) қолданылды.

Нәтижелер мен талқылау

Технологиялық көшбасшылық инновацияны құру мен енгізуде басымдықты қамтамасыз ететін мемлекеттің институционалдық, ғылыми және өндірістік мүмкіндіктерінің жиынтығы ретінде анықталады. Бұл тұрақты экономикалық өсудің негізгі факторы болып табылады, жаһандық нарықта бәсекелестік артықшылықтарды қамтамасыз етеді және ұлттық технологиялық тәуелсіздікті арттырады.

Технологиялық көшбасшылықты дамыту мемлекет, ғылыми мекемелер, жеке сектор және білім беру жүйесінің жан-жақты ынтымақтастығының нәтижесі болып табылады. Инновацияларды қолдаудың институционалдық тетіктері, ғылыми орталықтарды ынталандыру, білімді коммерцияландыру үшін жағдай жасау, зияткерлік меншікті қорғауды қамтамасыз ету басты рөл атқарады.

Қазақстан экономиканы цифрландыруда және инновацияның жекелеген сегменттерін дамытуда оң динамика көрсетуде. Дегенмен, ҒЗТКЖ қарқындылығы, халықаралық патенттер саны және жоғары технологиялық экспорттың үлесі сияқты көрсеткіштерде айтарлықтай оң қылықтар сақталуда. Бұл ұлттық инновациялық саясатты күшейту және халықаралық технологиялық тізбектерге интеграциялау тетіктерін әзірлеу қажеттілігін көрсетеді.

Негізгі кедергілерге мыналар жатады: ҒЗТКЖ-ны қаржыландырудың төмен деңгейі, инновациялық процестерге жеке сектордың жеткіліксіз тартылуы, технологиялар трансфертін институционалдық қолдаудың әлсіздігі, ғылыми әзірлемелерді коммерцияландырудың шектелуі.

Технологиялық көшбасшылық кез келген елдің экономикалық бәсекеге қабілеттілігі мен инновациялық әлеуетінің негізгі факторы болып табылады. Көптеген ғалымдар мен халықаралық институттар елдердің технологиялық көшбасшылыққа қалай қол жеткізіп, қолдайтынының әртүрлі аспектілерін зерттеді.

Жаһандық цифрландыру және жеделдетілген ғылыми-техникалық прогресс жағдайында технологиялық көшбасшылық ұлттық инновациялық дамудың негізгі факторына айналуға әбден және т.б. (2023) заманауи зерттеулер технологиялық көшбасшылықтың тек озық технологияларға ие болудан тысқары шығып, ұлттық деңгейде тұрақты инновациялық динамиканы қамтамасыз ететін институционалдық, басқарушылық және саяси механизмдерді қамтитынын мойындайды [1].

Ұлттық инновациялық жүйелер (ҰИЖ) теориясы тұрғысынан технологиялық көшбасшылық ғылым, бизнес, үкімет және адами капитал арасындағы жүйелік өзара әрекеттесудің нәтижесі ретінде қарастырылады. Чен мен Сонг (2024) ҰИЖ тиімділігі ғылыми-зерттеу және тәжірибелік-конструкторлық жұмыстарға салынған инвестициялардың абсолютті көлемімен емес, ғылыми білімді коммерциялық тұрғыдан табысты инновацияларға айналдыра алатын институционалдық ортаның сапасымен анықталатынын атап көрсетеді. Осы тұрғыда технологиялық көшбасшылық ұлттық инновациялық жүйенің жетілуінің ажырамас көрсеткіші болып табылады [2].

Әдебиеттерде технологиялық әлеуетті дамытудағы халықаралық байланыстар мен желілердің рөліне айтарлықтай назар аударылады. Петрайте және т.б. (2022) елдердің халықаралық ғылым мен технология желілеріне қатысуы ұлттық инновациялық жүйелердің, әсіресе дамушы экономикаларда, жеделдетілген жаңартуына ықпал ететінін эмпирикалық түрде көрсетеді. Авторлар халықаралық ынтымақтастықтың әсері ұлттық институттардың сыртқы білімді сіңіру және бейімдеу қабілетіне тікелей байланысты екенін атап көрсетеді, бұл бізді тағы да басқарушылық және институционалдық сапа мәселесіне қайтарады [3].

Зерттеудің бөлек саласы технологиялық дамудағы көшбасшылық және басқару құзыреттіліктерінің рөліне қатысты. Тагшерер және Карбон (2023) шолуында цифрландырудың сәтті болуы және озық технологияларды енгізу үшін стратегиялық көзқарас, ұйымдық өзгерістерді қабылдауға дайындық және инновациялық белгісіздікті басқару мүмкіндігі сияқты нақты көшбасшылық қасиеттер қажет екені көрсетілген. Бұл құзыреттер ұйымдық деңгейде және жалпы алғанда ұлттық экономикалық деңгейде технологиялық әлеует пен нақты инновациялық көрсеткіштер арасындағы байланыстырушы буын қызметін атқарады [4].

Кокот және т.б. (2021) көшбасшылықтың компаниялардың технологиялық стратегияларын, әсіресе 4.0 саласы контекстінде өзгертуде маңызды рөл атқаратынын растайды. Авторлар басқару шешімдері сандық технологияларды енгізу жылдамдығы мен тереңдігін анықтайтынын, бұл сайып келгенде ұлттық экономикалардың бәсекеге қабілеттілігіне әсер ететінін атап өтеді [5].

Кеңірек әлеуметтік-экономикалық тұрғыдан алғанда, технологиялық көшбасшылық тұрақты даму мен құрылымдық экономикалық трансформация факторы ретінде қарастырылады. Буонокор және т.б. (2024) инновациялық фирмалар мен олардың көшбасшылары технологияны пайдаланудың жаңа нормалары мен тәжірибелерін қалыптастыратынын, тек экономикалық көрсеткіштерге ғана емес, сонымен қатар цифрлық трансформацияның әлеуметтік әсеріне

де әсер ететінін атап көрсетеді. Бұл технологиялық көшбасшылықты түсінуді әлеуметтік жауапкершілік және инновациялық өсудің инклюзивтілігі мәселелерін қамтитындай етіп кеңейтеді [5].

ЭЫДҰ (2023) инновацияға негізделген өсуді ілгерілетудегі тұрақты ҒЗТКЖ инвестицияларының шешуші рөлін атап көрсетеді. ҒЗТКЖ-ға ЖІӨ-нің 3%-дан астамын инвестициялайтын Оңтүстік Корея, Израиль және Швеция сияқты елдер инновациялық индекстер бойынша тұрақты түрде ең жоғары көрсеткіштерге ие (OECD R&D Statistics, 2023) [6]. Ұлттық ғылым қорының (NSF, 2022) мәліметтері бойынша, АҚШ соңғы жылдары ЕО-ны басып озып, Қытай жылдам қуып жетсе де, ҒЗТКЖ-ға абсолютті шығындар бойынша әлемдік көшбасшы болып қала береді [7].

Жаһандық инновациялар индексі (ГИ) инновациялық өнім көлемі бойынша күшті ҒЗТКЖ жүйесі бар елдер патенттік өтінімдер, ғылыми жарияланымдар және жоғары технологиялық экспорт бойынша да көш бастап тұрғанын көрсетеді. Мысалы, Швейцария өзінің жоғары сапалы институттары, күшті іскерлік ортасы және бірлескен академиялық және өндірістік байланыстары арқасында ГИ рейтингінде үнемі көш бастап келеді (WIPO, 2024) [8].

Тиімді инновациялық саясат негіздері өмірлік маңызды. Мацзукато (2013) кәсіпкерлік мемлекет серпінді инновацияларды ілгерілетуде маңызды рөл атқарады деп санайды. Тиісінше, Финляндия және Сингапур сияқты елдер технологияны қажет ететін секторларды дамыту үшін белсенді өнеркәсіптік саясат пен мемлекеттік-жекеменшік серіктестіктерді әзірледі (ЭЫДҰ, 2021) [9].

Зияткерлік меншік режимдерінің рөлі де маңызды. Маскустың (2000) пікірінше, зияткерлік меншікті күшті қорғау ҒЗТКЖ-ға салынған инвестициялардың қайтарымын қамтамасыз ету арқылы инновацияны ынталандырады, ал тым шектейтін зияткерлік меншік туралы заңдар білімнің таралуына кедергі келтіруі мүмкін. Зияткерлік меншікті қорғау мен технологияның таралуын теңестіретін елдер тұрақты инновацияларды ілгерілетуде жақсы нәтижелерге қол жеткізуге бейім [10].

Оңтүстік Корея индустриялық саясатты білім беру реформасы мен экспортқа бағытталған стратегиялармен үйлестіру арқылы әлемдік технологиялық көшбасшыға айналды. Дүниежүзілік банктің (2023) мәліметтері бойынша Оңтүстік Кореяның жартылай өткізгіш және ақпараттық-коммуникациялық технологиялар (АКТ) салаларына салған стратегиялық инвестициялары оны әлемдегі жетекші патент өндірушілердің біріне айналдырды.

Германия өзінің инновациялық күшін орталықтандырылмаған өнеркәсіптік базаға, күшті кәсіптік оқыту жүйелеріне және Фраунгофер қоғамы (Edler & Fagerberg, 2017) сияқты инженерлік бағыттағы зерттеу институттарына құрды [11].

Израильдің инновациялық өсуі оның қорғанысқа бағытталған ҒЗТКЖ, белсенді стартап мәдениеті және академиялық және өндірістік зерттеулердің интеграциясы арқылы жүзеге асады. Сенор мен Сингердің (2009) пікірінше, венчурлық капитал мен білікті иммиграцияны мемлекеттік қолдау оның табысқа жетуіне айтарлықтай ықпал етті [12].

Қытай, Үндістан және Бразилия сияқты дамып келе жатқан экономикалар үкіметтің инновациялық стратегиялары арқылы технологиялық көшбасшылыққа белсенді түрде ұмтылуда. Қытайдың «Қытайда жасалған 2025» бастамасы өнеркәсіпті жаңартудың өршіл стратегиясының тамаша үлгісі болып табылады. Протекционизмі үшін сынға қарамастан, ол отандық технологиялардың дамуына түрткі болды (Ли, 2019) [13].

Технологиялық көшбасшылық 21 ғасырда ұлттық бәсекеге қабілеттіліктің, экономикалық тұрақтылықтың және инновациялық өсудің маңызды факторына айналды. Бұл тұжырымдама елдің озық технологияларды дамыту, тарату және масштабтау, зерттеулер мен әзірлемелерге (ҒЗТКЖ) инвестицияларды қолдау және инновациялық экожүйелерді дамыту мүмкіндігін қамтиды. Төменде біз аймақтық үлгілерді, саясат негіздерін және инновациялық нәтижелерді салыстыра отырып, технологиялық көшбасшылықтағы жетекші елдердің тәжірибесін қарастырамыз.

Технологиялық көшбасшылық әдетте сандық және сапалық көрсеткіштердің тіркесімін пайдалана отырып бағаланады:

- ◆ ҒЗТКЖ шығындары ЖІӨ үлесі (%);
- ◆ жоғары технологиялық экспорт (экспорттың %);
- ◆ Жаһандық инновациялар индексі;

- ◆ миллион адамға шаққанда патенттер;
- ◆ инновациялар мен білім беруді институционалдық қолдау;
- ◆ әлемдік технологиялық компаниялар мен кластерлердің болуы;
- ◆ стратегиялық жоғары технологиялық бастамалар және т.б.

ЖІӨ-ге қатысты ҒЗТКЖ шығындары елдің инновациялық және технологиялық прогреске деген ынтасын бағалау үшін кеңінен қолданылатын көрсеткіш болып табылады. Ғылыми-зерттеу және тәжірибелік-конструкторлық жұмыстарға жұмсалған шығындардың жоғары үлесі әдетте ұлттық инновациялық әлеуеттің, технологиялық өзін-өзі қамтамасыз етудің және жаһандық бәсекеге қабілеттіліктің жоғарылауымен байланысты.

ҒЗТКЖ қарқындылығы (жалпы ішкі ҒЗТКЖ шығындарының ЖІӨ-ге қатынасы) елдің экономикасының көлеміне қатысты білім құруға қанша инвестиция салатынын көрсетеді. Израиль (6,3%), Оңтүстік Корея (5,0%), Швеция (3,6%), Америка Құрама Штаттары және Жапония (3,4%) сияқты ҒЗТКЖ қарқындылығы жоғары елдер әлемдік инновациялар көшбасшыларының қатарында тұрақты орын алады (1-кесте).

Кесте 1 – ҒЗТКЖ шығындары (ЖІӨ-нен %)

Мемлекет	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Израиль	4.9%	5.0%	5.2%	5.8%	6.3%	5.56%
Оңтүстік Корея	4.6%	4.8%	4.9%	5.0%	5.0%	4.93%
Швеция	3.3%	3.4%	3.5%	3.5%	3.6%	3.42%
АҚШ	3.1%	3.2%	3.3%	3.3%	3.4%	3.46%
Жапония	3.2%	3.3%	3.3%	3.3%	3.4%	3.30%
Германия	3.1%	3.1%	3.1%	3.1%	3.1%	3.14%
Ұлыбритания	2.7%	2.7%	2.8%	2.8%	2.8%	2.91%
Франция	2.2%	2.2%	2.2%	2.2%	2.2%	2.2%
Қытай	2.2%	2.3%	2.4%	2.5%	2.6%	2.4%
Канада	1.6%	1.6%	1.7%	1.7%	1.8%	1.6%
Австралия	1.6%	1.6%	1.6%	1.7%	1.7%	1.83%
Үндістан	0.7%	0.7%	0.8%	0.8%	0.9%	0.3%
Ресей	1.0%	1.1%	1.1%	1.1%	1.1%	0.94%
Қазақстан	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.12%

Ескертпе: [6] дереккөз негізінде авторлармен құрастырылды.

Бұл инвестициялар мыналарды қолдайды:

- ◆ жаңа технологиялар мен ғылыми жетістіктерге әкелетін іргелі және қолданбалы зерттеулер;
- ◆ ғылыми-зерттеу институттарын, университеттерді және магистратура бағдарламаларын қаржыландыру арқылы адами капиталды дамыту;
- ◆ салықтық жеңілдіктер, гранттар және мемлекеттік-жекеменшік әріптестік арқылы жеке сектордың инновациялары.

Бұл құрамдас бөліктер ұлттық инновациялық жүйенің негізін құрайды және жасанды интеллект, биотехнология, жартылай өткізгіштер және жаңартылатын энергия сияқты секторларда бәсекеге қабілетті салалардың пайда болуына ықпал етеді.

ҒЗТКЖ шығындары ЖІӨ-нің пайызы ретінде елдің технологиялық траекториясының негізгі анықтаушысы болып табылады. Ол ұзақ мерзімді ұлттық басымдықтарды көрсетеді, инновациялық инфрақұрылымды қолдайды және технологиялық серпілістерге мүмкіндік береді. Дегенмен, бұл инвестицияны көшбасшылыққа айналдыру үшін ҒЗТКЖ инвестициялары тиімді институттармен, саясаттармен және адами капиталды дамытумен біріктірілуі керек. Дамушы экономикалар үшін ҒЗТКЖ қарқындылығын арттыру инновациялық алшақтықты жою және тұрақты экономикалық трансформацияға қол жеткізу үшін маңызды.

Электроника, фармацевтика, аэроғарыш және ғылыми аспаптар сияқты ҒЗТКЖ қарқындылығы жоғары өнімдер ретінде анықталған жоғары технологиялық экспорт елдің технологиялық мүмкіндіктері мен жаһандық бәсекеге қабілеттілігінің негізгі көрсеткіші болып табылады. Жалпы экспорттағы жоғары технологиялық өнімдердің үлесі елдің өнеркәсіптік құрылымын ғана емес, сонымен бірге оның инновацияларды коммерцияландыру және әлемдік күн тізбегіне қатысу мүмкіндігін көрсетеді.

2-кестеде 2019–2024 жж. арналған елдер бойынша жоғары технологиялық экспорт бойынша деректер берілген. Бұл деректер электрониканы, жартылай өткізгіштерді, телекоммуникациялық жабдықтарды, фармацевтикалық өнімдерді және ғылыми аспаптарды қоса алғанда, қосылған құны жоғары өнімдердің экспорт көлемін көрсетеді.

Кесте 2 – Жоғары технологиялық экспорт бойынша 10 жетекші ел және Қазақстан (млрд долл.)

Мемлекет	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Қытай	754,0	757,0	770,0	770,0	825,2	825,2
АҚШ	207,4	208,0	220,0	223,4	282,5	385,3
Германия	223,4	223,4	223,4	223,4	255,7	266,3
Оңтүстік Корея	137,8	138,0	150,0	150,0	163,0	200,4
Сингапур	197,4	197,4	197,4	197,4	197,4	228,1
Вьетнам	70,0	70,0	75,0	75,0	76,5	76,5
Франция	95,8	95,8	95,8	95,8	115,3	117,9
Жапония	105,1	105,1	105,1	105,1	105,1	102,6
Мексика	85,9	85,9	85,9	85,9	85,9	81,5
Ұлыбритания	72,7	72,7	72,7	72,7	82,4	80,4
Қазақстан	2,2	2,5	2,5	4,6	5,3	7,3

Ескертпе: [14] дереккөз негізінде авторлармен құрастырылды.

Қытай электроника, жартылай өткізгіштер және телекоммуникация сияқты салаларда үстемдік ететін 825 млрд доллармен жоғары технологиялық экспортта әлемде көш бастап тұр. Маңызды сауда орталығы Гонконг Азия арқылы өтетін технологиялық өнімдерге арналған шлюз ретінде екінші орында. Германия 255,69 млрд доллармен Еуропада көш бастап тұр, ол дәл машина жасау және автомобиль технологиясы бойынша озық. Оңтүстік Кореяның жоғары технологиялық экспорты негізінен Samsung және LG сияқты брендтерге негізделген, төртінші орында. Америка Құрама Штаттары өзінің жаһандық технологиялық көшбасшылығына қарамастан, әртүрлі, бірақ экспортқа тәуелділігі төмен болғандықтан бесінші орында. Сингапур, Вьетнам және Малайзия күшті аймақтық жеткізу тізбегінен және озық өндіріске инвестициядан пайда көреді. Франция мен Нидерланды аэроғарыш, фармацевтика және жоғары технологиялық жабдықтардағы күшті жақтарын көрсетіп, алғашқы ондыққа кіреді. Қытайдың жоғары технологиялық экспорты 2024 ж. 3,4%-ға өсіп, 825,2 млрд АҚШ долларын құрады, бұл Қытайды жоғары технологиялық өнімдердің жетекші экспорттаушысы болды.

Мәліметтерді өңдеу машиналарының сатылымы 3%-ға өсіп, 102,2 млрд долларды құрады. Электрондық компоненттерді жөнелту айтарлықтай секірді. Жад микросхемалары 23,6%-ға өсіп, 68,8 млрд долларды құрады, ал процессорлар, контроллерлер және электронды интегралды схемалар 14,4%-ға өсіп, 57,1 млрд долларды құрады.

Қазақстан Республикасына келетін болсақ, жоғары технологиялық экспорт жетекші елдермен салыстырғанда айтарлықтай төмен: айырмашылық ондаған және жүздеген есеге дейін. Сарапшылардың бағалауынша, жоғары технологиялық экспорт 2021 ж. 2,5 млрд доллармен салыстырғанда 2024 ж. шамамен 7,3 млрд долларға жетеді. 2024 ж. Қазақстанның жоғары технологиялық экспортының негізгі тауары жалпы көлемнің шамамен 62,7%-ын (4,6 млрд доллар) құрайтын уран мен оның қосындылары болды. Екінші маңызды тауар – ұшақтар, тікұшақтар және басқа да авиациялық техника, экспорты шамамен 940 млн долларды құрады. 2024 ж. Қазақстандағы IT қызметтерінің экспорты 700 млн АҚШ долларын құрайды.

Технологиялық көшбасшылық білімді құруды (мысалы, ҒЗТҚЖ, патенттер) және білімді тарату мен коммерцияландыруды қамтиды. Жоғары технологиялық экспорт соңғы өлшемді білдіреді – инновацияларды жаһандық нарықта сатылатын өнімдерге сәтті аудару.

Экспорттың жалпы көлеміндегі жоғары технологиялық экспорттың үлесі елдің технологиялық прогресінің сандық және сапалық көрсеткіші ретінде қызмет етеді. Ол көрсетеді:

- ♦ жоғары технологиялық салалардың жетілуі және жаһандық интеграциясы;
- ♦ ҒЗТҚЖ-ны коммерциялық тиімді өнімге сәтті аудару;
- ♦ халықаралық сұраныс пен елдің жоғары технологиялық секторларының бәсекеге қабілеттілігі.

Жоғары технологиялық экспортта жетекші елдердің әдетте ғылыми-зерттеу институттарын, инновациялық фирмаларды, білікті жұмыс күшін және қолдау саясаттарын біріктіретін сенімді экожүйелері бар.

Технологиялық көшбасшылықты нығайтуға ұмтылатын елдер үшін жоғары технологиялық экспорт үлесін арттыру көптеген артықшылықтар береді:

- ♦ инновациялар мен экономикалық өсуді ынталандырады;
- ♦ елдің жаһандық бәсекеге қабілеттілігін арттырады;
- ♦ жоғары қосылған құны бар өндірістерді нығайтады.

Дегенмен, бұған қол жеткізу тек экспорт көлемін ұлғайту ғана емес, ол құрылымдық реформаларға, білім беру мен ҒЗТҚЖ-ға инвестицияларға, ұлттық стандарттар мен зияткерлік меншік инфрақұрылымын дамытуға және әлемдік нарыққа шығуға байланысты.

Жоғары технологиялық экспорттың үлесі елдің технологиялық көшбасшылығын бағалаудың маңызды көрсеткіші болып табылады. Ол жаһандық технология нарықтарында инновациялар енгізу, масштабтау және бәсекелестік қабілетін бейнелейді. Қытай, Америка Құрама Штаттары және Германия сияқты қалыптасқан көшбасшылар тұрақты инвестициялар мен саясаттың үйлесімділігі арқылы өз ұстанымдарын сақтағанымен, Қазақстан сияқты инновациялық экожүйесі дамып келе жатқан елдер үшін институционалдық кедергілерді жою, стартап мәдениетін дамыту, білім мен өнеркәсіп арасындағы байланысты нығайту және ҒЗТҚЖ-ға инвестицияны арттыру негізгі міндеттер болып қала береді.

Дүниежүзілік зияткерлік меншік ұйымы (ДЗМҰ) басқа халықаралық институттармен бірлесіп жариялаған Жаһандық инновациялық индекс (ГИ) елдің инновациялық әлеуетін бағалаудың ең беделді көрсеткіштерінің бірі болып табылады. Индекс институционалдық негіздерді, адами капиталды, инфрақұрылымды, бизнестің күрделілігін және инновациялар көрсеткіштерін қамтитын 80-нен астам индикатор бойынша 133 елдің жұмысын бағалайды.

ГИ технологиялық даму мен инновациялық көшбасшылықты бағалау үшін эталон ретінде қызмет етеді. Ол халықаралық салыстыруға мүмкіндік береді және ұлттық инновациялық жүйелердің күшті және әлсіз жақтарын анықтауға көмектеседі.

Технологиялық көшбасшылық елдің инновациялық әлеуетімен – озық технологияларды жасау, енгізу және кеңейту қабілетімен тығыз байланысты. ГИ осы мүмкіндіктердің тұтас көрінісін береді, мыналарды көрсетеді:

- ♦ адами капитал мен білім беру жүйесінің сапасы;
- ♦ зерттеу әлеуеті мен ғылыми мекемелер;
- ♦ АКТ және жалпы инфрақұрылымның қолжетімділігі;
- ♦ ҒЗТҚЖ және инновацияларды коммерцияландыруға инвестициялау;
- ♦ институционалдық қолдау және реттеуші орта.

Жоғары ГИ рейтингі әдетте күшті жаһандық технологиялық позициямен, жоғары технологиялық экспортпен, патенттік белсенділікпен және сенімді инновациялық экожүйелермен байланысты.

Соңғы бес жылдағы ГИ деректеріне сәйкес, рейтингте үнемі көш бастап тұрған елдер (Швейцария, Швеция және АҚШ) да тұрақты технологиялық көшбасшылықты көрсетеді (3-кесте). Бұл елдер ГИ әдіснамасында қолданылатын Дүниежүзілік банк классификациясы негізінде «табысы жоғары елдер» санатына жатқызылған.

Кесте 3 – Жаһандық инновация индексі (ГИ) рейтингі* (15 жетекші ел және Қазақстан)

Мемлекет	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Швейцария	1	1	1	1	1	1
Швеция	2	2	2	3	2	2
АҚШ	3	3	3	2	3	3
Нидерланды	4	5	5	5	7	8
Ұлыбритания	5	4	4	4	4	5
Финляндия	6	7	7	7	6	7
Дания	7	6	9	9	9	10
Сингапур	8	8	8	8	5	4
Германия	9	9	10	8	8	9
Израиль	10	13	15	16	14	15
Оңтүстік Корея	11	10	5	6	10	6
Қытай	14	14	12	11	12	11
Жапония	15	16	13	13	13	13
Франция	16	12	11	12	11	12
Канада	17	17	16	15	15	14
Қазақстан	77	77	79	83	81	78

Ескертпе: [8] дереккөз негізінде авторлармен құрастырылды.
* Кестеге 2019 жылғы рейтингтегі жетекші елдер енгізілген.

Үнемі бірінші орында тұрған Швейцария технологиялар трансферті, университет пен бизнес ынтымақтастығы және патент қарқындылығы бойынша озық.

АҚШ венчурлық капитал, жасанды интеллект, биотехнология және цифрлық платформалар бойынша әлемдік көшбасшы болып қала береді.

Швеция күшті ҒЗТКЖ саясаты мен білім беру жүйесінің арқасында шектеулі ресурстарға қарамастан жоғары инновациялық өнімділікті көрсетеді.

Қазақстан, керісінше, жалпы рейтингте айтарлықтай төмен (2020 ж. – 77, 2021 ж. – 79, 2022 ж. – 83, 2023 ж. – 81 және 2024 ж. – 78) инновациялық инфрақұрылымның әлсіздігін, шектеулі қаржыландыруды және ҒЗТКЖ өндірісінің төмендігін көрсетеді. Орталық және Оңтүстік Азияның 2024 жылғы рейтингінде Қазақстан Үндістан мен Ираннан кейін үшінші орында тұр.

Көптеген елдер ГИ-ді келесі мақсаттарда пайдаланады:

- ♦ ұлттық инновациялық стратегияларды әзірлеу (мысалы, Қытайдың зияткерлік меншікті дамыту жол картасы);

- ♦ стартаптар мен ҒЗТКЖ-ны қолдау механизмдерін реттеу;

- ♦ өзімізді жаһандық құн тізбегінде орналастыру;

- ♦ ғылымдағы, білім берудегі және технологиялық реформалардағы прогресті бақылау.

Қазақстан және басқа да дамып келе жатқан инновациялық экономикалар үшін ГИ рейтингтерін жақсарту кешенді стратегияны қажет етеді: академиялық зерттеулерді күшейту, ҒЗТКЖ-ны қаржыландыруды ұлғайту, жеке сектордың инновацияларын ынталандыру және дарындылар қорын құру.

Жаһандық инновациялар индексі инновациялық дамуды өлшеу мен басқарудың маңызды құралы болып табылады. Оның көрсеткіштері елдің қазіргі технологиялық көшбасшылығы туралы түсінік береді және стратегиялық басымдықтарды қалыптастыруға көмектеседі. Жоғары ГИ рейтингтері инновациялар үшін қолайлы орта құрудағы жүйелі ілгерілеушілікті көрсетеді, ал төменгі рейтингтер реформалардың қажеттілігін көрсетеді. Қазақстан сияқты елдер үшін ГИ-ті эталон ретінде пайдалану білім мен технологияға негізделген экономикаға көшуді қолдауы мүмкін.

Дүниежүзілік зияткерлік меншік ұйымының (ДЗМҰ) Жаһандық инновациялар индексі (ГИ) бойынша өлшенетін «Инновациялар кірісі» қосалқы индексі елге инновацияларды

дамытуға мүмкіндік беретін құрылымдық және институционалдық негізді көрсетеді. Бұл ішкі индекс секторлар мен салалар бойынша инновацияларды құруға, таратуға және сіңіруге ұлттық жағдайлардың қаншалықты қолдау көрсететінін бағалайды.

Бұл рейтингте Сингапур, Швейцария және АҚШ жетекші орындарға ие (4-кесте). Бұл рейтингте Қазақстанның позициясы 2019 ж. – 64, 2020 ж. – 60, 2021 ж. – 61, 2023–2024 жж. – 65 болды.

Кесте 4 – Инновацияларға инвестициялар бойынша қосалқы индекс рейтингі (үздік 10 ел және Қазақстан)

Мемлекет	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Сингапур	1	1	1	1	1	1
Швейцария	2	2	2	2	2	2
АҚШ	3	3	3	3	3	4
Швеция	4	4	4	4	4	3
Дания	5	5	5	5	5	7
Ұлыбритания	6	6	6	6	6	10
Финляндия	7	7	7	7	7	5
Гонконг	8	8	8	8	8	9
Канада	9	9	9	9	9	8
Оңтүстік Корея	10	10	10	10	10	6
Қазақстан	64	60	61	61	65	65

Ескертпе: [8] дереккөз негізінде авторлармен құрастырылды.

Қазақстан инновациялық инвестициялар субиндексінде тұрақты позицияны көрсетеді, әсіресе институционалдық және инфрақұрылымдық даму сияқты салаларда үздік. Дегенмен, инновациялық көрсеткіштерді жақсарту үшін университеттер мен өндіріс арасындағы ынтымақтастықты жақсартуға және ғылыми зерттеулер мен әзірлемелерге инвестицияларды ынталандыруға назар аудару қажет.

Инновациялық инвестиция көлемімен салыстырғанда Қазақстан инновациялық өнімдерді аз шығарады. Қазақстан үш салада: институттар, адами капитал және ғылыми зерттеулер және инфрақұрылымдар бойынша табысы ортадан жоғары елдерді басып озды. Орталық және Оңтүстік Азия елдерінің арасында бұл ел институттар, адами капитал және зерттеулер, инфрақұрылым және бизнестің күрделілігі бойынша орташа аймақтық көрсеткіштерден асып түседі.

Енгізілген қосалқы индекс инновациялар үшін қолайлы ортаны түсіну үшін өте маңызды. Шығару көрсеткіштері (патенттер, жарияланымдар және стартаптар сияқты) нақты өнімділікті өлшесе, кіріс жағы елдерге дәйекті инновациялар енгізуге мүмкіндік беретін құрылымдық мүмкіндіктерді анықтайды.

Бұл индекстегі жоғары ұпайлар ұлттық инновациялық әлеуеттің жоғары болуымен, әсіресе адами капиталға тұрақты инвестицияларды, сенімді нормативтік базаларды және тиімді инновациялық экожүйелерді көрсететін елдерде сәйкес келеді.

Жаһандық инновациялар индексі (GII) бойынша анықталған Инновациялар өнімінің қосалқы индексі елдің инновациялық қызметінің нақты нәтижелерін көрсетеді. Ол институционалдық сапа, ҒЗТҚЖ инвестициялары және адами капитал сияқты инновациялық кірістердің нақты инновациялық нәтижелерге қаншалықты тиімді түрленетінін өлшейді. Бұл қосалқы индекс елдің инновациялық әлеуетін экономикалық, технологиялық және әлеуметтік құндылыққа айналдыру мүмкіндігінің практикалық көрсеткіші ретінде қызмет етеді.

Соңғы бес жылда Швейцария инновациялар өнімі индексында үнемі жетекші орынға ие болды. Қазақстан бұл көрсеткіште өте төмен орында тұр. Бұл елдің инновациялық кірістерін нақты нәтижеге айналдыруда тиімсіз екенін көрсетеді. Басқаша айтқанда, елде технологиялық, ғылыми немесе шығармашылық өнім бойынша өлшенетін нәтижелер аз.

Төмен өндіріс индексі ұлттық бәсекеге қабілеттілікті төмендетеді, экономиканы әртараптандыруды шектейді және технологиялық жаңартуды баяулатады. Бұл сондай-ақ шетелдік инвестицияларды тежей алады, өйткені жаһандық компаниялар көбінесе күшті инновациялық нәтижелер мен экожүйелері бар орындарды іздейді.

Осы проблемаға тап болған елдер үшін (мысалы, кейбір дамушы экономикалар, соның ішінде белгілі бір жылдары Қазақстан, Украина және Үндістан) әдетте келесі әрекеттер ұсынылады:

- ◆ университеттер мен өндіріс арасындағы байланысты нығайту;
- ◆ Ғылыми зерттеулерді коммерцияландыруға ынталандыру жасау;
- ◆ зияткерлік меншікті қорғау жүйесін жетілдіру;
- ◆ цифрлық инфрақұрылымға және креативті индустрияға инвестициялау;
- ◆ инкубаторлар мен венчурлық қаржыландыру арқылы кәсіпкерлік экожүйелерді ынталандыру.

«Инновациялық нәтиже» қосалқы индексі елдің инновациялық жүйесінің тиімділігінің жан-жақты көрінісін береді. Өнімнің жоғары көрсеткіштері елдің инновациялық ресурстарға инвестиция салып қана қоймай, тұрақты даму мен жаһандық бәсекеге қабілеттілікке ықпал ететін ғылыми, технологиялық және шығармашылық нәтижелерді өндіруде табысқа қол жеткізгенін көрсетеді.

Бұл қосалқы индекс әсіресе мыналар үшін маңызды:

- ◆ елдер мен аймақтар бойынша өнімділіктің салыстырмалы талдауы;
- ◆ күшті ресурстар қажетті нәтижелерге айналмайтын инновациялық бөгеттерді анықтау;
- ◆ коммерцияландыруды, технологиялар трансфертін және креативті индустрияларды дамытуды жақсарту үшін саясатты әзірлеуді ақпараттандыру.

Млн адамға есептелген патенттер саны елдің инновациялық әлеуетін және технологиялық прогресті бағалау үшін қолданылатын негізгі көрсеткіш болып табылады. Өнертапқыштық белсенділік пен білімді генерациялау көрсеткіші ретінде бұл көрсеткіш елдің ғылыми-зерттеу және тәжірибелік-конструкторлық жұмыстар (ҒЗТКЖ) кірістерін нақты технологиялық нәтижелерге қаншалықты тиімді түрлендіретінін көрсетеді. Ол сондай-ақ елдің жоғары технологиялық секторлардағы бәсекелестік артықшылықты сақтау және жаһандық инновациялық экожүйелерді басқару қабілетімен тығыз байланысты.

Технологиялық көшбасшылық көбінесе елдің зияткерлік меншік өнімімен, әсіресе табысты инновациялар мен коммерцияландыру әлеуетін көрсететін патенттермен күшейтіледі. Жалпы патенттеу деңгейі жоғары елдер:

- ◆ сенімді ұлттық инновациялық жүйелердің болуы;
- ◆ ҒЗТКЖ-ға көп қаражат салу;
- ◆ өнеркәсіп пен академия арасындағы ынтымақтастықты ынталандыру;
- ◆ зияткерлік меншік құқықтарының тиімді режимдерін қолдау;
- ◆ кәсіпкерлік мәдениет пен технологиялық шығармашылықты тәрбиелеу.

Жан басына шаққандағы патенттердің жоғары саны инновациялардың санын ғана емес, сонымен қатар оның сапасын да көрсетеді, әсіресе халықаралық патенттік өтінімдермен бірге.

Дүниежүзілік зияткерлік меншік ұйымының (WIPO) және ЭЫДҰ деректері елдер арасындағы патенттеу қарқындылығының күрт айырмашылығын көрсетеді (5-кесте).

Патенттік тығыздығы жоғары елдер жартылай өткізгіштер, биотехнологиялар, телекоммуникациялар және озық өндірістегі жаһандық құн тізбегінде үстемдік етеді. Патент деректері мыналар үшін пайдаланылады:

- ◆ ұлттық инновациялық нәтижелерді бағалау;
- ◆ ҒЗТКЖ және зияткерлік меншікті құруды ынталандыру;
- ◆ аймақтық немесе жаһандық көшбасшылармен салыстыру;
- ◆ технологияларды трансферттеу және коммерцияландыру бағдарламаларын басшылыққа алады.

Қазақстан сияқты дамушы елдер үшін млн тұрғынға шаққандағы патенттер санын арттыру стратегиялық реформаларды талап етеді: зияткерлік меншікті қорғаудың заңнамалық базасын жетілдіру, университеттік зерттеулерді күшейту, жеке сектордың инновацияларын ынталандыру және халықаралық патенттеуді ілгерілету.

Кесте 5 – Салыстырмалы патенттік қызмет (ең үздік 10 ел және Қазақстан)

№	Мемлекет	1 млн адамға шаққанда патент (2023)	Тренд (2019–2023)	Ескерту
1	Оңтүстік Корея	3696	Өсуде	ҒЗТКЖ-ға күшті мемлекеттік қолдау
2	Жапония	1839	Аздап төмендеуде	Жетілген инновациялық жүйе
3	Швейцария	1212	Өсуде	Фармацевтика, биотехнология және жоғары дәлдіктегі инженерлік шешімдерге маманданған
4	Қытай	1079	Тез өсуде	Мақсатты өнеркәсіп саясаты (мысалы, «Қытайда жасалған – 2025»)
5	АҚШ	824	Тұрақты	Технологиялық компаниялар мен университеттердің жоғары үлесі
6	Германия	751	Тұрақты	Өнеркәсіпке бағытталған инновациялар
7	Финляндия	717	Тұрақты	Телекоммуникациялар, цифрлық технологиялар, электроника және бағдарламалық қамтамасыз ету салаларында белсенді патенттер
8	Швеция	664	Өсуде	Тиімді ҒЗТКЖ экожүйесі
9	Дания	619	Тұрақты	Биотехнологияға, фармацевтикаға және медициналық технологияға бағытталған
10	Нидерланды	495	Тұрақты	Ол ауылшаруашылық және азық-түлік технологияларында, сондай-ақ электроникада, химияда және жоғары технологиялық материалдарда өзінің күшті ауылшаруашылық және өнеркәсіптік кластерлеріне сәйкес жоғары патенттік белсенділікті көрсетеді
11	Қазақстан	Оқоло 50	Төмен және тұрақты	Шектеулі ҒЗТКЖ қарқындылығы және әлсіз технологияны коммерцияландыру

Ескертпе: [16] дереккөз негізінде авторлармен құрастырылды.

Жан басына шаққандағы патент беру елдің инновациялар енгізу және технологиялық көшбасшылықты сақтау қабілетінің негізгі көрсеткіші болып табылады. Бұл жалғыз көрсеткіш болмаса да, ол елдің өнертабыс қарқындылығы мен инновациялық өнімділігінің нақты көрінісін береді. Миллион тұрғынға шаққанда ең жоғары патенттері бар елдер әдетте күшті институционалдық инфрақұрылымды ҒЗТКЖ-ның белсенді экожүйелерімен біріктіреді. Дамушы экономикалар үшін бұл алшақтықты жою бәсекеге қабілетті, инновацияға негізделген өсуге қол жеткізу үшін маңызды.

Миллион тұрғынға шаққанда патентпен өлшенетін Қазақстанның патенттік белсенділігі әлемдік көшбасшылармен салыстырғанда салыстырмалы түрде қарапайым болып қала береді. 2023 ж. елде патенттік өтінімдердің айтарлықтай төмендеуі байқалды: 58,3%-ға, 2013 ж. 2202-ден 2023 ж. 917-ге дейін. Бұл төмендеу инновациялық серпіні сақтаудағы қиындықтарды көрсетеді және патенттік белсенділікті ынталандыру үшін стратегиялық араласулардың қажеттілігін көрсетеді.

Жалпы құлдырауға қарамастан, оң өзгерістер бар. 2023 ж. Қазақстан Патенттік кооперация туралы шартқа (РСТ) 26 халықаралық патенттік өтінім берді, бұл өткен жылмен салыстырғанда 83%-ға өсті. Бұл өсім қазақстандық өнертапқыштардың өздерінің инновацияларына халықаралық қорғауды қамтамасыз етуге қызығушылықтың артып келе жатқанын көрсетеді [17].

Сонымен қатар, Қазақстан 2024 ж. 10000-ыншы пайдалы модель патентін шығару арқылы маңызды белеске жетті. Пайдалы модельдер, әдетте, «қысқа мерзімді патенттер» деп аталады, әдетте қосымша инновациялар үшін беріледі және стандартты патенттерге қарағанда оңайырақ және тезірек алынады. Бұл жетістік елдің зияткерлік меншіктің неғұрлым қолжетімді тетіктері арқылы инновацияларды ілгерілетуге бағытталғанын көрсетеді [17].

Қазақстан өзінің технологиялық көшбасшылығын нығайту үшін келесі стратегияларды қарастыра алады:

- ◆ ҒЗТКЖ инвестицияларын ұлғайту: зерттеулер мен әзірлемелерге көбірек ресурстарды бөлу инновацияларды ынталандырып, патенттеу қарқынының жоғарылауына әкелуі мүмкін.

- ◆ Университет пен өнеркәсіп ынтымақтастығын нығайту: академиялық институттар мен өндіріс арасындағы серіктестікті ынталандыру зерттеу нәтижелерін коммерцияландыруды жеңілдетуі мүмкін.

- ◆ Зияткерлік меншік туралы білім беруді жақсарту: патенттердің маңыздылығы және оларды алу процесі туралы хабардарлықты арттыру өнертапқыштардың өз инновацияларын қорғауға мүмкіндік береді.

- ◆ Патент рәсімдерін жеңілдету: патентке өтінім беру процесін жеңілдету өнертапқыштар үшін кедергілерді азайтып, көбірек өтінім беруді ынталандыруы мүмкін.

Осы мәселелерді шешу арқылы Қазақстан жан басына шаққандағы патенттік өтінімдер санын көбейтуге, сол арқылы әлемдік технологиялық инновациялық ландшафттағы өз орнын нығайта алады.

Қазақстан үшін халықаралық озық тәжірибелерді бейімдеу контекстуализацияны қажет етеді. Біріккен ұлттар ұйымының өнеркәсіптік даму ұйымының мәліметі бойынша, Қазақстандағы өнеркәсіпті жаңғырту инновациялық саясатты жаһандық құн тізбегімен сәйкестендіруге және ҒЗТКЖ-ны коммерцияландыру үшін институционалдық әлеуетті арттыруға байланысты [18].

Технологиялық көшбасшылық инновациялар мен білім беруді институционалдық қолдау сияқты сапалы көрсеткіштермен де бағаланады; жаһандық технологиялық компаниялар мен кластерлердің болуы; стратегиялық жоғары технологиялық бастамалар және т.б.

Қазіргі жаһандық экономикада инновациялар мен білім беруді институционалдық қолдау елдің технологиялық көшбасшылығын анықтауда шешуші рөл атқарады. Күшті институттар технологияларды дамытуға, таратуға және коммерцияландыруға жәрдемдеседі, зерттеулер, кәсіпкерлік және дағдыларды дамыту үшін қолайлы ортаны қалыптастырады.

Институционалдық экономика реттеуші органдар, қаржыландыру агенттіктері және білім беру жүйелері сияқты тиімді ресми институттар инновациялық нәтижелерге айтарлықтай әсер ететінін атап көрсетеді. Бұл институттар ҒЗТКЖ және адами капиталдың тұрақты дамуы үшін қажетті құқықтық, қаржылық және инфрақұрылымдық негіздерді жасайды. Осылайша, технологиялық көшбасшылық басқару сапасымен, білім беру және ғылым саясатымен тығыз байланысты.

Институционалдық қолдаудың негізгі көрсеткіштері:

- ◆ ҒЗТКЖ-ны мемлекеттік қаржыландыру тетіктері;
- ◆ ұлттық инновациялық стратегиялар мен болжау бағдарламалары;
- ◆ университет пен сала ынтымақтастығы индекстері;
- ◆ жоғары білім беру жүйесінің сапасы;
- ◆ инновациялық агенттіктердің болуы және тиімділігі (мысалы, DARPA, Tekes, Vinnova).

Оңтүстік Кореяның Ғылым және АКТ министрлігі Кореяның Технологияларды жетілдіру институтымен бірлесіп ауқымды ҒЗТКЖ бағдарламаларын басқарады және технологиялар трансфертіне ықпал етеді. «Brain Korea 21» бастамасы сияқты саясат құралдарының қолдауымен университеттер мен өндіріс арасындағы тығыз интеграция елдің жоғары инновациялық көрсеткіштерге қол жеткізуіне ықпал етті [19].

Америка Құрама Штаттарында Ұлттық ғылым қоры (NSF) және DARPA сияқты институттар бұзушы инновацияларды іргелі қаржыландыруды қамтамасыз етеді [20]. Bayh-Dole заңы университеттік технологиялар трансфертін алға жылжытып, зерттеулерді коммерцияландыруға айналдырды. Академия, үкімет және жеке фирмалар арасындағы ынтымақтастық сенімді үштік спираль үлгісін құрайды.

Сингапурдың Ғылым, технология және зерттеулер агенттігі (ASTAR) елдің инновациялық экожүйесін ұйымдастырады. Зерттеулер, инновациялар және кәсіпкерлік (RIE) жоспары сияқты стратегиялық бағдарламалар ұлттық басымдықтарды технологиялық дамумен және таланттарды тартумен сәйкестендіреді [21].

Қорытынды

Қазақстан «Цифрлық Қазақстан» және технопарктер (мысалы, Astana Hub) құру сияқты бастамалар арқылы инновациялық қолдауды институттандыруда ілгерілеушілікке қол жеткізді. Ғылым және жоғары білім министрлігі инновацияға негізделген дамуға көбірек басымдық беруде, ал Технологияларды коммерцияландыру жобасы (Дүниежүзілік банк қолдауымен) сияқты құралдар институционалдық реформалардың негізін қалады [22].

Дегенмен, қиындықтар әлі де бар:

- ◆ ҒЗТКЖ-ға мемлекеттік және жеке инвестициялардың төмендігі (ЖІӨ-ден 0,2% төмен);
- ◆ университеттер мен өндіріс арасындағы әлсіз байланыс;
- ◆ ғылыми-зерттеу институттарының дербестігі мен мүмкіндіктерінің жеткіліксіздігі.

Қазақстан бойынша ұсыныстар:

1. Орталықтандырылған инновациялық кеңес арқылы инновациялық басқаруды күшейту. Бұл кеңес басымдықтарды сәйкестендіру, ресурстарды тиімді бөлу және ілгерілеуді бақылау үшін академиялық ортаның, өнеркәсіптің және үкіметтің өкілдерін біріктіретін орталық үйлестіруші орган ретінде қызмет етеді. Орталықтандырылған басқару моделі саясаттың қайталануын айтарлықтай азайта алады, ведомствоаралық ынтымақтастықты жақсартады және ұзақ мерзімді инновациялық нәтижелер үшін жауапкершілік тетіктерін қамтамасыз етеді.

Салыстырмалы үлгі: Премьер-министр төрағалық ететін Финляндияның Зерттеулер және инновациялық кеңесі ұлттық зерттеулер мен инновациялық стратегияларды сәйкестендіруде маңызды рөл атқарды (ЭЫДҰ, 2023).

2. Мемлекеттік-жекеменшік бірлескен қаржыландыру арқылы мақсатты инновациялық бағдарламаларды құру. Үздік халықаралық тәжірибеге сүйене отырып, Қазақстан жаңартылатын энергия көздері, цифрлық инфрақұрылым, азық-түлік қауіпсіздігі және озық өндіріс сияқты ұлттық басымдықтарға бағытталған мақсатты инновациялық бағдарламаларды жүзеге асыра алады. Бұл бағдарламалар ауқымды әлеуметтік және технологиялық сынақтар төңірегінде құрылуы және мемлекеттік ресурстарды жеке капиталмен біріктіретін аралас қаржыландыру үлгілері арқылы қаржыландыруы керек. Бұл тәсіл тәуекелді бөлісуді ынталандырады, жоғары әсер ететін салалардағы инновацияларды ынталандырады және ҒЗТКЖ инвестицияларының коммерцияландыру әлеуетін арттырады.

Мысалы, Еуропалық Одақтың Horizon Europe миссиялары мен Оңтүстік Кореяның Moonshot R&D бастамалары мақсатты инновациялық қаржыландыру шеңберлерінің тиімділігін көрсетеді (Еуропа комиссиясы, 2021; MSIT Korea, 2022).

3. Университеттің ғылыми зерттеулерін коммерцияландыруға арналған гранттық схемаларды кеңейту. Қазақстанның жоғары оқу орындары білім өндірушілерден ұлттық инновациялық экожүйелердің белсенді қатысушыларына ауысуы керек. Бұл көшуді жеңілдету үшін үкімет университеттік зерттеулерді коммерцияландыруды қолдау үшін арнайы әзірленген бәсекеге қабілетті гранттық бағдарламалар мен инновациялық ваучерлерді кеңейтуі керек. Бұл схемалар тұжырымдаманы әзірлеу, технологияларды растау және университет негізіндегі спин-оффттар мен стартаптарды құру үшін негізгі қаржыландыруды қамтуы керек.

Тиісті тәжірибе: АҚШ-тағы SBIR/STTR бағдарламалары және Ұлыбританияның Жоғары білім беру инновациялық қоры (HEIF) мақсатты қаржыландырудың академиялық орта мен өнеркәсіп арасындағы алшақтықты жоюға әсерін көрсетті (NSF, 2022; HEFCE, 2020).

4. STEM білім беру сапасын арттыру және кәсіпкерлікті оқытуды біріктіру. Білікті және жаңашыл жұмыс күші технологиялық көшбасшылықтың негізі болып табылады. Қазақстан барлық деңгейлерде, атап айтқанда оқу бағдарламаларын жаңғырту, мұғалімдерді оқыту және цифрлық инфрақұрылымды инвестициялау арқылы STEM білім беру сапасын жақсарту үшін реформаларды жүзеге асыруы керек. Бұдан басқа, техникалық және инженерлік бағдарламаларға кәсіпкерлік білім беру және инновацияларды басқару модульдерін енгізу зерттеушілер мен технологтардың серпінді және коммерциялық тұрғыдан түсінетін ұрпағын дамытуға ықпал ете алады.

Технологиялық көшбасшылығын нығайту үшін Қазақстан келесі стратегияларды қарастыра алады:

- ◆ ҒЗТКЖ инвестицияларын арттыру: Зерттеулер мен әзірлемелерге көбірек ресурстар бөлу инновацияны ынталандырып, патенттеу көрсеткіштерінің жоғарылауына әкелуі мүмкін.

- ◆ Университет пен өнеркәсіп арасындағы ынтымақтастықты нығайту: Академиялық мекемелер мен өнеркәсіп арасындағы серіктестікті ынталандыру зерттеу нәтижелерін коммерцияландыруға ықпал ете алады.

- ◆ Зияткерлік меншік саласындағы білім беруді жақсарту: Патенттердің маңыздылығы және оларды алу процесі туралы хабардарлықты арттыру көбірек өнертапқыштарға өз инновацияларын қорғауға мүмкіндік береді.

- ◆ Патенттік рәсімдерді жеңілдету: Патентке өтінім беру процесін жеңілдету өнертапқыштар үшін кедергілерді азайтып, көбірек өтінім беруді ынталандырады.

Осы мәселелерді шешу арқылы Қазақстан жан басына шаққандағы патенттік өтінімдер санын көбейтуге, осылайша әлемдік технологиялық инновациялық кеңістіктегі өз орнын нығайтуға тырыса алады.

Технологиялық дамыған елдердің тәжірибесі инновациялар мен білім беруді тұрақты және стратегиялық институционалдық қолдау ұлттық технологиялық көшбасшылықтың ірге тасы болып табылатынын көрсетеді. Қазақстан үшін инновациялық құн тізбегін ілгерілету үшін институционалдық сапаны нығайту, үйлестіруді жақсарту және ғылым, білім және өндіріс арасындағы стратегиялық сәйкестікті қамтамасыз ету үшін жүйелі реформалар қажет.

Технологиялық көшбасшылық барған сайын белсенді ұлттық инновациялық стратегиялар мен болжау негізіндегі саясатты құру функциясы ретінде қарастырылуда. Ұзақ мерзімді стратегиялық жоспарлауды және миссияға бағытталған инновациялық құрылымдарды сәтті пайдаланған елдер технологиялық өзгерістерге үлкен төзімділік пен бейімделушілік көрсетеді.

Қаржыландыру туралы ақпарат. Бұл жұмыс Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің Ғылым комитеті қаржыландыратын «Қазақстанда жеделдетілген технологиялық әртараптандыру стратегиясын және жаңа индустриялық саясатты әзірлеу» Бағдарламалық-нысаналы қаржыландыру BR24992789 жобасы аясында жүзеге асырылды.

ӘДЕБИЕТТЕР

1 Edler J., Blind K., Kroll H., Schubert T. Technology sovereignty as an emerging frame for innovation policy: defining rationales, ends and means // *Research Policy*. 2023. Volume 52. Issue 6. URL: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2023.104765> (accessed: 18.12.2025)

2 Chen W., Song H. National innovation system: measurement of overall effectiveness and analysis of influencing factors // *Technology in Society*. 2024. Vol. 77. URL: <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2024.102514> (accessed: 18.12.2025)

3 Petraitė M., Mubarak M.F., Rimantas R., von Zedtwitz M. The role of international networks in upgrading national innovation systems // *Technological Forecasting and Social Change*. 2022. No. 184. P. 121873. URL: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.121873> (accessed: 18.12.2025)

4 Tagscherer F., Carbon C. Leadership for successful digitalization: a literature review on companies' internal and external aspects of digitalization. 2023. Volume 2. Issue 2. URL: <https://doi.org/10.1016/j.stae.2023.100039> (accessed: 18.12.2025)

- 5 Kokot K. et al. Impact of Leadership on Digital Transformation // Материалы IEEE / TEMS (конференция / сборник статей по управлению технологией). 2021. URL: <https://doi.org/10.1109/TEMSCON-EUR52034.2021.9488620> (accessed: 18.12.2025)
- 6 OECD. Research and Development Statistics. 2023. URL: <https://data.oecd.org>. (accessed: 12.06.2025)
- 7 National Science Foundation. Science and Engineering Indicators. 2022. URL: <https://ncses.nsf.gov>. (accessed: 02.07.2025)
- 8 WIPO. Global Innovation Index 2024. 2024. URL: <https://www.wipo.int>. (accessed: 19.07.2025)
- 9 Mazzucato M. The Entrepreneurial State. Anthem Press. 2013, pp. 17–34.
- 10 Maskus K.E. Intellectual Property Rights in the Global Economy. Institute for International Economics. 2000, pp. 27–54.
- 11 Edler J., Fagerberg J. Innovation Policy: what, why, and how. Oxford Review of Economic Policy. 2017, pp. 12–24.
- 12 Senor D., Singer S. Start-Up Nation: The Story of Israel’s Economic Miracle. Twelve Books. 2009, pp. 6–14.
- 13 Lee K. The Art of Economic Catch-Up: Barriers, Detours and Leapfrogging in Innovation Systems. Cambridge University Press. 2019, pp. 11–19.
- 14 World Bank – World Development Indicators. URL: <https://data.worldbank.org/indicator/> (accessed: 22.07.2025)
- 15 Anmol Kaur Grewal, Lorena Rivera León, Sacha Wunsch-Vincent. World Intellectual Property Organization (WIPO), and Don Brasher, Altan AE. Yurdakul, and John W. Miller, Trade Data Monitor (TDM). 2024. URL: <https://www.wipo.int/web/global-innovation-index/w/blogs/2025/high-tech-exports> (accessed: 02.08.2025)
- 16 OECD Patent Statistics Manual. 2025. URL: https://www.oecd.org/en/publications/oecd-patent-statistics-manual_9789264056442-en.html (accessed: 05.07.2025)
- 17 Количество заявок на патенты на изобретения в Казахстане выросло на 24,8% // Национальный институт интеллектуальной собственности. 2025. URL: <https://qazpatent.kz/> (дата обращения: 11.06.2025)
- 18 UNIDO. Industrial Development Report. 2024. URL: <https://www.unido.org/> (accessed: 05.07.2025)
- 19 Linh Ai Dinh. Korea has constructed world class universities: “Brain Korea 21” project. URL: <https://doi.org/10.32508/stdj.v14i3.1981> (accessed: 05.07.2025)
- 20 The U.S. National Science Foundation. URL: <https://www.nsf.gov/> (accessed: 15.06.2025)
- 21 Alita Sharon. Singapore’s T-Up Programme Driving R&D and Fostering Growth. 2025. URL: <https://opengovasia.com/> (accessed: 13.08.2025)
- 22 Modernizing Kazakhstan’s Innovation Ecosystem through Technology Commercialization. Feature story. 2023. URL: <https://www.worldbank.org/> (accessed: 11.09.2025)

REFERENCES

- 1 Edler J., Blind K., Kroll H., Schubert T. (2023) Technology sovereignty as an emerging frame for innovation policy: defining rationales, ends and means // Research Policy. Vol. 52. Issue 6. URL: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2023.104765> (accessed: 18.12.2025) (In English).
- 2 Chen W., Song H. (2024) National innovation system: measurement of overall effectiveness and analysis of influencing factors // Technology in Society. Vol. 77. URL: <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2024.102514> (accessed: 18.12.2025) (In English).
- 3 Petraitė M., Mubarak M.F., Rimantas R., von Zedtwitz M. (2022) The role of international networks in upgrading national innovation systems // Technological Forecasting and Social Change. No. 184. P. 121873. URL: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.121873> (accessed: 18.12.2025) (In English).
- 4 Tagscherer F., Carbon C. (2023) Leadership for successful digitalization: a literature review on companies' internal and external aspects of digitalization. Volume 2. Issue 2. URL: <https://doi.org/10.1016/j.stae.2023.100039> (accessed: 18.12.2025) (In English).
- 5 Kokot K. et al. (2021) Impact of Leadership on Digital Transformation // Materialy IEEE / TEMS (konferencija / sbornik statej po upravljenju tehnologiej). URL: <https://doi.org/10.1109/TEMSCON-EUR52034.2021.9488620> (accessed: 18.12.2025) (In English).
- 6 OECD. Research and Development Statistics. 2023. URL: <https://data.oecd.org>. (accessed: 12.06.2025) (In English).
- 7 National Science Foundation. Science and Engineering Indicators. 2022. URL: <https://ncses.nsf.gov>. (accessed: 02.07.2025) (In English).

- 8 WIPO. Global Innovation Index 2024. 2024. URL: <https://www.wipo.int>. (accessed: 19.07.2025) (In English).
- 9 Mazzucato M. (2013) The Entrepreneurial State. Anthem Press, pp. 17–34. (In English).
- 10 Maskus K.E. (2000) Intellectual Property Rights in the Global Economy. Institute for International Economics, pp. 27–54. (In English).
- 11 Edler J., Fagerberg J. (2017) Innovation Policy: what, why, and how. Oxford Review of Economic Policy, pp. 12–24. (In English).
- 12 Senor D., Singer S. (2009) Start-Up Nation: The Story of Israel’s Economic Miracle. Twelve Books, pp. 6–14. (In English).
- 13 Lee K. (2019) The Art of Economic Catch-Up: Barriers, Detours and Leapfrogging in Innovation Systems. Cambridge University Press, pp. 11–19. (In English).
- 14 World Bank – World Development Indicators. URL: <https://data.worldbank.org/indicator/> (accessed: 22.07.2025) (In English).
- 15 Anmol Kaur Grewal, Lorena Rivera León, Sacha Wunsch-Vincent. World Intellectual Property Organization (WIPO), and Don Brasher, Altan AE. Yurdakul, and John W. Miller, Trade Data Monitor (TDM). 2024. URL: <https://www.wipo.int/web/global-innovation-index/w/blogs/2025/high-tech-exports> (accessed: 02.08.2025) (In English).
- 16 OECD Patent Statistics Manual. 2025. URL: https://www.oecd.org/en/publications/oecd-patent-statistics-manual_9789264056442-en.html (accessed: 05.07.2025) (In English).
- 17 Kolichestvo zayavok na patenty na izobretenija v Kazahstane vyroslo na 24,8% // Nacional'nyj institut intellektual'noj sobstvennosti. 2025. URL: <https://qazpatent.kz/> (data obrashhenija: 11.06.2025) (In Russian).
- 18 UNIDO. Industrial Development Report. 2024. URL: <https://www.unido.org/> (accessed: 05.07.2025) (In English).
- 19 Linh Ai Dinh. Korea has constructed world class universities: “Brain Korea 21” project. URL: <https://doi.org/10.32508/stdj.v14i3.1981> (accessed: 05.07.2025) (In English).
- 20 The U.S. National Science Foundation. URL: <https://www.nsf.gov/> (accessed: 15.06.2025) (In English).
- 21 Alita Sharon. (2025) Singapore’s T-Up Programme Driving R&D and Fostering Growth. URL: <https://opengovasia.com/> (accessed: 13.08.2025) (In English).
- 22 Modernizing Kazakhstan’s Innovation Ecosystem through Technology Commercialization. Feature story. 2023. URL: <https://www.worldbank.org/> (accessed: 11.09.2025) (In English).

МАДЫХАНОВА К.А.,*¹

к.э.н., ассистент-профессор.

*e-mail: madyxanova77@mail.ru

ORCID ID: 0000-0002-5358-2177

СЕРИКБАЕВА Ж.Д.,¹

к.э.н., ассистент-профессор.

e-mail: zh.serikbayeva@almu.edu.kz

ORCID ID: 0009-0004-1028-7401

¹Алматы менеджмент университет,
г. Алматы, Казахстан

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ЛИДЕРСТВО
КАК ФАКТОР СТИМУЛИРОВАНИЯ
НАЦИОНАЛЬНОГО ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ:
АНАЛИЗ ТОП-10 СТРАН И КАЗАХСТАНА**

Аннотация

Технологическое лидерство является ключевым фактором экономической конкурентоспособности и инновационного потенциала любой страны. Многочисленные ученые и международные институты изучали различные аспекты того, как страны достигают и поддерживают технологическое лидерство. За последние два десятилетия обрабатывающая промышленность претерпела глубокую трансформацию, катализируемую быстрой интеграцией передовых цифровых технологий и инновационных стратегических подходов. В контексте глобальной конкуренции, меняющихся потребительских требований и императивов устойчивого развития производители вынуждены принимать инновационные стратегии, которые повышают производительность, гибкость и устойчивость. В статье рассматривается технологическое лидерство как ключевой фактор стимулирования национального инновационного развития. На основе анализа международных рейтингов и

индикаторов инновационной активности проведено сопоставление топ-10 стран, демонстрирующих устойчивые позиции в области технологического прогресса, включая США, Китай, Южную Корею, Германию и другие ведущие экономики. Особое внимание уделено Казахстану, для которого выявлены текущие достижения и ограничения в сфере инноваций, патентной активности, НИОКР и экспорта высокотехнологичной продукции. В исследовании показано, что технологическое лидерство формируется через системное взаимодействие науки, образования, бизнеса и государства, а также через развитие цифровых платформ и промышленных экосистем. Сравнительный анализ позволяет определить стратегические направления укрепления инновационного потенциала Казахстана в контексте глобальной конкуренции.

Ключевые слова: технологическое лидерство, инновационное развитие, национальная конкурентоспособность, цифровые технологии, цифровизация, технологическая конкуренция, патентная активность.

MADYKHANOVA K.A.,*¹

c.e.s., assistant professor.

*e-mail: madyxanova77@mail.ru

ORCID ID: 0000-0002-5358-2177

SERIKBAEVA Zh.D.,¹

c.e.s., assistant professor.

e-mail: zh.serikbayeva@almu.edu.kz

ORCID ID: 0009-0004-1028-7401

¹Almaty Management University,
Almaty, Kazakhstan

TECHNOLOGICAL LEADERSHIP AS A DRIVER OF NATIONAL INNOVATION DEVELOPMENT: AN ANALYSIS OF THE TOP 10 COUNTRIES AND KAZAKHSTAN

Abstract

Technological leadership is a key factor in the economic competitiveness and innovation potential of any country. Numerous scholars and international institutions have studied various aspects of how countries achieve and maintain technological leadership. Over the past two decades, the manufacturing industry has undergone a profound transformation, catalyzed by the rapid integration of advanced digital technologies and innovative strategic approaches. In the context of global competition, changing consumer demands, and sustainability imperatives, manufacturers are forced to adopt innovative strategies that enhance productivity, flexibility, and resilience. This article examines technological leadership as a key factor in stimulating national innovative development. Based on the analysis of international rankings and innovation indicators, a comparison is made of the top 10 countries demonstrating strong positions in technological progress, including the United States, China, South Korea, Germany, and other leading economies. Particular attention is paid to Kazakhstan, where current achievements and limitations in innovation, patent activity, R&D, and high-tech exports are identified. The study demonstrates that technological leadership is formed through the systemic interaction of science, education, business, and government, as well as through the development of digital platforms and industrial ecosystems. This comparative analysis allows us to identify strategic areas for strengthening Kazakhstan's innovative potential in the context of global competition.

Keywords: technological leadership, innovative development, national competitiveness, digital technologies, digitalization, technological competition, patent activity.

Мақаланың редакцияға түскен күні: 03.10.2025