

Қазақстан Республикасы экономикасының «Индустрия 4.0» тұсында даму мәселелері

Унербаева Раушан*, Нурмагамбетова Асылзат
Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
*E-mail: rauka_87@mail.ru

DOI: [10.26577/SEDGCh.2023v2ca8](https://doi.org/10.26577/SEDGCh.2023v2ca8)

Аңдатпа

Бұл мақалада қазақстандық инновациялық экономиканың «Индустрия 4.0» тұсында даму мәселелері мен алғышарттары қарастырылған. Инновациялық экономикада нарықтағы шешуші рөл экономикалық тепе-теңдікке, технологиялық үдерісте, өнімнің ауқымы мен экономикалық ұйым құрылымына өзгерістер енгізетін кәсіпкер, инноваторлар мен ғалымдардың функциялары болып табылады. Бұл жағдайда, негізінен, табыс дәстүрлі экономикада емес, қаржының шоғырлануына немесе материалдық өндірістің дамуында емес, ол инноваторлар мен ғалымдардың бірігіп атқарған тиімді іс әрекеті деп болжанады. Ал «Индустрия 4.0» кезеңі инновациялық дамуды тым күрделеніп, мемлекеттер арасындағы бәсеке күресін күшейтуге әкеледі. Мақалада осы мәселелердің Қазақстан экономикасына әсері мен инновациялық саланы дамыту мүмкіншіліктері қарастырылған. «Индустрия 4.0» тұсында қазақстандық инновациялық сала мен дамыған мемлекеттердің даму қарқыны талдана отырып, тәжірибесі зерделенген, соның негізінде Қазақстанда инновациялық экономиканы тиімді дамыту жолдары ұсынылды.

Түйін сөздер: инновация, инновациялық экономика, индустрия 4.0, цифрландыру, инновациялық белсенділік

JEL кодтары: O30, O38

1 Кіріспе

XX ғасырдың 50 жылдары атақты американдық ғалым Роберт Солоу алғаш рет экономикалық дамудың негізгі факторы ретінде ғылыми техникалық прогреске көңіл аударады. Осындай тұжырымды басқа да Джон Кендрик, Эдвард Денисон, сонымен қатар Саймон Кузнец сияқты экономистер жасады.

Кейіннен Эдвард Денисон экономикалық өсу факторларының сипаттамасын жасады, 23 фактордың 4-і капитал, 1-і жер, қалған 14-і ғылыми техникалық прогрестің жемісі, яғни инновациялар деп

анықтап берді. Экономикалық өсу мен бәскеге қабілеттіліктің бірден бір факторы инновацияларды дер кезінде игеріп оларды тиімді енгізе білу. Қазір дүние жүзі цифрлық экономика біз білетін бизнес-модельдерді жаңадан трансформациялап, сату мен қызмет көрсету саласындағы делдалдардың рөлін төмендетіп отыр. 2016 жылғы Дүниежүзілік банк өзінің «Цифровые дивиденды» шолуында цифрлы экономиканың тиімді жақтары мен қауіп қатердерін көрсетіп кетті. Цифрлы экономика бір жағынан еңбек өнімділігін арттыруға, компаниялардың бәсекеге қабілеттілігін жоғарылатуға, өндіріс шығындарын төмендетуге, жаңа жұмыс орындарын ашуға, әкелсе, екінші жағынан киберқатерге, жаппай жұмыссыздыққа мемлекеттер арасында «цифрлы теңсіздікке» әкелуі мүмкін. Қазір көптеген дамыған мемлекеттер «Индустрия 4.0» элементтерін кеңінен игеру жолында аса маңызды стратегиялық жобаларды жүзеге асыру үстінде. Қазақстан үшін де осы бағытта барлық салалар бойынша ғылыми-зерттеу жұмыстарын жүзеге асырып инновацияларды игеру өте маңызды.

2 Материалдар мен әдістер

«Инновациялық экономика» теориясы (Тоффлер, 2004, 2007; Фукуяма, 2004) және Белл (*Bell*, 1973) т.б. сияқты зерттеушілердің жұмыстарында, ал технологиялық құрылым мен индустриалды революция теориялары Глазьев and Харитонов, 2009; Малинецкий, 2010; Авербух, 2010) және (Перес, 2011) зеріттелген. Сонымен қатар Ғаламдық инновациялық индекс (The Global Innovation Index), Біріккен Ұлттар Ұйымының Даму бағдарламасы (United Nations Development Programme), Дүниежүзілік банк және Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрлігінің Статистика комитетінің ақпараттық-аналитикалық материалдарында инновациялық даму бойынша көрсеткіштер жинақталған.

Зерттеудің әдіснамалық негізі болып танымның диалектикалық әдісі табылады. Зерттеу барысында жалпы ғылыми әдістер (модельдеу, талдау, синтездеу, шегеру, жіктеу, жүйелік тәсіл) және танымдық әдістер (статистикалық әдістер), түсініктер, әдістемелік және анықтамалық материалдар, аймақтың әлеуметтік-экономикалық даму теориясы мен практикасы саласына арналған мерзімді басылымдардың мақалалары, зерттеушілер тобының жеке зерттеулері қолданылды.

3 Әдебиетке шолу

Инновациялық экономиканың теориялық негіздерін көптеген ғалымдар зеріттеп, құнды еңбектер жазып, түрлі теориялар құрастырған. ХХ ғасырдың 30-жылдары австриялық ғалым Йозеф

Шумпетер «Экономикалық өсудің теориясы» атты еңбегінде ең алғашқы болып «жаңашыл» және «жаңашылдық енгізу» инновация түсініктерін енгізді. Шумпетер бойынша инновация дегеніміз – жаңа тұтыну тауарларын, жаңа өндіріс және тасымалдау құралдарын, нарықтар мен өнеркәсіптегі ұйымдастыру нысандарын енгізу мен пайдалану мақсатындағы өзгеріс. И. Шумпетер өз теориясын Н.Д.Кондратьевтің толқындарымен байланыстырды. И.Шумпетерден кейін инновациялар теориясын циклдер теориясымен байланыстыра отырып Г.Менш, К.Фримен т.б ғалымдар жалғастырды.

1970 жылы АҚШ-тық ғалым Т.Р. Prince - «инновация – кәсіпорында немесе одан тыс жерде жаңа өнімдер мен техникалық әдіс-тәсілдердің енгізілуі» дейді.

Брайан Твисстің түсінігінде инновация дегеніміз – ойлап табушылық немесе экономикалық мазмұнға ие болатын үдеріс. Бұл пікірге В.Л.Макаров та қосылады.

1990 жылы Б. Санто (Венгрия) инновация «қоғамдық-техникалық-экономикалық үдеріс», яғни идеялар мен шығармашылық нәтижелердің тәжірибелік қолданылуынан кейін өнімдер мен технологиялардың ең жақсы қасиеттеріне алып келеді. Егер ол экономикалық пайдаға, табысқа бағытталса, оның нарыққа шығуы қосымша кіріс көзі деп түсіндіреді.

Ресейлік ғалымдар инновацияны жаңа идеяны, жаңалықты және жаңа ғылыми шешімдерді ойлап табуды, патенттерді, ақпаратты және басқа да интеллектуалдық жаңалықтарды материализациялаудың нәтижесі ретінде түсіндіреді. (Э.А.Уткин, А.С.Кулагина, Н.Н.Молчанов және т.б.).

С.Ю. Глазьев болса, «Инновация- қолданбалы сипатқа ие соңғы нәтижеге нақты бағытталған, әрдайым белгілі бір техни- калық, элеуметтік-экономикалық әсерді қамтамасыз ететін күр- делі үдеріс. Инновациялар өз дамуында (инновациялардың өмірлік циклы) идеядан ендіртпеге дейінгі қозғалысында формасын өзгертіп отырады» деп анықтайды.

Американ экономисті Джеймес Брайан Куинн айтқандай, инновациялық үдеріс – бұл ғылымды, техниканы, экономиканы, кәсіпкерлікті және де басқаруды біріктіретін бірден бір үдеріс. Оның мәні жаңалық алу, идеяның пайда болуы мен коммерциялық жүзеге асуында, сонымен қатар ол – өндіріс, айырбас, тұтыну сияқты қатынастар кешенінен өту.

Ф. Янсен өзінің «Эпоха инновации» атты еңбегінде менеджменттің екі түрін бөліп көрсетеді: қарапайым менеджмент және экстраординарлы менеджмент.

Қазіргі заманғы инновациялық менеджмент мәселелерімен айналысатын ғалымдар Пьет Болуит, Филипп Русселл, Рой Ротуэлл және басқалар құрастыру мен зерттеулер буындарын басқарудың бірнеше кезеңдерін бөліп көрсетеді. Бұл буындар технологиялық мүмкіндіктердің, қаржы ресурстарының шектеулігімен және тұтынушылардың, нарықтағы бәсекелестердің артуымен байланысады.

Әрине, Қазақстан экономикасындағы инновациялық қызметтердің даму мәселелерін зеріттеуге көптеген ғалымдар өз үлестерін қосып келеді. (Днишев and Альжанова, 2013; Мухтарова and Купешова, 2015; Сатыбалдин et al., 2016; Кувандыков, 2015; Ибраев, 2016). Бірақ қазақстандық экономиканың инновациялық, цифрлану бағытында дамуы әлі де көптеген шешілмеген мәселелермен қамтылған, солардың бірі Индустрия 4 тұсында қазақстандық экономиканың бәсекеге қабілеттілігін өсіру, ғылыми зерттеу нәтижелерін тиімді коммерциализациялау жолдарын құрастыру болып табылады.

4 Нәтижелер мен пікірталас

Көптеген зерттеушілердің айтуынша, «инновация» термині шамамен XV ғасырдың бірінші жартысында пайда болған, яғни ағылшынның «innovation» сөзін аударғанда «қайта өрлеу» немесе «тауар жасаудың жаңа жолы». Ал инновациялық экономика (білім экономикасы, интеллектуалдық экономика) инновациялар ағымына, үздіксіз технологиялық жетілдіруге, өте жоғары қосылған құны мен технологиялары бар жоғары технологиялық өнімді өндіруге және экспорттауға негізделген экономиканың түрі болып табылады.

Э. Тофлер, Ф.Фукуяма, Д.Белл, Дж.Найзибит сияқты көптеген зерттеушілер заманауи әлемдегі дамыған елдердің көпшілігі үшін оны жасайтын елдің әлемдік экономикалық артықшылығын қамтамасыз ететін инновациялық экономика деп санайды. (Тофлер, 2004, 2007; Фукуяма, 2004).

Инновациялық экономиканы «қарапайым» экономикадан ерекшелендіреді. Өнеркәсіптік «қарапайым» қоғамдағы басым индустрия өңдеу өнеркәсібі болып табылады, ол: тиімділік пен өнімділік, бәсекелестіктің жоғары деңгейі және дамыған бизнес ортасы. Егер индустриалды қоғамда негізгі тұлғалар кәсіпкер, бизнесмен, өнеркәсіптік кәсіпорынның жетекшісі болса, инновациялық экономикада ғалымдар, инноваторлар, венчурлық капиталистер, экономистер және интеллектуалдық технологиялар өкілдері болып табылады. Инновациялық даму басым секторлардағы инновацияларды енгізуді, трансферттік жүйені дамытуды және технологиялар мен білімді таратушы желілерді коммерциализациялауды, сондай-ақ

халықаралық трансдисциплинарлық зерттеулер мен білім беру орталықтарының құрылуын қамтиды. Инновациялық экономиканың жаңа дәуірі ол «Индустрия 4.0». 2011 жылы «Индустрия 4.0» деген атпен белгілі төртінші индустриалды революция «кибер-физикалық жүйелерді» интеграциялау арқылы неміс өңдеу өнеркәсібінің бәсекеге қабілеттілігін арттыру құралы ретінде анықтаған бизнесмендер, саясаткерлер мен ғалымдардың басшылығымен өз атауын алды. (Глазьев and Харитонов, 2009; Малинецкий, 2010; Авербух, 2010)

Төртінші индустриалды революция (Industry 4.0) - нақты уақыт режимінде зияткерлік жүйелермен бақыланатын, сыртқы ортаға үнемі араласып, бір кәсіпорынның шекарасынан шығып, жаһандық индустриялық желілер мен қызметтерге біріктіру перспективасымен толық автоматтандырылған цифрлық өндіріске көшу дегенді білдіреді. (Шваб, 2018).

Industry 4.0 - физикалық, цифрлық және биологиялық салалардың өзара байланысы негізінде туындайтын технологиялардың жинақтылығы. Industry 4.0 - жасанды интеллект, робототехника, 3D басып шығару, нанотехнология, биотехнология, материалтану, энергия сақтау және кванттық есептеу сияқты салаларда технологиялық жетістіктерді ынталандырады. Бүгінгі күні сарапшылардың көпшілігі Industry 4.0 тұсындағы инновациялар мен серпінді нәтижелер бірнеше ғылымның өзара байланысында пайда болатынына келіседі. Осыған байланысты «NBIC-convergence» (өңірлердің бірінші әріптерінде: N-нано, B-био, I-info, C-cogno) термині 2002 жылы Михаил Рокомен және Уильям Бейнбриджмен енгізілген еді. NBIC-конвергенциясы - нанотехнологиялық, био-, ақпараттық және когнитивтік технологиялар жетістіктерін синергетикалық жетілдірумен үйлестіруге негізделген 6-шы технологиялық құрылымның гипотетикалық ядросы (Перес, 2011).

Өкінішке орай, қазіргі уақытта Қазақстанда өндірістің басым бөлігі үшінші технологиялық құрылымға жатады, ол шамамен өндірістің 65% құраса төртінші технологиялық құрылымға шамамен 30-дан 35% сай ал бесінші технологиялық құрылымды небары 1% - өндіріс құрайды. Сонымен қатар, инвестициялардың 60% -ы төртінші технологиялық құрылым өндірісіне бағатталып отыр. Мысалы, АҚШ-тың экономикасы 1-кестеде көрсетілгендей, бесінші және алтыншы технологиялық құрылымды құрап отыр, оның 5% алтыншы технологиялық құрылымға сай болса 60% бесінші технологиялық құрылымды қалыптастырып отыр. Ресейдің өндірісі даму қарқынының 10%-ын бесінші технологиялық құрылым қамтып отыр, ол дегеніміз электроника өнеркәсібі, бағдарламалық қамтамасыз ету, телекоммуникация, робототехника, шикізаттың баламалы көздері,

ақпараттық технологиялар дамуы болып табылады. (Сатыбалдин со-авт, 2016;. Kuvandykov 2015; Ибраев 2016; Каблов 2010; Василенко, 2013) 1-кесте.

1 кесте. АҚШ және басқа да мемлекеттердің экономикасындағы технологиялық құрылымдар үлесі

Мемлекет	III техноқұрылым	IV техноқұрылым	V техноқұрылым	VI техноқұрылым
АҚШ	-	20 %	60 %	5 %
Ресей	30%	50%	10%	-
Қазақстан	65%	35%	1%	-

Бұл кесте қазақстандық инновациялық экономиканың «Индустрия 4.0» тұсында дамуы алдында көптеген мәселелер тұр екенін көрсетіп отыр, өндірістегі бесінші, алтыншы құрылым үлесін арттыру өте күрделі де қымбат процесс.

Fraunhofer институты мен Business Sweden швециялық сауда және инвестиция жөніндегі кеңесі бірлесіп Қазақстан нарығына зерттеу жүргізілді. Халықаралық сарапшылардың пікірінше, киберфизикалық және роботтандырылған жүйелерді, үлкен сандарды талдау және «Индустрия 4.0» тән басқа да технологияларды енгізу кәсіпорындардың тиімділігін 10-20%-ға жеткізуі мүмкін. Өндірісі дамыған, АҚШ, Германия, Франция сияқты елдер цифрандыру есебінен жыл сайын ІЖӨ көрсеткішін 1-1,5% мөлшерінде көтеріп отырады.

2015 жылғы қыркүйекте жарияланған Дүниежүзілік экономикалық форумның баяндамасында болашақ сандық әлемді қалыптастыратын жиырма бір бұрылыс нүктесі анықталды. Олар төртінші индустриалды революциядан туындайтын терең өзгерістерді айқын түрде көрсетеді. Бұл дегеніміз өндірісте тек модернизациялап қана қоймай оны цифрландыру қатар жүзеге асырылуы тиіс. Бұл мәселені шешу үшін әрине жетік мамандар мен қаражат, кәсіпорындардың инновациялық белсенділігінің арттырылуы қажет. кәсіпорындардың инновациялық белсенділігі Мысалы, кәсіпорындардың инновациялық белсенділігін Германияда — 61.5%; Бельгияда — 52.8%; Финляндияда — 50%; Франция мен Австрияда — 41–43% пайызды құрайды (Dutta et al., 2016).

Сонымен қатар қазақстандық ғылыми зерттеу саласын қаржыландыру мәселесін де шешпей инновациялық экономика

қарқынды дами алмайды. Салыстыру үшін, Швецияда адамға жан басына шаққандағы ғылыми-зерттеу және тәжірибелік-конструкторлық шығыстар 1 380,9, Финляндия -1335,9, АҚШ-1 307,6, Швейцария - 1 287,0, Жапония - 1,168,5, Ресей - 166,7 АҚШ доллары шамасында екен. Деректерден көріп отырғанымыздай, бұл көрсеткіш бойынша Қазақстан дамыған елдерден 60 еседен артық артта қалып отыр. (Журинов, 2014).

Әрине, цифрландыру мен «Индустрия 4.0» мәселесі бүгін әлемнің барлық мемлекеттерін қамтып отыр. Әр мемлекет бұл мәселеге өз тарапынан ерекше шаралар қолданып отыр, мысалы көптеген дамыған мемлекеттер «Индустрия 4.0» көшу немесе цифрландырудың ұлттық бағдарламаларын жүзеге асырып отыр. Солардың ішіне экономиканы цифрландыру бойынша көшбасшы болып келе жатқандар Қытай, Сингапур, Жаңа Зеландия, Оңтүстік Корея және Дания.

Елдер	Бағдарлама	Қабылдаған жылы
АҚШ	Manufacturing USA, or the National Network for Manufacturing Innovation program	2014
Германия	Action Plan High-tech strategy 2020 (industrie 4.0)	2010, 2013, 2015
Ұлыбритания	Industrial Strategy plan 2030	2017
Жапония	Innovation 25	2007
Корея	National Strategy for Sustainable Development (бесжылдық бағдарламалар 2006-2010, 2011-2015, 2016-2020)	2015
Қытай	Made in China 2025	2015
Қазақстан	Қазақстан Республикасын индустриялық-инновациялық дамытудың 2020-2024 жылдарға арналған тұжырымдамасы , «Цифрлық Қазақстан» мемлекеттік бағдарламасы	2018, 2017

Қазақстан қазіргі уақытта цифрландырудың ағымдағы деңгейі бойынша халықаралық консалтингтік компания The Boston Consulting Group-ның e-intensity рейтингінде “қуып жетші” мемлекеттер қатарында. Әрине инновациялық даму және цифрлық жүйе өзара толықтырушы құбылыс болып табылады. Тоғыз негізгі технологиялар өнеркәсіптік өндірісті өзгертеді: автономдық жұмыстар, көп өлшемді цифрлық үлгілеу, тік және көлденең интеграция, заттардың өндірістік интернеті, киберқауіпсіздік, бағаналы технологиялар, аддитив өндіріс, толықтыру және виртуал шындық, үлкен деректермен талдау. Бәсекеге қабілеттілікке талпынатын елдердің осы технологиялық бағыттарда құзиреттілік құру үшін ресурстары болу керек.

5 Қорытынды

Дамыған елдердегі кәсіпкерлік секторының корпорациялары ұлттық инновациялық жүйелердің маңызды құрылымдары ретінде қалыптасқан. Сонымен қатар ғылыми зерттеулерді қаржыландыратын және ғылыми нәтижелерді мен өнертабыстарды нақты өнімдер мен технологияларға айналдыратын, ғылыми-техникалық прогрестің негізгі бағыттары бойынша экономикалық жауапкершілікті өз мойнына алтындар да корпорациялар, олар жеке сектор негізінде ғылымды қаржыландырудың үлкен бөлігін құрайды. Кәсіпкерлік сектор болашақта ғылыми-зерттеу жұмыстарымен айналысатын ғалымдар мен инженерлер санының артуымен қатар, ірі ғылыми-зерттеу жұмыстарын орындаушы болып қала береді. Сондықтан, қазақстандық экономиканы жаңа индустриалды дәуірге көшіру үшін де корпорациялар мен жеке сектордың қаржы, адам, материалды, ғылыми ресурстарын кең қолдану қажет. Бүгінгі күні Fraunhofer институты сарапшыларының ұсыныстарына сәйкес қазақстандық бірнеше кәсіпорындар іріктеліп алынған. Олар: «Кентау трансформатор зауыты» АҚ, «Карлскрона» ЖШС, «Химфарм» АҚ, «Евразиян фудс» АҚ, «Алматы вентилятор зауыты» ЖШС, «Қазақмыс» Корпорациясы» ЖШС, «Қазхром». «Сонымен қатар, тау-кен металлургиялық кешенінің жүйе құрушы кәсіпорындарында Индустрия 4.0 технологияларын енгізу жобаларын жүзеге асыратын болады.

Адамзат игерген білімнің 90% соңғы 30 жыл ішінде қалыптасқан. Бұл жаңа экономикалық құрылымның жаңа моделі – білім экономикасын қалыптастырды, оның негізгі ресурсы адами капиталы.

Қазақстанның да инновациялық дамуының ұлттық моделінің контурлары адами капиталға негізделген экономиканың жоғары технологиялық моделі ретінде қалыптасады. Қазіргі техникалық ойлауы жетік инженерлер мен инженерлік-техникалық қызметкерлердің жаңа

толқынын қалыптастыру өте маңызды, сондай ақ, нарықты жақсы білетін, қандай ресурстар қажет екенін, шығарылған өнімдерді қайда жіберуге болатын инвестицияларды тартуға және т.б. қажет инновациялық менеджерлерге мұқтажбыз. Қазіргі заманғы өндіріс қажеттіліктеріне қажетті құзыреттілікті нақтылау маңызды және инновациялық қызметкерлер мен менеджерлерді оқыту.

Сонымен, цифрландыру адами капитал белсенді дамып келе жатқан жаңа қоғамды құруға алып келеді. Жаңа цифрлы технологиялар есебінен өндіріс, сату, тұтыну тиімділігі мен жылдамдығы артады. Өндіріс тәсілдері түбегейлі өзгереді, адамдардың білімі мен еңбек дағдыларына жаңа талаптар пайда болады. Қазірдің өзінде, пандемия салдарынан жасанды интеллект қаржылық қызметтер мен медицина сияқты консервативті салаларда да кең енгізілуде. 3D басып шығару технологиясы авиация, логистика, биомедицина және автомобиль өнеркәсібі сияқты салаларды трансформациялауға ықпал етеді. Бұл өзгерістер ондаған жылдар емес, бірнеше жылдар, тіпті айлар ішінде болып жатыр. Бірақ бұл тек бастамасы; сондықтан қазақстандық экономика мен әлеуметтік сала үшін цифрландырудың құралдары мен әдістерін игеру заман талабына сай және өте өзекті мәселе болып табылады.

Әдебиеттер

1. Toffler, Alvin, 1980 «The Third Wave: The Classic Study of Tomorrow»
2. Fukuyama F., the Great Disruption. Moscow.: AST, 2004.
3. Fukuyama F. Trust: The Social Virtues and The Creation of Prosperity: Translated from English / Fukuyama F. - Moscow: AST: 'Ermak' Scientific and Production Enterprise ZAO, 2004.
4. Fukuyama F. Our Posthuman Future. Consequences of the Biotechnology revolution / Fukuyama F.; Translated from English by M.B. Levina. — Moscow: AST, 'LUX' JSC 2004.
5. Bell D. The coming of post-industrial society: A venture of social forecasting. — N.Y.: Basic Books, 1973, ISBN 0-465-01281-7
6. Kablov E. Sixth technological mode // Science and life: journal. — Moscow, 2010. — № 4.
7. K. Peres , Technological Revolutions and Financial Capital: The Dynamics of Bubbles and Golden Ages. — Moscow: Delo, 2011. — p. 232 — (Modern Institutional Evolutionary Theory). — 1 500 copies — ISBN 978-5-7749-0626-0.
8. Satybaldin A.A., F.M. Dnishev, N.K. Nurlanova, Assessment of the prerequisites for the transition of Kazakhstan's economy to the principles of

inclusive development and "smart" specialization: a brochure / Ed. A.A. Satybaldin. - Almaty: Institute of Economics of the Science Committee of the Ministry of Education and Science of Republic of Kazakhstan, 2016 г. – p. 52.

9. On the way to new accomplishments, A. Kuvandykov, rector of the East Kazakhstan State University named after S. Amanzholova.

10. Шваб К.: Төртінші индустриялық революция/ Издательство - BRAND BOOK. Рухани Жаңғыру 100 жаңа оқулық, 2018, 495 бет.

11. Soumitra Dutta, Bruno Lanvin, and Sacha Wunsch-Vincent Editors
The Global Innovation Index 2016 Winning with Global Innovation
www.globalinnovationindex.org/gii-2016-report.