

ТӨРТІНШІ ӨНЕРКӘСІПТІК РЕВОЛЮЦИЯ ЖӘНЕ МЕМЛЕКЕТТІК САЯСАТ

THE FOURTH INDUSTRIAL REVOLUTION AND PUBLIC POLICY ЧЕТВЕРТАЯ ПРОМЫШЛЕННАЯ РЕВОЛЮЦИЯ И ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОЛИТИКА

ТӨРТІНШІ ӨНЕРКӘСІПТІК РЕВОЛЮЦИЯ: МӘНІ ЖӘНЕ НЕГІЗГІ ҚАҒИДАЛАРЫ

УДК 327.7(574)

Андатпа. Бүгінде әлемдік қауымдастық төртінші өнеркәсіптік революция туындатқан қарқынды технологиялық, экономикалық және әлеуметтік өзгерістерге қадам басты. Жалпы анықтамаларға сәйкес, төртінші өнеркәсіптік революция – Заттар мен қызметтердің жаһандық өнеркәсіптік желісіне бірігу келешегімен интеллектуалды жүйелермен басқарылатын, толықтай автоматтандырылған цифрлық өндіріске өту.

Мақалада төртінші өнеркәсіптік революцияның мәні мен негізгі қағидалары қарастырылады. Төртінші өнеркәсіптік революцияның кейбір ерекшеліктері анықталады. Қазақстан Республикасының Президенті Н.Ә. Назарбаевтың 2018 жылғы Қазақстан халқына Жолдауына ерекше назар аударылады. Зерттеу нысаны ретінде төртінші өнеркәсіптік революция саналады. Зерттеу пәніне төртінші өнеркәсіптік революцияның мәні мен негізгі қағидалары жатады.

Тірек сөздер: Жолдау, ақпараттық қоғам, технологиялар, Индустрияландыру 4.0, цифрландыру, интеллектуалды, жаңғыру.

Abstract. Today the world community enters the period of rapid technological, economic and social changes by the Industry 4.0. By the general definitions, the Undustry 4.0 is a transition to completely automated digital production operated by intellectual systems with the prospect of association in global industrial network of Things and services.

In article considered the essence and the basic principles of the Industry 4.0. Defined some features of the Industry 4.0. Special attention is objectives to State of the Nation Address by the President of the Republic of Kazakhstan N.A. Nazarbayev, January 10, 2018. The object of research is the Industry 4.0. The subject research of the essence and the basic principles Industry 4.0.

Keywords: Address, information society, technology, Industry 4.0, digitization, intellectual, modernization.

Аннотация. Сегодня мировое сообщество вступает в период стремительных технологических, экономических и социальных изменений, вызванных четвертой промышленной революции. По общим определениям, четвертая промышленная революция – это переход на полностью автоматизированное цифровое производство, управляемое интеллектуальными системами с перспективой объединения в глобальную промышленную сеть Вещей и услуг.

В статье рассматривается сущность и основные принципы четвертой промышленной революции. Определены некоторые особенности Индустрии 4.0. Особое внимание уделяется задачам Послания Президента Республики Казахстан Н.А. Назарбаева народу Казахстана 2018 года. Объектом исследования является четвертая промышленная революция. Предметом исследования выступают сущность и основные принципы Индустрии 4.0.

Ключевые слова: Послание, информационное общество, технологии, Индустрия 4.0, цифровизация, интеллектуальный, модернизация.

Jel-код: D83, N7, O 34, P23.

М.Ө. НАСИМОВ

«Болашақ» ғылыми-зерттеу институтының директоры, саяси ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор

Бүгінде жаһанданудың әлемдік ықпалынан экономика бөлек, технологиялық өзгерістер кезеңін өркендеуге байланысты басынан кешіруде. Алдағы

уақытта төртінші өнеркәсіптік революция қарсаңында тұрған елдердегі үйреншікті технологиялық процестерді түрлі технологиялар мен өнеркәсіптік тың жаңалықтар өзгертеді. Өнеркәсіп салаларындағы технологиялар бірігіп, өзара шектеулер жойылады.

Қалыптасқан жаңа сын-тегеуріндерге әрбір мемлекет дайын болуы керектігі түсінікті. Әрбір ел мен ұлттың өркендеуі терең институционалдық реформалар жүргізу және экономика құрылымына сапалық өзгерістер енгізумен байланысты. Бұл экономикада материалдық, адами және қаржылық ресурстарды тиімді пайдалану үшін қажет. Тәуелсіз елімізде қазіргі заманауи шарттарға сәйкес әзірленген стратегиялық және бағдарламалық құжаттар ретінде атай аламыз: «Қазақстан – 2050» Стратегиясы [1], Ұлт Жоспары бес институционалдық реформаны жүзеге асыру жөніндегі 100 нақты қадам [2], «Қазақстанның Үшінші жаңғыруы: жаһандық бәсекеге қабілеттілік» [3] атты мемлекет басшысы Н.Ә. Назарбаевтың Қазақстан халқына Жолдауы, «Болашаққа бағдар: рухани жаңғыру» [4] бағдарламалық мақаласы, «Цифрлық Қазақстан» мемлекеттік бағдарламасы [5].

Жаңа ақпараттық технологиялардың кеңінен таралуы қоғамды жаңаша түсінуге және қалыптасқан ақпараттық-коммуникациялық технологиялардағы ақпараттық қоғамды «желілендіруге» ықпал жасады. Осы желілер заманауи қоғамның жаңа әлеуметтік құрылымын жасау арқылы күнделікті өмір, өндіріс, мәдениет және билікпен тығыз байланысты үдерістер нәтижесіне әсер ететіндігін дәлелдеді. 2000 жылдың 22 шілдесінде қабылданған Жаһандық ақпараттық қоғамның Окинава Хартиясында көрсетілгендей: «Ақпараттық-коммуникациялық технологиялар XXI ғасырдағы қоғамды қалыптастыруға ықпал жасайтын ерекше маңызды факторлардың бірі» [6]. Елімізде ақпараттық қоғамға көшуге ықпал ететін барлық қажетті жағдайларды жасау үшін және «Қазақстанның әлеуметтік жаңғыртылуы: Жалпыға Ортақ Еңбек Қоғамына қарай 20 қадам» [7] атты 2012 жылғы 10 шілдедегі мақалада берілген Мемлекет басшысының тапсырмаларын орындау үшін 2013 жылы «Ақпаратты Қазақстан – 2020» мемлекеттік бағдарламасы әзірленген болатын. Жоғарыда аталған Окинава Хартиясымен қатар, Ақпаратты қоғам құру қағидаттары декларациясы (Женева, Швейцария, 2003 жыл), Тунис міндеттемесі іс-қимыл жоспары (Тунис, Тунис Республикасы, 2005 жыл), басқа да халықаралық құжаттардың, сондай-ақ Қазақстан

Республикасы Президентінің 2010 жылғы 1 ақпандағы № 922 Жарлығымен бекітілген Қазақстан Республикасының 2020 жылға дейінгі Стратегиялық даму жоспарының негізгі ережелері ескерілген бағдарламаның негізгі міндеттері қатарына жатады: мемлекеттік басқару жүйесінің тиімділігін қамтамасыз ету, ақпараттық-коммуникациялық инфрақұрылымның қолжетімділігін қамтамасыз ету, қоғамның әлеуметтік-экономикалық және мәдени дамуы үшін ақпараттық орта құру, отандық ақпараттық кеңістікті дамыту [8].

Қазақстан Республикасының Президенті Н.Ә. Назарбаевтың осы жылғы «Төртінші өнеркәсіптік революция жағдайындағы дамудың жаңа мүмкіндіктері» [9] атты Қазақстан халқына Жолдауы еліміздің ілгері дамуы үшін жасалған маңызды стратегиялық бастамалардың логикалық жалғасы болып табылады. Жолдау тақырыбы айтып тұрғандай, құжатта еліміздің төртінші өнеркәсіптік революция жағдайындағы дамудың жаңа мүмкіндіктеріне ерекше назар аударылады. Төртінші өнеркәсіптік революция жағдайындағы тарихи өрлеу бастауында тұрған ұлт болуымыз керектігіне көңіл бөлінген. Ол үшін Елбасы шешуіміз тиіс әрқайсысының жүгі бөлек, түсінікті әрі айқын он міндетті атап көрсетті:

1. индустрияландыру жаңа технологияларды енгізудің көшбасшысына айналуы тиіс;
2. ресурстық әлеуетті одан әрі дамыту;
3. «Ақылды технологиялар» – агроөнеркәсіп кешенін қарқынды дамыту мүмкіндігі;
4. көлік-логистика инфрақұрылымының тиімділігін арттыру;
5. құрылысқа және коммуналдық секторға заманауи технологияларды енгізу;
6. қаржы секторын «қайта жаңғырту»;
7. адами капитал – жаңғыру негізі;
8. тиімді мемлекеттік басқару;
9. жемқорлықпен күрес және заңның үстемдігі;
10. «Ақылды қалалар» «ақылды ұлт» үшін.

Қазақстан Республикасының Президенті Н.Ә. Назарбаевтың «Президенттің бес әлеуметтік бастамасы» [10] атты халыққа үндеуінде де төртінші өнеркәсіптік революция жағдайындағы жаңа экономика сұраныстары туралы айтылады: «Қазір жыл сайын бөлінетін 54 мың грантқа қосымша 2018–2019 оқу жылында тағы 20 мың грант бөлу керек. Оның 11 мыңы техникалық мамандықтар бойынша бакалаврлық білім беруге тиесілі болады. Бұл төртінші өнеркәсіптік революция жағдайындағы жаңа экономикада зор сұранысқа ие болатын сан мың жаңа маманды даярлауға мүмкіндік береді. Мұнда ең алдымен инженерлер, ақпараттық технология, робот

техникасы, нанотехнология саласының мамандары туралы сөз болып отыр».

Адамзат тарихы өнеркәсіптік революциялардың бірнеше сатыларынан өтті. Бірінші өнеркәсіптік революция қоғам мен экономикалық құрылымға ерекше ықпал жасады. Бу қазандығының пайда болуы қалалардың өрлеуі және алғашқы зауыттардың ашылуына әсер етуімен қатар, өндірістің дамуына қажетті нақты ғылымдардың ілгерілеуіне серпін берді. Екінші өнеркәсіптік революцияның негізгі қозғаушы күші болған электр қуаты өндіріс екінін үдете түсті. Өнеркәсіптік революцияның үшінші кезеңі сандық технологиялардың қалыптасуы және оның өндірісте енгізілуімен ерекшеленді. Бүгінде технологиялар тез өзгереді және ескіру жылдамдығының шапшаңдығы өте жоғары. Осы себептерге байланысты зерттеу жұмысының өзектілігі жоғары деп ойлаймыз.

Материалдар мен әдістер

Зерттеу жұмысының әдістемелік және теориялық негізін Қазақстан Республикасының Президенті Н.Ә. Назарбаевтың 2018 жылғы Жолдауы, отандық стратегиялық және бағдарламалық құжаттары, алыс және жақын шетелдік ғалымдардың еңбектері құрайды. Салыстырмалы тұрғыдан талдайтын әр түрлі тұжырымдамалар және жүйелі-құрылымдық, тарихи-философиялық, институционалды талдау әдістері нәтижені алуға арқау болды. Зерттеудің міндеттері танымның жалпы ғылыми әдістері мен пәнаралық тәсілдерді қолдану негізінде ашылды.

Талқылау және нәтижелер

Жоғарыда атап өткеніміздей, өнеркәсіптік революция ретінде сипатталатын индустрияландыру процесі осы уақытқа дейін үш кезеңнен өтті. Әрбір кезеңнің өзіндік мазмұндық және сипаттамалық белгілері болды. Төртінші өнеркәсіптік революцияның негізгі өзегін өнеркәсіпті цифрландыру және киберлендіру, өнеркәсіптік Интернет, роботтандыру, 3D-жобалау және баспа қызметі құрайды. Зерттеу жұмысында төртінші өнеркәсіптік революция түсінігі бойынша ғылыми әдебиеттерге талдау жасалып, мәселеге ғылыми шолу жүргізу міндеті қойылды. Сонымен қатар, Қазақстан Республикасының Президенті Н.Ә. Назарбаевтың осы жылғы Жолдауында айтылған он міндеттерге мән беріліп отыр.

Өнеркәсіптік революциялар қоғамды маңызды технологияларды дамыту жолымен өзгертті. Төртінші өнеркәсіптік революциясының негізі технологиялық тұжырымдамаларды жүзеге асырумен ұштасады. Технологиялармен тығыз байланысты көлемді өзгерістер ғылымда, әсіресе кәсіби психологияда жаңа қызмет

салаларының пайда болуына әкеледі. Төртінші өнеркәсіптік революция адамдар мен машиналар арасындағы ықпалдастықты жүзеге асырады. Бұл жаңа жұмыс бөліктерін тудыратындықтан, оның пайда болатын психологиялық салдарын зерттеу қажет [11]. Сондықтан болашақтың технологиясы өндірістің әлеуметтік-техникалық жүйелеріне өзгерістер енгізеді. Бұл өзгерістер қоршаған ортаға және адамдардың жұмысына ықпал ететіндігі белгілі болып отыр. Ақыл-ой еңбегі мен машиналар арасындағы қатынастар арасында айырмашылықтар болатындығы да анық.

Неміс экономисі К.М. Шваб өзінің төртінші өнеркәсіптік революция туралы көзқарасын 2015 жылдың аяғында америкалық «Foreign Affairs» журналында жариялаған болатын. Кейін бұл ойларының толық нұсқасы орыс тіліне алғаш рет 2016 жылы аударылды [12]. Еңбек үш бөлімнен тұрады: бірінші бөлімде төртінші өнеркәсіптік революция туралы жалпы мәліметтер ұсынылған; екінші бөлімде негізгі трансформатты технологияларға сипаттама берілген; үшінші бөлімде революцияның зардаптары және оның қойып отырған кейбір саяси сын-тегеуріндері сипатталады. Қорытындыда автор осы көлемді өзгерістер әлеуетін тиімді енгізу, қалыптастыру және қолдану бойынша кейбір тәжірибелік идеялар мен шешімдер ұсынады. Сондықтан берілген монографиядағы төртінші өнеркәсіптік революция ерекшеліктері мен басты өзгерістер көрсеткіштерінің бағыты бойынша негізгі ұсыныстар мен қорытындыларды назарға алғанымыз дұрыс деп есептейміз.

Ғылыми еңбекте технологиялардың қазіргі кезең мен болашақ ұрпақтың өмір өзгерістері бойынша кешенді көзқарастар айтылады. Технологиялардың экономикалық, әлеуметтік, мәдени, рухани салалардағы ықтимал ахуалдары ескеріледі. Автордың пайымдауынша, әрбір технологиялық және әлеуметтік өзгерістер барысында бұрынғы заманғы адамдар мен әдістер арасындағы алшақтық орын алады. Мұндай алшақтықты жаңа буын, жаңа құралдар мен әдістер туындататындығы дәйектеледі.

Жалпы бұл өзгерістер барысында туындайтын жаһандық өзара қимылдардың бірнеше негізгі факторларын атап өтуімізге болады:

- 1) кез келген қарапайым және күрделі техникалық-экономикалық желілерді цифрландыру, біріктіру;
- 2) өнімдер мен қызмет түрлерін цифрландыру;
- 3) жаңа нарықтық үлгілер [13];

4) бизнес саласы мен тұрмыстық процестерге ықпал жасайтын тасымалдау құрылғыларының жаппай енгізілуі;

5) өндірісті роботтандыру еңбек нарығына ықпал жасайды;

6) 3D баспаның таралуы өндірісті арзандатады;

7) энергияның баламалы көздерін әзірлеу және енгізу өндіріс құрылымын өзгертуге әкеледі;

8) денсаулық сақтау саласындағы ғылыми жаңалықтар жазылмас дерттермен күресуге көмектеседі;

9) технологиялардың санаға жаппай ықпалы тұлғаның өзгерісіне әкеледі [14].

Негізінен аталған факторлардың адамзат қоғамына ықпалы әр түрлі. Мәселен, техникалық-экономикалық желілерді цифрландыру мәліметтер базасын біріктіруге оң ықпал жасаса, өнімдер мен қызмет түрлерін цифрландыру экономиканы экспорт саласына бағыттайды. Бұл қолданылып жатқан технологиялардың моралдық ахуалына байланысты. Тасымалдау құрылғыларының жаппай енгізілуі электрондық құжаттаманы дамытқанымен, толық электрондық бағыныштылыққа әкеледі. Бұл ең алдымен электр жарығына толықтай тәуелділік, жадылардың толуынан материалдардың жаңылуына немесе Интернет кеңістігіндегі кибер-шабуылдар секілді т.б. қатерлерге әкелуі ықтимал. Өндірісті роботтандыру – өнеркәсіпті автоматтандыруда роботтар көмегіне жүгіне отырып, жүзеге асырылатын дамытудың процесі және жасанды интеллектті қалыптастырудың бір сатысы. Өрине, роботтандырудың өндіріс үшін экономикалық артықшылықтары басым болғанымен, бұл адамзат үшін жұмыс орындарын айтарлықтай қысқартуы мүмкін. 3D-технологиялар кез келген тауарды өндіруді едәуір түрде жеңілдетеді және арзандатады. Дегенмен, әзірленген нысандардың физикалық беріктігі төмендейді, материалдар таңдаудағы шектеулер орын алуы мүмкін. Ал, қазіргі ғаламтордың тұлғалық дамуға ықпалы орасан зор екендігі баршамызға мәлім. Бүгінгі киберкеңістікте өзіндік ерекшеліктері бар әлеуметтену процесі жүріп жатыр. Оның санаға ықпалын зерттеу, мінез-құлықтағы өзгерістерді жеделдетуі мәселені терең қарауды қажет етеді.

Индустрияландыру өзінің барлық кезеңдік тарихында ауаның ластануына ықпал етуі арқылы экологиялық мәселелерді елемейтін тұрақсыз өндіріс моделіне әкелді. Индустрияландыру 4.0 жаңа өнеркәсіптік үлгісі тұрақты өндірістік жүйені құруға бағытталған. Осы тұрақтылықты қамтамасыз ету барысында ынтымақтастықтың барлық түрлерін дамыту

маңызды саналады. Жаңа өнеркәсіптік үлгінің көптеген артықшылықтары бар: өнімдердің тіршілік кезеңін жақсартып, табиғи ресурстардың қолжетімділігі мен экологиялық шығындардың бейімделуіне әкелетін орталықсыздану, виртуалдану, функционалдық үйлесімдік арқылы киберфизикалық жүйелерді кешенді өндіру және пайдалану; өндіріс қалдықтарының азаюы [15]. Демек, 4.0 өнеркәсіптік революциясының басты міндеті тұрақты өнеркәсіптік даму қағидаларын жүргізу болып табылады. Қалдықтарды барынша азайту, табиғи ресурстарды саналы түрде пайдалану, шикізатты тиімді пайдалану өнеркәсіп салаларының тұрақты қызмет атқаруының кілті болмақ. Экологиялық ахуалға да біршама ықпалы болатындығы анық. Көп жағдайда ауаның ластануына кедергі болғанымен, кеңістікте таралатын толқындардың зияны бар екенін ұмытпағанымыз абзал.

Өндірістік процесті цифрландыру және зияткерлік қайта өңдеу заманауи салалардың қажеттілігі болып табылады. Бүгінгі таңда өңдеу өнеркәсібі жаппай өндіруден жекелеп өндіруге көшті. Технологиялардағы жылдам жетістіктер өндіріс салаларындағы өнімділікті арттыруға көмектеседі. Индустрияландыру 4.0 термині өнімдердің тіршілік кезеңін ұйымдастыру мен бақылаудың жаңа деңгейін айқындайды. Ол клиенттердің жеке талаптарын орындауға бағытталған. Индустрияландыру 4.0 көреген және шынайы тұжырым ретінде заттар интернеті (Internet of Things), өнеркәсіптік интернет (Industrial Internet), смарт-өндіріс (Smart Manufacturing) және бұлт негізіндегі өндірісті (Cloud based Manufacturing) біріктіреді [16]. Индустрияландыру 4.0 тұжырымдамасы – ақылды және дербес өндірісті пайдаланатын өзгерістер. Шапшаң компьютерлер, аса интеллектуалды машиналардың өзара қатынастары мен байланыстары орнайды. Бұл өндірісті зерттеудің жаңа ізденістерін, шикізат жеткізудің ашық және ұйымдастырылған процесін, өнеркәсіпті жаңаша басқаруды қалыптастырады.

Өнеркәсіпті цифрландыру саласындағы келесі негізгі технологиялық трендтерді атауымызға болады:

- 1) жабдықтар мен өндіріс салаларында интеллектуалды құрылғыларды жаппай енгізу (индустриалды заттар интернеті технологиялары);
- 2) адамсыз өндіріске өту және роботталған технологияларды жаппай енгізу;
- 3) ақпаратты сақтауға өту және ресурстарды таратудағы жеке қуатты есептеуді жүргізу («бұлттық технологиялар»);

- 4) өтпелі автоматтандыру және өндірістік және басқару процестерінің жалпы ақпараттық жүйелерге бірігуі («жабдықтан министрлікке дейін»);
- 5) сараптауды қалыптастыру үшін («үлкен» мәліметтер технологиялары) барлық жиналған мәліметтерді пайдалану (құрылымданған және құрылымданбаған ақпараттар); электронды құжат айналымы («қағазсыз технологиялар»);
- 6) нысандар, өнімдердің барлық тіршілік кезеңіндегі идеядан пайдалануға дейінгі технологиялық процестерді цифрлық жобалау мен модельдеу (инженерлік бағдарламалық жасақтамаларды қолдану);
- 7) кесінді орнына материалдарды арттыру технологияларын қолдану («аддитивті технологиялар», 3D-принтинг);
- 8) өнімді өндіру және тұтынушыларға дайын өнімді делдалдық тізбексіз автоматтандырылған жеткізу үшін шығын материалдары мен шикізатты автоматтандырылған тапсырыс арқылы қызметті қолдану;
- 9) көлік жүйелері, оның ішінде өнеркәсіп тауарларын жеткізуде жүргізушісі жоқ технологияларды қолдану;
- 10) өмірдегі және өндірістегі процестерді мониторингтеу, бақылау және басқаруда мобильді технологияларды қолдану;
- 11) өнеркәсіптік тауарларды интернет арқылы таратуға өту [17].

Қазақтан Республикасының Президенті Н.Ә. Назарбаев осы жылғы Жолдауында [9] қойылған он міндетті шешудің жолдары ретінде бірнеше шаралар мен негізгі міндеттер ұсынды:

1. Кәсіпорындарды жаңғыртуға және цифрландыруға бағытталған, өнімнің экспортқа шығуын көздейтін жаңа құралдарды әзірлеп, сыннан өткізу, бірінші кезекте, технологиялардың трансфертін ынталандыру. Еліміздің бірнеше өнеркәсіптік кәсіпорнын цифрландыру жөніндегі пилоттық жобаны іске асырып, бұл тәжірибені кеңінен тарату. Мұнда Назарбаев Университеті, «Астана» халықаралық қаржы орталығы, IT-стартаптардың халықаралық технопаркі сияқты инновациялық орталықтардың төңірегінде қалыптастыру. «Алатау» инновациялық технологиялар паркінің қызметін ұйымдастыруды түбегейлі қайта қарау. IT және инжинирингтік қызмет көрсетуді дамыту. Босайтын жұмыс күшін еңбекпен қамту үшін келісілген саясатты алдын ала тиянақтау. Білім беру жүйесін, коммуникация мен стандарттау салаларын жаңа индустрияландыру талаптарына бейімдеу. 2018 жылы «цифрлық дәуір» өнеркәсібін қалыптастыруға арналған

индустрияландырудың үшінші бесжылдығын әзірлеуге кірісу.

2. Шикізат индустрияларын ұйымдастыру ісін, табиғи ресурстарды басқаруға қатысты ұстанымдарды сыни тұрғыдан қайта пысықтау. Кешенді ақпараттық-технологиялық платформаларды белсенді түрде енгізу. Кәсіпорындардың энергия тиімділігі мен энергия үнемдеуге, энергия өндірушілердің өз жұмыстарының экологиялық тазалығы мен тиімділігіне қойылатын талаптарды арттыру. «Жасыл» технологияларға инвестиция салу үшін бизнесті ынталандыру. Өңірлердің өкімдері шағын және орта бизнес субъектілерін кеңінен тартып, тұрмыстық қатты қалдықтарды заман талабына сай утилизациялау және қайта өңдеу үшін шаралар қабылдау. Шараларды заңнамаға, соның ішінде Экологиялық кодекске өзгерістер енгізу.

3. Аграрлық саясат еңбек өнімділігін түбегейлі арттыруға және өңделген өнімнің экспортын ұлғайтуға бағытталуы. Аграрлық ғылымды дамыту, ең алдымен жаңа технологияларды трансферттеумен және оларды отандық жағдайға бейімдеумен айналысу, осыған орай аграрлық университеттердің рөлін қайта қарау. Ауыл шаруашылығы субъектілерінің кооператив түрінде жұмыс істеуіне жан-жақты қолдау көрсету. Мемлекет бизнеспен бірлесіп, отандық өнімді халықаралық нарыққа шығарудың стратегиялық жолын тауып, ілгерілету. Ауыл шаруашылығын қарқынды дамыту өнімнің сапасы мен экологиялық тазалығын сақтай отырып жүргізу. Бүкіл әлемге танылатын «Қазақстанда жасалған» табиғи азық-түлік брендин қалыптастырып, ілгерілету. Жерді барынша тиімді игеретіндерді ынталандырып, ал дұрыс пайдалана алмайтындарға шара қолдану. Тиімсіз субсидияларды ауыл шаруашылығы кешені субъектілеріне арналған банк несиелерін арзандатуға қайта бағыттау. 5 жыл ішінде агроөнеркәсіп кешеніндегі еңбек өнімділігін және өңделген ауыл шаруашылығы өнімінің экспортын, тиісінше, кем дегенде 2,5 есеге арттыру.

4. Транзиттен түсетін жыл сайынғы табысты 2020 жылы 5 миллиард долларға жеткізу. Жүк қозғалысын онлайн режимінде бақылап, олардың кедергісіз тасымалдануы үшін және кедендік операцияларды жеңілдету мақсатымен блокчейн сияқты цифрлық технологиялардың ауқымды түрде енгізілуін қамтамасыз ету. Интеллектуалды көлік жүйесін енгізу. Ішкі өңірлік қатынастарды жақсарту үшін автожолдардың жергілікті желісін жөндеу мен қайта салуға арналған қаржы көлемін көбейту, осыған жыл сайын бөлінетін бюджет

қаражатының жалпы көлемін орташа мерзімдегі кезеңде 150 миллиард теңгеге жеткізу. Бұл жұмысқа өңірлердегі барлық әкімдіктердің белсенді қатысуын қамтамасыз ету.

5. Қазақстанда пайдалануға берілген тұрғын үйлердің көлемін 2030 жылы 30 шаршы метрге дейін жеткізу, осы міндетті орындау барысында құрылыс салудың жаңа әдістерін, заманауи материалдарды, ғимараттардың жобасы мен қала құрылысының жоспарын жасағанда мүлде басқа тәсілдерді қолдану. Ғимараттардың сапасына, экологиялық тазалығына және энергиялық тиімділігіне жоғары талап қою. Салынатын және салынған үйлер мен инфрақұрылымдық нысандарды интеллектуалды басқару жүйелерімен жабдықтау. Заңнамаға, соның ішінде табиғи монополиялар саласын реттейтін заңдарға тиісті өзгерістер енгізу. Әкімдердің тұрғын үй-коммуналдық инфрақұрылымын жетілдіру мәселесін мемлекет-жеке меншік серіктестігі негізінде белсенді шешу. Ауылдық елді мекендерді сапалы ауызсумен қамтамасыз ету үшін барлық қаражат көздерінен жыл сайын кем дегенде 100 миллиард теңге қарастыру.

6. Банктік портфельдерді «нашар» несиеден арылту ісін аяқтау. Жеке тұлғалардың банкроттығы туралы заңды қабылдауды тездету. 2016 жылдың 1 қаңтарына дейін халыққа берілген валюталық ипотекалық займдар жөніндегі мәселені Ұлттық Банкке толығымен шешу. Ұлттық Банк пен Үкімет экономика салаларындағы нақты тиімділікті есепке алатын ставкалармен бизнеске ұзақ мерзімді несиелендіруді қамтамасыз ету мәселесін бірлесіп шешу. Инвестициялық ахуалдың одан әрі жақсаруы және қор нарығының дамуы. «Астана» халықаралық қаржы орталығы халықаралық озық тәжірибені пайдалану арқылы, ағылшын құқығы мен заманауи қаржы технологияларын қолданатын өңірлік хабқа айналдыру. «Самұрық-Қазына» ұлттық әл-ауқат қоры» ұлттық компанияларының акцияларын IPO-ға табысты түрде шығару.

7. Білім берудің жаңа сапасы: Барлық жастағы азаматтарды қамтитын білім беру ісінде өзіміздің озық жүйемізді құруды жеделдету. Білім беру бағдарламаларының негізгі басымдығы өзгерістерге үнемі бейім болу және жаңа білімді меңгеру қабілетін дамыту. 2019 жылдың 1 қыркүйегіне қарай мектепке дейінгі білім беру ісінде балалардың ерте дамуы үшін өз бетінше оқу машығы мен әлеуметтік дағдысын дамытатын бағдарламалардың бірыңғай стандарттарын енгізу. Педагогтарды оқыту және олардың біліктілігін арттыру жолдарын қайта қарау. Еліміздің университеттеріндегі педагогикалық

кафедралар мен факультеттерді дамыту. Білім берудің барлық деңгейінде математика және жаратылыстану ғылымдарын оқыту сапасын күшейту. Білім беру мекемелерінің арасындағы бәсекелестікті арттырып, жеке капиталды тарту үшін қала мектептерінде жан басына қатысты қаржыландыруды енгізу. Оқушылардың жүктемесін төмендету. Барлық өңірлердегі Оқушылар сарайларының базасында компьютерлерді, лабораторияларды және 3D-принтерлерді қоса алғанда, барлық қажетті инфрақұрылымдары бар балалар технопарктері мен бизнес-инкубаторларының желісін құру. Қазақ тілін жөнсіз терминологиямен қиындатпай, қазіргі заманға лайықтау. 2025 жылға дейін білім берудің барлық деңгейінде латын әліпбиіне көшудің нақты кестесін жасау. Оқытудың мазмұндылығы заманауи техникалық тұрғыдан қолдау көрсету арқылы үйлесімді түрде толықтыру. Цифрлық білім беру ресурстарын дамыту, кең жолақты Интернетке қосу және мектептерді видеокұрылғылармен жабдықтау жұмыстарын жалғастыру. Жұмыс берушілерді тарту арқылы және халықаралық талаптар мен цифрлық дағдыларды ескере отырып, техникалық және кәсіптік білім беру бағдарламаларын жаңарту. «Баршаға тегін кәсіптік-техникалық білім беру» жобасын жүзеге асыруды жалғастыру. Орта мектеп пен колледждер және жоғары оқу орындары үздік оқытушыларының видеосабақтары мен видеолекцияларын Интернетте орналастыру. Жоғары білім беру ісінде жасанды интеллектпен және «үлкен деректермен» жұмыс істеу үшін ақпараттық технологиялар бойынша білім алған түлектер санын көбейту, осыған орай металлургия, мұнай-газ химиясы, агроөнеркәсіп кешені, био және IT-технологиялар салаларын зерттеу ісінде басымдық беретін жоғары оқу орны ғылымын дамыту. Қолданбалы ғылыми-зерттеулерді ағылшын тіліне біртіндеп көшіруді жүзеге асыру. Жоғары оқу орындары шетелдердің жетекші университеттерімен, ғылыми орталықтарымен, ірі кәсіпорындарымен және трансұлттық корпорацияларымен бірлескен жобаларды белсенді түрде жүзеге асыру. Жас ғалымдарымызға ғылыми гранттар аясында квота бөліп, оларды қолдаудың жүйелі саясатын жүргізу. Жоғары оқу орындарына білім беру бағдарламаларын жасауға көбірек құқық беріп, олардың академиялық еркіндігін заңнамалық тұрғыдан бекіту. Оқытушылардың қайта даярлықтан өтуіне күш салып, жоғары оқу орындарына шетелдік менеджерлерді тартып, әлемдік университеттердің кампустарын ашу. Ұлттың әлеуетін арттыру үшін мәдениетіміз бен идеологиямызды одан әрі дамыту. Үздік денсаулық сақтау ісі және

дені сау ұлт: Қазіргі денсаулық сақтау ісі қымбатқа түсетін стационарлық емге емес, негізінен аурудың алдын алуға бағыттау. Саламатты өмір салтын насихаттай отырып, қоғамдық денсаулықты басқару ісін күшейту. Жастардың репродуктивті денсаулығын қорғауға және нығайтуға ерекше назар аудару. Тиімділігі аз және мемлекет үшін шығыны көп диспансерлік ем қолданудан негізгі созылмалы ауруларға алыстан диагностика жасап, осы саланы амбулаторлық емдеу арқылы басқару. Онкологиялық аурулармен күресу үшін кешенді жоспар қабылдап, ғылыми онкологиялық орталық құру, Халықаралық озық тәжірибе негізінде ауруды ерте диагностикалаудың және қатерлі ісікті емдеудің жоғары тиімділігі қамтамасыз ету. Кардиология, босандыру және өкпе ауруымен күресу кезінде атқарған істеріміз сияқты жұмыстарды жүргізу. Денсаулық сақтау саласы халықтың, мемлекеттің және жұмыс берушінің ортақ жауапкершілігіне негізделген Міндетті әлеуметтік медициналық сақтандыру жүйесіне кезең-кезеңімен көшу. Мемлекеттің міндеттерін нақты белгілей отырып, Тегін медициналық көмектің кепілдік берілген көлемінің жаңа моделін әзірлеу. Ақпараттық жүйелерді біріктіру, мобильдік цифрлық қосымшаларды қолдану, электрондық денсаулық паспортын енгізу, «қағаз қолданбайтын ауруханаға» көшу арқылы медициналық көмектің қолжетімділігі мен тиімділігін арттыру. Медицинада ауруларды диагностикалау мен емдеудің тиімділігін айтарлықтай арттыратын генетикалық талдау мен жасанды интеллект технологияларын енгізуге кірісу. Медициналық кадрлармен қамтамасыз ету және оларды сапалы даярлау. Назарбаев Университетіндегі біріктірілген университет клиникасы ретінде жұмыс жасайтын бірегей Медицина мектебі тәжірибесін барлық медициналық жоғары оқу орындарына тарату. «Халық денсаулығы және денсаулық сақтау жүйесі туралы» кодекстің жаңа редакциясын әзірлеу. Сапалы жұмыспен қамту және әлеуметтік қамсыздандырудың әділетті жүйесі: Еңбек нарығының тиімділігін қамтамасыз етіп, әрбір адамның өз әлеуетін іске асыра алуы үшін жағдай жасау. Барлық негізгі мамандық бойынша заманауи стандарттар әзірлеу. Кәсіби стандарттардың талаптарын ескеріп, білім берудің жаңа бағдарламаларын әзірлеу немесе қазіргі бағдарламаларды жаңарту. Адамдарды нәтижелі жұмысқа тарту үшін көбірек мүмкіндік беріп, олардың жеке кәсібін бастауына немесе жаңа мамандық алып, жұмысқа орналасуына жағдай жасау. Нәтижелі жұмыспен қамтуды және жаппай кәсіпкерлікті дамыту бағдарламасы аясында оның құралдарын

нығайта отырып, халықтың осы санаттарын кеңінен тарту. Өзін-өзі жұмыспен қамтығандарды тіркеу үдерісін мейлінше жеңілдетіп, оларға мемлекет алдындағы міндеттерін адал атқару тиімді болатындай жағдай туғызу. Бірыңғай электрондық еңбек биржасын кең ауқымда енгізу. Еңбек кітапшаларын электрондық форматқа көшіру. Еңбекке қабілетсіз азаматтарға мемлекеттік қолдау көрсету шараларын күшейту.

8. Мемлекеттік әкімшілендіру кезінде кәсіпкерлер мен тұрғындардың шығындарын қысқартуға байланысты жұмыстарды жалғастыру, осыған орай бизнесті реттеуге қатысуды әрі қарай азайтуға бағытталған заң қабылдауды жылдамдату. «Бір терезе» қағидаты бойынша бизнеске мемлекеттік қолдау көрсету үдерістерін цифрландыруды қамтамасыз ету. Табиғи монополия субъектілері көрсететін қызметтерінің сапасын арттыру жөніндегі жұмысты жалғастыру. Бизнесті көлеңкеден шығарып, оны қолдауға бағытталған жүйелі шаралардың жаңа пакетін дайындау. Мемлекеттік органдарға бағынышты ұйымдардың санын қысқарту есебінен жекешелендіру жоспарын кеңейте отырып, оны іске асыруды жеделдету. Әкімшілік шығындарды азайту үшін ведомствоға бағынышты нақты қажетті ұйымдарды мүмкіндігінше біріктіру. Виза мәселелерін жеңілдетуді, инфрақұрылымды дамытуды және туризм саласындағы кедергілерді алып тастауды қамтитын кешенді шаралар қабылдау. Фискальды орталықсыздандыру аясында шағын және орта бизнестен түсетін корпоративті табыс салығын өңірлік бюджеттерге беру мәселесін шешу. Мемлекеттік органдар нақты уақыт және жедел жауап беру режимінде азаматтардың ескертпелері мен ұсыныстарын есепке алу үшін заманауи цифрлық технологияларды қолдану.

9. Мемлекеттік органдардағы процестерді, соның ішінде олардың халықпен және бизнеспен қарым-қатынасын цифрландыру. Сот және құқық қорғау жүйелерін институционалды тұрғыдан өзгерту. Азаматтардың конституциялық құқықтарына кепілдікті нығайту, құқық үстемдігін қамтамасыз ету, құқық қорғау қызметін ізгілендіру жұмыстарын жалғастыру. Қоғамдық тәртіпті сақтау және қауіпсіздікті қамтамасыз ету саласында көшелерде және адам көп жиналатын қоғамдық орындарда бейнебақылау жүргізетін, азаматтарды анықтайтын және жол қозғалысын қадағалайтын интеллектуалды жүйелерді белсенді түрде енгізу.

10. «Смарт Сити» тұжырымдамасы мен қалаға қоныс аударатын адамдардың

құзыреттерін дамыту негізінде қалалық ортаны басқаруды кешенді түрде енгізу. Астананың тәжірибесі негізінде «Смарт Сити» «эталонды» стандартын қалыптастырып, Қазақстан қалалары арасында озық практиканы таратуды және тәжірибе алмасу ісін бастау. «Ақылды қалалар» өңірлік дамудың, инновацияны таратудың және еліміздің барлық аумағында тұрмыс сапасын арттырудың локомотивтеріне айналдыру.

Жалпы төртінші өнеркәсіптік революция жаһандық бәсекелестік жағдайында барлық елдердің әлемдік қауымдастықтағы орны мен рөлін ауыстыруы мүмкін. Сондықтан Елбасының 2018 жылғы Қазақстан халқына Жолдауындағы міндеттер еліміздің жаңғыру бағытындағы жұмыстарын ілгерілетіп, жаңа жетістіктерге жеткізетіндігіне сенеміз.

Төртінші өнеркәсіптік революцияның қоғам мүшелері үшін маңызды қызметі ретінде азаматтық қоғам мен билік арасындағы тығыз өзара қимылдарды жүргізуге ықпал жасауын да айта аламыз. Барлық басқару құрылымдары мен әлеуметтік процестерге ақпараттық технологиялардың енуі осы қарқынды процестің нәтижесі деп білеміз. Электронды үкімет жүйелерінің дамуы, әсіресе еліміздегі «egov.kz» «мемлекеттік қызметтер мен ақпарат онлайн» шын мәнінде бюрократиялық кедергілерді, сыбайлас жемқорлық белгілерін азайтатындығы анық. Сондықтан бұл технологиялардың мемлекеттік құрылымдарға енуі қоғамдағы барлық процестерге сырттан әсер етуге тосқауыл қояды. Сонымен қатар, электронды үкімет жүйелері арқылы мемлекеттік құрылымдардың қызмет көрсетуін бақылауға мүмкіндік туады, азаматтардың қызметтің жүру барысын қадағалауға да жағдай жасалады.

Бүгінде билік органдары үшін ақпараттың ашықтығы өте маңызды мәселе болып табылады. Ақпараттың ашықтығын арттыру міндеті бұқаралық ақпарат құралдарымен өзара байланыс, аймақ тұрғындары, инвесторлар мен журналистерге дайындалған арнайы іс-шаралар көмегімен жүзеге асады. Ақпараттың ашықтығын арттырудың негізгі құралдарының бірі ретінде жергілікті мемлекеттік органның ресми сайты және әлеуметтік желілердегі белсенділігі де саналады.

Ресми сайт қызметінің негізгі қыры ретінде оның қарапайымдылығы мен қолданудағы оңтайлылығы деп ойлаймыз. Сонымен қатар, сайттағы ақпараттардың өзектілігі, ашықтығы, мөлдірлігі, интербелсенділігі, тұтынушыға бағытталуы, қолжетімділігі өте маңызды деп ойлаймыз. Барлық деңгейдегі әкімдіктердің ресми сайттары өңірдің төлқұжаты болып

табылатындықтан, оның мазмұнына ерекше мән беруіміз қажет. Әсіресе, беріліп жатқан ақпараттардың ағылшын тіліндегі нұсқасы басты назарда болуы тиіс. Өйткені, өңір туралы ақпарат алу барысында, әсіресе шетелдік инвесторлар ең алдымен аймақтың ресми сайтына назар аударатындығы жасырын емес. Ресми сайттар мен әлеуметтік желілердегі осы және өзге де мәселелер жөніндегі зерттеу жұмысы осыдан екі жыл бұрын «Мемлекеттік басқару және мемлекеттік қызмет» Халықаралық ғылыми-талдау журналында жарық көрген болатын [18].

Бүгінде кейбір ғалымдар төртінші өнеркәсіптік революция түсінігімен қатар, индустрияландыру 5.0 ұғымын пайдаланушылар да кездесіп жатыр. Әрине, бұл көзқарастардың пайда болуы дұрыс та шығар. Өйткені үшінші және төртінші өнеркәсіптік революциялар арасындағы ұзақтық тым жақын. Зерттеушілердің болжамы бойынша келесі өнеркәсіптік революция болып табылатын индустрияландыру 5.0 азаматтық қоғам, басқару мен құрылым, адам бірегейлігіне ықпал жасайтын, экономикалық және өндірістік зардаптары болуы мүмкін өте жүйелі өзгерістер болып табылады.

Соңғы жылдары Елбасы Н.Ә. Назарбаевтың Қазақстан халқына арналған жолдаулары Үшінші жаңғыру және төртінші өнеркәсіптік революция жағдайындағы дамудың жаңа мүмкіндіктеріне арналуда. Сондықтан еліміз үшін экономикалық даму парадигмаларын түбегейлі өзгерту және оның төртінші өнеркәсіптік революция қағидаларына сай бағыттау маңызды болып табылады. Елімізде жүзеге асып жатқан мемлекеттік бағдарламалар осы бағытта жұмыс жасап жатыр. Бұл үшін мемлекетіміздің экономикалық, әлеуметтік, саяси, технологиялық, мәдени және рухани әлеуеті жоғары деп есептейміз. Ал, Елбасының осы жылғы Қазақстан халқына Жолдауы аясындағы міндеттерді орындау барысында мемлекеттік органдар, азаматтық қоғам, барлық ел тұрғындарының жұмылуы төртінші өнеркәсіптік революция кезеңіндегі еліміздің әлемдік қауымдастықта лайықты орын алуына септігін тигізеді.

Төртінші өнеркәсіптік революция басқарудың құралдары мен әдістерінің жаңғыруына әкелуімен қатар, басқару қызметі заманауи қоғамдағы әрекеттердің түбегейлі өзгерістеріне ұшырайды. Жаңа технологиялық әрекеттер адам мен техника арасындағы өзара қимылдарды өзгертуімен бірге, адамзаттан жаңғыртылған кәсіби дағдыларды талап етеді. Бұл тұста құнды кадрларды даярлауды дамытуға мән беріледі.

Төртінші өнеркәсіптік революция дәуірінде еңбек нарығында түбегейлі өзгерістер орын алады. Индустрияландыру 4.0 кезеңіне жаңғыртылған түрде жұмыс жасайтын қызметкерлер қажеттілігі туындайды. Қоғам кәсіби маманданған, өзін-өзі ұйымдастыра алатын, әлеуметтік дағдылары қалыптасқан тұлғаны таңдайды. Сондықтан еліміз үшін рухани дүниетанымы бай, іскер, білімді азаматтардың қызметіне сұраныс артады.

Индустрияландыру 4.0 кезеңінде қолданылатын техниканың адамға бейімделуін назардан шығармайтын ұйымдастыру-техникалық жетілдіру міндеттерін шешуге бағытталған әлеуметтік-техникалық жүйелердің ерекшелігі мол. Адам еңбегінің

өнімділігі, қауіпсіздігі, денсаулығы мен жұмысқа қабілеттілігін сақтау сынды адамзаттың ерекшеліктері мен мүмкіндіктерін өндіріс ортасына бейімдеу маңызды саналады. Бұл процесте адам – техника – өндірістік орта сынды жүйелердің өзара әрекеттерін кешенді зерттейтін эргономика ғылымының жетістіктерін пайдаланған жөн.

Жалпы төртінші өнеркәсіптік революция әкелетін мүмкіндіктер мен туындатуы мүмкін қиыншылықтар барлығымыздың мәселеге сын көзбен қарауымызды талап етеді. Қоғам мүшелері мәселенің мәнін түсінген жағдайда ғана өзгермелі шарттарға тез бейімделеді, ал еліміз мерзімі жеткен реформаларға дайын болады.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. «Қазақстан-2050» стратегиясы – қалыптасқан мемлекеттің жаңа саяси бағыты. Қазақстан Республикасының Президенті - Елбасы Н.Ә. Назарбаевтың Қазақстан халқына Жолдауы // Егемен Қазақстан. – 2012. – 15 желтоқсан. – ISSN 1999-9720.
2. Ұлт Жоспары – 100 нақты қадам баршаға арналған қазіргі заманғы мемлекет // Егемен Қазақстан. – 2015. – 20 мамыр. – ISSN 1999-9720.
3. Қазақстанның Үшінші жаңғыруы: жаһандық бәсекеге қабілеттілік. Қазақстан Республикасының Президенті Н. Назарбаевтың Қазақстан халқына Жолдауы. – // Егемен Қазақстан. – 2017. – 31 қаңтар. – ISSN 1999-9720.
4. Назарбаев Н.Ә. Болашаққа бағдар: рухани жаңғыру // Егемен Қазақстан. - 2017. – 12 сәуір. – ISSN 1999-9720.
5. «Цифрлық Қазақстан» мемлекеттік бағдарламасы // <http://mic.gov.kz> [Электрондық ресурс]. – Көру режимі: <http://mic.gov.kz/kk/pages/cifryk-kazakstan-memleketik-bagdarlamasy>
6. Okinawa Charter on Global Information Society // <http://www.mofa.go.jp> [Electronic resource]. – Available: <http://www.mofa.go.jp/policy/economy/summit/2000/documents/charter.html>
7. Назарбаев Н.Ә. Қазақстанның әлеуметтік жаңғыртылуы: Жалпыға Ортақ Еңбек Қоғамына қарай 20 қадам // Егемен Қазақстан. – 2012. – 10 шілде. - ISSN 1999-9720.
8. «Ақпаратты Қазақстан - 2020» мемлекеттік бағдарламасы және «Мемлекеттік бағдарламалар тізбесін бекіту туралы» Қазақстан Республикасы Президентінің 2010 жылғы 19 наурыздағы № 957 Жарлығына толықтыру енгізу туралы // <http://adilet.zan.kz> [Электрондық ресурс]. - Көру режимі: <http://adilet.zan.kz/kaz/docs/U1300000464>
9. Төртінші өнеркәсіптік революция жағдайындағы дамудың жаңа мүмкіндіктері. Қазақстан Республикасының Президенті Н. Назарбаевтың Қазақстан халқына Жолдауы. – // Егемен Қазақстан. – 2018. – 10 қаңтар. – ISSN 1999-9720.
10. Назарбаев Н.Ә. Президенттің бес әлеуметтік бастамасы // Егемен Қазақстан. – 2018. – 6 наурыз. - ISSN 1999-9720.
11. Dombrowski U., Wagner T. Mental strain as field of action in the 4th industrial revolution // Procedia CIRP. – 2014. – Volume 17. – P. 100-105. – ISSN 2212-8271. - doi: 10.1016/j.procir.2014.01.077
12. Шваб К. Четвертая промышленная революция: монография. – Москва: Эксмо, - 138 с. - ISBN 978-5-699-90556-0.
13. Zezulka F., Marcon P., Vesely I., Sajdl O. Industry 4.0 – An Introduction in the phenomenon // IFAC-PapersOnLine. – 2016. – Volume 49, Issue 25. – P. 8–12. – ISSN 2405-8963. – doi: 10.1016/j.ifacol.2016.12.002
14. Зайцев Д.А., Збрицкая И.В. Основные проблемы России в условиях четвертой промышленной революции // ИТпортал. – 2016. - №1 (9). - <http://itportal.ru/> [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://itportal.ru/science/economy/osnovnye-problemy-rossii-v-usloviya/>
15. Carvalho N., Chaim O., Cazarini E., Ferolamo M. Manufacturing in the fourth industrial revolution: A positive prospect in Sustainable Manufacturing // Procedia Manufacturing. – 2018. – Volume 21. – P. 671-678. – ISSN 2351-9789. – doi: 10.1016/j.promfg.2018.02.170
16. Vaidya S., Ambad P., Bhosle S. Industry 4.0 – A Glimpse // Procedia Manufacturing. – 2018. - Volume 20. – P. 233–238. – ISSN 2351-9789. – doi: 10.1016/j.promfg.2018.02.034
17. Гулин К.А., Усков В.С. О роли Интернета вещей в условиях перехода к четвертой промышленной революции // Проблемы развития территории. – 2017. - №4 (90). - С. 117. – 112-130. – ISSN 2076-8915.
18. Насимов М.Ө. Облыс және Астана, Алматы қаласы әкімдіктерінің ресми сайттары мен әлеуметтік желілердегі парақшалары: салыстырмалы талдау // Мемлекеттік басқару және мемлекеттік қызмет. – 2016. - №4. – 73-80 бб. – ISSN 1994-2370.