

Цифрлық экономиканың Қазақстандағы экономикалық өсімге әсері

Тураров Дәурен, Адилова Сурайё*

Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан

*E-mail: adilova.suraiyo.13@mail.ru

DOI: [10.26577/SEDGCh.2023v2ca1](https://doi.org/10.26577/SEDGCh.2023v2ca1)

Аннотация

Мақаланың негізгі мақсаты цифрлық трансформация көрсеткіштерінің Қазақстандағы экономикалық өсімге әсерін анықтау және бағалау болып табылады. Бұл зерттеу үшін біз MS Excel сынатын «Деректерді талдау» бағдарламалық пакеті негізінде статистикалық көптік корреляциялық және регрессиялық талдау әдістерін қолдандық. Біз ҚР Стратегиялық жоспарлау және реформалар агенттігінің Ұлттық статистика бюросының stat.gov.kz ресми сайтындағы мәліметтерді пайдаландық. Статистикалық көрсеткіштерді бастапқы іріктеу жүргізілді және 2007-2020 жылдар кезеңіндегі экономикалық өсуге гипотетикалық әсер ететін факторлар тобы (және сәйкес көрсеткіштер) анықталды. Жалпы қосылған құнға айтарлықтай әсер ететін 14 фактор бар. Ең маңызды факторларды таңдау негізінде алынған ЖҚҚ-ға әсер ету дәрежесін көрсететін регрессия тендеуі құрылады. Алынған регрессия моделі бағаланды. Табылған регрессия тендеуі Фишер критерийі бойынша мәнді, оның барлық параметрлері бос мүшені қоса алғанда, ең үлкен қателігі 0,07 болатын Студент критерийі бойынша мәнді. Бірнеше корреляция коэффициенті 0,99. Алынған нәтижелер аймақтық және ұлттық деңгейде де ЖІӨ мен ЖҚҚ жоспарлауда пайдалы болуы мүмкін. Талдау осы көрсеткіштер арасындағы күшті байланысты көрсетеді. Нәтижесінде бұл көрсеткіштер арасындағы байланыстың орташа дәлдігі 97% болатын сызықтық тендеу арқылы түсіндіруге болатынын көрдік. Бұл ретте жағдайды неғұрлым барабар талдау үшін Қазақстан Республикасындағы жұмыссыздық деңгейінің өзгеруі мен жалпы қосылған құн арасындағы кері байланысты да ескеру қажет. Бұл көрсеткіштер арасындағы теріс корреляция экономиканың жұмыссыздық деңгейінің өзгеруінен осалдығы мен тұрақсыздығын растайды.

Түйін сөздер: цифрлы экономика, экономикалық өсу, цифрландырудың әсері, көптік регрессия, корреляция.

JEL кодтары: O40, O47

1 Кіріспе

Мақалада Қазақстандағы экономика мен бизнестің цифрлық трансформациясының көрсеткіштері және оның елдің экономикалық өсіміне әлеуетті әсері талқыланды.

Цифрлық революция қарқынды жүріп жатыр және қарқын алуда. Белгіленген көрсеткіштер мен бағалау құралдары цифрлық трансформацияның жылдам қарқынына төтеп бере алмайды (ЭЫДҰ, 2019а). ЭЫДҰ (2019b), ол цифрлық трансформацияны өлшеудің қолданыстағы жүйесіндегі көптеген олқылықтарды ашады және халықаралық ұйымдардың есептері жаңа көрсеткіштерді ұсынады және қазіргі уақытта қолданылып жүргендердің халықаралық салыстырмалылығын жақсартуды ұсынады [5,6].

Мақалада цифрлық экономиканың дамуын бағалау үшін цифрлық технологияларды пайдаланатын ірі және орта кәсіпорындардың санынан бастап, Интернет пен компьютерді пайдаланушылар саны, ақпараттық-коммуникациялық технологияларға жұмсалған жалпы шығындар, негізгі мақсаттардан бастап осындай статистикалық деректер зерттеледі. Үй шаруашылығы мүшелерінің интернетті пайдалануы, ұйымдарда ақпараттық-коммуникациялық технологияларды пайдалану көрсеткіштері, Қазақстан Республикасындағы электрондық коммерцияның дамуын сипаттайтын көрсеткіштер, халықтың цифрлық сауаттылығы, ақпаратпен байланысты тауарлардың экспорты мен импорты коммуникациялық технологиялар.

Осы мақалада жауап беретін зерттеу сұрақтары келесідей:

1. Қазақстанның цифрлық трансформациясының жиынтық көрсеткішін есептеу үшін қандай көрсеткіштерді қолдануға болады?
2. Бұл мәндерді ҚР үшін ЖҚК көрсеткішін болжау үшін пайдалануға бола ма?

Осы зерттеу сұрақтарына жауап беру үшін біз Қазақстан Республикасы Стратегиялық жоспарлау және реформалар агенттігінің Ұлттық статистика бюросының 2007-2020 жылдарға арналған есептерінің деректерін пайдаланамыз.

Экономиканы цифрландыру экономика, инновациялар, білім беру, денсаулық сақтау, менеджмент және өмір салты сияқты салаларда үлкен мүмкіндіктер ашады. Дүние жүзіндегі технологиялық өңделген ақпараттың 1 пайыздан азы 1980 жылдардың соңында цифрлық форматта болды, ал 2012 жылға қарай 99 пайыздан астамы болды (Гильберт, 2020). Оның үстіне, әрбір 2,5-3 жыл сайын адамзат өркениет пайда болғанға дейінгіден көбірек білім жинақтай алады (Біріккен

Ұлттар Ұйымының Сауда және даму жөніндегі конференциясы (ЮНКТАД), 2019 ж.) [13].

Цифрлық трансформацияның экономикаға әсері туралы көптеген жұмыстар жазылды, бірақ, біздің білуімізше, жоғарыда аталған көрсеткіштердің Қазақстан экономикасының нақты өсуімен байланысын өлшеу әрекеті әлі тексерілген жоқ.

Біз Қазақстандағы цифрлық трансформацияны бірнеше критерийлер бойынша бағалауға және оның экономикалық өсумен байланысын зерттеу арқылы бұл олқылықтың орнын толтырғымыз келеді. Бөлімде экономика мен бизнестің цифрландыру деңгейін бағалау үшін қандай көрсеткіштерді қолдану керек деген сұрақ талқыланады. Сондай-ақ осы көрсеткіштердегі өзгерістердің Қазақстанның экономикалық өсуіне, атап айтқанда, Жалпы қосылған құнға (ЖҚК) әсер ететінін тексеру үшін экономикалық деректерді талдау үлгілерін қолданамыз.

Мақаланың жаңалығы – цифрландырудың экономикалық өсуге әсерін бағалау және осы байланыстың математикалық теңдеуін құру. Мен ұсынып отырған модель болашақ жылдарға ЖҚК болжау құралдарының бірі бола алады. Біз цифрландырудың экономикалық өсу әлеуетін қамтитынын, ал инновация экономиканың тұрақтылығын қолдайтынын атап өтеміз.

Экономикада цифрлық революция кең ауқымда 20 ғасырдың аяғында Интернет экономикалық қолданысқа енгізілген кезде басталды. Цифрлық экономиканың оң әсерін сансыз майданнан көруге болады. Молилари және Торрес, ең алдымен, цифрландыру экономикалық өсуді қолдайды, бірақ әсер ету күші зерттеуде қолданылатын зерттеу әдістемесіне және географиялық конфигурацияға байланысты деп жазады (Молилари, Торрес, 2018; Соломон, ван Клайтон, 2020). Басқа зерттеушілер бұл еңбек нарығының құрылымын айтарлықтай өзгертетінін, күнделікті жұмысқа және төмен білікті жұмысшыларға сұранысты төмендететінін анықтады (Peetz, 2019). Сонымен қатар, цифрландыру бизнестің жұмыс істеу тәсілін және олардың тұтынушыларымен және жеткізушілерімен өзара әрекеттесуін өзгертеді. Бұл бизнес операцияларының тиімділігін арттыруға айтарлықтай әсер етеді (Риттер, Педерсен, 2020). Бұған қоса, қолданыстағы статистикалық жүйелерді цифрлық технологияның әсерінен болатын жылдам өзгерістерге жақсырақ бейімдеу ұсынылады [7, 8].

2018 жылы цифрландырудың экономикаға әсерін зерттеу мақсатында ЕОБ еуроаймақтағы жетекші компанияларға арнайы сауалнама жүргізді (Elding, C., Morris, R., 2018), оның негізгі мақсаты да

өлшеу болды. цифрлық трансформация макроэкономикалық агрегаттарға қалай әсер етеді. Бұл зерттеу 74 жетекші қаржылық емес компанияны зерттеді. Біздің мақалада біз жеке фирмаларды емес, жалпы экономиканы зерттедік. Экономикалық өсудің көрсеткіші ретінде мен жалпы қосылған құнды таңдадым, өйткені ол барлық бастапқы кірістерді қоса алғанда, халықтың экономикалық әл-ауқатын көрсетеді [1, 14].

Сауалнама нәтижелеріне сәйкес, респонденттердің басым көпшілігі цифрландыру олардың компанияларының сатылымына оң әсер етеді деп санайды. Жартысынан көбі цифрлық технологияларды енгізу алдағы үш жылда сатылымның «аздап өсуіне» әкеледі деп күтсе, шамамен үштен бірі «айтарлықтай өсуді» күтеді. Белгілі бір дәрежеде бұл оң пікір салыстырмалы өлшемді көрсетуі мүмкін.

2 Әдістері

Зерттеу әдістеріне көп корреляциялық талдау және регрессиялық талдау жатады. Модельдің тәуелсіз айнымалылары ретінде сандық технологияларды пайдаланатын ірі және орта кәсіпорындардың санынан, Интернет пен компьютерді пайдаланушылардың санынан, жалпы шығындардан бастап халықаралық ұйымдардың цифрлық экономиканың дамуын бағалау үшін пайдаланылатын статистикалық деректер алынады. ақпараттық-коммуникациялық технологиялар, үй шаруашылығы мүшелерінің интернетті пайдалануының негізгі мақсаттары, ұйымдарда ақпараттық-коммуникациялық технологияларды пайдалану көрсеткіштері, Қазақстан Республикасындағы электрондық коммерцияның дамуын сипаттайтын көрсеткіштер, халықтың цифрлық сауаттылығы, экспорт және ақпараттық-коммуникациялық технологияларға байланысты тауарлар импорты, негізгі капиталға инвестиция және жұмыссыздық деңгейі.

3 Зерттеу нәтижелері

Зерттеу келесі кезеңдерден тұрды:

- Қазақстан экономикасының цифрлық трансформациясының көрсеткіштері болып табылатын көрсеткіштерді анықтау және 2007 жылдан 2020 жылға дейінгі кезеңге жоғарыда аталған көрсеткіштер бойынша статистикалық деректерді іздеу, сондай-ақ осы кезеңдерге ЖҚК, экспорт пен импорт көрсеткіштерін таңдау.

- Алдымен статистикалық деректерді өңдеу, содан кейін оларды сүзгілеу.

- Айнымалылар арасындағы байланыстарды анықтау және осы байланыстың беріктігін бағалау. Олардың бір-біріне қалай әсер ететінін түсініп, қаншалықты күшті екенін анықтаңыз.

- GVA есептеу моделінің теңдеуі үшін қолданатын х айнымалыларын таңдау үшін. Барлық айнымалылардың қалуы міндетті емес. Есепте 2-3, тіпті 1 көрсеткіш қалуы мүмкін.

- Регрессия моделін алу және оның біздегі деректерге қаншалықты сәйкес келетінін бағалау.

Статистикалық мәліметтерді талдауға арналған көптеген бағдарламалық өнімдер бар. Есептеулер үшін кірістірілген MS Excel құралдарын, сонымен қатар көптеген статистикалық құралдар пайдаланылды.

Алдымен, 1-кестеде экономика мен бизнесті цифрландыруға гипотетикалық түрде қатысты болуы мүмкін ЖҚЖ және 14 басқа көрсеткіштер бойынша статистикалық деректерді жинадық және көрсеткіштердің қайсысы тәуелсіз (дәлелдер) және қандай тәуелді (функция).

Тәуелсіз айнымалылар:

X1 - Интернет бірліктер желісін пайдаланатын ұйымдардың саны;

X2 – Еңбек өнімділігінің индексі;

X3 – 6 жас және одан жоғары жастағы компьютерлік сауаттылық: жаңадан пайдаланушы (тиісті кезеңдердегі халық санын ескере отырып, сандық көрсеткішке өзгертілді), бірлік;

X4 – 6 жас және одан жоғары жастағы компьютерлік сауаттылық: Қарапайым пайдаланушы (тиісті кезеңдердегі халық санын ескере отырып, сандық көрсеткішке өзгертілді), бірлік;

X5 – 6 жас және одан жоғары жастағы компьютерлік сауаттылық: Тәжірибелі қолданушы (тиісті кезеңдердегі халық санын ескере отырып, сандық көрсеткішке өзгертілді), бірлік;

X6 - Инновациялардың барлық түрлері бойынша кәсіпорындардың инновациялық белсенділігінің деңгейі;

X7 – 1 жылда өндірілген инновациялық өнімдер мен қызметтер, бірлік;

X8 – Ақпарат саласындағы өндірілген өнеркәсіп өнімдерінің (тауарлардың, қызметтердің) көлемі

және коммуникациялық технологиялар (кәсіпорындардың ағымдағы бағасымен), млн.теңге;

X9 - «Технологиялық даму деңгейі» факторы бойынша жаһандық бәсекеге қабілеттілік индексінің көрсеткіштері;

X10 – Экспорт, миллион АҚШ доллары;

X11 – Импорт, миллион АҚШ доллары;

X12 - Негізгі капиталға инвестициялар, млн.теңге;

X13 - Жұмыспен қамтылғандар саны;

X14 - Жұмыссыздық деңгейі, пайызбен.

Тәуелді – тәуелсіз шамалардың өзгеруіне байланысты өлшенетін шама.

Бұл ретте ЖҚҚ (млн. теңге, Y деп қол қойылған) басқа көрсеткіштердің өзгеруіне байланысты қарастырылады.

1-кесте. 2007-2020 жж. ЖҚҚ және 14 көрсеткіш бойынша статистикалық деректер

Жыл	Y	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10	x11	x12	x13	x14
2007	127724 98,2	6803	107,5	4984 560	82818 00	2012 400	4,8	921452 27	12461,596	81,3	3424,83 26	11868,0 825	33921 22	1434 9060	7,3
2008	130565 32,9	3508 9	100	3566 280	94364 40	2509 000	4	110765 14,2	10883,038	10,3	4292,41 577	11218,9 29	42108 78	1473 8520	6,6
2009	145067 80,8	4404 6	100,2	2960 560	10764 210	1866 440	4	833374 7,03	9733,0 85	10,6	4103,67 878	10081,7 276	45852 98	1502 8060	6,6
2010	211158 91,00	4535 4	103,7	2692 800	10624 300	1729 920	4,3	141800 86,1	11428,677	11,9	4118,96 403	11368,5 429	46535 28	1537 3440	5,80
2011	257418 74,80	4806 4	105	2649 600	11078 640	1457 280	5,7	237241 64,3	16099,222	15,2	4337,73 992	10972,9 484	50102 31	1566 5760	5,40
2012	285280 90,1	4985 3	102,5	2924 460	11148 560	1964 430	5,7	378385 27,7	22851,831	18,0	5430,90 83	14344,5 498	54731 61	1590 0130	5,30
2013	328966 01,00	5845 6	105,1	2982 000	12268 800	1755 120	8	579584 30,4	29638,6	17,8	5970,58 406	14083,5 205	60726 87	1615 3920	5,20
2014	366515 72,20	5263 0	104,6	2991 170	12414 220	1746 290	8,1	579267 16	30168,6	16,5	7002,48 434	13845,9 469	65914 82	1642 5500	5,00
2015	387839 00,40	6518 6	100,6	4560 400	11734 260	1245 340	8,1	376134 02,9	17493,6	15,0	6177,43 215	10897,7 382	70247 09	1664 5460	5,10
2016	443375 85,50	7577 9	100,2	3733 900	98378 70	9784 50	9,3	446225 92,5	22805,30,4	14,3	6084,52 982	9846,94 336	77623 03	1690 0500	5,00
2017	511958 59,30	7965 8	104,3	4167 240	10030 240	9020 00	9,6	842872 29,6	21245,29,6	14,8	6504,88 01	10082,6 496	87705 72	1715 6040	4,90
2018	577065 53,30	1007 02	103,1	4295 800	10437 880	1243 040	10,6	106329 603	22509,3	14,3	7319,91 358	11981,3 684	11179 036	1738 4280	4,90
2019	646816 04,80	1055 31	103,7	4368 360	10939 410	1314 210	11,3	111252 202	23265,202	14,8	7745,29 788	11462,1 922	12576 793	1762 1520	4,80
2020	668282 35,10	1102 46	97,5	4218 750	11643 750	1481 250	11,5	171677 151	22879,151	15,2	5032,03 767	8096,35 806	12270 144	1783 1250	4,90

Ескерту: [12] негізінде автор құрастырған.

Осы уақытқа дейін көрсеткіштер бір-бірінен бөлек зерттелді. Әрі қарай олардың бір-бірімен байланысын қарастырамыз. Байланысты алдын ала талдау үшін авторлар корреляция коэффициентін есептеп, оның негізінде корреляциялық матрицаны құрастырды (9-кесте). Корреляция құбылыстар арасындағы қатынас ретінде азды-көпті жақын болуы мүмкін, яғни бір шаманың екіншісіне тәуелділігі азды-көпті анық көрінеді. Корреляциялық әдістің негізгі міндеті – құбылыстар арасындағы байланыстың жақындығын (күштілігін) орнату. Байланыс неғұрлым жақын болса, зерттелетін фактордың нәтижеге әсері соғұрлым көп болады және бұл жағдай үшін бөгде факторлардың әсері аз болады. Зерттелетін көрсеткіштер динамикасында факторлық және тиімді көрсеткіштің тәуелділігін барынша толық анықтау үшін

кезеңдердің көбірек санын алу қажет. Статистикалық деректерді бастапқы сүзгілеуден кейін үлгіні есептеу үшін 11 кезең қалады. Жоғарыда сипатталғандай, бұл бірегей жағдайлары немесе қателері бар кезеңдерді алып тастау үшін жасалады. Жол мен бағанның қиылысында айнымалылар арасындағы корреляция коэффициентін байқауға болады. Матрица диагональға қатысты симметриялы.

2-кесте. Корреляция матрицасы

	y	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10	x11	x12	x13	x14
y	1														
x1	0,9687 867	1													
x2	0,3388 247	0,2027 064	1												
x3	0,7973 520	0,8467 12	- 0,1349 27	1											
x4	0,0138 902	0,1057 86	0,6557 071	0,4692 00	1										
x5	0,7673 27	0,7436 50	0,2936 16	0,5183 78	0,1171 118	1									
x6	0,9778 858	0,9324 928	0,3374 694	0,7690 235	0,0850 493	0,7546 96	1								
x7	0,9620 863	0,9319 283	0,4137 646	0,7872 893	0,1191 196	0,6220 42	0,9469 313	1							
x8	0,6051 244	0,4498 662	0,5267 970	0,2085 913	0,6181 037	0,3592 09	0,7054 611	0,6398 856	1						
x9	0,4094 084	0,2475 183	0,6388 532	0,0749 22	0,6637 337	0,2735 28	0,4637 613	0,4376 812	0,8665 849	1					
x10	0,9233 334	0,8486 155	0,3470 033	0,7067 139	0,2389 969	0,5586 77	0,9457 355	0,9434 351	0,7875 204	0,5213 488	1				
x11	0,0282 40	0,1469 58	0,4465 264	0,3315 72	0,7487 323	0,4027 213	0,0174 491	0,1260 495	0,6130 990	0,7020 885	0,2452 275	1			
x12	0,9698 435	0,9860 683	0,2206 046	0,8588 197	0,0632 01	0,6663 36	0,9295 630	0,9532 796	0,4685 435	0,2446 952	0,8879 662	0,0884 42	1		
x13	0,9903 573	0,9412 034	0,3582 176	0,7432 813	0,0646 419	0,8095 12	0,9827 305	0,9397 425	0,6680 515	0,4788 197	0,9261 819	0,0008 78	0,9322 748	1	
x14	0,8621 10	0,7392 50	0,5990 37	0,4347 75	0,3081 34	0,7467 576	0,8724 33	0,8067 68	0,8145 68	0,7492 89	0,8344 10	0,2522 95	0,7258 87	0,9048 57	1

Кейбір X айнымалылары арасында байланыс бар екенін көреміз. Атап айтқанда, X1 мен X6 арасында, X1 мен X7 арасында өте күшті тікелей корреляция бар. 1-суретте сіз бұл байланысты көре аласыз. Барлық нүктелер шамамен бір түзуде жатыр. Басқа айнымалылар арасында да маңызды байланыс бар. 2-кестеде келтірілген мәліметтерге сәйкес, X6, X7, X12 және X13 айнымалылары қалған көрсеткіштермен корреляцияланғанын көруге болады. Егер айнымалылар арасында күшті корреляция болса, бұл мультиколлинеарлық деп аталады. Бұл ретте

айнымалылардың бірін есептеуден алып тастау керек. Егер бұл жасалмаса, бұл келесі мәселелерге әкелуі мүмкін:

- Бастапқы деректердегі шағын өзгерістер коэффициенттердегі үлкен өзгерістерге әкеледі.

- Шешімнің тұрақсыздығы.

- Үлгі қатесінің ықтималдығы жоғары.

Біз сондай-ақ Y бағанына қараймыз. Бұл мәндер X айнымалыларының Y -ге қаншалықты әсер ететінін көрсетеді. Корреляциялық талдауда корреляция коэффициенті болғанда анықталады:

$r > 0,7$ – қатынас жақын деп есептеледі;

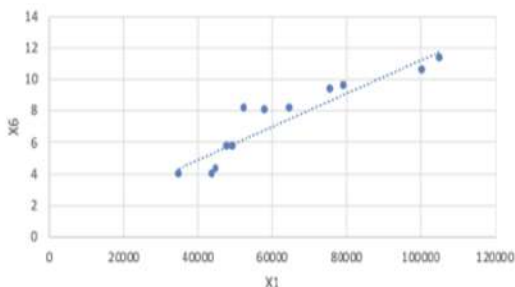
$0,5 < r < 0,7$ - қатынас орташа;

$r < 0,5$ – қатынас әлсіз.

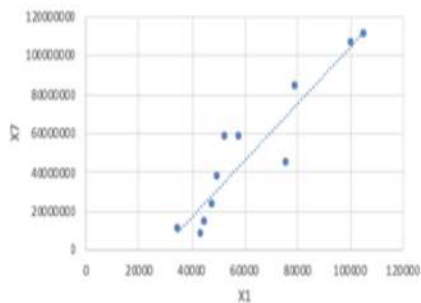
Y функциясы мен X аргументі арасындағы әлсіз байланыс кезінде X ретінде қабылданған бұл фактордың әсері шамалы және елемеуге болады. Ал өнімділік көрсеткішінің өзгеруі негізінен басқа факторларға байланысты.

Кестеде біз X_2, X_4, X_9, X_{11} -дің Y -ге әсері аз екенін көреміз. Тек $X_1, X_3, X_5, X_6, X_7, X_{10}, X_{12}$ функцияға айтарлықтай әсер етеді. X_8 көрсеткіші орташа қатынасқа ие. Жақсырақ талдау үшін жақын корреляциясы бар мәндер таңдалды, яғни мұнда $r > 0,7$. Қалған көрсеткіштер есептен шығарылды.

X_1 және X_6 арасындағы байланыс арасындағы байланыс



X_1 және X_7



1-сурет. X_1 және X_6 , X_1 және X_7 арасындағы мультиколлинеарлық

Нәтижесінде корреляция матрицасы 5 айнымалыға дейін қысқарды (10-кесте). Біз ЖҚҚ-ға ең маңызды әсер ету X_1 екенін

байқауға болады, яғни Интернетті пайдаланатын ұйымдардың саны 0,97-ден сәл аз. Әсер етудің келесі айнымалысы X10 болды, 0,92 мәнімен Қазақстан Республикасынан экспорт. X3 көрсеткіші, 6 жас және одан жоғары жастағы компьютерлік сауаттылық: жаңадан келген пайдаланушы, 0,80-ден сәл төмен. ЖҚҚ-мен тікелей байланысы бар алғашқы үш айнымалыдан айырмашылығы, қарастырылып отырған қалған екі көрсеткіш X14 (жұмыссыздық деңгейі) және X5 (6 жас және одан жоғары жастағы компьютерлік сауаттылық: Тәжірибелі пайдаланушы) кері әсер етеді. VDS: сәйкесінше шамамен -0,86 және -0,77. Жұмыссыздықтың төмендеуі ЖҚҚ-ға оң әсер етеді деп күтілген болатын, дегенмен, тәжірибелі ДК пайдаланушылар санының азайғанына қарамастан, жалпы қосылған құн тұрақты түрде өсіп келе жатқаны таң қалдырады.

3-кесте. Айнымалылары бар корреляциялық кесте, Y-ге қатысты $r > 0,7$

	Y	x1	x3	x5	x10	x14
Y	1					
x1	0,96878674	1				
x3	0,79735205	0,846712	1			
x5	-0,7673273	-0,7436505	-0,5183783	1		
x10	0,92333349	0,84861553	0,70671391	-0,5586777	1	
x14	-0,8621109	-0,7392504	-0,4347756	0,74675768	-0,8344306	1

Регрессиялық модельді құрастыру.

Корреляция коэффициенті екі айнымалының вариациясындағы байланыстың дәрежесін (жақындығын) ғана көрсетеді. Бірақ ол бір шаманың екіншісі өзгерген сайын сандық жағынан қалай өзгередіні туралы түсінік бермейді.

Регрессия көмегімен факторлық көрсеткіштер X бір өзгерген кезде тиімді индикатор Y сандық түрде қалай өзгередінін анықтау міндеті қойылады. Осылайша, X факторларының берілген өзгерісімен Y нәтижесінің өзгеруін болжауға мүмкіндік беретін модель құрылады.

Бұл кезеңде формула жасалды, оның көмегімен біз X айнымалыларын біле отырып, дәлірек айтсақ, Интернетті пайдаланатын ұйымдардың санын, тәжірибелі ДК пайдаланушыларының санын және ДК жаңадан пайдаланушылардың санын біле отырып, VDS есептей аламыз. Мұнда түзу сызықты регрессия моделі қолданылады:

$$Y = a_0 + a_1x_1 + \dots + a_nx_n,$$

мұндағы Y – ЖҚҚ;

a_0, a_1, a_n - регрессия коэффициенттері;

x_1, x_3 - айнымалылар.

Бұл теңдеу факторлық көрсеткіштердің өзгеруімен өнімділік көрсеткішінің біркелкі өзгеруін көрсетеді. ЖІӨ-нің болжамды есебі жоспарлы теңдеуге сәйкес факторлардың мәндерін ауыстыру арқылы жасалады.

Регрессия коэффициенттерінің (a_0, a_1 және т.б.) параметрлерінің мәндерін әртүрлі тәсілдермен табуға болады. Ең кең таралғаны - ең кіші квадраттар әдісі. Бұл әдіспен эмпирикалық деректерді туралайтын сызық осы сызықтан ауытқу квадраттарының қосындысы ең аз болатындай өту керек.

MS Excel бағдарламасындағы Деректерді талдау құралын пайдалану арқылы біз келесі деректерді аламыз:

4-кесте. $X_1, X_3, X_5, X_{10}, X_{14}$ айнымалыларымен регрессиялық талдау. Нәтижелерді шығару

Регрессия статистикасы	
Multiple R	0,99789005
R- square (шаршы)	0,99578456
Нормалданған R-шаршы	0,99156912
Стандартты қате	1583038,68
Бақылаулар	11

Дисперсиялық талдау

	Df	SS	MS	F	F маңыздылығы
Регрессия	5	2,96E+15	5,9198E+14	236,22308	6,42E-06
Қалдықтар	5	1,25E+13	2,506E+12		
Барлық	10	2,97E+15			

	Коэффициентте р	Стандартты қате	t- статистика	P- мәні	Төмен 95%	Жоғарғы 95%	Төмен 95,0%	Жоғарғы 95,0%
Қиылысу y	3262901 4,2	1357946 2	2,4028 2084	0,061 40631	227810 3,99	675361 32,5	227810 4	675361 32,5
x_1	343,8087 52	69,69799 27	4,9328 3577	0,004 34892	164,64 4358	522,97 3146	164,64 4358	522,97 3146
x_3	0,035215 39	0,018790 43	1,8741 1327	0,119 77892	-0,013 08694	0,0835 1773	-0,013 0869	0,0835 1773
x_5	0,014626 4	0,023280 5	0,6282 69	0,557 40518	0,0744 7085	0,0452 1802	0,0744 708	0,0452 1802

x10	2124,851 11	1214,798 54	1,7491 3867	0,140 67841	-997,8 87967	5247,5 9018	-997,8 8797	5247,5 9018
x14	- 7514230, 9	2414396, 35	-3,112 2607	0,026 48297	-1372 0634,3	-1307 827,5	-1372 0634,3	-1307 827,5

Бұл кестедегі ең маңызды көрсеткіштер қою шрифтімен белгіленген. Біріншісі - R-шаршы. Бұл мән Y өзгерісін X айнымалыларының өзгеруімен қаншалықты түсіндіруге болатынын көрсетеді және теңдеудің адекваттылығын көрсетеді. Бұл жағдайда 0,99 көрсеткіші өте жоғары. Келесі назар аударатын нәрсе - F маңыздылығы. F маңыздылығы регрессия теңдеуінің маңыздылығын тексеруге мүмкіндік береді, яғни айнымалылар арасындағы тәуелділікті білдіретін математикалық модель эксперименттік деректерге сәйкес келетінін және түсіндірме айнымалылар енгізілгенін анықтауға мүмкіндік береді. теңдеудегі (бір немесе бірнеше) тәуелді айнымалыны сипаттау үшін жеткілікті. Модельдің маңыздылығы үшін ол 0,05-тен аспауы керек. Біздің жағдайда ол 6.24E-06 тең, сондықтан жалпы маңыздылық расталды.

Сонымен қатар, P-мәндері анықталды. P-мәні маңыздылық деңгейінің ең төменгі мәні (яғни әділ гипотезаны қабылдамау ықтималдығы), ол үшін есептелген тексеру статистикасы нөлдік гипотезаны қабылдамауға әкеледі. Әдетте, p-мәні 0,005 немесе 0,01 жалпы қабылданған стандартты маңыздылық деңгейлерімен салыстырылады. Мысалы, іріктеуден есептелген сынақ статистикасының мәні $p = 0,005$ сәйкес келсе, бұл гипотезаның 0,5% жарамдылық ықтималдығын көрсетеді. Осылайша, p-мәні неғұрлым аз болса, соғұрлым жақсы, өйткені бұл нөлдік гипотезаны қабылдамау «күшін» арттырады.

Дегенмен, кестеде біз X5 және X10 үшін P-мәндері рұқсат етілген деңгейден (тиісінше 0,55 және 0,14) асып түсетінін байқауға болады. Сондықтан осы көрсеткіштерге негізделген модельді одан әрі құру статистикалық маңызды емес. Осылайша, алынған көптік регрессия теңдеуі маңызды, бірақ оның адекваттылығы айтарлықтай төмен, сондықтан модельдің дәлдігі мен сапасын қамтамасыз ету үшін статистикалық маңызды емес факторларды алып тастау ұсынылады деп қорытынды жасауға болады.

Осының негізінде X5 және X10 көрсеткіштерін алып тастап, үлгіде тек ЖҚҚ, Интернет желісін пайдаланатын ұйымдардың саны, 6 жас және одан жоғары жастағы компьютерлік сауаттылықты қалдыру туралы шешім қабылданды; бастаушы пайдаланушы және

жұмыссыздық деңгейі. Нәтижесінде біз модельді үш айнымалыға жеңілдетеміз және оның негізінде 5-кестені құрастырамыз.:

5-кесте. X1, X3, X14 айнымалыларымен регрессиялық талдау.
Нәтижелерді шығару

Регрессия статистикасы	
Multiple R	0,99642293
R- square	0,99285866
Нормалданған R-шаршы	0,98979809
Стандартты қате	1741388,78
Бақылаулар	11

Дисперсиялық талдау

	Df	SS	MS	F	F маңыздылығы
Регрессия	3	2,95E+15	9,84E+14	324,40287	7,15E-08
Қалдықтар	7	2,12E+13	3,03E+12		
Барлық	10	2,97E+15			

	Коэфф ициент тер	Станда ртты қате	t- Ста тисти ка	P-мәні	95% төмен	Жоғарғ ы 95%	Төмен 95,0%	Жоға рғы 95,0 %
Қиылысу	52476960,2	8689588,66	6,03906148	0,00052159	31929348,1	73024572,3	31929348,1	73024572,3
x1	370,257029	68,8772607	5,3756062	0,001035252	207,388188	533,12587	207,388188	533,12587
x3	5,011375	0,01866986	2,68420572	0,03134769	0,00596654	0,09426095	0,00596654	0,09426095
x14	-10610029	1479690,18	-7,1704394	0,00018208	-14108940	-7111117,4	-14108940	-7111117,4

5-кестеде барлық 4 коэффициент, Y-қиылысу, X1, X3, олардың 14-і статистикалық маңызды екенін көрсетеді. 5.2E-04, 0.001, 0.031 және 1.8E-04 сәйкесінше P-мәндері өте аз, яғни дұрыс нәтиженің кездейсоқтығы бірінші коэффициентте 0,05%, екіншіде 0,1%, үшінші 3%, ал төртінші нөлге жуық. F-ның маңыздылығы да 0,05-тен аспайды.

Модельдің R-квадраты 99%-дан жоғары, бұл өте жоғары жуықтау дәлдігін көрсетеді (модель құбылысты жақсы сипаттайды). Регрессия теңдеуі келесі формула бойынша есептеледі:

$$Y_1 = a_0 + a_1x_1 + a_2x_3 + a_3x_{14},$$

мұндағы Y_1 – есептелген ЖҚК;

a_0, a_1, a_2, a_3 - регрессия коэффициенттері;

x_1 – Интернет бірлік желісін пайдаланатын ұйымдардың саны;

x_3 – 6 жас және одан жоғары жастағы компьютерлік сауаттылық: жаңадан қолданушы (тиісті кезеңдердегі халық санын ескере отырып, сандық көрсеткішке өзгертілді), бірлік;

x_{14} – жұмыссыздық деңгейі, пайызбен.

a_0, a_1, a_2 , және a_3 коэффициенттерін ең кіші квадраттар әдісімен табуға болады немесе коэффициенттер бағанындағы 6-кестеден қарауға болады. Табылған a_0, a_1, a_2, a_3 параметрлерін ескере отырып, теңдеу өзінің соңғы түрінде келесі пішінді алады:

$$Y_1 = 52476960,2 + 370,257029x_1 + 5,011375x_3 - 10610029x_{14},$$

a_0, a_1, a_2 және a_3 есептелген мәндерін тексеру үшін мәндер жүйенің екі бастапқы теңдеуіне де ауыстырылады. Бастапқы теңдеулерде a_0 және a_1 есептелген деректермен теңдіктерді орындау есептеудің дұрыстығын көрсетеді.

Регрессия теңдеуіне Интернетті пайдаланатын ұйымдар санының әртүрлі мәндерін, ДК жаңадан пайдаланушылар санын және жұмыссыздық деңгейін ауыстырсақ, осы көрсеткіштерге сәйкес келетін ЖҚК (Y_1) теориялық мәндерін аламыз (6-кесте).

6-кесте. GVA (Y_1) теориялық мәндері және модель қателігінің пайызы.

ЖЫЛ	X1	X3	X14	Y	Y1	Қате
2008	35089	3566280	6,6	13056532,9	13314684,41	2%
2009	44046	2960560	6,6	14506780,8	13595586,85	6%
2010	45354	2692800	5,8	21115891	21226060,36	1%
2011	48064	2649600	5,4	25741874,8	26256977,01	2%
2012	49853	2921460	5,3	28528090,1	29342761,98	3%
2013	58456	2982000	5,2	32896601	33892474,69	3%
2014	52630	2991170	5	36651572,2	33903317,28	7%
2016	75779	3735900	5	44337585,5	46206518,19	4%
2017	79658	4167240	4,9	51195859,3	50865354,36	1%
2018	100702	4295800	4,9	57706553,3	59301305,59	3%
2019	105531	4368360	4,8	64681604,8	62513904,99	3%

	орташа қате	3%
	максималды қате	7%

a_1 , a_2 және a_3 регрессия тендеуінің параметрлері тендеудегі негізгі көрсеткіштер болып табылатын регрессия коэффициенттері деп аталады. a_1 , a_2 және a_3 регрессия коэффициенттері Х факторлық көрсеткіштердің бір өзгеруімен тиімді индикатор Y өзгеретінін орташа есеппен қанша бірлікке көрсетеді.

Есептеулер нәтижелеріне сүйене отырып, келесі қорытындыларды жасаған жөн:

Кезең ішінде Интернет желісін пайдаланатын ұйымдар санының 10 000 бірлікке артуы ЖҚҚ-ның шамамен 3 702 000 миллион теңгеге өсуіне сәйкес келді. Басқаша айтқанда, тендеу Интернетті пайдаланатын компаниялар санының 9,47%-ға артуы ЖҚҚ-ның 5,7%-дан астам ұлғаюына әкелетінін көрсетеді.

Жаңадан келген пайдаланушылар деңгейінде компьютерлік білімі бар адамдар санының 10%-ға артуы ЖҚҚ-ның 3,38%-ға өсуіне әкеледі.

Және, сайып келгенде, жұмыссыздық деңгейінің 1%-ға төмендеуі ЖҚҚ-ның 16,4%-ға артуына сәйкес келеді.

a_0 тендеуінің бос мүшесі регрессия коэффициентін пайдалану кезінде ескерілуі тиіс белгілі бір негіз болып табылады.

Y1 көмегімен модельдің дәлдігін бағалай аламыз. 13-кестенің 7-бағанында (қателер) үлгі қатесінің пайызы есептелді. Орташа қателік деңгейі 3% құрайды. Осы және басқа да жоғарыда аталған тексерулерді, атап айтқанда, R-квадрат (99%-дан жоғары), Р-мәндері (тиісінше Y және X1, X3 және X14 үшін 5.2E-04, 0.001, 0.031 және 1.8E-04) және F маңыздылығы (0,05-тен аспайды), модель әбден қолайлы жақсы нәтиже береді деп қорытынды жасауға болады және оның көмегімен ұйымдар санының белгіленген (жоспарланған) мәндерінде ЖҚҚ болжамын жасауға болады. Интернетті пайдалану, бастапқы пайдаланушы деңгейінде компьютерді меңгеру деңгейі бар адамдар саны және жұмыссыздық деңгейі.

4 Талқылаулар

Регрессиялық талдаудың нәтижелері (5-кесте) ЖҚҚ басқалармен қатар Интернетті пайдаланатын ұйымдар санының өсуімен және халықтың компьютерлік сауаттылығы деңгейімен, сондай-ақ компьютерлік сауаттылық деңгейінің төмендеуімен түсіндіріледі. жұмыссыздық. Есептелген коэффициенттер статистикалық маңызды, яғни цифрландыру экономикалық өсудің маңызды көрсеткіші болып

табылады. Осылайша, алынған нәтижелер Соломон мен ван Клейтонның (2020) цифрландырудың экономикаға оң әсері туралы зерттеуін растайды. Сонымен қатар, корреляциялық және регрессиялық талдау әдісімен біздің мақалада осы әсердің дәрежесін анықтайтын жеткілікті дұрыс математикалық модель салынды [2].

Сонымен қатар, цифрлық трансформация мен экономикалық өсу көрсеткіштері арасындағы байланысты орнататын біздің зерттеуіміз қарқынды жеделдетуге бағытталған «Цифрлық Қазақстан» бағдарламасының жоспары аясында Қазақстан Республикасының инвестицияларын цифрлық конвергенцияға бағыттау идеясын қолдайды. орта мерзімді перспективада цифрлық технологияларды пайдалану арқылы Қазақстан Республикасы экономикасын дамыту және халықтың өмір сүру сапасын арттыру, сондай-ақ Қазақстан экономикасының түбегейлі жаңа даму траекториясына көшу үшін жағдайлар жасау; ұзақ мерзімді перспективада болашақтың цифрлық экономикасын құруды қамтамасыз ету. Сонымен, біз қазақстандық инвестицияларға цифрлық трансформация үдерісіне және оны одан әрі өсу үшін жеделдетуге назар аударуды ұсынамыз [3].

5 Қорытынды

Регрессиялық талдау әрбір көрсеткіштің ЖҚҚ-ға әсері теңгерілмеген және айнымалылар арасындағы корреляцияға қатты тәуелді екенін көрсетті. Күтілгендей, күшті корреляция мәселесі екі есе санауға және есептеулердегі дәлсіздіктерге әкелді. Диагностикалық айнымалылар жиынын азайту арқылы өте дәл үлгі алуға болады.

Талдау нәтижелері жалпы қосылған құнмен өлшенетін экономикалық өсуді цифрлық трансформация көрсеткіштерімен сенімді түрде түсіндіруге болатыны туралы гипотезаны оң растады. Қазақстан дамуының осы кезеңінде елдегі кәсіпорындардың цифрлық трансформациясы оның экономикалық өсуіне оң әсерін тигізуде. Авторлар өз қызметінде интернетті пайдаланатын компаниялардың сандық өсуі елдің ЖҚҚ көрсеткішіне айтарлықтай әсер етеді деген қорытындыға келді. Компьютерлік сауаттылық деңгейі бұл көрсеткішке азырақ әсер етеді. Көрсеткіштер арасында жұмыссыздық деңгейі көш бастады. Технология дамыған сайын цифрландыру процесі тезірек және арзанырақ жүзеге асырылады деп болжануда, бұл экономикалық өсуге көбірек оң әсер етеді.

Біздің нәтижелер цифрлық трансформацияны өлшеу, қолдау және тереңдету тұрғысынан мемлекеттік органдар үшін үлкен маңызға ие. Егер Қазақстан Республикасындағы мемлекеттік органдар экономикалық өсуді қолдағысы, тіпті ынталандырғысы келсе, цифрлық

трансформацияны заңнамалық тұрғыдан ынталандыру, өз қызметінде интернетті пайдаланатын компанияларға, халықтың компьютерлік сауаттылығын арттыруға және жұмыссыздықты азайтуға ерекше көңіл бөлу ұсынылады, өйткені бұл көрсеткіштер біздің модельдегі экономикалық өсумен ең жоғары байланыс пен дәлдікті көрсетті. Менің ойымша, жұмыс орындарын цифрландыру көрсеткіштерін енгізу және есептеу орынды. Біздің зерттеуіміздің кейбір шектеулері бар. Модельді пайдалану кезінде айнымалыларды сүзгіден өткізіп алып тастағаннан кейін ЖҚҚ жоспарлау үшін жоғары дәлдікпен пайдалануға болатын тек 3 көрсеткіш бар. Қосымша айнымалыларды қолдануға тырысқанда, модельдің дәлдігі айтарлықтай төмендейді. Үлгімізді жақсарту үшін басқа көрсеткіштерді анықтау үшін бірқатар талдаулар мен зерттеулер жүргізуді жоспарлап отырмыз.

Әдебиеттер

1. Абдель Азим, Р., Салман, О. және Эль Хенави, И. (2020). Экономикалық өсуді ынталандыру ретінде электрондық үкіметтің рөлі. Бизнесті басқару және технологияның халықаралық журналы, 4, 69–79. <http://www.theijbmt.com/archive /0935/1632455370.pdf>
2. Соломон, Е.М. және ван Клайтон, А. (2020). Сандық технологияларды қолданудың Африкадағы экономикалық өсуге әсері. Коммуналдық қызметтер саясаты, 67. <https://doi.org/10.1016/j.jup.2020.101104>
3. Құттыбаева, Н.Б., Райханова, Г.А., Жапарова, Р.Е., Қожабатчина, Г.М., және Ақмолда, М.Н. (2022). Инновациялық қызметті оңтайландыру жүйесіндегі технологиялық аудит. Қарағанды университетінің хабаршысы. Экономикалық сериялар, 106, 71-80. <https://doi.org/10.31489/2022Ec2>
4. Digital planet 2017 how competitiveness and trust in digital economies vary across the world [Электронный ресурс]. – URL: https://sites.tufts.edu/digitalplanet/files/2017/05/Digital_Planet_2017_FINA_L.pdf
5. ЭЫДҰ. (2019). ЭЫДҰ дағдылары Outlook 2019. Цифрлық әлемде өркендеу. <https://doi.org/10.1787/df80bc12-en>
6. ЭЫДҰ. (2019б). Сандық жүйеге өту: саясатты қалыптастыру, өмірді жақсарту. Сандық жүйеге өту: саясатты қалыптастыру, өмірді жақсарту. <https://doi.org/10.1787/9789264312012-kz>
7. Риттер, Т. және Педерсен, С. (2020). Цифрландыру мүмкіндігі және бизнес-tobusiness фирмаларындағы бизнес үлгілерін цифрландыру: өткені, бүгіні және болашағы. Өнеркәсіптік маркетингі басқару, 86, 180–190. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2019.11.019>

8. Шәкеев, С.С., Невматулина, К.А., Владимиров З. (2021). Экономиканы цифрландыру трансформациясының теориялық негіздері мен негізгі кезеңдері. Қарағанды университетінің хабаршысы. Экономикалық сериялар, 104, 85-93. <https://doi.org/10.31489/2021Ec4>
9. Солоу, Р. М. (1956). Экономикалық өсу теориясына қосқан үлесі. Quarterly Journal of Economics, 70, 6594. <https://doi.org/10.2307/1884513>
10. Spirakis, G., Spiraki, C., & Nikolopoulos, K. (2010). Электрондық үкіметтің демократияға әсері: электронды қатысу арқылы демократия. Электронды үкімет, 7, 75–88. <https://doi.org/10.1504/EG.2010.029892>
11. Sredojević D., Cvetanović S., & Bošković G. (2016). Экономикалық өсу теориясындағы технологиялық өзгерістер: неоклассикалық, эндогендік және эволюциялық – институционалдық көзқарас. Экономикалық тақырыптар, 54, 177-194. <https://doi.org/10.1515/ethemes-2016-0009>
12. Ақпараттық-коммуникациялық технологиялар статистикасы (2007-2020 ж.). Қазақстан Республикасы Стратегиялық жоспарлау және реформалар агенттігі Ұлттық статистика бюросы. <https://stat.gov.kz/official/industry/29/statistic/7>
13. Біріккен Ұлттар Ұйымының Сауда және даму жөніндегі конференциясы (2019). Цифрлық экономика есебі 2019: Құнды құру және алу – дамушы елдер үшін салдары. ЮНКТАД. https://unctad.org/system/files/officialdocument/der2019_en.pdf сайтынан алынды
14. С.Элдинг, Моррис, Р. (2018). Цифрландыру және оның экономикаға әсері: ірі компаниялардың сауалнамасынан алынған түсініктер. ЕСВ Экономикалық бюллетень, https://www.ecb.europa.eu/pub/economicbulletin/focus/2018/html/ecb.ebbox201807_04.kz.html