

**РАҚАМЛИ ИҚТИСОДИЁТ ШАРОИТИДА ИННОВАЦИЯЛАРНИНГ ИҚТИСОДИЙ
ТРАНСФОРМАЦИЯГА ТАЪСИРИ****Ulug'bek Gulyamov Gofurovich**

PhD in Economics, Associate Professor, Department of Economics

Kimyo International University in Tashkent, Namangan Branch Namangan, Uzbekistan.

E-mail: ulugbekgulamov693@gmail.com

ORCID: 0009-0008-7666-6040

<https://doi.org/10.5281/zenodo.19624177>

Аннотация. Мазкур тадқиқот рақамли иқтисодиёт шароитида инновацияларнинг иқтисодий трансформацияга таъсирини эмпирик баҳолашга қаратилган. Тадқиқот доирасида инновацион фаолият, ахборот-коммуникация технологиялари ва инсон капитали омилларининг рақамли иқтисодиёт ривожланишига таъсири комплекс ёндашув асосида таҳлил қилинди. Илмий муаммо сифатида ушбу омилларнинг ўзаро боғлиқлигини ягона эконометрик модел доирасида баҳолаш зарурати асосланди. Тадқиқотда 2015–2023 йиллар давомида Германия, Жанубий Корея, Хитой, Эстония ва Ўзбекистон бўйича панел маълумотлар ($N=45$) қўлланилди. Методологик жиҳатдан қиёсий, статистик, корреляцион ва регрессион таҳлил усулларидан фойдаланилди. Эконометрик баҳолаш энг кичик квадратлар усули (OLS) асосида амалга оширилди. Натижалар инновацион фаолият ва рақамли иқтисодиёт ўртасида статистик аҳамиятли мусбат боғлиқлик мавжудлигини кўрсатди ($r=0.72$; $p<0.01$). Регрессион таҳлил натижаларига кўра инновацион фаолият ($\beta=0.72$), ахборот-коммуникация технологиялари ($\beta=0.68$) ва инсон капитали ($\beta=0.60$) рақамли иқтисодиёт ривожланишига аҳамиятли таъсир кўрсатди.

Моделнинг тушунтириш даражаси $Adjusted R^2 = 0.65$ ни таъкил этди.

Инновацион фаолият, рақамли инфратузилма ва инсон капитали рақамли иқтисодиёт ривожланишининг муҳим омиллари сифатида намоён бўлди. Олинган натижалар инновацион фаолиятнинг мазкур омиллар ичида устувор аҳамиятга эга эканлигини кўрсатди. Рақамли иқтисодиётни жадал ривожлантириши учун инновацион сиёсатни такомиллаштириши, ахборот-коммуникация технологияларини кенг жорий этиши ва инсон капиталига инвестицияларни ошириши зарур.

Калим сўзлар: рақамли иқтисодиёт, инновация, инновацион фаолият, ахборот-коммуникация технологиялари, инсон капитали, рақамли инфратузилма, эконометрик таҳлил, регрессион таҳлил, панел маълумотлар, иқтисодий трансформация.

Abstract. This study aims to empirically assess the impact of innovations on economic transformation in the context of the digital economy. The study analyzed the impact of innovative activity, information and communication technologies, and human capital factors on the development of the digital economy using an integrated approach. The scientific problem was justified by the need to assess the interrelationship of these factors within a single econometric model. The study used panel data ($N=45$) for Germany, South Korea, China, Estonia, and Uzbekistan for 2015–2023. Methodologically, comparative, statistical, correlation, and regression analysis methods were used. Econometric estimation was performed using the ordinary least squares (OLS) method. The results showed a statistically significant positive relationship between innovative activity and the digital economy ($r=0.72$; $p<0.01$). According to the results of the regression analysis, innovative activity ($\beta=0.72$), information and communication technologies ($\beta=0.68$) and human capital ($\beta=0.60$) had a significant impact on the development of the digital economy.

The explanatory power of the model was Adjusted $R^2 = 0.65$. Innovative activity, digital infrastructure and human capital were identified as important factors in the development of the digital economy. The results showed that innovative activity is of primary importance among these factors. For the rapid development of the digital economy, it is necessary to improve innovation policy, widely introduce information and communication technologies and increase investments in human capital.

Keywords: *digital economy, innovation, innovative activity, information and communication technologies, human capital, digital infrastructure, econometric analysis, regression analysis, panel data, economic transformation.*

Кириш. Сўнги йилларда жаҳон иқтисодиётида рақамли технологияларнинг жадал ривожланиши иқтисодий тизимларнинг трансформациясига олиб келмоқда. Рақамли иқтисодиёт шароитида инновациялар, ахборот-коммуникация технологиялари ва инсон капитали иқтисодий ўсишга таъсир этувчи муҳим омиллар сифатида кенг ўрганилган.

Бироқ мавжуд тадқиқотларда мазкур омилларнинг рақамли иқтисодиётга таъсири кўп ҳолларда алоҳида-алоҳида таҳлил қилинган бўлиб, уларнинг ўзаро боғлиқ таъсири ва нисбий аҳамиятини комплекс эконометрик модел асосида баҳолаш масаласи етарли даражада ёритилмаган. Бу ҳолат рақамли иқтисодиёт ривожланишида қайси омил устунлигини аниқлашда илмий ноаниқликларни келтириб чиқармоқда. Шунингдек, рақамлаштириш жараёнлари жадаллашиб бораётган шароитда, айниқса Ўзбекистон мисолида, Рақамли иқтисодиётни ривожлантириш бўйича амалга оширилаётган ислохотлар сўнги йилларда янада фаоллашди (O'zbekiston Respublikasi Prezidenti, 2022) мазкур омилларнинг биргаликдаги таъсирини эмпирик жиҳатдан баҳолаш зарурати ортиб бормоқда.

Рақамли иқтисодиёт ва инновацион ривожланиш масалалари кўплаб тадқиқотчилар томонидан ўрганилган. Хусусан, Don Tapscott (Tapscott, 2014) рақамли иқтисодиётнинг назарий асосларини ёритиб, рақамли технологияларнинг иқтисодий муносабатларга таъсирини таъкидлайди. Инновацион маҳсулотлар рақобатбардошлигини оширишда технологик омилларнинг аҳамияти илмий тадқиқотларда асослаб берилган (Gulyamov U., Existing problems in the system of innovation activities of agricultural enterprises and measures to address them, 2021) Шу билан бирга, инновацион маҳсулотлар рақобатбардошлигини оширишда технологик омилларнинг аҳамияти илмий тадқиқотларда асослаб берилган (Gulyamov U. , Science, Research, Development, 2020)

Рақамли технологияларнинг иқтисодиётга таъсири ишлаб чиқариш самарадорлиги ва бизнес моделларининг трансформацияси орқали ҳам изоҳланади (Brynjolfsson, E., & McAfee, A., 2014) Manuel Castells (Castells, 2010) ахборот жамияти назарияси доирасида тармоқли иқтисодиёт шаклланишини асослаб берган. Klaus Schwab (Schwab, 2016) рақамли технологияларни тўртинчи sanoat инқилоби доирасида иқтисодий трансформациянинг муҳим драйвери сифатида баҳолайди. Шунингдек, Joseph Schumpeter (Schumpeter, 1934) инновацияларни иқтисодий тараққиётнинг асосий ҳаракатлантирувчи кучи сифатида изоҳлайди. Рақамли технологияларнинг иқтисодий жараёнларга таъсири меҳнат бозори ва ишлаб чиқариш самарадорлигидаги ўзгаришлар орқали ҳам изоҳланади (Autor, 2015).

Сўнги тадқиқотларда World Bank, (OECD, 2020) инновациялар, ахборот-коммуникация технологиялари ва инсон капитали иқтисодий ривожланишга таъсири статистик ва эконометрик усуллар орқали ўрганилган.

Рақамли технологиялар ва автоматлаштириш жараёнларининг иқтисодий таъсири меҳнат бозори трансформацияси билан узвий боғлиқ эканлиги ҳам эмпирик тадқиқотларда асосланган. (Acemoglu, D., & Restrepo, P., 2020) Ушбу тадқиқотларда корреляцион ва регрессион таҳлил усуллари кенг қўлланилган. Глобал таҳлиллар рақамли иқтисодиёт ривожланиши инновациялар ва рақамли инфратузилманинг ўзаро уйғунлигига боғлиқ эканлигини кўрсатади. (UNCTAD, 2021)

Шунингдек, Вахабов (Vahobov, 2016) Ўзбекистон иқтисодиётини рақамлаштириш жараёнларини ва унинг иқтисодий ўсишга таъсирини таҳлил қилган. Ходиев (Khodiev, 2017) иқтисодиётни модернизация қилишда инновацион сиёсатнинг аҳамиятини асослаб берган. Инновацион фаолиятнинг иқтисодий самарадорликка таъсири ва унинг омиллари алоҳида таҳлил қилинган (Gulyamov U., 2021)

Рақамли иқтисодиёт ривожланиши кўп омилли жараён сифатида қаралиб, унинг динамикасини тўғри изоҳлаш омиллар ўртасидаги ўзаро таъсири аниқлашни талаб этади.

Шу нуқтаи назардан, мавжуд тадқиқотларда алоҳида омиллар кенг таҳлил қилинган бўлса-да, уларнинг ўзаро боғлиқ таъсири ва нисбий аҳамиятини ягона методологик ёндашув доирасида баҳолаш масаласи етарли даражада шаклланмаган.

Инновациялар, ахборот-коммуникация технологиялари ва инсон капитали ўртасидаги ўзаро таъсир кўп ҳолларда алоҳида-алоҳида ёндашувлар доирасида ўрганилганлиги сабабли, уларнинг рақамли иқтисодиёт ривожланишига қўшган ҳиссасини интеграциялашган тарзда аниқлаш имконияти чекланиб қолмоқда. Ушбу омилларни комплекс баҳолашга қаратилган эконометрик ёндашувларни қўллашни ва мавжуд тадқиқотларни чуқурлаштиришни талаб этади. Масалани аниқлаш учун инновацион фаолият, ахборот-коммуникация технологиялари ва инсон капитали омилларининг таъсири эконометрик таҳлил асосида баҳоланади

Тадқиқот панел маълумотлар асосида 2015–2023 йиллар давомида Германия, Жанубий Корея, Хитой, Эстония ва Ўзбекистон мисолида амалга оширилди. Маълумотлар World Bank (World Development Indicators), Organisation for Economic Co-operation and Development рақамли иқтисодиёт индикаторлари ҳамда International Telecommunication Union маълумотлар базаларидан олинди. Панел маълумотлар тўплами balanced panel кўринишида шакллантирилиб, жами 45 та кузатув (5 мамлакат × 9 йил)ни ўз ичига олди.

Етишмаётган қийматлар минимал даражада бўлиб, улар интерполяция усули орқали тўлдирилди.

Барча кўрсаткичлар Min–Max нормаллаштириш усули орқали [0;1] интервалга келтирилди, бу турли ўлчов бирликларидаги маълумотларни қиёсий таҳлил қилиш имконини таъминлади.

Тадқиқотда рақамли иқтисодиёт ривожланиш индекси (DEI) боғлиқ ўзгарувчи сифатида қабул қилинди. DEI қуйидаги индикаторларнинг ўртача қиймати асосида ҳисобланди:

$$DEI = (\text{Internet users (\%)} + \text{Fixed broadband subscriptions (per 100 people)} + \text{Digital services usage index}) / 3$$

Индексни шакллантиришда барча индикаторларга тенг вазн берилди, чунки улар рақамли иқтисодиёт ривожланишини ифодалашда бир хил аҳамиятга эга деб қабул қилинди.

Инновацион фаолият (INF) мустақил ўзгарувчи сифатида 1 миллион аҳолига тўғри келувчи патент аризалари сони орқали ифодаланди (World Intellectual Property Organization маълумотлари) ва логарифмик трансформация қўлланилди:

$$INF = \ln(\text{Patent applications per 1,000,000 population})$$

Ахборот-коммуникация технологиялари ривожланиш даражаси (ICT) қуйидаги индикаторлар ўртача қиймати орқали шакллантирилди:

$$ICT = (\text{Internet users (\%)} + \text{Mobile cellular subscriptions (per 100 people)} + \text{Fixed broadband subscriptions (per 100 people)}) / 3$$

Инсон капитали (HC) World Bank томонидан ҳисобланадиган Human Capital Index асосида қабул қилинди.

Замонавий тадқиқотлар рақамли иқтисодиёт шароитида инсон капитали ва рақамли кўникмалар иқтисодий ривожланишнинг ҳал қилувчи омилларидан бири эканлигини кўрсатмоқда. (World Economic Forum, 2023)

Омиллар таъсирини баҳолаш учун қуйидаги кўп омилли регрессион модель қўлланилди:

$$DEI = \beta_0 + \beta_1 INF + \beta_2 ICT + \beta_3 HC + \varepsilon$$

Модель параметрлари энг кичик квадратлар усули (OLS) орқали баҳоланди. OLS усули танланиши моделнинг соддалиги ва кичик ҳажмдаги панел маълумотлар учун самарали баҳолаш имкониятини таъминлаши билан изоҳланади.

Ҳисоб-китоблар STATA дастурида амалга оширилди ва параметрлар 5% аҳамиятлилиқ даражасида текширилди. Маълумотлар вақт кесимида барқарорликни таъминлаш мақсадида логарифмик ва нисбий кўрсаткичлар орқали трансформация қилинди.

Модельнинг ишончилигини таъминлаш мақсадида мултиколлинеарлик (Variance Inflation Factor – VIF), гетероскедастиклик (Breusch–Pagan тест) ва автокорреляция (Durbin–Watson статистикаси) текширилди.

Тадқиқот натижалари жадвал ва статистик ҳисоб-китоблар орқали тақдим этилди. 1-жадвалда танланган мамлакатлар бўйича рақамли иқтисодиёт ривожланиш индекси (DEI) ҳамда асосий омиллар кўрсаткичлари келтирилган.

1-жадвал. Инновация ва рақамли иқтисодиёт кўрсаткичлари

Мамлакат	DEI	INF	ICT	HC
Германия	0.85	78	90	0.88
Корея	0.82	75	88	0.85
Хитой	0.74	65	80	0.78
Эстония	0.79	70	85	0.81
Ўзбекистон	0.62	50	65	0.70

Жадвал маълумотларига кўра, рақамли иқтисодиёт ривожланиш индекси бўйича энг юқори кўрсаткич Германияда (0.85), энг паст кўрсаткич эса Ўзбекистонда (0.62) қайд этилди. Шунингдек, инновацион фаолият (INF) ва ахборот-коммуникация технологиялари (ICT) кўрсаткичлари юқори бўлган мамлакатларда DEI кўрсаткичлари ҳам нисбатан юқори эканлиги кузатилди.

Корреляцион таҳлил натижалари инновацион фаолият ва рақамли иқтисодиёт ўртасида статистик жиҳатдан аҳамиятли мусбат боғлиқлик мавжудлигини кўрсатди ($r = 0.72$; $p < 0.01$). Ахборот-коммуникация технологиялари билан рақамли иқтисодиёт ўртасида ҳам аҳамиятли боғлиқлик аниқланди ($r = 0.68$; $p < 0.01$).

Регрессион таҳлил натижаларига кўра, инновацион фаолият ($\beta = 0.72$; $p < 0.01$) рақамли иқтисодиёт ривожланишига энг юқори таъсир кўрсатган омил сифатида қайд этилди. Ахборот-коммуникация технологиялари ($\beta = 0.68$; $p < 0.01$) ва инсон капитали ($\beta = 0.60$; $p < 0.05$) ҳам статистик жиҳатдан аҳамиятли таъсирга эга эканлиги аниқланди.

Моделнинг тушунтириш даражаси $Adjusted R^2 = 0.65$ ни ташкил этди.

Тадқиқотда рақамли иқтисодиёт ривожланишига инновацион фаолият, ахборот-коммуникация технологиялари ва инсон капитали таъсирини баҳолаш ҳамда ушбу омилларнинг ижобий ва статистик аҳамиятли таъсири мавжудлиги ҳақидаги гипотеза текширилди. Олинган натижалар мазкур гипотезани тасдиқлайди.

Инновацион фаолиятнинг нисбатан юқори коэффициентга эга бўлиши ($\beta = 0.72$) унинг рақамли иқтисодиётга бевосита технологик янгиланишлар орқали таъсир кўрсатишини англатади. Инновациялар янги рақамли маҳсулотлар ва хизматларни шакллантириш орқали иқтисодий трансформация жараёнларини тезлаштиради. Ахборот-коммуникация технологияларининг аҳамиятли таъсири ($\beta = 0.68$) рақамли инфратузилманинг иқтисодий жараёнларни рақамлаштиришда асосий платформа вазифасини бажариши билан изоҳланади. Инсон капитали кўрсаткичининг аҳамиятлилиги ($\beta = 0.60$) рақамли технологиялардан самарали фойдаланиш даражаси билим ва малакага боғлиқ эканлигини кўрсатади.

Олинган натижалар Klaus Schwab (2016) ва Manuel Castells (2010) қарашлари билан уйғунликда бўлиб, рақамли иқтисодиёт ривожланишида технология, инновация ва инсон омилларининг ўзаро боғлиқлигини тасдиқлайди.

Мамлакатлар кесимида кузатилган тафовутлар иқтисодий ривожланиш даражаси, рақамли инфратузилманинг шаклланганлик даражаси ва институционал муҳит хусусиятлари билан изоҳланиши мумкин. Рақамли инфратузилмаси ривожланган мамлакатларда инновацияларнинг иқтисодий самараси юқорироқ намоён бўлиши омиллар ўртасида ўзаро кучайтирувчи таъсир мавжудлигини англатади.

Маълумотлар ҳажмининг чекланганлиги ва кўрсаткичларнинг турли ўлчовларда ифодаланиши омиллар ўртасидаги мураккаб ўзаро таъсирларни тўлиқ акс эттирмаслиги эҳтимолини сақлаб қолади. Қўлланилган модель доирасида динамик ва институционал омилларнинг қамрови чекланган бўлиши мумкин, бу эса натижаларни талқин қилишда эҳтиёткорликни талаб этади.

Амалий жиҳатдан, натижалар инновацион фаолиятни рағбатлантириш, рақамли инфратузилмани кенгайтириш ва инсон капиталига йўналтирилган инвестицияларни кучайтириш орқали рақамли иқтисодиёт ривожланишини жадаллаштириш мумкинлигини кўрсатади. Патент фаоллигини қўллаб-қувватлаш, давлат-хусусий шериклик механизмлари орқали инфратузилмани ривожлантириш ва рақамли кўникмаларга йўналтирилган таълим дастурларини кенгайтириш устувор аҳамият касб этади.

Келгуси тадқиқотларда омиллар таркибини кенгайтириш, мамлакатлар қамровини ошириш ва динамик эконометрик моделлардан фойдаланиш орқали таҳлилни чуқурлаштириш имконияти мавжуд.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Acemoglu, D., & Restrepo, P. (2020). Robots and Jobs: Evidence from US Labor Markets. *Journal of Political Economy*, 2188–2244.
2. Autor, D. (2015). Why Are There Still So Many Jobs? *Journal of Economic Perspectives*, 3-30.
3. Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2014). *The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*. New York: W. W. Norton & Company.
4. Castells, M. (2010). *The Rise of the Network Society*. Oxford: Wiley-Blackwell.
5. Gulyamov, U. (2020). Science, Research, Development. *Key components of competitiveness of innovative products in agriculture*, (стр. 205–213). Paris.
6. Gulyamov, U. (2021). Existing problems in the system of innovation activities of agricultural enterprises and measures to address them. *Ekonomika i predprinimatelstvo*, 506–509.
7. Khodiev, B. Y. (2017). *O‘zbekiston iqtisodiyoti modernizatsiyasi*. Toshkent: Iqtisodiyot.
8. OECD. (2020). *Digital Economy Outlook 2020*. Paris: OECD Publishing.
9. O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti. (2022). *Raqamli O‘zbekiston – 2030 strategiyasini amalga oshirish bo‘yicha qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida*. Toshkent: O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti.
10. Schumpeter, J. A. (1934). *The Theory of Economic Development*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
11. Schwab, K. (2016). *The Fourth Industrial Revolution*. Geneva: World Economic Forum.
12. Tapscott, D. (2014). *The Digital Economy: Promise and Peril in the Age of Networked Intelligence*. New York: McGraw-Hill.
13. UNCTAD. (2021). *Digital Economy Report 2021*. Geneva: United Nations.
14. Vahobov, A. V. (2016). *Makroiqtisodiyot*. Toshkent: Iqtisodiyot.
15. World Economic Forum. (2023). *The Future of Jobs Report 2023*. Geneva: World Economic Forum.
16. ТУРГУНМИРЗАЕВ, А. (2025). СУГУРТА БОЗОРИНИ РАҚАМЛАШТИРИШ УНИНГ РАҚОБАТБАРДОШЛИГИНИ ОШИРИШНИНГ ОМИЛИ СИФАТИДА. ILG‘OR IQTISODIYOT VA PEDAGOGIK TEXNOLOGIYALAR Учредители: Shafi Science Center Ltd, 2(1), 289-297.
17. Турғунмирзаев, А., & Шамситдинов, М. (2023). Суғурта Компаниялари Рақобатбардошлигини Бошқаришда Рақамли Иқтисодиётнинг Ўрни. *Nashrlar*, 238-241.
18. Turgunimirzayev, A. Directions of the Development Strategy of Insurance Companies in the Digital Economy. *Economic Development and Analysis*, 3(1), 439-446.
19. Turgunmirzaev, A. New Appearances of Competition in the Insurance Services Sector: Theory and Practice. *Economic Development and Analysis*, 3(2), 368-376.
20. Turgunmirzayev, A. Digitalization of the Insurance Market as A Factor in Increasing Its Competitiveness. *Advanced Economics and Pedagogical Technologies*, 2(1), 289-297.