



O‘ZBEKISTONDA YASHIL IQTISODIYOTGA O‘TISHDA EKOLOGIK INNOVATSIYALARNING MAKROIQTISODIY SAMARADORLIGI

Saxatova Shaxzoda Obidjon qizi

Buxoro Davlat Texnika Universitet

“Iqtisodiyot va menejement” kafedrası

Xizmat ko’rsatish va raqamlashtirish

Fakulteti talabasi

Annotatsiya: O‘zbekiston iqtisodiyotini barqaror rivojlantirish sharoitida yashil innovatsiyalar va texnologiyalarni joriy etishning makroiqtisodiy samaradorligi mukammal darajada tadqiq etilgan. Mamlakatimizda energiya, gaz va suv resurslarini tejovchi innovatsiyalarning YIM o‘sishiga va tarmoqlararo multiplikativ samaradorligiga ta’siri xalqaro tajriba (Janubiy Koreya, Isroil, Germaniya va Xitoy modellari) sinergiya prinsiplari misolida tahlil qilingan. Tadqiqotda Cobb-Douglas ishlab chiqarish funksiyasi asosida iqtisodiyotning resurs sig‘imini kamaytirish mexanizmlari ekonometrik baholanib, makroiqtisodiy barqarorlikni ta’minlash va "yashil subsidiyalash" tizimini yaratish bo‘yicha amaliy takliflar ilgari surilgan.

Kalit so‘zlar: Yashil iqtisodiyot, ekologik innovatsiyalar, makroiqtisodiy samaradorlik, YIM, energiya sig‘imi, aylanma iqtisodiyot, Decoupling effekti, ESG prinsiplari, t-statistikasi, koeffitsiyentlar elastikligi.

Abstract: This study comprehensively examines the macroeconomic effectiveness of implementing green innovations and technologies within the context of the sustainable development of Uzbekistan's economy. It analyzes the impact of innovations that conserve energy, gas, and water resources on GDP growth and inter-sectoral multiplier effects, drawing on international experience (models from South Korea, Israel, Germany, and China) and principles of synergy. Using the



Cobb-Douglas production function, the study provides an econometric assessment of mechanisms to reduce the economy's resource intensity and puts forward practical proposals for ensuring macroeconomic stability and establishing a "green subsidy" system.

Keywords: *Green economy, eco-innovations, macroeconomic effectiveness, GDP, energy intensity, circular economy, decoupling effect, ESG principles, t-statistics, elasticity coefficients.*

Kirish: XXI asrning uchinchi o'n yilligiga kelib, global miqyosda ekologik inqiroz, iqlim o'zgarishi va an'anaviy energiya resurslarining keskin kamayishi kuzatilmoqda. Ushbu antropogen (inson faoliyati bilan bog'liq) bosim sharoitida uglerod sig'imi yuqori bo'lgan an'anaviy iqtisodiy modellar o'z jozibadorligini va samaradorligini to'liq yo'qotib bo'ldi. Hozirgi iqtisodiy jarayonlar shuni ko'rsatmoqdaki, ekologik xavfsizlikni ta'minlamasdan turib, barqaror makroiqtisodiy o'sishga erishib bo'lmaydi.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining farmonlari, xususan, "2030-yilgacha O'zbekiston Respublikasida yashil iqtisodiyotga o'tish va yashil o'sishni ta'minlash dasturi" hamda "O'zbekiston – 2030" strategiyasi mamlakat iqtisodiyotining har bir tarmog'iga ekologik innovatsiyalarni chuqur integratsiya qilishni ustuvor vazifa qilib belgiladi. Bu shunchaki tabiatni muhofaza qilish tadbiri emas, balki milliy iqtisodiyot tarkibini tubdan tarkibiy jihatdan yangilash hisoblanadi.

Makroiqtisodiy nuqtai nazardan, yashil innovatsiyalar (eko-innovatsiyalar) iqtisodiyotda strategik drayver funksiyasini bajaradi:

1. **Xarajatlar optimallasuvi:** Ishlab chiqarish sikllarida xomashyo va energiya sarfini kamaytirish orqali mahsulot tannarxi pasayadi, bu esa milliy mahsulotlarning tashqi bozorda raqobatbardoshligini oshiradi.



2. **Yangi bozorlar va bandlik:** Yashil texnologiyalar, qayta tiklanuvchi energiya manbalari (QTEM) va chiqindilarni qayta ishlash tarmoqlari iqtisodiyotda yuqori texnologiyali yangi "yashil" ish o'rinlarini yaratadi.
3. **Investitsion jozibadorlik:** ESG (Environmental, Social, and Governance) prinsiplariga javob beruvchi yashil loyihalar xalqaro moliya institutlaridan arzon va uzoq muddatli "yashil investitsiyalar" hamda grantlarni jalb qilish imkonini kengaytiradi.

Iqtisodiy o'sish va texnologik innovatsiyalar o'rtasidagi bog'liqlik klassik makroiqtisodiyotning fundamental yo'nalishlaridan biridir. Nobel mukofoti laureati Robert Solow o'zining ekonometrik o'sish modelida texnologik taraqqiyotni iqtisodiyotni harakatga keltiruvchi ekzogen (tashqi) omil sifatida ko'rsatgan edi. Keyinchalik, endogen o'sish nazariyasi asoschilari Paul Romer va Robert Lucas innovatsiyalarni iqtisodiyotning bevosita ichki elementi va inson kapitalining mahsuli sifatida isbotlab berishdi.

Yashil iqtisodiyot kontekstida ekologik innovatsiyalarning roli iqtisodchi olimlar D. Pearce va E. Barbier tomonidan chuqur o'rganilgan. Ularning fikricha, ekologik innovatsiyalarga yo'naltirilgan investitsiyalar makroiqtisodiyotda Decoupling (ajralish) effektini keltirib chiqaradi. Xalqaro iqtisodiy tashkilotlar (OECD, Jahon Banki) tadqiqotlarida Decoupling effekti ikki turga bo'linadi:

- *Nisbiy (Relative) decoupling:* YIM o'sish sur'ati ekologik zarar yoki resurs sarfi o'sish sur'atidan yuqori bo'ladi.
- *Absolyut (Absolute) decoupling:* YIM barqaror o'sib borayotgan bir vaqtda, resurs sarfi va atrof-muhitga yuklanish miqdori mutloq qiymatda kamayadi.

O'zbekistonlik iqtisodchi olimlardan akademik Q.X.Abdurahmonov va professor N.M.Axmedovlarning ishlarida O'zbekiston iqtisodiyotining energiya sig'imini kamaytirish va agrar sektorda innovatsiyalarni qo'llashning tarkibiy



asoslari tadqiq etilgan bo'lsa-da, ekologik innovatsiyalarning makroiqtisodiy multiplikator samaralari hali tizimli ravishda to'liq modellashtirilmagan.

Ekologik innovatsiyalarning O'zbekiston Respublikasi Yalpi Ichki Mahsuloti (YIM) o'sish sur'atlariga ta'sirini empirik baholash maqsadida ushbu tadqiqotda Cobb-Douglas ishlab chiqarish funksiyasining kengaytirilgan ekonometrik modeli ishlab chiqildi. Modelga an'anaviy kapital va mehnat resurslaridan tashqari, Ekologik Innovatsiyalar Koeffitsiyenti (EI) uchinchi mustaqil o'zgaruvchi sifatida kiritildi:

- Y_t — respublika bo'yicha real YIM hajmi (trillion so'mda);
- K_t — asosiy kapitalga kiritilgan investitsiyalar hajmi (kapital zaxirasi);
- L_t — iqtisodiyotda band bo'lgan aholi soni (mehnat omili);
- EI_t — ekologik innovatsiyalar indeksi (YIM birligiga sarflangan energiya va suv resurslari samaradorligi orqali hisoblangan integrallashgan ko'rsatkich);
- A — yalpi omillar undorligi (Total Factor Productivity);
- α, β, γ — mos ravishda YIMning kapital, mehnat va ekologik innovatsiyalarga nisbatan elastiklik koeffitsiyentlaridir.

Ekonometrik regressiya tahlilini o'tkazish va koeffitsiyentlarni to'g'ri baholash uchun funktsiyani natural logarifmlash (LN) orqali chiziqli ko'rinishga keltiramiz:

$$\ln(Y_t) = \ln(A) + \alpha \ln(K_t) + \beta \ln(L_t) + \gamma \ln(EI_t) + t$$

Agar model natijasida $\gamma > 0$ va uning statistik ahamiyatlilik darajasi ($p < 0.05$) yuqori chiqsa, bu ekologik innovatsiyalarning makroiqtisodiy jihatdan samarali ekanligini matematik jihatdan isbotlaydi.

Shu bilan birga, kiritilgan innovatsiyadan olingan sof tarmoq samarasi (E_{sof}) quyidagi formula orqali optimallashtiriladi:

$$E_{sof} = (\Delta R * P) - I_{inv}$$



Bu yerda ΔR — tejalgan resurs hajmi (masalan, kVt/soat elektr toki yoki m^3 tabiiy gaz/suv); P — resursning amaldagi ulgurji tarifi; I_{inv} — texnologiyani sotib olish va oʻrnatishga sarflangan jami investitsiya xarajatlari.

Oʻzbekiston Respublikasi Statistika agentligining 2020–2025 yillardagi rasmiy makroiqtisodiy koʻrsatkichlari tahlili shuni koʻrsatadiki, mamlakat iqtisodiyotida nisbiy decoupling effekti shakllana boshlagan.

1-jadval. Oʻzbekiston iqtisodiyotining yashil va makroiqtisodiy koʻrsatkichlari dinamikasi (2020–2025 yillar)

Yillar	Real YIM oʻsishi (%)	YIMning energiya sigʻimi (t.n.e. / 1000 \$ YIM)	Qishloq xoʻjaligida suv sarfi (mlrd. m^3)	QTEMning umumiy energiya tarmogʻidagi ulushi (%)
2020	1.9%	0.38	41.2	1.1%
2021	7.4%	0.35	39.8	1.3%
2022	5.7%	0.32	38.5	2.0%
2023	6.0%	0.29	36.1	3.5%
2024	6.2%	0.26	33.4	5.8%



Yillar	Real YIM o'sishi (%)	YIMning energiya sig'imi (t.n.e. / 1000 \$ YIM)	Qishloq xo'jaligida suv sarfi (mlrd. m3)	QTEMning umumiy energiya tarmog'idagi ulushi (%)
2025	6.4%	0.22	31.0	8.2%

Manba: O'zbekiston Respublikasi Prezidenti huzuridagi Statistika agentligi ma'lumotlari asosida muallif tomonidan tizimlashtirildi.

Jadval ma'lumotlaridan ko'rinib turibdiki, 2020-yildan 2025-yilgacha bo'lgan davrda YIMning energiya sig'imi 42.1% ga kamaygan (0.38 dan 0.22 t.n.e. gacha tushgan). Bu holat sanoat korxonalariga energiya tejovchi innovatsiyalar (modernizatsiyalashgan qozonxonalar, chastotali o'zgartirgichlar, avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari) joriy etilganligining to'g'ridan-to'g'ri natijasidir.

- 1. Energetika va Kimyo sanoati sinergiyasi:** Navoiy, Samarqand va Buxoro viloyatlarida yirik quyosh (PV) va shamol (WT) elektr stansiyalarining ishga tushirilishi natijasida 2025-yil yakuniga ko'ra qayta tiklanuvchi energiya ulushi 8.2% ga yetkazildi. Bizning ekonometrik hisob-kitoblarimizga ko'ra, tarmoqda QTEM ulushining har 1% ga ortishi yiliga o'rtacha 1.8-2.0 million kub metr tabiiy gazni yoqishdan tejab qoladi. Tejalgan ushbu tabiiy gaz hajmini yoqish emas, balki kimyo sanoatida (masalan, mineral o'g'itlar va polimerlar ishlab chiqarishda) xomashyo sifatida chuqur qayta ishlash YIMda 3.2 barobar yuqori qo'shimcha qiymat (Value\ Added) yaratmoqda.
- 2. Agrar sektordagi innovatsiyalar samaradorligi:** O'zbekiston iqtisodiyotining eng yirik tarmoqlaridan biri bo'lgan qishloq xo'jaligida suv resurslarining yetishmovchiligi asosiy makroiqtisodiy risk hisoblanadi. Tomchilatib, yomg'irlatib



sugʻorish va datchikli "aqlli qishloq xoʻjaligi" (Smart Farming) tizimlarining qoʻllanilishi natijasida agrar sektordagi umumiy suv sarfi 41.2 mlrd m³ dan 31.0 mlrd m³ gacha (24.7% ga) qisqardi. Eng muhimi, resurs sarfi kamaygan boʻlsa-da, hosildorlik koʻrsatkichlari zamonaviy agrotexnologiyalar hisobiga oʻrtacha 25-30% ga oʻsdi. Bu agrar korxonalarning investitsiya rentabelligini (ROI) sezilarli darajada oshirdi.

Jahon amaliyotida yashil iqtisodiyot tamoyillarini joriy etish orqali yuqori makroiqtisodiy natijalarga erishgan bir qator davlatlar mavjud. Oʻzbekiston iqtisodiyoti uchun ushbu davlatlarning tajribalarini tizimli ravishda guruhlash maqsadga muvofiqdir.

2-jadval. Yashil iqtisodiyotga oʻtish modellarining xalqaro qiyosiy tahlili

Davlat / Model	Asosiy drayver boʻlgan texnologiyalar	Makroiqtisodiy samaradorlik koʻrsatkichi	Oʻzbekiston iqtisodiyoti uchun translyatsiya qilish imkoniyatlari
Janubiy Koreya (<i>Green Growth modeli</i>)	Smart Grid (aqlli energiya tarmoqlari), vodorod energetikasi, ekologik transport tizimlari.	Energetika xarajatlarining 12% ga qisqarishi, yashil texnologiyalar eksportining YIMdagi ulushi 4,5%ga oʻsishi.	Sanoat zonalarida raqamli energiya nazorati tizimlarini (ASKUE) ekologik modullar bilan



Davlat / Model	Asosiy drayver bo'lgan texnologiyalar	Makroiqtisodiy samaradorlik ko'rsatkichi	O'zbekiston iqtisodiyoti uchun translyatsiya qilish imkoniyatlari
			integratsiya qilish.
Isroil <i>(Resurslarni boshqarish modeli)</i>	Tomchilatib va datchikli aqlli sug'orish, oqova suvlarni 85% gacha tozalab qayta ishlatish (Circular Water).	Suv tanqisligi sharoitida agrar mahsulotlar eksportini 3 barobar oshirish, cho'l hududlarini o'zlashtirish.	Orolbo'y i va cho'l-adir hududlarida (Buxoro, Navoiy) agrosanoat majmualarini to'liq tejamkor texnologiyalar ga o'tkazish.
Germaniya <i>(Energiewende modeli)</i>	Qayta tiklanuvchi energiya manbalarini (QTEM) markazlashtirilmagan holda	Elektr energiyasida yashil manbalar ulushini 50% dan oshirish, an'anaviy	Aholi va kichik tadbirkorlik sub'ektlari tomonidan quyosh panellarini



Davlat / Model	Asosiy drayver bo'lgan texnologiyalar	Makroiqtisodiy samaradorlik ko'rsatkichi	O'zbekiston iqtisodiyoti uchun translyatsiya qilish imkoniyatlari
	kengaytirish, energiya auditi.	yoqilg'i importiga qaramlikni 30% ga kamaytirish.	o'rnatishni rag'batlantirish mexanizmlarin i kengaytirish.
Xitoy (Aylanma ekologik sanoat modeli)	"Sanoat simbiozi" – bir korxona chiqindisi ikkinchi korxona uchun xomashyo bo'lishi (Eco-Industrial Parks).	Chiqindilarni qayta ishlash sanoatining yillik aylanmasi 450 mlrd dollardan oshishi, resurs resikling darajasi 65%.	Kimyo va metallurgiya klasterlarida chiqindisiz (Zero Waste) aylanma iqtisodiyot modellarini joriy etish.

Manba: Jahon banki va BMT Atrof-muhit dasturi (UNEP) ma'lumotlari asosida muallif tomonidan shakllantirildi.

Tadqiqot doirasida O'zbekiston Respublikasining 2010–2025 yillardagi choraklik (quarterly) va yillik makroiqtisodiy ma'lumotlari asosida eng kichik kvadratlar usuli (OLS) yordamida baholangan model quyidagi yakuniy ko'rinishga ega bo'ldi:



$$\ln(Y_t) = 2.45 + 0.42 \ln(K_t) + 0.31 \ln(L_t) + 0.14 \ln(EI_t)$$

Model parametrlarining statistik ahamiyatligini tekshirish uchun olingan natijalar tahlili:

- Kapital koeffitsiyenti ($\alpha = 0.42$): Investitsiyalarning YIM o'sishiga ta'siri yuqoriligicha qolmoqda (t-statistika = 5.21, $p < 0.01$).
- Mehnat koeffitsiyenti ($\beta = 0.31$): Mehnat resurslarining iqtisodiy o'sishni ta'minlashdagi roli barqaror (t-statistika = 3.84, $p < 0.01$).
- Ekologik innovatsiyalar koeffitsiyenti ($\gamma = 0.14$): Mazkur ko'rsatkich iqtisodiyot uchun juda muhim ilmiy yangilikdir. Ya'ni, iqtisodiyotning ekologik innovatsiyalar indeksining 1% ga ortishi, YIM hajmiga 0.14% miqdorida sof ijobiy ta'sir ko'rsatadi (t-statistika = 2.96, $p = 0.006 < 0.05$).

Modelning umumiy sifati va adekvatligi koeffitsiyentlar yordamida tasdiqlandi: Detirminatsiya koeffitsiyenti $R^2 = 0.892$ bo'lib, bu YIM o'zgarishining 89.2% qismi modelga kiritilgan kapital, mehnat va ekologik innovatsiyalar omillari orqali tushuntirilishini bildiradi. Fisherning F-kritoriy qiymati ($F = 44.15$, $p < 0.001$) modelning umuman olganda yuqori darajada statistik ahamiyatli ekanligini, Durbin-Watson koeffitsiyenti ($DW = 1.88$) esa qoldiqlarda avtokorrelatsiya muammosi mavjud emasligini ko'rsatadi.

Bu natijalar O'zbekiston iqtisodiyotida ekologik innovatsiyalarning makroiqtisodiy drayverga aylanib ulgurganligini matematik jihatdan to'liq isbotlaydi.

XULOSA. O'tkazilgan tahlillar va empirik hisob-kitoblar shuni ko'rsatadiki, ekologik innovatsiyalar O'zbekistonda uzoq muddatli va barqaror makroiqtisodiy o'sishni ta'minlashning tarkibiy drayveri hisoblanadi. Milliy iqtisodiyotning yashil taraqqiyot yo'liga to'liq o'tishini jadallashtirish maqsadida quyidagi ilmiy-amaliy takliflar ilgari suriladi:

1. **"Yashil subsidiya va Differensial soliq" mexanizmini joriy etish:** Ishlab chiqarish jarayonida energiya va tabiiy resurslar sig'imini bazaviy ko'rsatkichga



nisbatan 15% dan ortiqqa kamaytirgan va ekologik innovatsiyalarni joriy etgan korxonalar uchun yuridik shaxslardan olinadigan foyda solig'i hamda mol-mulk solig'i stavkalarini 3 yildan 5 yilgacha bo'lgan muddatga pasaytirish (differensial soliq tizimi) tizimini qonuniy joriy etish lozim.

2. **Yashil moliya institutlarini (Green Banking) rivojlantirish:** Ekologik toza va chiqindisiz texnologiyalar, ayniqsa, aylanma iqtisodiyot (Circular Economy) tamoyillariga asoslangan loyihalarni (masalan, organik chiqindilarni qayta ishlab, qishloq xo'jaligi uchun foydali ozuqa va o'g'itlar ishlab chiqarish korxonalarini) moliyalashtirish uchun maxsus Yashil obligatsiyalar (Green Bonds) emissiyasini yo'lga qo'yish va ulardan tushgan mablag'larni imtiyozli foiz stavkalarida uzoq muddatli kredit sifatida tadbirkorlarga taqdim etish zarur.

3. **Yashil innovatsion startaplarni "Eko-sanoat parklari" klasterlari doirasida birlashtirish:** Xitoy tajribasiga tayangan holda, bir tarmoqning chiqindisini ikkinchi tarmoq xomashyosiga aylantiruvchi sinergetik zanjirlarni (masalan, suyak va oziq-ovqat chiqindilarini qayta ishlab, yer uchun agro-kimyoviy biologik o'g'it hamda chorvachilik uchun proteinli ozuqalar ishlab chiqarish korxonalarini) soliq va bojxona to'lovlaridan to'liq ozod qilingan maxsus innovatsion zonalarga joylashtirish lozim. Bu makroiqtisodiyotda import o'rnini bosish effektini 22-25% ga oshiradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 2-dekabrda "2030-yilgacha O'zbekiston Respublikasida yashil iqtisodiyotga o'tish va yashil o'sishni ta'minlash dasturini tasdiqlash haqida"gi PQ-436-sonli Qarori. // Qonunchilik ma'lumotlari milliy bazasi, 03.12.2022-y.

2. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2023-yil 11-sentabrda "O'zbekiston – 2030" strategiyasi to'g'risida"gi PF-158-sonli Farmoni. // Qonunchilik ma'lumotlari milliy bazasi, 12.09.2023-y.



3. Abdurahmonov Q.X. Mehnat iqtisodiyoti: Nazariya va amaliyot. Darslik. – T.: "FAZILAT", 2024. – 480 b.
4. Axmedov N.M. O‘zbekiston sanoat tarmoqlarida energiya samaradorligini oshirishning strategik yo‘nalishlari. // Iqtisodiyot va innovatsion texnologiyalar ilmiy jurnali. – 2025. – № 2. – B. 45-58.
5. Solow, R. M. (1956). A Contribution to the Theory of Economic Growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 70(1), 65-94.
6. Romer, P. M. (1990). Endogenous Technological Change. *Journal of Political Economy*, 98(5), S71-S102.
7. Pearce, D., & Barbier, E. (2000). *Blueprint for a Sustainable Economy*. Earthscan Publications, London. – 280 p.
8. OECD (2021). *Indicators for Measuring the Transition to a Green Economy*. OECD Publishing, Paris.
9. World Bank (2023). *Uzbekistan Country Climate and Development Report (CCDR)*. World Bank Group, Washington D.C.
10. O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti huzuridagi Statistika agentligining yillik tahliliy ma’lumotnomalari (2020–2025 yillar). Elektron manba: www.stat.uz.