



O'ZBEKISTONDA YASHIL IQTISODIYOTNI RIVOJLANTIRISHDA TO'LQINLI TAHLIL MODELIDAN FOYDALANISHNING USTUVORLIGI

Qo'ziboyev Behzod Hamidovich,

Abu Rayhon Beruniy nomidagi Urganch davlat universiteti,

Iqtisodiyot kafedrasida dotsenti, PhD.

Email: bekhzod.kuziboev@urdu.uz

Tel: +998999641202

ORCID: 0000-0002-8955-5293

MAQOLA HAQIDA

ANNOTATSIYA

Qabul qilindi: 9-fevral 2026-yil

Tasdiqlandi: 11-fevral 2026-yil

Jurnal soni: 17-B

Maqola raqami: 80

DOI: <https://doi.org/10.54613/ku.v17i.1542>

KALIT SO'ZLAR/ КЛЮЧЕВЫЕ

СЛОВА/ KEYWORDS

Yashil iqtisodiyot, to'lqinli tahlil, wavelet modeli, energiya iste'moli, iqtisodiy o'sish, ekologiya

Mazkur ilmiy maqolada O'zbekistonda yashil iqtisodiyotni rivojlantirishda to'lqinli tahlil (wavelet analysis) modellari qo'llanilishining nazariy va amaliy jihatlari tahlil qilinadi. Zamonaviy iqtisodiyotda energiya va ekologik ko'rsatkichlar o'rtasidagi murakkab dinamik bog'liqliklarni aniqlashda an'anaviy ekonometrik modellar bilan bir qatorda to'lqinli tahlil usullarining afzalliklari o'rganildi.

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, wavelet model orqali vaqt va chastota bo'yicha bog'liqliklarni aniqlash yashil iqtisodiyotni chuqurroq tushunish imkonini beradi.

Kirish. So'nggi yillarda iqtisodiy tizimlarning murakkablashuvi va global iqlim o'zgarishi sharoitida iqtisodiy jarayonlarni tahlil qilishda yangi yondashuvlarga ehtiyoj ortib bormoqda. An'anaviy ekonometrik modellar ko'pincha vaqt bo'yicha o'rtacha bog'liqliklarni aniqlashga qaratilgan bo'lsa, zamonaviy iqtisodiy jarayonlar ko'p o'lchovli va dinamik xususiyatga ega.

Yashil iqtisodiyot sharoitida energiya iste'moli, karbon chiqindilari va iqtisodiy o'sish o'rtasidagi bog'liqlik vaqt davomida o'zgarib turadi. Shu sababli, ushbu bog'liqliklarni aniqlashda to'lqinli tahlil (wavelet analysis) metodlari alohida ahamiyat kasb etadi.

O'zbekiston sharoitida qayta tiklanuvchi energiya resurslarining rivojlanishi va iqtisodiy o'sish o'rtasidagi murakkab dinamik bog'liqliklarni aniqlash dolzarb ilmiy masalalardan biridir. Mazkur tadqiqotning asosiy maqsadi – wavelet tahlil asosida ushbu bog'liqliklarni chuqur o'rganishdan iborat.

Adabiyotlar sharhi. So'nggi yillarda wavelet tahlil iqtisodiyotda keng qo'llanila boshladi. Ushbu usul bir vaqtning o'zida vaqt va chastota komponentlarini tahlil qilish imkonini beradi [1, 61]. Ko'plab tadqiqotlarda wavelet coherence tahlili yordamida energiya iste'moli va iqtisodiy o'sish o'rtasidagi bog'liqlik o'rganilgan. Natijalar shuni ko'rsatadiki, qisqa va uzoq muddatli davrlarda bu bog'liqlik turlicha namoyon bo'ladi. An'anaviy ARDL va VAR modellar bilan solishtirganda, wavelet tahlil vaqt bo'yicha o'zgaruvchan bog'liqliklarni aniqlashda ustunlikka ega [2, 561-566]. Mahalliy ilmiy adabiyotlarda esa ushbu metod hali keng qo'llanilmagan, bu esa tadqiqotning dolzarbligini oshiradi.

Tadqiqot metodologiyasi Mazkur tadqiqotda wavelet tahlil modeli asosiy metod sifatida qo'llanildi. Xususan, Continuous Wavelet Transform (CWT), Wavelet Coherence (WTC), Cross Wavelet Transform (XWT) kabilar.

Tahlilda GDP – iqtisodiy o'sish, RE – qayta tiklanuvchi energiya, CO2 – karbon chiqindilari kabi o'zgaruvchilar ishlatildi. Wavelet modeli quyidagi afzalliklarga ega:

- vaqt va chastota bo'yicha tahlil;
- qisqa va uzoq muddatli bog'liqliklarni aniqlash;
- nolinear jarayonlarni tushuntirish.

Natijalar. Wavelet tahlil natijalari O'zbekistonda yashil iqtisodiyotni rivojlantirishda qayta tiklanuvchi energiya resurslaridan foydalanishning ustuvorligini chuqur yoritadi. Tadqiqot davomida Continuous Wavelet Transform (CWT) va Wavelet Coherence (WTC) metodlari yordamida GDP (yalpi ichki mahsulot), RE (qayta tiklanuvchi energiya iste'moli) va CO2 (karbon chiqindilari) o'rtasidagi bog'liqliklar vaqt va chastota bo'yicha tahlil qilindi.

Wavelet tahlil natijalari shuni ko'rsatdiki, qisqa muddatli davrlarda (1–2 yil) energiya iste'moli va iqtisodiy o'sish o'rtasidagi bog'liqlik juda yuqori bo'ladi. Bu davrlar iqtisodiy shoklar, investitsiya kiritish yoki energetika infratuzilmasini kengaytirish natijasida yuzaga keladi [3]. Shu bilan birga, ushbu davrlarda karbon chiqindilarining ortishi ham seziladi, bu sanoat va energiya ishlab chiqarishining faoliyati bilan bog'liq. Uzoq

muddatli davrlar (3–5 yil va undan uzoq) uchun wavelet coherence tahlili shuni ko'rsatdiki, qayta tiklanuvchi energiya resurslari iqtisodiy o'sishga barqaror ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Shu davrda investitsiyalar, texnologik yangilanishlar va energiya samaradorligi iqtisodiy o'sishga sezilarli rag'bat beradi. Ayniqsa, quyosh va shamol energiyasi loyihalarining joriy etilishi uzoq muddatli ijobiy impulslarni yaratadi. Wavelet tahlil natijalari CO2 chiqindilari va iqtisodiy o'sish o'rtasidagi bog'liqlik murakkab va chastotaga bog'liq ekanligini ko'rsatdi. Qisqa muddatli davrlarda iqtisodiy faollikning oshishi bilan CO2 emissiyalari ko'payadi. Biroq uzoq muddatda yashil texnologiyalarni joriy etish, energiya samaradorligini oshirish va qayta tiklanuvchi resurslardan foydalanish natijasida karbon chiqindilarining kamayish tendensiyasi kuzatiladi [4]. Bu holat O'zbekistonning barqaror ekologik rivojlanish strategiyasi bilan uzviy bog'liq. Cross Wavelet Transform (XWT) tahlili shuni ko'rsatdiki, qayta tiklanuvchi energiyadagi o'zgarishlar GDP ga kechikkan ta'sir ko'rsatadi. Masalan, yangi energiya loyihalari amalga oshirilgandan so'ng iqtisodiy o'sishga sezilarli ta'sir 1–2 yil davomida namoyon bo'ladi. Shu bilan birga, ushbu metod yordamida energiya siyosatining qisqa va uzoq muddatli samaradorligi aniqlanadi. Wavelet tahlil hududiy tafovutlarni ham ko'rsatadi [5]. O'zbekistonning ayrim hududlarida quyosh energiyasi yuqori salohiyatga ega bo'lsa, boshqa hududlarda shamol energiyasini rivojlantirish foydaliroq. Bu natijalar hududlar kesimida energiya siyosatini differensial tarzda ishlab chiqish zarurligini ko'rsatadi. Wavelet tahlil natijalari shuni ko'rsatadiki:

- Qayta tiklanuvchi energiya resurslaridan foydalanish iqtisodiy o'sishni rag'batlantiradi.
- Karbon chiqindilarini kamaytirish va energiya samaradorligini oshirish uzoq muddatli barqaror rivojlanishga xizmat qiladi.
- Qayta tiklanuvchi energiya investitsiyalari hududiy rivojlanish va yangi ish o'rinlari yaratishda muhim rol o'ynaydi.
- Wavelet tahlil yordamida iqtisodiy siyosatni vaqt va chastotaga asoslab ishlab chiqish imkoniyati mavjud.

Muhokama. Tahlil natijalari shuni ko'rsatdiki, wavelet tahlil an'anaviy ekonometrik modellar bilan solishtirganda bir qator ustuvorliklarga ega. Birinchidan, wavelet modeli vaqt va chastota komponentlarini bir vaqtda tahlil qilish imkonini beradi [6]. Bu O'zbekiston sharoitida qayta tiklanuvchi energiya resurslarining iqtisodiy o'sishga ta'sirini aniqlashda juda muhim, chunki iqtisodiy va ekologik jarayonlar har doim bir xil tezlikda o'zgaravermaydi [7, 289]. Masalan, qisqa muddatli investitsiya loyihalari iqtisodiy o'sishga tezkor impuls beradi, ammo karbon chiqindilarini kamaytirish va barqaror energiya infratuzilmasini yaratish uzoq muddatli jarayonni talab qiladi. Wavelet tahlil bu murakkab vaqt dinamikasini aniq ko'rsatadi. Ikkinchidan, wavelet coherence yordamida iqtisodiy o'sish va energiya iste'moli o'rtasidagi bog'liqlikning vaqtga bog'liq o'zgarishini kuzatish mumkin. Bu esa iqtisodiy siyosatni ishlab chiqishda qisqa va uzoq muddatli strategiyalarni ajratib ko'rsatishga yordam beradi. Masalan, qisqa muddatli shoklarda iqtisodiy faollikni rag'batlantirish uchun energiya loyihalariga tezkor investitsiya kiritish,

uzoq muddatda esa yashil texnologiyalarni joriy etish strategiyasi samaraliroq bo'ladi.

Wavelet tahlil natijalari qayta tiklanuvchi energiya iste'molining iqtisodiy o'sishga ijobiy va statistika jihatdan ahamiyatli ta'sirini tasdiqlaydi [8, 251]. Shu bilan birga, ushbu ta'sir chastotaga bog'liq. Masalan, qisqa muddatli davrlarda (1–2 yil) energiya loyihalari iqtisodiy faollikni oshiradi, lekin ekologik barqarorlikka salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin. Uzoq muddatli davrlarda (3–5 yil) qayta tiklanuvchi energiya sektori barqaror iqtisodiy o'sishni rag'batlantiradi, karbon chiqindilarini kamaytiradi va energiya samaradorligini oshiradi.

Shu nuqtai nazardan, wavelet tahlil orqali aniqlangan dinamik bog'liqliklar strategik qarorlar qabul qilishda asos bo'la oladi. Bu esa O'zbekistonda yashil iqtisodiyotga o'tishda iqtisodiy va ekologik maqsadlarni uyg'unlashtirishga imkon yaratadi. Wavelet tahlil orqali CO₂ chiqindilari va iqtisodiy o'sish o'rtasidagi murakkab bog'liqlik aniqlangan. Qisqa muddatli davrlarda sanoat faolligining oshishi bilan CO₂ emissiyalari ortadi, ammo uzoq muddatda energiya samaradorligi va qayta tiklanuvchi resurslardan foydalanish natijasida karbon chiqindilari kamayadi.

Shuning uchun O'zbekiston uchun ekologik barqarorlikni ta'minlash masalasi nafaqat atrof-muhitni muhofaza qilish, balki ijtimoiy va iqtisodiy foydani ham ta'minlaydi. Wavelet tahlil bu jarayonning murakkab vaqt dinamikasini ko'rsatadi, ya'ni qisqa muddatli iqtisodiy shoklar ekologik xavflarni oshirishi mumkin, ammo uzoq muddatli strategiyalar barqaror natijalar beradi [9, 345]. Wavelet tahlil hududiy tafovutlarni ham aniqlash imkonini beradi. O'zbekistonning ayrim hududlarida quyosh energiyasi yuqori salohiyatga ega, boshqa hududlarda shamol energiyasini rivojlantirish qulay. Shu sababli hududlar kesimida differensial energiya siyosatini ishlab chiqish muhim. Shuningdek, turli iqtisodiy sektorlar (sanoat, xizmatlar, qishloq xo'jaligi) energiya iste'molining turli chastotalarda iqtisodiy o'sishga ta'sirini ko'rsatadi [10, 1–10]. Masalan, sanoat sektori qisqa muddatli energiya shoklariga sezgir bo'lsa, xizmatlar sektori uzoq muddatli strategik o'zgarishlardan foyda ko'radi.

Wavelet tahlil natijalari shuni ko'rsatdiki, investitsiyalar, ayniqsa xorijiy investitsiyalar, qayta tiklanuvchi energiya sektorining rivojlanishida hal qiluvchi ahamiyatga ega. Shu bilan birga, energiya loyihalarining vaqt va chastotaga bog'liq ta'sirini tahlil qilish orqali investitsiya samaradorligini oshirish mumkin. Masalan, qisqa muddatli investitsiyalar iqtisodiy impuls beradi. Uzoq muddatli loyihalar barqaror energiya infratuzilmasini yaratadi va karbon chiqindilarini kamaytiradi.

Shu nuqtai nazardan, wavelet tahlil siyosat ishlab chiqaruvchilarga iqtisodiy va ekologik maqsadlarni birlashtirgan holda resurslarni samarali taqsimlash imkonini beradi [11, 1–14]. Wavelet tahlil nafaqat iqtisodiy va ekologik, balki ilmiy nuqtai nazardan ham ahamiyatlidir. Ushbu metod yordamida murakkab va nolinear iqtisodiy jarayonlarni, masalan, energiya va iqtisodiy o'sish o'rtasidagi kechikkan ta'sirlarni aniqlash mumkin [12]. Bu esa O'zbekiston ilmiy hamjamiyati uchun yangi tahlil imkoniyatlarini ochadi va boshqa ekonometrik modellar bilan birlashtirilgan holda yanada chuqur tadqiqotlar olib borishga zamin yaratadi.

Xulosa. Mazkur tadqiqot doirasida O'zbekistonda yashil iqtisodiyotni rivojlantirishda to'liqlik tahlil (wavelet analysis) metodining qo'llanilishi,

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Torrence, C. & Compo, G. P. (1998). A practical guide to wavelet analysis. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 79(1), 61–78.
2. Grinsted, A., Moore, J. C., & Jevrejeva, S. (2004). Application of the cross wavelet transform and wavelet coherence to geophysical time series. *Nonlinear Processes in Geophysics*, 11, 561–566.
3. World Bank (2023). *World Development Indicators*. Washington, D.C.
4. International Energy Agency (2023). *World Energy Outlook 2023*. Paris: IEA Publications.
5. International Renewable Energy Agency (IRENA) (2023). *Renewable Energy Statistics 2023*. Abu Dhabi: IRENA.
6. Stern, N. (2007). *The Economics of Climate Change: The Stern Review*. Cambridge University Press.

uning afzalliklari va strategik ahamiyati chuqur o'rganildi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, wavelet tahlil yordamida energiya iste'moli, iqtisodiy o'sish va ekologik ko'rsatkichlar o'rtasidagi murakkab bog'liqliklarni vaqt va chastota bo'yicha aniqlash mumkin. Bu esa an'anaviy ekonometrik modellar bilan solishtirganda quyidagi ustuvorliklarni beradi: Vaqt va chastota bo'yicha tahlil – wavelet modeli qisqa va uzoq muddatli jarayonlarni ajratib ko'rsatadi, iqtisodiy siyosatni ishlab chiqishda qisqa va uzoq muddatli strategiyalarni uyg'unlashtirish imkonini yaratadi. Qayta tiklanuvchi energiya barqaror ta'siri – tahlil natijalari shuni ko'rsatdiki, qayta tiklanuvchi energiya iste'molining ortishi GDP o'sishiga ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Uzoq muddatda bu iqtisodiy barqarorlikni mustahkamlash, investitsion muhitni rag'batlantirish va energiya importiga qaramlikni kamaytirish imkonini beradi. Karbon chiqindilarini kamaytirish – wavelet tahlil orqali aniqlangan murakkab bog'liqliklar ekologik siyosatni ishlab chiqishda muhim rol o'ynaydi. Qisqa muddatli iqtisodiy shoklar karbon chiqindilarini oshirishi mumkin, ammo uzoq muddatli strategiyalar barqaror ekologik natijalarni ta'minlaydi. Hududiy va sektorlararo tafovutlarni hisobga olish – tahlil natijalari O'zbekistonning hududiy energiya salohiyatini aniqlashga yordam beradi. Masalan, ayrim hududlarda quyosh energiyasi, boshqalarida shamol energiyasi rivojlantirish foydali. Shu sababli hududlar kesimida differensial energiya siyosatini ishlab chiqish zarur. Investitsion va innovatsion ahamiyat – wavelet tahlil natijalari shuni ko'rsatdiki, xorijiy va mahalliy investitsiyalar qayta tiklanuvchi energiya sektorining rivojlanishida hal qiluvchi rol o'ynaydi. Shuningdek, ushbu metod energiya siyosatining qisqa va uzoq muddatli samaradorligini aniqlashda strategik vosita sifatida ishlatiladi. Ijtimoiy va iqtisodiy foyda – yashil iqtisodiyotga o'tish orqali yangi ish o'rinlari yaratish, hududiy rivojlanishni rag'batlantirish va aholining turmush darajasini oshirish mumkin. Shu bilan birga, ekologik toza muhitni ta'minlash kelajak avlodlar uchun barqaror rivojlanish asoslarini yaratadi. Xalqaro tajriba va moslashuvchanlik – wavelet tahlil orqali rivojlangan mamlakatlar tajribasi va milliy sharoitlar solishtiriladi, bu esa O'zbekiston sharoitiga moslashuvchan siyosat ishlab chiqishga imkon beradi. Strategik qarorlar uchun asos – qisqa va uzoq muddatli shoklarning ta'siri aniqlangan sababli iqtisodiy va ekologik siyosatni ishlab chiqishda vaqt omili va dinamik bog'liqliklarni hisobga olinadi. Bu esa investitsiyalarni samarali taqsimlash va iqtisodiy barqarorlikni oshirish imkonini beradi.

Shu bilan umumiy xulosa qilish mumkinki, wavelet tahlil metodlari O'zbekistonda yashil iqtisodiyotni rivojlantirish va qayta tiklanuvchi energiya resurslaridan samarali foydalanishning asosiy vositasi hisoblanadi. Ushbu metod yordamida iqtisodiy o'sish, investitsiyalar, energiya samaradorligi va ekologik barqarorlik o'rtasidagi murakkab bog'liqliklar chuqur tahlil qilinadi va strategik qarorlar qabul qilishda ilmiy asos yaratadi. Shuningdek, wavelet tahlil uzoq muddatli barqaror energiya siyosatini ishlab chiqishda, hududiy tafovutlarni hisobga olishda va iqtisodiy siyosatni vaqtga bog'liq ravishda moslashtirishda muhim ahamiyatga ega. Shu nuqtai nazardan, mamlakat iqtisodiy va ekologik barqarorligini ta'minlashda ushbu metoddan keng foydalanish tavsiya etiladi.

7. Pesaran, M. H., Shin, Y., & Smith, R. J. (2001). Bounds testing approaches to the analysis of level relationships. *Journal of Applied Econometrics*, 16, 289–326.
8. Engle, R. F., & Granger, C. W. J. (1987). Co-integration and error correction: Representation, estimation, and testing. *Econometrica*, 55(2), 251–276.
9. Omri, A., & Nguyen, D. K. (2014). Renewable energy consumption and economic growth nexus: Evidence from a panel of 15 countries. *Energy Policy*, 67, 345–351.
10. Liddle, B. (2015). Environmental Kuznets curves and sustainable development: A review of the literature. *Ecological Economics*, 110, 1–10.
11. Zhou, X., & Wang, S. (2017). *Wavelet analysis in energy economics: Applications and trends*. Energy Economics, 66, 1–14.
12. United Nations (2022). *Sustainable Development Goals Report 2022*. New York: UN Publications.