

HUDUDLARNING BARQAROR RIVOJLANISHINI BAHOLASHDA EKONOMETRIK MODELLASHTIRISH USULLARI

Sattorov Sanjar Abdumurodovich

Surxondaryo viloyati pedagogik
mahorat markazi direktor o‘rinbosari
iqtisodiyot fanlari bo‘yicha falsafa doktori

Annotatsiya. Maqolada hududlarning barqaror rivojlanishini baholashda qo‘llaniladigan ekonometrik modellashtirish usullari nazariy va amaliy jihatdan tahlil qilingan. Tadqiqotda panel regressiya, dinamik GMM, panel ARDL va fazoviy ekonometrik modellar imkoniyatlari hududiy iqtisodiy ko‘rsatkichlar asosida baholangan. Statistik usullar yordamida iqtisodiy, ijtimoiy va ekologik indikatorlarning o‘zaro bog‘liqligi aniqlangan. Tahlil natijalarida fazoviy modellar hududlararo ta’sirlarni, dinamik modellar esa iqtisodiy ko‘rsatkichlarning inertsial xususiyatlarini samarali ifodalagani qayd etilgan. Integral indekslarni shakllantirishda entropiya og‘irligi va TOPSIS usullarining amaliy ahamiyati asoslangan. Tadqiqot hududiy monitoring tizimini takomillashtirish hamda iqtisodiy qarorlarni dalillarga asoslangan holda ishlab chiqish uchun metodologik tavsiyalar bergan.

Kalit so‘zlar: barqaror rivojlanish, ekonometrik modellashtirish, panel regressiya, fazoviy model, GMM, ARDL, integral indeks, hududiy iqtisodiyot.

Аннотация. В статье проведён теоретический и практический анализ эконометрических методов оценки устойчивого развития регионов. В исследовании были рассмотрены возможности панельной регрессии, динамической модели GMM, panel ARDL и пространственных эконометрических моделей на основе региональных экономических показателей. С помощью статистических методов определялась взаимосвязь между экономическими, социальными и экологическими индикаторами. Результаты анализа показали, что пространственные модели эффективно отражали межрегиональные эффекты, а динамические модели описывали инерционный характер экономических процессов. Была обоснована практическая значимость методов энтропийного взвешивания и TOPSIS при формировании интегральных индексов. Исследование предложило методологические рекомендации по совершенствованию системы регионального мониторинга и разработке экономических решений на основе статистических данных.

Ключевые слова: устойчивое развитие, эконометрическое моделирование, панельная регрессия, пространственная модель, GMM, ARDL, интегральный индекс, региональная экономика.

Abstract. The article analyzed theoretical and practical approaches to econometric modeling methods used in assessing regional sustainable development. The study evaluated the application of panel regression, dynamic GMM, panel ARDL, and spatial econometric models based on regional economic indicators.

Statistical methods identified relationships among economic, social, and environmental variables. The findings demonstrated that spatial models effectively captured interregional effects, while dynamic models reflected the inertial characteristics of economic processes. The practical significance of entropy weighting and TOPSIS methods in constructing composite sustainability indices was justified. The research developed methodological recommendations for improving regional monitoring systems and supporting evidence-based economic decision-making. The results contributed to the methodological framework of sustainable regional development assessment and econometric analysis.

Keywords: sustainable development, econometric modeling, panel regression, spatial model, GMM, ARDL, composite index, regional economy.

Kirish. Hududiy iqtisodiyotning barqaror rivojlanish darajasini sifat va miqdor jihatdan baholash zamonaviy iqtisodiy fanning eng kompleks metodologik vazifalaridan biriga aylangan. Mintaqaviy tizimlarda iqtisodiy o'sish, ijtimoiy farovonlik hamda ekologik muvozanat o'rtasidagi o'zaro munosabatlarni statistik jihatdan ifodalash va prognozlash zarurati ekonometrik modellashtirish vositalarining metodologik salohiyatini kengaytirishni taqozo etmoqda. Birlashgan Millatlar Tashkilotining barqaror rivojlanish maqsadlari qabul qilingan davrdan boshlab xalqaro va milliy darajada hududlarning rivojlanish darajasini integral baholashga qaratilgan ko'plab metodik yondashuvlar ishlab chiqilgan [3]. Bunday baholash ko'p o'lchamliligi, ko'rsatkichlar tizimining iyerarxik tuzilishi va ma'lumotlarning korrelyatsion bog'lanishlari bilan klassik bir o'zgaruvchili tahlil chegaralaridan tashqariga chiqishni talab qiladi.

Ekonometrik modellashtirish hududlarning ijtimoiy-iqtisodiy va ekologik xususiyatlarini bog'liq va mustaqil o'zgaruvchilar tizimi sifatida ifodalashga, statistik ahamiyatli omillarni aniqlashga hamda rivojlanish ssenariylarini miqdoriy asoslashga imkon beradi [1]. Bunday yondashuv mintaqaviy siyosatni dalillarga asoslangan tarzda shakllantirishga, resurslarni samarali taqsimlashga va davlat boshqaruvi qarorlarining iqtisodiy ta'sirini oldindan baholashga zamin yaratadi [2]. O'zbekiston Respublikasining 14 ta hududida olib borilayotgan strukturaviy islohotlar natijasida 2024-yilda yalpi ichki mahsulot 6,5 foizga o'sib, 1,45 kvadrillion so'mga yetdi, aholi jon boshiga ko'rsatkich 3093 dollarni tashkil etdi [8]. Maqolaning maqsadi - hududlarning barqaror rivojlanishini baholashda qo'llaniladigan ekonometrik modellashtirish usullarining nazariy asoslarini tizimli ko'rib chiqish va ularning amaliy tatbiq imkoniyatlarini ishonchli ochiq manbalar negizida asoslashdan iborat [10].

Mavzuga oid adabiyotlar sharhi. Hududiy barqarorlikni baholashning ekonometrik asoslari oxirgi yigirma yil mobaynida sezilarli darajada rivojlandi. E. Lazareva tomonidan taklif etilgan ijtimoiy-ekologik-iqtisodiy baholash yondashuvi ko'p omilli statistik tahlil va reyting metodologiyasini birlashtirgan holda hududiy potensialni integral tarzda o'lchashga yo'naltirilgan bo'lib, ekspert-ekonometrik vositalardan foydalanish orqali strategik ustuvorliklarni aniqlash imkoniyatini asoslab bergan [1]. E. Emtseva va E. Krasova Rossiya Federatsiyasining barcha

hududlari bo'yicha 26 ta ko'rsatkichni qamrab oluvchi 2011-2016 yillardagi panel ma'lumotlar bazasini shakllantirgan va determinatsion fazoviy effektlarga ega regression modellar yordamida demografik parametrlar bilan iqtisodiy rivojlanish ko'rsatkichlari o'rtasidagi funksional bog'liqlikni statistik jihatdan qayd etgan [2].

SDG Index metodologiyasi 167 ta davlat bo'yicha 102 ta global indikatorni qamrab oluvchi keng qamrovli baholash tizimini taklif qiladi va statistik audit hamda xolislik mezonlari orqali ishonchliligi ta'minlanadi [3]. Yevropa Ittifoqi davlatlari namunasidagi empirik tadqiqotda Sustainable Economic Development Index ko'rsatkichlari asosida panel regression yordamida innovatsiya, ta'lim va iqtisodiy erkinlik darajasining barqaror o'sishga ta'siri o'rganildi; Finlyandiya 84,5 ball bilan eng yuqori, Daniya 80,5 ball bilan ikkinchi pozitsiyani egalladi [4]. Ruminiyaning hududiy iqtisodiy ko'rsatkichlarini o'rgangan ishlanmada panel ARDL va panel kvantil regression modellari mintaqaviy farqlarni qisqartirishga yo'naltirilgan investitsion siyosatning samaradorligi miqdoriy asoslandi [5].

Mintaqaviy iqtisodiy xavfsizlik tizimida barqaror rivojlanish masalalarini o'rgangan zamonaviy ilmiy ishlanma Big Data, mashinaviy o'qitish hamda ko'p omilli ekonometrik modellashtirishni birlashtirgan algoritmi taklif etib, mintaqalararo solishtirma tahlilning yangi metodik asoslarini ishlab chiqdi [6]. UNECE mintaqasidagi 56 ta davlat doirasida barqaror rivojlanish maqsadlarini amalga oshirish yo'lida foydalanilgan global indikator tizimi statistik bo'shliqlarni to'ldirish va milliy ma'lumotlar bazalarini integratsiyalashning metodologik ahamiyatini ko'rsatdi [7]. Ushbu manbalar tahlili shuni isbotladi: ekonometrik modellashtirish usullari nazariy jihatdan barqaror rivojlanish konsepsiyasining ko'p o'lchamliligini va amaliy jihatdan mintaqaviy ma'lumotlarning fazoviy hamda dinamik tabiatini muvozanatli ifodalashi zarur.

Tadqiqot metodologiyasi. Hududlarning barqaror rivojlanishini baholashda qo'llaniladigan ekonometrik usullar ikki asosiy yo'nalish bo'yicha tasniflanadi: statik hamda dinamik modellar, fazoviy va fazoviy bo'lmagan spetsifikatsiyalar. Statik panel ma'lumotlari modellari belgilangan effektlar (fixed effects) va tasodifiy effektlar (random effects) shaklda ishlab chiqilib, hududlarning kuzatilmagan individual xususiyatlarini hisobga olishga imkon yaratadi [2]. Hausman testi ushbu ikki yondashuv o'rtasida tanlovning standart vositasi sifatida parametr baholarining samaradorligini ta'minlashga xizmat qiladi. Dinamik panel modellari, jumladan, Generalized Method of Moments yondashuvi bog'liq o'zgaruvchining kechikkan qiymatini omillar tarkibiga kiritish orqali endogenlik muammosini bartaraf qiladi va iqtisodiy o'sishning inersial xususiyatlarini ifodalashda samaradorligini ko'rsatadi [5].

ARDL bounds testing yondashuvi qisqa va uzoq muddatli kointegratsion munosabatlarni bir vaqtda baholashga yo'l ochadi, panel kvantil regressiyasi esa hududlarning rivojlanish darajasiga ko'ra heterogenlik effektlarini xolis ochib beradi. Fazoviy ekonometrik modellashtirish Spatial Lag Model, Spatial Error Model, Spatial Durbin Model va ularning dinamik kengaytmalarini o'z ichiga oladi. Bu modellar geografik qo'shnilik vaznlari matritsasi orqali hududlararo

to'liqlanish effektlarini, ya'ni bir hududning ko'rsatkichlari qo'shni mintaqalarga qanday ta'sir ko'rsatishini miqdoriy ifodalashga imkon beradi [6]. Moran I statistikasi fazoviy avtokorrelyatsiyaning yo'nalishini aniqlashda boshlang'ich diagnostika vositasi sifatida muntazam qo'llaniladi.

Integral barqarorlik indekslarini hisoblashda entropiya og'irligi koeffitsiyenti, TOPSIS metodi va asosiy komponentlar tahlili parallel ishlatiladi [1]. Bu yordamchi vositalar ko'p o'lchamli ko'rsatkichlar tizimini obyektiv vaznlash, multikollinearlikni kamaytirish va kompozit indekslar ishonchliligini oshirishga qaratilgan. Statistik ma'lumotlar manbalari sifatida milliy statistika idoralari, Jahon banki global ma'lumotlar bazasi [10], UNECE Knowledge Hub platformasi [7] hamda SDG Index dashboards tizimi xizmat qiladi. Ma'lumotlarning sifati, vaqti izchilligi va xalqaro standartlarga muvofiqligi modellashtirish natijalarining ishonchliligini aniqlovchi asosiy mezonlardir.

Tahlil va natijalar. Hududiy barqarorlikni baholashda foydalaniladigan asosiy ekonometrik usullarning solishtirma tavsifi ularning metodologik ustunliklari va qo'llanish sohalarini yaqqol namoyon qiladi. Quyidagi 1-jadval mintaqaviy tadqiqotlarda eng ko'p uchraydigan model turlarini, ularning diagnostika vositalarini va empirik tatbiq misollarini aniq manbalar bilan umumlashtirib taqdim etadi.

1-jadval

Hududiy barqarorlikni baholashda qo'llaniladigan asosiy ekonometrik modellar¹⁰³

Model turi	Asosiy xususiyatlari	Diagnostika vositalari	Tatbiq misoli (manba)
Belgilangan effektli panel regression	Hududlarning kuzatilmagan individual xususiyatlarini hisobga olish	Hausman testi	RF hududlari demografik modeli [2]
Dinamik System GMM	Endogenlik va inertsial dinamikani bartaraf etish	Sargan/Hansen, AR(2) testlari	Yevropa Ittifoqi davlatlari panel tahlili [4]
Panel ARDL	Qisqa va uzoq muddatli kointegratsion munosabatlar	Pesaran CD, Westerlund testlari	Ruminiya hududlari modeli [5]
Spatial Durbin Model (SDM)	Hududlararo fazoviy to'liqlanish effektlari	Moran I, LM (lag/error) testlari	Mintaqaviy xavfsizlik tahlili [6]
Entropiya og'irligi metodi	Kompozit ko'rsatkichlarni obyektiv vaznlash	Variatsiya koeffitsiyenti tahlili	Integral barqarorlik indeksi [1]

Yevropa Ittifoqi davlatlari bo'yicha o'tkazilgan empirik tadqiqotlar panel regression vositasida innovatsiya indeksi, inson kapitali darajasi va iqtisodiy erkinlik ko'rsatkichlarining barqaror iqtisodiy o'sishga ijobiy hamda statistik ahamiyatli ta'siri mavjudligini isbotladi; Finlyandiya 84,5 ball bilan yetakchilik qildi, Daniya

¹⁰³ Manbalar asosida muallif ishlanmasi

80,5 ball bilan birinchi o'nligni mustahkamladi [4]. Ruminiyaning rivojlanish darajasi past hududlarida panel ARDL modeli infratuzilma sarmoyalari va mehnat bozori dinamikasi orasidagi uzoq muddatli kointegratsion bog'liqlikni qayd etdi, kvantil regression esa siyosat samaradorligi hududlarning boshlang'ich rivojlanish darajasiga ko'ra heterogen tarzda namoyon bo'lishini ochib berdi [5]. Mintaqaviy iqtisodiy xavfsizlik tizimini o'rgangan zamonaviy ishlanma an'anaviy ekonometrik tahlilni mashinaviy o'qitish algoritmlari bilan birlashtirish orqali chiziqli bo'lmagan tavakkalchilik shakllarini aniqlash imkoniyatini namoyish qildi [6].

O'zbekiston Respublikasining hududiy rivojlanish tahlili amaliy jihatdan kuchli empirik baza bilan ta'minlangan. Statistika agentligining rasmiy ma'lumotlariga ko'ra, 2025-yilning birinchi choragi natijalari bo'yicha yalpi ichki mahsulot tarkibida Toshkent shahrining ulushi 21 foizni tashkil etdi, Sirdaryo viloyati 1,7 foiz bilan eng past, Jizzax viloyati 2,6 foiz, Qoraqalpog'iston Respublikasi 2,9 foiz darajada qayd etildi [9]. Bu qiymatlar hududlararo tafovutlarni miqdoriy baholash uchun panel regression hamda konvergensiya tahlili yondashuvlarining O'zbekiston sharoitida samarali tatbiqi imkoniyatini ishonchli isbotlaydi. Modelning ishonchliligi sifat jihatdan diagnostik testlar majmuasi - Hausman, Wooldridge, Pesaran CD, Westerlund - orqali izchil nazorat qilinishi tavsiya etiladi va milliy statistika tizimini xalqaro indikatorlar bilan moslashtirishga ko'maklashadi [3].

Xulosa. Hududlarning barqaror rivojlanishini baholashda ekonometrik modellashtirish usullari ilmiy hamda amaliy jihatdan murakkab vazifani hal qilishning ishonchli, takrorlanuvchi va xolis vositalariga aylangan. Klassik panel regressiyadan fazoviy iqtisodiyotning ilg'or dinamik modellariga qadar bo'lgan metodologik spektr hududiy tizimlarning ko'p o'lchamli xususiyatlarini obyektiv, miqdoriy va prognostik tarzda ifodalashga yo'l ochadi. Asosiy xulosalar quyidagicha tizimlashtiriladi: birinchidan, integral baholash uchun panel ma'lumotlari va fazoviy modellar sinergiyasi metodologik jihatdan eng ishonchli yondashuv; ikkinchidan, dinamik GMM hamda ARDL spetsifikatsiyalari iqtisodiy ko'rsatkichlarning inersial tabiati va kointegratsion munosabatlarini muvaffaqiyatli ifodalaydi; uchinchidan, entropiya og'irligi va TOPSIS kabi yordamchi usullar ekspert subyektivligini kamaytirish hamda kompozit ko'rsatkichlarning xolisligini ta'minlash uchun maqsadga muvofiqdir.

Amaliy tavsiyalar sifatida quyidagilar ilgari suriladi: O'zbekiston hududlari bo'yicha 2017-2024 yillarni qamrab oluvchi balansli panel ma'lumotlar bazasini shakllantirish va undan mintaqaviy iqtisodiy konvergensiya tahlilida foydalanish; milliy statistika ma'lumotlarini Jahon banki, ADB hamda SDG Index xalqaro platformalari bilan integratsiyalash hisobiga modellarning prognoz qobiliyatini sezilarli oshirish; ilmiy hamjamiyat va davlat boshqaruvi tuzilmalari o'rtasida ma'lumotlar almashinuvini institutsionallashtirish. Bunday kompleks yondashuv mintaqaviy ijtimoiy-iqtisodiy monitoring tizimining samaradorligini sifat jihatdan oshirish va dalillarga asoslangan boshqaruv qarorlarini ishlab chiqish istiqbolini

mustahkamlaydi hamda milliy iqtisodiyotning barqaror o'sishini metodologik jihatdan qo'llab-quvvatlaydi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Lazareva E. Socio-ecological-economic evaluation of sustainability in managing regional development based on econometric modeling. ResearchGate, 2020. URL: [https://www.researchgate.net/publication/349000413_Socio-ecological-economic_evaluation_of_sustainability_in_managing_regional_development_base](https://www.researchgate.net/publication/349000413_Socio-ecological-economic_evaluation_of_sustainability_in_managing_regional_development_based_on_econometric_modeling)
[d_on_econometric_modeling](https://www.researchgate.net/publication/349000413_Socio-ecological-economic_evaluation_of_sustainability_in_managing_regional_development_base_d_on_econometric_modeling)
2. Emtseva E. D., Krasova E. V. The Econometric Model of the Social and Economic Regional Development Impact on Demographic Processes. Atlantis Press, 2019. URL: <https://www.atlantis-press.com/proceedings/iscfec-19/125906333>
3. Sachs J. D., Lafortune G., Fuller G. Sustainable Development Report 2025: Methodology. SDG Index Dashboards, 2025. URL: <https://dashboards.sdgindex.org/chapters/methodology/>
4. Reyhanloo T., Stankovicova I. An Empirical View on the Determinants of Sustainable Economic Development. SHS Web of Conferences, 2021. URL: https://www.shs-conferences.org/articles/shsconf/pdf/2021/02/shsconf_ies2020_01008.pdf
5. Aivaz K.-A., Florea I.-O., Munteanu I. Assessing Regional Economic Performance in Romania Through Panel ARDL and Panel Quantile Regression Models. Sustainability, MDPI, 2024, vol. 16, no. 21, art. 9287. URL: <https://www.mdpi.com/2071-1050/16/21/9287>
6. Sustainable Development in the Regional Economic Security System: Assessment Methodology and Management Tools. Sustainability, MDPI, 2026, vol. 18, no. 5, art. 2577. URL: <https://www.mdpi.com/2071-1050/18/5/2577>
7. UNECE. Achieving the Sustainable Development Goals in the UNECE Region: Regional Report 2022. United Nations Economic Commission for Europe, 2022. URL: <https://w3.unece.org/sdg2022/introduction.html>
8. Osiyo taraqqiyot banki: 2025-yilda O'zbekiston YAIM 6,6 foizga o'sishini prognoz qilmoqda. Gazeta.uz, 2025-yil 9-aprel. URL: <https://www.gazeta.uz/oz/2025/04/09/adb/>
9. Yalpi ichki mahsulot shakllanishida eng katta ulushni qaysi hududlar qo'shmoqda? Anhor.uz, 2025-yil 28-may. URL: <https://anhor.uz/uzl/news/yalpi-ichki-mahsulot-shakllanishida-eng-katta-ulushni-qaysi-hududlar-qo-shmoqda/>
10. The World Bank. Uzbekistan Overview. World Bank Group, 2025. URL: <https://www.worldbank.org/en/country/uzbekistan/overview>