RESEARCH FOCUS
xalqaro ilmiy jurnali hamkorligida

DOI
10.66073/ReFocus-Conf/0910042

QR-kod maqolaning DOI sahifasini ochadi

SAHIFALAR
228–232

TIL
O'zbek (kirill)

IQTIBOS UCHUN
Жамшид Ахматов. Иқлим ўзгаришларининг макроиқтисодий барқарорликка таъсирини баҳолашнинг замонавий моделлаштириш ёндашувлари // «O'zbekiston olima ayollarining mamlakat taraqqiyotiga qo'shayotgan hissasi» mavzusidagi xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya materiallari (Nukus, 2026-yil 9–10-oktyabr). – Nukus, 2026. – B. 228–232. – DOI: https://doi.org/10.66073/ReFocus-Conf/0910042

ИҚЛИМ ЎЗГАРИШЛАРИНИНГ МАКРОИҚТИСОДИЙ БАРҚАРОРЛИККА ТАЪСИРИНИ БАҲОЛАШНИНГ ЗАМОНАВИЙ МОДЕЛЛАШТИРИШ ЁНДАШУВЛАРИ

Жамшид Ахматов
Иқтисодий тадқиқотлар ва ислоҳотлар маркази катта илмий ходими
e-mail: akhmatovjamshid@gmail.com

Аннотация: Мақолада иқлим ўзгаришларининг макроиқтисодий барқарорликка таъсирини баҳолашда қўлланиладиган замонавий моделлаштириш ёндашувлари таҳлил қилинган. Хусусан, Integrated Assessment Models (IAM), Dynamic General Equilibrium (DGE), Debt-Investment-Growth and Natural Disasters (DIGNAD), Computable General Equilibrium (CGE) ҳамда Stock-Flow Consistent (SFC) моделларининг назарий хусусиятлари, афзалликлари ва чекловлари қиёсий ўрганилган. Халқаро тажриба таҳлили асосида иқлим шокларининг иқтисодий ўсиш, тармоқлар, давлат молияси ва ташқи секторга таъсирини бир модель доирасида тўлиқ қамраб олиш мураккаблиги асосланган. Ўзбекистон шароитида иқлим хавфларининг макроиқтисодий таъсирини баҳолашда бир-бирини тўлдирувчи моделлардан фойдаланиш бўйича методологик ёндашув таклиф этилган.

Калит сўзлар: иқлим ўзгариши, макроиқтисодий барқарорлик, DIGNAD, DGE, CGE, SFC, IAM, иқлим шоки, мослашув инвестициялари.

Сўнгги йилларда иқлим ўзгариши фақат экологик муаммо эмас, балки иқтисодий ўсиш, нархлар барқарорлиги, давлат молияси, ташқи сектор ва молиявий барқарорликка таъсир кўрсатувчи макроиқтисодий омил сифатида ҳам кенг ўрганилмоқда. Иқлим шоклари ишлаб чиқариш ресурслари ва меҳнат унумдорлигига таъсир қилиши, қишлоқ хўжалиги ҳосилдорлигини пасайтириши, инфратузилма ва капиталга зарар етказиши, бюджет харажатларини ошириши ҳамда ташқи савдо оқимларини ўзгартириши мумкин. Халқаро валюта жамғармасининг (ХВЖ) сўнгги методологик шарҳида ҳам иқлим ўзгаришининг реал, фискал, ташқи, монетар ва молиявий секторлар орқали макроиқтисодий барқарорликка таъсир қилиши қайд этилган.

Ўзбекистон учун мазкур масала алоҳида аҳамиятга эга. Жаҳон банкининг Ўзбекистон бўйича Country Climate and Development Report ҳисоботида сув танқислиги, қурғоқчилик, экстремал иссиқлик, ёғингарчиликнинг ўзгарувчанлиги ва бошқа иқлим хатарлари мамлакатнинг узоқ муддатли иқтисодий ривожланишига салбий таъсир қилиши мумкинлиги таъкидланган. Ҳисобот баҳоларига кўра, етарли мослашув чоралари кўрилмаган тақдирда иқлим ўзгариши 2050 йилга келиб иқтисодиёт ҳажмини базавий сценарийга нисбатан сезиларли даражада пасайтириши мумкин.

Иқлим ва иқтисодиёт ўртасидаги ўзаро боғлиқликларни моделлаштириш бўйича илмий адабиётларда турли

ёндашувлар шаклланган. William Nordhaus томонидан ривожлантирилган DICE модели Integrated Assessment Models — IAM ёндашувининг энг машҳур намуналаридан бири ҳисобланади. Ушбу моделлар иқтисодий фаоллик, иссиқхона газлари эмиссияси, глобал ҳароратнинг ўзгариши ва иқтисодий зарарларни ягона тизимда боғлаш имконини беради. Бироқ агрегатлаштириш даражаси юқори бўлганлиги сабабли улар мамлакат ва тармоқ даражасидаги қисқа ва ўрта муддатли таъсирларни батафсил баҳолаш учун чекланган имкониятга эга.

Табиий офатлар ва иқлим шокларининг макрофискал таъсирини баҳолашда Marto, Papageorgiou ва Klyuev томонидан ишлаб чиқилган динамик кичик очиқ иқтисодиёт модели муҳим аҳамият касб этади. Мазкур ёндашув кейинчалик ХВЖнинг **Debt-Investment-Growth and Natural Disasters – DIGNAD** моделига асос бўлди. Модель табиий офат натижасида давлат ва хусусий капиталнинг йўқотилиши, меҳнат унумдорлигининг пасайиши, реконструкция харажатлари, давлат инвестициялари ва қарз барқарорлиги ўртасидаги боғлиқликларни таҳлил қилиш имконини беради.

2023 йилда ХВЖ томонидан DIGNAD учун махсус toolkit ишлаб чиқилиб, моделдан Excel интерфейси орқали фойдаланиш имкони яратилган. У табиий офатлар ва иқлимга мослашув инвестицияларининг макрофискал оқибатларини сценарийлар асосида баҳолаш учун мўлжалланган.

Fernández Corugedo, Gonzalez ва Guerson эса иқлимга мослашув инвестицияларини баҳолаш учун Markov-switching DSGE моделидан фойдаланган. Доминика мисолида ўтказилган ҳисоб-китоблар табиий офатларнинг ишлаб чиқариш ва давлат молиясига узоқ давом этувчи салбий таъсир кўрсатиши, бардошли инфратузилмага инвестициялар эса узоқ муддатда ишлаб чиқариш, хусусий инвестициялар, бандлик ва бюджет даромадларини қўллаб-қувватлаши мумкинлигини кўрсатган.

Тармоқлараро таъсирларни таҳлил қилишда **Computable General Equilibrium – CGE** моделлари кенг қўлланилади. Масалан, Hossain, Cui, Huang ва Zhang Бангладеш иқтисодиёти учун динамик CGE моделидан фойдаланиб, иқлим ўзгариши натижасида қишлоқ хўжалиги ҳосилдорлигидаги ўзгаришларнинг бошқа тармоқлар, аҳоли даромадлари, истеъмол ва импортга тарқалишини баҳолаган.

Иқлим, реал ва молиявий секторлар ўртасидаги муносабатларни бир вақтнинг ўзида ҳисобга олишда **Stock-Flow Consistent – SFC** моделлари алоҳида ўрин тутади. Dafermos, Nikolaidi ва Galanis томонидан ишлаб чиқилган экологик SFC модели реал ва молиявий оқимларни экологик омиллар билан бирлаштириб, иқлим ўзгариши, инвестиция, қарз ва молиявий тизим ўртасидаги боғлиқликларни таҳлил қилиш имкониятини кўрсатиб берган.

Материаллар ва тадқиқот усуллари. Тадқиқотда тизимли таҳлил, қиёсий таҳлил, илмий адабиётларни умумлаштириш ва моделларни функционал имкониятлари бўйича таққослаш усулларидан фойдаланилди. ХВЖ, Жаҳон банки ҳамда халқаро илмий журналларда чоп этилган иқлим-макроиқтисодий моделлаштиришга оид ишлар асосий ахборот базасини ташкил қилди.

DOI 10.66073/ReFocus-Conf/0910042

Моделларни таққослашда тўртта асосий мезон қабул қилинди: биринчидан, модель ҳал этадиган асосий иқтисодий масала; иккинчидан, иқлим шокининг иқтисодиётга киритилиш механизми; учинчидан, моделнинг тармоқ ва макрофискал деталлаштириш даражаси; тўртинчидан, уни Ўзбекистон шароитида амалий қўллаш имконияти.

Натижалар ва муҳокама. Таҳлиллар иқлим ўзгаришининг макроиқтисодий таъсирини баҳолаш учун универсал ягона модель мавжуд эмаслигини кўрсатади. Ҳар бир ёндашув муайян тадқиқот саволи бўйича нисбатан устун имкониятларга эга. ХВЖнинг 2025 йилги шарҳида ҳам иқлим хатарлари ва сиёсат чораларини таҳлил қилишда модель танлови тадқиқот мақсади, вақт горизонти ва таъсир каналига боғлиқ бўлиши таъкидланган.

IAM ёндашуви асосан глобал ва узоқ муддатли масалалар учун самарали ҳисобланади. Масалан, DICE модели иқтисодий ўсиш натижасида эмиссияларнинг ўзгариши, унинг иқлимга ва кейинчалик иқтисодий зарарга таъсирини эндоген боғлайди. Аммо Ўзбекистонда муайян қурғоқчилик ҳодисасининг бюджет ёки қишлоқ хўжалигига таъсирини баҳолаш учун мазкур модель етарлича деталлаштирилмаган.

DIGNAD модели эса Ўзбекистон учун амалий жиҳатдан истиқболли ёндашувлардан бири ҳисобланади. У кичик очиқ иқтисодиёт шароитида стандарт давлат капитали, иқлимга чидамли давлат капитали ва хусусий капитални алоҳида ҳисобга олади. Шу орқали, масалан, кучли иқлим шоки натижасида капиталнинг йўқотилиши ва иқтисодий фаоллик пасайишининг давлат бюджети ҳамда қарзига таъсирини моделлаштириш мумкин. Шунингдек, олдиндан амалга оширилган мослашув инвестицияларининг кейинги йўқотишларни қанчалик қисқартириши сценарий асосида баҳоланади. ХВЖ DIGNADни табиий офатлар шароитида мослашув сиёсатининг макроиқтисодий таъсирини баҳолашда кенг қўлланиладиган моделларидан бири сифатида қайд этади.

Бироқ иқлим шоклари Ўзбекистон иқтисодиётининг барча тармоқларига бир хил таъсир қилмайди. Масалан, сув танқислиги аввало қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришига таъсир этиб, кейин озиқ-овқат саноати, савдо, транспорт ва бошқа тармоқларга тарқалиши мумкин. Шу жиҳатдан CGE модели тармоқлараро узатиш механизмларини баҳолаш учун мақбул ҳисобланади. Халқаро тадқиқотлар динамик CGE моделлари иқлим шароитида ҳосилдорлик ўзгаришининг ишлаб чиқариш, импорт, бандлик ва аҳоли даромадларига таъсирини баҳолаш имконини беришини кўрсатмоқда.

SFC ёндашувининг устунлиги эса секторларнинг активлари, мажбуриятлари, даромад ва харажат оқимларини бухгалтерия жиҳатидан ўзаро мувофиқ ҳолда моделлаштиришидадир. Масалан, иқлим шоки натижасида давлат даромадлари камайиши, бюджет харажатлари ошиши ва қўшимча қарз жалб қилиниши ҳолатида давлат қарзининг кейинги динамикасини бошқа секторлар билан биргаликда баҳолаш мумкин.

DOI 10.66073/ReFocus-Conf/0910042

1-жадвал. Иқлим ўзгаришларининг макроиқтисодий таъсирини баҳолаш моделларининг қиёсий тавсифи

Модель	Асосий вазифаси	Афзаллиги	Асосий чеклови	Ўзбекистон учун қўллаш йўналиши
IAM	Иқлим ва иқтисодиётнинг узоқ муддатли ўзаро таъсири	Иқлим, эмиссия ва иқтисодий зарарни бирлаштиради	Мамлакат ва тармоқ деталлари чекланган	Узоқ муддатли иқлим сценарийларини шакллантириш
DIGNAD/ DGE	Табиий офатлар ва мослашув инвестицияларинг макрофискал таъсири	ЯИМ, капитал, бюджет ва қарзни бир тизимда баҳолайди	Тармоқлар деталлашуви нисбатан паст	Қурғоқчилик ва мослашув инвестицияларини нг ЯИМ ва давлат қарзига таъсири
CGE	Иқлим шокининг тармоқлар ўртасида тарқалиши	Тармоқлар, ресурслар ва нархлар ўртасидаги боғлиқликларни ҳисобга олади	Катта ҳажмдаги маълумот ва SAM талаб қилади	Сув танқислиги ва қишлоқ хўжалиги шокларининг бошқа тармоқларга таъсири
SFC	Реал, фискал ва молиявий оқимларни мувофиқлаштириш	Балансlar ва қарз динамикасини изчил ҳисобга олади	Моделни калибровка қилиш мураккаб	Иқлим шокларининг бюджет, қарз ва молиялаштиришга таъсирини баҳолаш

Манба: муаллиф томонидан ўрганилган илмий адабиётлар асосида тузилган.

Шундан келиб чиқиб, Ўзбекистон учун **кўп моделли ёндашув**ни шакллантириш мақсадга мувофиқ. Бунда дастлаб иқлим маълумотлари асосида қурғоқчилик, ҳарорат ёки сув таъминоти билан боғлиқ шок параметрлари аниқланади. Кейин DIGNAD орқали унинг ЯИМ, давлат инвестициялари, бюджет ва давлат қарзига умумий таъсири; CGE орқали тармоқлар бўйича тарқалиши; зарур ҳолатларда SFC ёндашуви орқали фискал ва молиявий оқимларга таъсири баҳоланади. IAM моделлари эса узоқ муддатли ташқи иқлим сценарийларини шакллантиришда ёрдамчи восита сифатида қўлланилиши мумкин.

Таклиф этилаётган ёндашувнинг мантиқий занжири қуйидагича ифодаланади:

иқлим шоки → ишлаб чиқариш ресурслари ва унумдорлик → тармоқлар ишлаб чиқариши → ЯИМ ва нархлар → бюджет ва давлат қарзи → ташқи сектор → макроиқтисодий барқарорлик.

Мазкур ёндашув иқлим хавфларининг фақат тўғридан-тўғри зарарини эмас, балки иқтисодиёт бўйлаб тарқаладиган иккинчи даражали таъсирларини ҳам баҳолаш имконини беради.

DOI 10.66073/ReFocus-Conf/0910042

Хулоса ва тавсиялар. Ўтказилган таҳлил иқлим ўзгаришларининг макроиқтисодий таъсирини баҳолашда моделни тадқиқот саволига мувофиқ танлаш зарурлигини кўрсатди. IAM моделлари узоқ муддатли иқлим-иқтисодиёт сценарийларини, DIGNAD модели табиий офатлар ва мослашув инвестицияларининг макрофискал таъсирини, CGE моделлари тармоқлараро таъсирларни, SFC ёндашуви эса реал ва молиявий оқимлар ўртасидаги боғлиқликларни таҳлил қилишда нисбатан кенг имконият беради.

Ўзбекистон шароитида иқлим ўзгаришининг макроиқтисодий барқарорликка таъсирини баҳолашда битта модель билан чекланишдан кўра, бир-бирини тўлдирувчи моделлаштириш воситаларидан фойдаланиш мақсадга мувофиқ. Биринчи босқичда иқлим шокларининг макроиқтисодий ва фискал оқибатларини баҳолаш учун DIGNAD моделини Ўзбекистон маълумотларига мослаштириш, кейинги босқичда CGE модели орқали сув танқислиги ва қишлоқ хўжалигидаги шокларнинг тармоқлараро таъсирини ҳисоблаш мумкин.

Келгусида ҳарорат, ёғингарчилик, қурғоқчилик ва сув ресурслари кўрсаткичларини ЯИМ, тармоқлар қўшилган қиймати, инфляция, давлат бюджети, қарз ҳамда ташқи сектор маълумотлари билан интеграциялашган базага бирлаштириш зарур. Ушбу база асосида базавий, мўътадил ва кучли иқлим шоклари ҳамда мослашув инвестициялари сценарийларини ишлаб чиқиш иқлим хавфларини макроиқтисодий сиёсат ва ўрта муддатли прогнозлаш тизимига киритиш имконини беради.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Mitra P., Raissi M., Versailles B. et al. Integrating Climate Change into Macroeconomic Analysis: A Review of Impact Channels, Data, Models, and Scenarios. IMF Working Paper No. 2025/170. International Monetary Fund, 2025. DOI: 10.5089/9798229021890.001.

2. World Bank. Uzbekistan Country Climate and Development Report. Washington, DC: World Bank, 2023.

3. Nordhaus W. Projections and Uncertainties about Climate Change in an Era of Minimal Climate Policies. American Economic Journal: Economic Policy, 2018, Vol. 10, No. 3, pp. 333–360. DOI: 10.1257/pol.20170046.

4. Marto R., Papageorgiou C., Klyuev V. Building Resilience to Natural Disasters: An Application to Small Developing States. IMF Working Paper No. 2017/223, 2017. DOI: 10.5089/9781484324745.001.

5. Aligishiev Z., Ruane C., Sultanov A. A User Manual for the DIGNAD Toolkit. IMF Technical Notes and Manuals No. 2023/003, 2023. DOI: 10.5089/9798400239502.005.

6. Fernández Corugedo E., Gonzalez A., Guerson A. The Macroeconomic Returns of Investment in Resilience to Natural Disasters under Climate Change: A DSGE Approach. IMF Working Paper No. 2023/138, 2023. DOI: 10.5089/9798400243004.001.

7. Hossain S.S., Cui Y., Huang D., Zhang X. The economic influence of climate change on Bangladesh agriculture: application of a dynamic computable general equilibrium model. International Journal of Climate Change Strategies and Management, 2023, Vol. 15, No. 3, pp. 353–370. DOI: 10.1108/IJCCSM-10-2021-0123.

8. Dafermos Y., Nikolaidi M., Galanis G. A stock-flow-fund ecological macroeconomic model. Ecological Economics, 2017, Vol. 131, pp. 191–207. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2016.08.013.