

**“ТОШКЕНТ ИРРИГАЦИЯ ВА ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИНИ
МЕХАНИЗАЦИЯЛАШ МУҲАНДИСЛАРИ ИНСТИТУТИ” МИЛЛИЙ
ТАДҚИҚОТ УНИВЕРСИТЕТИ ҲУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР
БЕРУВЧИ DSC.03/30.01.2020.1.10.03 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

**ТОШКЕНТ ДАВЛАТ АГРАР УНИВЕРСИТЕТИ
САМАРҚАНД ФИЛИАЛИ**

БАБАХОЛОВ ШЕРЗОД БАХТИЁРОВИЧ

**ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШИГА ИҚЛИМ
ЎЗГАРИШИНING ТАЪСИРИ ВА АДАПТАЦИЯ ЖАРАЁНЛАРИНИ
ИҚТИСОДИЙ БАҲОЛАШ (САМАРҚАНД ВИЛОЯТИ МИСОЛИДА)**

08.00.04 - Қишлоқ хўжалиги иқтисодиёти

**Иқтисодиёт фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси
АВТОРЕФЕРАТИ**

Тошкент шаҳри – 2022 йил

Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси автороферати мундарижаси
Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD)
Content of the Dissertation Abstract of doctor of philosophy (PhD)

Бабахолов Шерзод Бахтиёрович

Қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришига иқлим ўзгаришининг таъсири ва
адаптация жараёнларини иқтисодий баҳолаш (Самарқанд вилояти
мисолида).....5

Бабахолов Шерзод Бахтиёрович

Экономическая оценка влияния изменения климата и адаптационных процессов
на сельскохозяйственное производство (на примере Самаркандской
области).....25

Babakholov Sherzod Baxtiyorovich

Economic assessment of climate change impacts and adaptations on agricultural
production (The Case study of Samarkand region).....47

Эълон қилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ

List of published works.....51

**“ТОШКЕНТ ИРРИГАЦИЯ ВА ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИНИ
МЕХАНИЗАЦИЯЛАШ МУҲАНДИСЛАРИ ИНСТИТУТИ” МИЛЛИЙ
ТАДҚИҚОТ УНИВЕРСИТЕТИ ҲУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР
БЕРУВЧИ DSC.03/30.01.2020.I.10.03 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

**ТОШКЕНТ ДАВЛАТ АГРАР УНИВЕРСИТЕТИ
САМАРҚАНД ФИЛИАЛИ**

БАБАХОЛОВ ШЕРЗОД БАХТИЁРОВИЧ

**ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШИГА ИҚЛИМ
ЎЗГАРИШИНИНГ ТАЪСИРИ ВА АДАПТАЦИЯ ЖАРАЁНЛАРИНИ
ИҚТИСОДИЙ БАҲОЛАШ (САМАРҚАНД ВИЛОЯТИ МИСОЛИДА)**

08.00.04 - Қишлоқ хўжалиги иқтисодиёти

**Иқтисодиёт фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси
АВТОРЕФЕРАТИ**

Тошкент шаҳри – 2022 йил

Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2021.3.PhD/Iqt1770 рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертация Тошкент Давлат аграр университети Самарқанд филиалида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз (резюме)) илмий кенгаш веб-саҳифасида (www.tiame.uz) ва «ZiyoNet» Ахборот-таълим порталида (www.ziyounet.uz) жойлаштирилган.

| | |
|---------------------|---|
| Илмий раҳбар: | Ҳасанов Шавкат Турсунқулович иқтисодиёт фанлари доктори, доцент |
| Расмий оппонентлар: | Рустамова Ирода Бахрамжановна иқтисодиёт фанлари доктори, доцент Мустафакулов Шерзод Игамбердиевич иқтисодиёт фанлари доктори, профессор |
| Етакчи ташкилот: | Андижон қишлоқ хўжалиги ва агротехнологиялар институтини |

Диссертация химояси “Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти” Миллий тадқиқот университети ҳузуридаги фан доктори илмий даражасини берувчи DSC.03/30.01.2020.I.10.03 рақамли Илмий кенгашнинг 2022 йил «15» апрел соат 15⁰⁰ даги мажлисида бўлиб ўтади. Манзил: 100000, Тошкент шаҳри, Қори-Ниязий кўчаси, 39-уй. Тел.: (99871) 237-46-68, e-mail: admin@tiame.uz.

Фалсафа доктори (Doctor of Philosophy) диссертацияси билан “Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти” Миллий тадқиқот университетининг Ахборот-ресурс марказида танишин мумкин (212 рақами билан рўйхатга олинган). Манзил: 100000, Тошкент шаҳри, Қори-Ниязий кўчаси, 39-уй. Тел.: (99871) 237-19-45, e-mail: admin@tiame.uz.

Диссертация автореферати 2022 йил «2» 04 куни тарқатилди
(2022 йил 2.04 даги № 1 рақамли реестр баённомаси)



Қ.А.Чариев
Илмий даражалар берувчи илмий
кенгаш раиси, иқтисодиёт фанлари
доктори, профессор.

Ш.М.Муродов
Илмий даражалар берувчи илмий
кенгаш илмий котиби, и.ф.ф.д. (PhD)

Н.С.Хушматов
Илмий даражалар берувчи илмий
кенгаш қошидаги илмий семинар раиси,
иқтисодиёт фанлари доктори,
профессор

КИРИШ (Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати. Жаҳон қишлоқ хўжалигига глобал иқлим ўзгаришларининг кўрсатаётган салбий таъсирлари кейинги йилларда тобора кескинлашмоқда. Хусусан, иқлим ўзгариши таъсирида дунё мамлакатларида қурғоқчил ҳудудлар кенгайиб, сув танқислиги, камбағаллик, очарчилик ва озик-овқат хавфсизлиги масалалари тобора кучаймоқда. Гарчанд ривожланаётган мамлакатларнинг дунё йиллик глобал карбонат ангидрид газ эмиссияси ортишига қўшаётган зарари кам бўлсада, ушбу мамлакатларнинг қишлоқ хўжалик тизими ривожланган мамлакатлар қишлоқ хўжалиги тизимига нисбатан иқлим ўзгаришларига анчагина таъсирчан ва заифдир. Шу боис, иқлим ўзгариши таъсирларига мослашишда жаҳон тажрибасида ишлаб чиқаришни янги инновацион ва яшил технологиялар асосида ташкил этиш кенг қўлланилаётган ва муваффақиятли амалиётлар ҳисобланиб, мазкур амалиётларнинг жорий этилиши ривожланаётган мамлакатларда ҳам кучайтирилмоқда.

Марказий Осиё мамлакатлари ўзининг хилма хил жуғрофияси ва қурғоқчил ҳудудлари билан иқлим ўзгаришларига ўта таъсирчан регион ҳисобланади. Иқлим ўзгариши бўйича ҳукуматлараро комиссияси ҳамда ушбу соҳадаги олимларнинг илмий кузатувлари натижаларига асосан, XX асрнинг иккинчи ярмидан буён дунё бўйлаб ўртача ҳаво ҳарорати 1,8-4,0 °C га ошган ва бу кўрсаткич Марказий Осиё малакатларида дунё ўртачасига нисбатан ҳам анчагина юқоридир. Сўнгги ўттиз йилликдаги иқлим ўзгаришлари минтақанинг ирригация тизими, сув ресурслари ва қишлоқ хўжалигига жиддий муаммолар туғдирмоқда. Хусусан, "... минтақада суғорма деҳқончилигининг асосий манбалари бўлган Амударё ва Сирдарё сув сатҳлари иқлим ўзгаришлари оқибатида 20-30 фоизгача камайган"¹. Шунингдек, келгусидаги иқлим ўзгаришлари минтақанинг Ўзбекистон каби қурғоқчил ҳудудларида тобора кучайиши ва бу мамлакат қишлоқ хўжалиги ҳамда озик-овқат хавфсизлиги учун жиддий муаммоларни юзага келтириши мумкинлиги башорат қилинмоқда.

Ўзбекистон Республикаси Президенти Ш.М.Мирзиёев Жанубий Кореянинг Сеул шаҳрида видеоанжуман шаклида бўлиб ўтган "Яшил ўсиш ва глобал мақсадлар учун ҳамкорлик – 2030" саммитидаги нутқида "... иқлим ўзгаришлари тобора кучайиб бораётганлиги, айниқса Марказий Осиё мамлакатларида сўнгги 30 йил ичида ўртача йиллик ҳарорат 1°C даражага кўтарилганлиги ҳамда минтақамизда асосий дарёларнинг ҳавзалари ва биологик хилма хиллик тобора қисқариб бораётганлиги"ни таъкидлади². Бундан ташқари, ҳозирги кундаги бутунжаҳон коронавирус (COVID-19) пандемияси даврида қишлоқ хўжалиги маҳсулотларига бўлган талабнинг ошганлигини ҳамда озик-овқат хавфсизлиги масалалари ҳар бир мамлакатда кучайганлигини ҳисобга олган ҳолда қишлоқ

¹ Ososkova, T., Gorelkin, N., Chub, V., (2000). Water resources of Central Asia and adaptation measures for climate change. Environ. Monit. Assess. 61, 161–166.

² https://dunyo.info/uz/site/inner?slug=o%E2%80%98zbekiston_prezidentining_p4g_Sammitidagi_ishtiroki_janubiy_koreya_matbuoti_nigohida-WP0 ва <https://president.uz/uz/lists/view/4385>

хўжалиги тизими ва унга таъсир этувчи эндоген ва экзоген омилларни тўғри баҳолаш ва амалий таклифлар ишлаб чиқиш устувор аҳамият касб этади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Харакатлар стратегияси тўғрисида”ги, 2019 йил 23 октябрдаги ПФ-5853-сон “Ўзбекистон Республикаси қишлоқ хўжалигини ривожлантиришнинг 2020-2030 йилларга мўлжалланган стратегиясини тасдиқлаш тўғрисида”ги фармонлари, 2017 йил 16 февралдаги ПҚ-2784-сон “Халқаро тараққиёт уюшмаси иштирокида иқлим ўзгаришига мослашиш ва Орол денгизи ҳавзаси учун оқибатларни юмшатиш дастури лойиҳасини амалга ошириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги, 2019 йил 4 ноябрдаги ПҚ-4477-сон “2019-2030 йиллар даврида Ўзбекистон Республикасининг Яшил иқтисодиётга ўтиш стратегиясини тасдиқлаш тўғрисида”ги қарорлари ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишда ушбу диссертация иши муайян даражада хизмат қилади.

Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги. Тадқиқот республика фан ва технологиялари ривожланишининг I. «Демократик ва ҳуқуқий жамиятни маънавий, ахлоқий ҳамда маданий-маърифий ривожлантириш, инновацион иқтисодиётни шакллантириш» устувор йўналишига мувофиқ бажарилган.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Иқлим ўзгаришлари ва унинг қишлоқ хўжалигига таъсири бир қатор Sommer, Gupta, Charles, Hossain, Aleksandrova, Stefanie Christman, Donna Mitchell ва Schierhorn³ каби хорижий олимларнинг ишларида кенг қамровда ўрганилган. Ушбу олимларнинг тадқиқотларида иқлим ўзгаришининг қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқариши, фермер ва деҳқон хўжаликлари даромадлари, озиқ-овқат хавфсизлиги ҳамда сув ресурсларига таъсирлари сўровнома, панел ҳамда даврий қаторли маълумотлар

³ Sommer, R., Glazirina, M., Yuldashev, T., Otarov, A., Ibraeva, M., Martynova, L., Bekenov, M., Kholov, B., Ibragimov, N., Kobilov, R., Karaev, S., Sultonov, M., Khasanova, F., Esanbekov, M., Mavlyanov, D., Isaev, S., Abdurahimov, S., Ikramov, R., Shezdyukova, L., & de Pauw, E. (2013). Impact of climate change on wheat productivity in Central Asia. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 178, 78–99.; Gupta, R., Kienzler, K., Martius, C., Mirzabaev, A., Oweis, T., De Pauw, E., Qadir, M., Shideed, K., Sommer, R., & Thomas, R. (2009). Research prospectus: a vision for sustainable land management research in Central Asia. ICARDA Central Asia and Caucasus Program. *Sustainable Agriculture in Central Asia and the Caucasus Series*, 1, 84; Charles, N. (2014). Economic impacts of climate change on agriculture and implications for food security in Zimbabwe. 9(11), 1001–1007.; Hossain, M. S., Arshad, M., Qian, L., Zhao, M., Mehmood, Y., & Kächele, H. (2019). Economic impact of climate change on crop farming in Bangladesh: An application of Ricardian method. *Ecological Economics*, 164, 106354; Aleksandrova, M., Gain, A. K., & Giupponi, C. (2016). Assessing agricultural systems vulnerability to climate change to inform adaptation planning: an application in Khorezm, Uzbekistan. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 21(8), 1263-1287.; Christmann, S., Aw-Hassan, A., Rajabov, T., & Rabbimov, A. (2015). Collective action for common rangelands improvement: a climate change adaptation strategy in Uzbekistan. *Society & Natural Resources*, 28(3), 280-295.; Mitchell, D., Williams, R. B., Hudson, D., & Johnson, P. (2017). A Monte Carlo analysis on the impact of climate change on future crop choice and water use in Uzbekistan. *Food Security*, 9(4), 697-709; Schierhorn, F., Hofmann, M., Adrian, I., Bobojonov, I., & Müller, D. (2020). Spatially varying impacts of climate change on wheat and barley yields in Kazakhstan. *Journal of Arid Environments*, 178, 104164.

асосида ривожланган ва ривожланаётган мамлакатлар мисолида кенг қамровда тадқиқ этилган.

Мамлакатимиз олимларидан Ў.Умурзаков, Қ.Чариев, О.Муртазаев, Н.Хушматов, А.Чертовицкийлар⁴ нинг ишларида ресурслар салоҳиятидан самаралари фойдаланиш ва қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришининг иқтисодий самарадорлиги тадқиқ этилган бўлса, иқлим омиллари ўзгаришининг қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришига ҳамда мавжуд сув ресурсларига таъсири И.Бобожонов, А.Мирзабаев, А.Ҳамидов, Р.Ҳақимов, Р.Кулматов, Ш.Мухамеджанов ва Ш.Ғаффоровлар⁵ нинг ишларида тадқиқ этилган.

Ушбу олимлар томонидан иқлим ўзгариши таъсирлари Марказий Осиё мамлакатлари мисолида, айниқса иқлим ўзгаришининг сув ресурсларига бўлган таъсирлари ўрганилган. Аммо, иқлим омиллари ўзгаришининг қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришига бевосита таъсирини ҳисобга олган ҳолда айнан вилоятлар ва фермер хўжаликлари кесимида тадқиқ қилиш ва мамлакат миқёсида чуқурлаштириш талаб этилмоқда. Глобал иқлим ўзгариши шароитида иқлим ўзгариши таъсирларини юмшатиш, уларга мослашиш ҳамда қишлоқ хўжалиги барқарорлигини таъминлаш муҳимлиги мазкур мавзунини танлаш имкониятини берди.

Диссертация мавзусининг диссертация бажарилаётган олий таълим муассасасининг илмий-тақиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги. Диссертация Тошкент Давлат аграр университети Самарқанд филиалининг илмий тадқиқот ишлари режалари ҳамда Германиянинг “VolkswagenStiftung” фонди “IPReS - Иқлим ўзгариши шароитида озиқ-овқат занжири бўйича тадқиқот ва салоҳиятни ошириш” илмий лойиҳаси доирасида бажарилган.

⁴Умурзаков У.П., Чориев К.А. Организационно-экономических и правовых основы реструктуризации сельскохозяйственных предприятий на переходном этапе. – Т., Мехнат, 1997. – с 79.; Муртазаев О., Ф.Б.Ахроров. Қишлоқ хўжалик иқтисодиёти. – Т., Илм-Зиё, 2017 й.; Хушматов Н. Мева-сабзавот маҳсулотлари савдосида кооперацияни ривожлантиришнинг ҳуқуқий асослари. Аграр иқтисодиёт. ЎзБИИТИ. – 2008.; А.Чертовицкий. Структура системы сельского хозяйства. // Agroiqtisodiyot. 2019. №2. 7-12 стр.

⁵Bobojonov, Ihtiyor, & Aw-Hassan, A. (2014). Impacts of climate change on farm income security in Central Asia: An integrated modeling approach. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 188, 245–255.; Bobojonov, Ihtiyor, Berg, E., Franz-Vasdeki, J., Martius, C., & Lamers, J. P. A. (2016). Income and irrigation water use efficiency under climate change: An application of spatial stochastic crop and water allocation model to Western Uzbekistan. *Climate Risk Management*, 13, 19–30.; Mirzaev, A. (2013). *Climate Volatility and Change in Central Asia: Economic Impacts and Adaptation*. PhD Thesis. Agricultural Faculty, University of Bonn, urn: nbn:de.; Hamidov, A., Khamidov, M., & Ishchanov, J. (2020). Impact of climate change on groundwater management in the northwestern part of Uzbekistan. *Agronomy*, 10(8), 1173.; Hakimov, N., Lines, A., Elmuratov, P., & Hakimov, R. (2007). Climate change and water resource alteration in Central Asia: The case of Uzbekistan. In *Climate Change and Terrestrial Carbon Sequestration in Central Asia* (pp. 93-100). CRC Press.; Kulmatov, R. A., Adilov, S. A., & Khasanov, S. (2020, December). Evaluation of the spatial and temporal changes in groundwater level and mineralization in agricultural lands under climate change in the Syrdarya province, Uzbekistan. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 614, No. 1, p. 012149). IOP Publishing.; Gafforov, K. S., Bao, A., Rakhimov, S., Liu, T., Abdullaev, F., Jiang, L., ... & Mukanov, Y. (2020). The assessment of climate change on rainfall-runoff erosivity in the Chirchik–Akhangaran Basin, Uzbekistan. *Sustainability*, 12(8), 3369.; Mukhamedjanov, S., Mukhomedjanov, A., Sagdullaev, R., & Khasanova, N. (2021). Adaptation to climate change in irrigated agriculture in Uzbekistan. *Irrigation and Drainage*, 70(1), 169-176.

Тадқиқотнинг мақсади иқлим омиллари ўзгаришининг қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришига таъсири ҳамда адаптация жараёнларини иқтисодий баҳолаш бўйича илмий-услубий таклиф ва амалий тавсиялар ишлаб чиқишдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

мустақиллик йилларида Республикамиз ва Самарқанд вилоятида иқлим омилларининг (йиллик ўртача ҳаво ҳарорати ва ёғингарчиликлар миқдори) ўзгариш динамикаси ва оқибатларини қиёсий таҳлил қилиш;

Самарқанд вилоятида иқлим омиллари ўзгаришининг фермер хўжаликлари ялли ҳосилига таъсирини баҳоловчи эконометрик моделни такомиллаштириш;

республикамиз қишлоқ хўжалик тизимида Самарқанд вилояти мисолида фермер хўжаликлари раҳбар-ходимларининг иқлим ўзгариши тўғрисидаги билим ва тасаввурларини баҳолаш;

Самарқанд вилоятида фермер хўжаликларининг иқлим ўзгаришлари таъсирига мослашиш чоралари сифатида амалда қўлланилаётган адаптация амалиётлари юзасидан сўровнома ўтказиш ва эконометрик таҳлилларни амалга ошириш;

республикамиз қишлоқ хўжалик маҳсулотларини ишлаб чиқариш тизими барқарорлиги ҳамда фермер хўжаликларининг иқлим ўзгариши таъсирларига бардошлилигини оширишга қаратилган илмий-амалий тавсиялар ишлаб чиқиш.

Тадқиқот объекти сифатида Самарқанд вилоятидаги қишлоқ хўжалик маҳсулотлари етиштирувчи фермер хўжаликлари танлаб олинган.

Тадқиқотнинг предмети мамлакатимиз қишлоқ хўжалиги тизимида олиб борилаётган ислохотлар ва иқлим ўзгаришининг қишлоқ хўжалигига таъсири жараёнларини иқтисодий баҳолаш билан боғлиқ муаммо ва муносабатлар ташкил қилади.

Тадқиқотнинг усуллари. Тадқиқот жараёнида таққослама таҳлил, статистик ва эконометрик моделлаштириш, “Тренд” модели, “ўзгармас таъсир” (fixed effect) модели, “Кескинлик индекси” (Severity Index) математик ҳисоблаш индекси, “Multivariate Probit” (кўп ўзгарувчили пробит) модели ва бошқа усуллардан фойдаланилган.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

иқлим ўзгаришининг пахта ва ғалла экинлари ҳосилдорлигига таъсирини баҳолаш бўйича услубий ёндашув “ўртача ҳаво ҳарорати”, “ёғингарчилик миқдори” каби табиий омилларни ҳисобга олган ҳолда такомиллаштирилган;

фермер хўжаликлари раҳбар-ходимларининг иқлим ўзгаришлари (курғоқчилик ва сув танқислиги) ҳамда уларнинг таъсири тўғрисидаги билим ва тасаввурларини баҳолашда “Кескинлик индекси” (Severity Index) таклиф этилган, уларнинг қуйи, ўрта ва юқори мезонлари ишлаб чиқилган;

иқлим ўзгариши таъсирига мослашиш ва экинлар ҳосилдорлигини оширишда суғориш ва ўғитлаш тизими менежиенти, ерга ишлов бериш, экиш муддатларини мослаштириш, янги навлардан фойдаланиш ва дарахтлар плантациясини кўпайтириш каби чоралар бўйичи истиқболли амалий адаптация харитаси ишлаб чиқилган;

иқлим омиллари ўзгариши шароитида қишлоқ хўжалиги экинлари ҳосилдорлиги ўзгаришининг 2030 йилгача бўлган прогноз параметрлари асосланган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:

фермер хўжаликлари кесимидаги панел маълумотлари ва (fixed effect) модели ёрдамида иқлим омиллари ўзгаришининг, яъни ўртача ҳаво ва ёғингарчиликлар миқдорининг буғдой ва пахта ялпи ҳосилига таъсирини баҳолаш усули ишлаб чиқилган;

Самарқанд вилоятида фермер хўжаликлари раҳбарларининг иқлим ўзгариши таъсирлари тўғрисидаги билим ва тасаввурларини баҳолашда “кескинлик индекси” (Severity Index) коэффиценти 81,3 фоиз эканлиги ҳисобланган, яъни 5 баллик даража (Likert Scale) ўлчови баҳолаш мезонига асосан кузатилаётган иқлим ўзгариши таъсирлари фермер хўжаликлари фаолиятига кучли даражада эканлиги асосланган;

Самарқанд вилоятининг Пайарик, Жомбой, Оқдарё, Булунғур ва Тойлоқ туманларида фермер хўжаликларининг фаолияти “юзма-юз” сўров усулида ўрганилган ҳамда иқлим ўзгаришларига қарши адаптация чораларини жорий этиш бўйича тавсиялар ишлаб чиқилган.

Самарқанд вилоятида фермер хўжаликлари раҳбар-ходимлари билим даражасининг 1 фоизга ошиши иқлим рискинни бошқаришни 12 фоизга, молиявий барқарорлигининг 1 фоизга ошиши 15 фоизга ҳамда тармоқда экстеншн хизматлари ва бозор инфратузилмасининг 1 фоизга ривожланиши иқлим рискларини бошқаришни муносиб равишда 22 фоиз ва 14 фоизга ошириши “Кўп ўзгарувчи пробит” (Multivariate Probit) модели ёрдамида асослаб берилган.

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги республика ва хориж иқтисодчи олимларининг иқлим ўзгариши таъсирларига доир тадқиқот ишларидаги илмий-услубий натижаларига таянилганлиги, маълумотларнинг узоқ муддатлилиги ва расмий манбалардан олинганлиги, Самарқанд вилояти туманлари кесимида фермер хўжаликларидан тўпланган сўровнома маълумотларига асосланганлиги, таклиф ва тавсияларнинг амалиётга жорий этилганлиги, олинган натижаларнинг ваколатли тузилмалар томонидан тасдиқланганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Тадқиқот жараёнида олинган натижаларнинг илмий аҳамияти республикамиз қишлоқ хўжалигида иқлим омиллари ўзгаришининг қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришига таъсирларини иқтисодий баҳолаш, қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқарувчиларининг иқлим ўзгариши ва таъсирлари тўғрисидаги билим ва тасаввурларини баҳолаш ҳамда иқлим ўзгаришига қарши адаптация чораларини жорий этиш ва натижаларини баҳолашнинг услубларини ишлаб чиқилиши билан белгиланади.

Бундан ташқари тадқиқотнинг амалий натижаларидан иқлим ўзгариши тўғрисидаги билимларни ривожлантириш, олий ўқув юртларида “Қишлоқ хўжалиги иқтисодиёти” ва “Атроф-муҳит иқтисодиёти” фанларининг таълим жараёнида фойдаланиш мумкинлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Иқлим омиллари ўзгаришининг қишлоқ хўжалигига таъсири ва адаптация жараёнларини иқтисодий баҳолаш бўйича олинган илмий таклиф ва амалий тавсиялар асосида:

иқлим омиллари ўзгаришининг қишлоқ хўжалигига таъсирини баҳолаш бўйича услубий ёндашув Ўзбекистон Республикаси Қишлоқ хўжалиги вазирлиги тизим ташкилотлари томонидан амалиётга жорий этилган (Қишлоқ хўжалиги вазирлигининг 2021 йил 24 июлдаги 02/034-3070-сон маълумотномаси). Натижада, Самарқанд вилоятида ҳаво ҳароратининг ўртача меъёрдан 1 даражага ошиши буғдой ялпи ҳосилининг 7 фоизга, меъёрдан ортиқ ёғингарчиликлар эса пахта ялпи ҳосилининг 13 фоизга йўқотилиши асосланган;

Самарқанд вилоятида фермер хўжаликлари раҳбар-ходимларининг иқлим ўзгариши таъсирлари тўғрисидаги билим ва тасаввурларини баҳолаш бўйича берилган таклиф Ўзбекистон Республикаси Қишлоқ хўжалиги вазирлиги тизим ташкилотлари томонидан амалиётга жорий этилган (Ўзбекистон Республикаси Қишлоқ хўжалиги вазирлигининг 2021 йил 24 июлдаги 02/034-3070-сон маълумотномаси ҳамда Ўзбекистон Республикаси Қишлоқ хўжалиги вазирлиги томонидан 2022 йил 21 февралда тасдиқланган услубий қўлланмаси). Натижада, 5 баллик даража (Likert Scale) бўйича баҳолаш мезонига асосан кузатилган иқлим ўзгариши таъсирлари Самарқанд вилоятидаги фермер хўжаликлари фаолиятига кучли даражада эканлиги асосланган;

Самарқанд вилояти худудларида фермер хўжаликларининг иқлим ўзгариши билан боғлиқ рискларни бошқариш бўйича берилган таклиф Ўзбекистон Республикаси Қишлоқ хўжалиги вазирлиги томонидан амалиётга жорий этилган (Қишлоқ хўжалиги вазирлигининг 2021 йил 24 июлдаги 02/034-3070-сон маълумотномаси). Натижада, фермер хўжаликлари раҳбар-ходимлари билим дарасининг 1 фоизга ошиши иқлим рискларини бошқаришни 12 фоизга, молиявий барқарорлигининг 1 фоизга ошиши эса 15 фоизга ҳамда тармоқда экстеншн хизматлари ва бозор инфратузилмаси ривожланишининг 1 фоизга оширилиши орқали иқлим рискларини бошқаришни муносиб равишда 22 фоиз ва 14 фоизга оширишга эришилган;

Самарқанд вилояти худудларида фермер хўжаликларининг иқлим ўзгариши таъсирларига қарши адаптация чоралари (суғориш, ўғитлаш, янги навлар, экиш муддатларини мослаштириш, ерга ишлов бериш ва дарахтлар плантациясини кўпайтириш)ни қўллаш бўйича берилган таклиф Ўзбекистон Республикаси Қишлоқ хўжалиги вазирлиги томонидан амалиётга жорий этилган (Қишлоқ хўжалиги вазирлигининг 2021 йил 24 июлдаги 02/034-3070-сон маълумотномаси). Ушбу таклиф вилоятнинг Жомбой, Булунғур ва Оқдарё туманлари фермер хўжаликларида жорий этилди. Натижада, иқлим ўзгаришига қарши адаптация чораларини қўллаган буғдой етиштирувчи фермер хўжаликларида ўртача 3 ц/га ва пахта етиштирувчи фермер хўжаликларида ўртача 2 ц/га юқори ҳосилдорликка ёки ҳар бир фермер хўжалигида маҳсулот қийматини гектарга ўртача 750 000 сўмга оширишга эришилган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Тадқиқот натижалари 4 та халқаро, 2 та республика илмий-амалий конференцияларида муҳокамадан ўтказилган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги. Диссертация мавзуси бўйича Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссияси томонидан тавсия этилган журналларда жами 4 та илмий мақола, шундан 3 таси маҳаллий ва 1 таси хорижий нашрларда чоп этилган.

Диссертация ҳажми ва тузилиши. Диссертация иши таркиби кириш, учта боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ҳамда иловаларни қамраб олган ҳолда жами 140 саҳифада баён этилган.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Диссертациянинг **кириш** қисмида мавзунинг долзарблиги, муаммонинг ўрганилганлик даражаси, унинг мақсади ва вазифалари, илмий янгилиги, амалий аҳамияти баён этилган, тадқиқот натижаларининг ишончилиги, татбиқ этилганлиги, апробацияси, эълон қилинганлиги ҳамда унинг таркибий тузилиши ва ҳажми бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг **“Республика қишлоқ хўжалигида иқлим ўзгаришлари таъсири ва уларни иқтисодий баҳолашнинг илмий-назарий асослари”** деб номланган биринчи бобида Ўзбекистон Республикасида мустақиллик йилларида қишлоқ хўжалик тармоғининг ривожланиш босқичлари, тармоқ ривожига амалга оширилган ислохотлар ва уларнинг асосий йўналишлари, натижалари ҳамда аҳамияти ўрганилган. Шунингдек, иқлим ўзгариши динамикаси, уларнинг қишлоқ хўжалигига таъсирлари даражаси ва адаптация жараёнларини иқтисодий баҳолашнинг илмий-услубий асослари ва кўрсаткичлар тизими, тадқиқотда қўлланилган методларнинг ўрни, мазмуни ва аҳамияти очиқ берилган.

Республикада мустақилликдан сўнг барча соҳалар қатори аграр соҳада ҳам туб ислохотлар амалга оширилиб, ижобий натижаларга эришилди. Аммо, қишлоқ хўжалик экинлари ҳосилдорлиги бир хил шароитдаги бошқа мамлакатлар билан таққосланганда ҳамон паст даражададир. Бундан ташқари, сўнгги йилларда кузатилаётган иқлим ўзгаришлари мамлакат қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришига салбий таъсир кўрсатмоқда.

Ўзбекистонда 1991-2020 йиллар давомида йиллик ўртача ҳаво ҳарорати 1⁰С даражага кўтарилганини ҳамда йиллик ёғингарчиликлар миқдорида ҳам сезиларли ўзгаришлар бўлганлигини кўришимиз мумкин. Ҳаво ҳароратининг кўтарилиши мамлакатда ҳавза сувлари миқдорининг камайишига ҳамда қишлоқ хўжалиги мақсадлари учун сув ресурсларига бўлган талабнинг ошишига олиб келади. Шунингдек, йиллик ёғингарчиликлар миқдори ва мавжуд сув ресурсларининг камайиши нафақат лалмикор ерларда, балки суғориладиган ерларда ҳам қўшимча муаммоларни юзага келтиради. Шу боис, “кейинги йилларда сув ресурсларига бўлган талабнинг кескин ошиши туфайли суғорма деҳқончилиги ва унинг барқарорлиги мамлакат қишлоқ хўжалиги тизимида ҳал

қилиниши лозим бўлган асосий масалалардан бирига айланди”⁶. Бундан ташқари, ҳаво ҳароратининг баҳор, ёз ва куз мавсумларида кескин кўтарилиши бошоқли дон экинларнинг вегетация даврида тупроқ таркибида нисбий намликнинг етишмаслигига ҳамда ҳосилдорликнинг пасайишига сабаб бўлмоқда. Иқлим ўзгаришининг шу каби салбий таъсирларини таҳлил қилишда қатор услублар мавжуд бўлиб, тадқиқот ишида айнан мазкур таъсирлар ва уларнинг оқибатларини тадқиқ этишда қўлланиладиган моделлар ва уларнинг ўзаро боғлиқлик хусусиятлари тадқиқ этилди (1-жадвал).

1-жадвал.

Иқлим омиллари ўзгариши ва унинг қишлоқ хўжалигига таъсири таҳлилларида қўлланиладиган услублар ва уларнинг боғлиқлик хусусиятлари⁷

| Тавсифи | IAM/ВЕМ | FE/RE | LM/PM |
|---|----------------|--------------|--------------|
| Параметрик метод | – | + | + |
| Четланишларни ҳисобга олишда | – | + | + |
| Ҳисоблашда қўлланилиши мумкин: | | | |
| — Кўп йиллик иқлим таъсири прогнозларини баҳолаш; | + | + | – |
| — Ҳосилдорлик, ялпи ҳосил ва даромадга таъсирини баҳолаш; | + | + | – |
| — Адаптация чоралари таъсирини баҳолаш; | – | – | + |
| Маълумотлардан фойдаланилади: | | | |
| — Кросс кесимидаги; | – | – | + |
| — Даврли (вақтли) қаторлар; | + | + | – |
| — Кўп ўлчамли даврли қаторлар (панель); | + | + | + |
| Дастлабки методни қўллашда талаб этиладиган маълумотлар: | | | |
| — Кун, ой ва йиллар кесимидаги иқлим омиллари кўрсаткичлари; | + | + | + |
| — Ишлаб чиқаришга киритилган ресурслар миқдори, экинлар ҳосилдорлиги кўрсаткичлари; | + | + | – |
| — Ижтимоий-демографик, иқтисодий ва институционал омиллар. | – | – | + |

Изоҳ: IAM – “Integrated Assessment Method” (Интеграцион баҳолаш методи), ВЕМ – “Bioeconomic Model” (Биоиктисодий модел), FE – “Fixed Effect” (Ўзгармас таъсир модели), RE – “Random Effect” (Ўзгарувчан таъсир модели), LM – “Logit Model” (Логит модели) ва PM – “Probit Model” (Пробит модели).

Ушбу тавсифланган моделлар мавжуд маълумотлар турига асосан қўлланилади ҳамда иқлим ўзгаришининг қишлоқ хўжалигига таъсири ва адаптация чораларини баҳолаш имкониятини беради.

Диссертациянинг **“Иқлим омиллари ўзгаришининг қишлоқ хўжалиги экинлари ялпи ҳосилига таъсирини иқтисодий баҳолаш”** деб номланган иккинчи бобида тадқиқотнинг илмий-услубий, амалий ишланма ва натижалари

⁶ Franz, J., I. Bobojonov, and O. Egamberdiev. 2010. Assessing the economic viability of organic cotton production in Uzbekistan: A first look. Journal of Sustainable Agriculture 34 [1]: 99- 119.

⁷ Адабиётлар асосида муаллиф ишланмаси

асосида иқлим омиллари ўзгариши ва унинг тадқиқот жараёнига жалб қилинган объектлар (фермер хўжаликлари) фаолиятига таъсирлари билан боғлиқ муаммолар таҳлил қилиниб, улар асосида хулоса ва таклифлар ишлаб чиқилган.

Монографик тадқиқотлар Самарқанд вилоятидаги пахта ва ғалла етиштирувчи фермер хўжаликлари мисолида амалга оширилди. Вилоят иқлим шароити қишлоқ хўжалик экинлари учун қулай ҳисобланади. Шундай бўлсада, Республика гидро-метеорология хизмати маркази ва Халқаро Иқлим Тадқиқотлари институти (CRU) маълумотларига асосан вилоятда 2000 йиллардан буён ҳаво ҳарорати асосан баҳор ва ёз мавсумларида кўтарилаётганини кўришимиз мумкин. Бу эса қишлоқ хўжалик экинларининг вегетация даврида иссиқ уриши (heat stress) хавфини кучайтиради ҳамда ҳаво ҳароратининг меъёридан ортиқ кўтарилиши туфайли бевосита ҳосилдорликнинг пасайишига ва ялпи ҳосилда йўқотишларга сабаб бўлади.

Вилоятда ўрганилган фермер хўжаликларининг пахта етиштириш майдонлари ўртача 32,8 гектарни ва буғдой етиштириш майдонлари 20,1 гектарни ташкил қилади. Шунингдек, ўртача ҳосилдорлик кузги буғдой етиштирувчи фермер хўжаликларида 43 ц/га ни ва пахта етиштирувчи хўжаликларда 25 ц/га ни ташкил қилади.

Иқлим ўзгаришлари ва унинг қишлоқ хўжалигига таъсирини турли методларда, яъни агрономик, интеграцион ҳамда эконометрик моделлардан фойдаланган ҳолда таҳлил қилиш мумкин. Ҳар бир таҳлил услуби ўзига хос афзалликлар ва камчиликларга эгадир. Эконометрик моделларнинг агрономик моделлардан афзаллиги шундаки, эконометрик моделлар бир вақтнинг ўзида ҳам табиий омиллар ҳам институционал ҳамда ижтимоий-иқтисодий омилларни пировард натижага таъсирини комплекс таҳлил қилиш имконини беради. Панел маълумотлари асосида олиб бориладиган таҳлиллар учун икки турдаги ўзгармас ва ўзгарувчан (Fixed effects (FE) ва Random effects (RE)) таъсир моделлари тавсия этилган⁸. Мазкур тадқиқот ишида панел маълумотлари учун муносиб моделни танлаб олишда “Хаусман”(Hausman) тести қўлланилди⁹ ҳамда олинган p -қиймат коэффиценти 0.0000 га тенг бўлганлиги сабабли алтернатив гипотеза инкор қилиниб, ўзгармас таъсир (Fixed effects) модели таҳлиллар учун муносиб деб топилди ва такомиллаштирилди.

Шунингдек, диссертацияда ўзгармас таъсир (fixed effect) модели ёрдамида тадқиқот олдида қўйилган мақсад ва вазифаларнинг илмий-услубий ечимларини асослашда Кобб-Дуглас ишлаб чиқариш функциясига асосланган модел қўлланилди. Шуни алоҳида таъкидлаш жоизки, панел моделлари ер майдонини қисқа муддатли иқлим ўзгариши таҳлилларида бевосита таъсир қилувчи эркли ўзгарувчи омил сифатида ўрганмайди ва шу боисдан ҳам биз тадқиқот ишида пахта ва буғдой етиштирувчи фермер хўжаликларининг ер майдонларини фақат умумий статистик тавсифини келтириб ўтдик.

⁸ Изох: Williams, R., Allison, P. D., & Moral-Benito, E. (2018). Linear dynamic panel-data estimation using maximum likelihood and structural equation modeling. *The Stata Journal*, 18(2), 293-326.

⁹ Изох: Hausman, J. A., & Taylor, W. E. (1981). Panel data and unobservable individual effects. *Econometrica: Journal of the Econometric society*, 1377-1398.

Бизнинг моделда эрксиз ўзгарувчи ва қолган эркили ўзгарувчи омиллар (уруғ, минерал ўғит, ишчи кучи ва сув сарфи) логарифмли ҳамда иқлим омиллари нол ва манфий қийматларда бўлганлиги сабабли чизиқли ҳолда қўлланилди, яъни:

$$Y_{ti} = \alpha_i + \beta_1 X_{1ti} + \beta_2 X_{2ti} + \beta_3 X_{3ti} + \beta_4 X_{4ti} + \sum \phi_j (\omega_{jti}) + \varepsilon_{ti} \quad (1)$$

Бу ерда:

Y = эрксиз ўзгарувчи, моделда ўрганилган ҳар бир i фермер хўжалигида t вақт давомида олинган пахта ва буғдой ялпи ҳосили миқдори (кг);

α_i = ўрганилган ҳар бир i фермер хўжалигида йиллар давомида кузатилмаган ўзгармас омиллар;

X_1 = 1 гектарга сарфланган уруғлик миқдори, кг/га;

X_2 = 1 гектарга сарфланган минерал ўғит (азот) миқдори, кг/га;

X_3 = қишлоқ хўжалигида бандлар;

X_4 = сарфланган жами сув миқдори, м³/га;

ϕ_j = иқлим омиллари таъсири (ҳаво ҳарорати ва ёғингарчиликлар);

ω_j = иқлим омиллари векторлари;

$\beta_1 \dots \beta_n$ – ҳар бир ўзгарувчининг коэффицентлари, яъни регрессия натижаларидан олинган эркили ўзгарувчилар коэффицентлари;

ε_{it} = стандарт хатоликлар.

Тадқиқот ишида қишлоқ хўжалигида маҳсулот ишлаб чиқариш ҳажмига таъсир этувчи қатор омиллар ва иқлим омиллари танланган бўлиб, уларга тегишли маълумотлар ва 1-формуладаги эконометрик модел асосида Самарқанд вилоятида иқлим омиллари (ўртача ҳаво ҳарорати ва ёғингарчиликлар миқдори) ўзгаришининг пахта ва буғдой етиштирувчи фермер хўжаликлар ялпи ҳосилига таъсири даражаси баҳоланди (2-жадвал).

2-жадвалда келтирилган кўрсаткичлар модел натижаларини акс эттириб, R квадратининг ҳисобланган коэффицентлари мос равишда 0,51 ва 0,76 га тенг, яъни бу таҳлиллар учун танланган модел маълумотлар тўпламига мос эканлигини англатади. Чунончи, модел натижаларига кўра ўрганилган давр мобайнида пахта ва буғдой етиштиришда ишлатилган барча ишлаб чиқариш омиллари ижобий таъсирга эга ва коэффицентлари статистик жиҳатдан муҳимлиги асосланган. Хусусан, минерал ўғитлар ва ирригация омилларининг коэффицентлари юқори ва статистик жиҳатдан аҳамиятли бўлиб, фермер хўжаликларининг ўғитлардан тўғри меъёрларда ва самарали фойдаланиши ҳамда суғоришни ўз вақтида ва самарали ташкил этиши экинлар ҳосилдорлигини оширишда муҳим омиллардан эканлиги асосланди.

Шунингдек, иқлим омиллари ўзгаришининг фермер хўжаликлари фаолиятига, экинлар ялпи ҳосилига таъсирлари ҳам моделда баҳоланган. Таҳлил натижаларига асосан, иқлим омилларининг таъсири қишлоқ хўжалик экинлари турлари бўйича фарқланиши кузатилди. Натажиларга кўра, март-июнь ойларида кузатилган ҳаво ҳароратининг буғдой ҳосилига таъсири салбий ва статистик жиҳатдан аҳамиятли, яъни ўртача ҳаво ҳароратининг 1 даражага ошиши буғдой етиштирувчи фермер хўжаликлар ялпи ҳосилида 7% йўқотиш-

ларга олиб келиши асосланди. Ёғингарчиликлар миқдори эса буғдой ҳосилига ижобий таъсирда ва статистик аҳамиятга эга. Худди шунингдек, май-сентябр ойларида кузатилган ҳаво ҳарорати пахта ҳосилига ижобий таъсирда, лекин ёғингарчиликлар миқдори таъсири салбий. Май-сентябр ойларида кузатилган ортиқча ёғингарчиликлар пахта ялпи ҳосилида 13% гача йўқотишларга олиб келиши мумкинлиги асосланди. Шуни таъкидлаш жоизки, экинларнинг ҳосилдорлиги ва иқлим омиллари ўзгарувчанлиги ўртасидаги боғлиқлик монотоник (чизиқли) эмас, яъни меъёридан ортиқча ва тартибсиз ёғингарчиликлар миқдори ҳосилнинг нобуд бўлишига ҳамда ўсимлик касалликлари учун қулай шароит яратилишига олиб келади.

2-жадвал.

Иқлим омиллари ўзгаришининг қишлоқ хўжалик экинлари ялпи ҳосилига таъсирини баҳолаш натижалари¹⁰

| Омиллар | Буғдой етиштирувчи фермер хўжаликлари | Пахта етиштирувчи фермер хўжаликлари |
|--------------------------------|---|---|
| | Коэффициентлар | Коэффициентлар |
| Уруғ | 0.048*** (7.13e-06) | 0.011*** (0.0001) |
| Минерал ўғит (азотли) | 9.27e*** (2.81e-06) | 0.013*** (2.25e-06) |
| Ишчи кучи | 0.007*** (0.0031) | 0.010*** (0.0018) |
| Ирригация | 1.19e*** (2.72e-07) | 4.491*** (1.26e-07) |
| Ўртача ҳаво ҳарорати | - 0.074*** (0.0052) | 0.054*** (0.0076) |
| Ўртача ёғингарчиликлар миқдори | 0.032*** (0.0051) | - 0.137*** (0.0176) |
| Constant | 11.9*** (0.1152) | 9.11*** (0.2075) |
| Кузатувлар сони | 2135 | 1141 |
| | R-sq: within = 0.4408 between = 0.5198 overall = 0.4921 F (6,2134) = 341.11 corr(u_i, Xb) = 0.1797 Prob > F = 0.0000 | R-sq: within = 0.5375 between = 0.7649 overall = 0.6882 F (6,1140) = 170.87 corr(u_i, Xb) = 0.3471 Prob > F = 0.0000 |

* p<0.1, ** p<0.05, *** p<0.01, мос равишда 10%, 5% ва 1% статистик муҳимлилик даражалари. Қавс ичидагилар стандарт хатолик ҳисобланади.

Хулоса қилиб айтганда, иқлим ўзгариши таъсири натижасида Самарқанд вилоятидаги ўрганилган 2135 та кузги буғдой етиштирувчи фермер хўжаликларининг ялпи ҳосилида 7% ёки потенциал 12 928,8 тонна ҳамда 1141 та пахта етиштирувчи фермер хўжаликларининг ялпи ҳосилида 13% ёки потенциал 12 114,4 тонна йўқотишларга сабаб бўлганлиги таҳлиллар натижасида асосланди. Шу боис, иқлим ўзгариши ва унинг таъсирларини камайтириш ҳамда уларга мослашиш чора-тадбирларини жорий қилиш қишлоқ хўжалиги тизимидаги ўрганилиши лозим бўлган долзарб масалалардан бири бўлиб қолмоқда.

¹⁰ Статистик маълумотлар асосида муаллиф ҳисоб-китоби.

Диссертациянинг “Қишлоқ хўжалигида иқлим ўзгариши рискинни бошқариш ва унга таъсир этувчи омиллар” деб номланган учинчи бобида фермер хўжаликлари раҳбар-ходимларининг иқлим ўзгариши тўғрисидаги билим ва тасавурлари баҳоланиб, адаптация чоралари, уларнинг натижалари ва уларга таъсир этувчи омиллар ўртасидаги муносабатлар таҳлил қилинган ҳамда улар асосида хулоса ва таклифлар ишлаб чиқилган.

Қишлоқ хўжалигидаги мавжуд муаммоларни бартараф этишда аввало тармоқда хўжалик юритувчи субъектларнинг мазкур муаммолар тўғрисидаги билим ва тасавурлари ҳамда мавжуд имкониятларини баҳолаш ва шу асосида амалий тавсиялар ишлаб чиқиш мақсадга мувофиқ ҳисобланади. Шу боис, диссертациянинг мазкур бобида фермер хўжаликлари раҳбар-ходимларининг фаолиятлари давомида кузатилаётган иқлим ўзгаришлари ва таъсирлари тўғрисидаги билим ва тасавурлари дунё тажрибасига асосланган ҳолда республикамиз қишлоқ хўжалик тармоғида биринчи марта “*кескинлик индекси*” (Severity Index)ни ҳисоблаш орқали баҳоланди. Тадқиқот ишида ўтказилган сўровнома орқали олинган ижтимоий-иқтисодий, демографик, иқлим ўзгариши, ишлаб чиқариш ва иқлим рискинни бошқариш тўғрисидаги маълумотлар асосида таҳлиллар амалга оширилди. Сўровнома Самарқанд вилоятидаги Оқдарё, Булунғур, Жомбой, Пайариқ ва Тайлоқ туманларидаги 307 та фермер хўжаликлари билан “юзма юз сўров” методикаси асосида 2020 йил натижалари бўйича 2021 йилнинг март-апрель ойларида ўтказилди.

Фермер хўжаликлари раҳбар-ходимларининг иқлим омиллари ўзгариши, унинг бевосита ўз фаолиятига ҳамда республика қишлоқ хўжалигига бўлган таъсирларига муносабатлари 5 даражали Лайкерт Шкаласи (Likert Scale) ўлчови мезонларида белгилаб олинди. Диссертацияда “кескинлик индекси” (Severity Index) қуйидаги формула бўйича ҳисобланди:

$$SI = \sum_{i=0}^4 p_i q_i / n \sum_{i=0}^4 q_i \quad (2)$$

Бу ерда:

SI = “кескинлик индекси” (Severity Index);

$(p_0 p_1 p_2 p_3 p_4)$ = фермер хўжаликлари раҳбарларининг 5 баллик даража (Likert Scale) ўлчови қийматлари $(q_0 = 0, q_1 = 1, q_2 = 2, q_3 = 3, q_4 = 4)$ га мос равишда иқлим ўзгариши тўғрисидаги жавобларининг (тасаввур ва билимлари) кетма-кетлиги;
 n = кузатувлар сони (фермер хўжаликлари сони).

Шунингдек, ушбу формула ёрдамида ҳисобланган “кескинлик индекси” (Severity Index)нинг коэффицентлари ва фермер хўжаликлари раҳбарларининг тақдим этган жавоблари 5 баллик даража (Likert Scale) ўлчови қийматларига мос равишда қуйидаги мезонларда баҳоланди ва тавсифланди.

q_0 = Мутлоқ қўшилмайман, $0.00 \leq SI \leq 12.5$;

q_1 = Қўшилмайман, $12.6 \leq SI \leq 37.5$;

q_2 = Ўртача деб ҳисоблайман, $37.6 \leq SI \leq 62.5$;

q_3 = Қўшиламан, $62.6 \leq SI \leq 87.5$;

q_4 = Мутлоқ қўшиламан, $87.6 \leq SI \leq 100$.

Фермер хўжаликлари раҳбар-ходимларининг иқлим ўзгариши тўғрисидаги билим ва тасаввурларининг “кескинлик индекси” (Severity Index)да ҳисобланган кўрсаткичлари¹¹

| Кўрсаткичлар тавсифи | | МҚ (1) | Қ (2) | ЎДХ (3) | Қ (4) | МҚ (5) | Severity Index (%) |
|---|--------|--------|-------|---------|-------|--------|--------------------|
| Иқлим ўзгариши менинг фаолиятимга бевосита таъсир кўрсатмоқда | ЖБС | 0 | 13 | 7 | 176 | 111 | 81.35 |
| | ЖБУ(%) | 0 | 4.2 | 2.3 | 57.3 | 36.2 | |
| Қишлоқ хўжалик экинларида янги касалликлар кучаймоқда | ЖБС | 7 | 40 | 20 | 163 | 77 | 71.25 |
| | ЖБУ(%) | 2.3 | 13 | 6.5 | 59.1 | 25.1 | |
| Қурғоқчилик кучаймоқда | ЖБС | 12 | 79 | 34 | 130 | 52 | 55.25 |
| | ЖБУ(%) | 3.9 | 25.7 | 11.1 | 42.3 | 16.9 | |
| Иқлим ўзгаришини жиддий муаммо деб ҳисоблайман | ЖБС | 2 | 16 | 24 | 199 | 66 | 75.25 |
| | ЖБУ(%) | 0.7 | 5.2 | 7.8 | 32.2 | 54.1 | |
| Иқлим ўзгариши Ўзбекистон қишлоқ хўжалигига аллақачон таъсир кўрсатди | ЖБС | 2 | 30 | 33 | 203 | 39 | 70.1 |
| | ЖБУ(%) | 0.7 | 9.8 | 10.7 | 66.1 | 12.7 | |
| Ёғингарчиликлар миқдори (тартибсиз ёмғирлар) кўпаймоқда | ЖБС | 30 | 86 | 32 | 154 | 1 | 50.1 |
| | ЖБУ(%) | 9.8 | 28 | 10.4 | 50.2 | 1 | |
| Ҳарорат кўтарилмоқда | ЖБС | 0 | 50 | 28 | 165 | 64 | 69.75 |
| | ЖБУ(%) | 0 | 16.3 | 9.1 | 53.7 | 20.8 | |
| Адаптация чоралари барчамиз учун зарур | ЖБС | 0 | 48 | 16 | 134 | 109 | 74.75 |
| | ЖБУ(%) | 0 | 15.6 | 5.2 | 43.6 | 35.5 | |

Изоҳ: ЖБС-жавоб берувчилар сони; ЖБФ-жавоб берувчилар улуши (фоизда); МҚ (1) – мутлоқ қўшилмайман; Қ (2) – қўшилмайман; ЎДХ (3) – ўртача деб ҳисоблайман; Қ (4) – қўшиламан; МҚ (5) – мутлоқ қўшиламан. Кузатувлар сони – 307 та.

3-жадвал натижаларида акс эттирилганидек, “Иқлим ўзгариши менинг фаолиятимга бевосита таъсир кўрсатмоқда” деб ҳисоблайдиган хўжаликлар индекси 81,3% га тенг, яъни юқорида тавсифланган 5 баллик даража (Likert Scale) баҳолаш мезонига асосан кузатилган иқлим ўзгариши таъсири Самарқанд вилоятидаги ўрганилган фермер хўжаликлари фаолиятига кучли даражада эканлиги асосланди. Шунингдек, “Иқлим ўзгаришини жиддий муаммо” ва “Адаптация чоралари барчамиз учун зарур” деб ҳисоблайдиган хўжаликлар индекси 75,2% ва 74,5% га тенг бўлиб, бу вилоятда иқлим ўзгаришига қарши адаптация чораларини тармоққа жорий қилиш зарурлигини англатади.

Таҳлилларнинг кейинги босқичида, олинган сўровнома маълумотлари асосида фермер хўжаликлари томонидан амалда қўлланилган адаптация чоралари, уларнинг натижалари ва уларга таъсир этувчи омиллар таҳлил қилинди. Тадқиқот ишида 4 та эркисиз ва 15 та эркли ўзгарувчи омиллар танланган ҳамда уларнинг ўлчов бирликлари миқдорий, сифат ва иккилик кўрсаткичларда ифодаланган. Маълумотлар тавсифи 4-жадвалда акс эттирилган.

¹¹ Сўровнома маълумотлари асосида муаллиф ҳисоб-китоби.

**Эмпирик таҳлилларда қўлланилган эрксиз ва эркли ўзгарувчилар
статистик тавсифи¹²**

| Кўрсаткичлар | Ўлчов бирлиги | Кўрсаткичлар мазмуни |
|------------------------------------|---------------|--|
| <i>Эрксиз ўзгарувчилар</i> | | |
| Суғориш тизими менежменти | Иккилик | Фермер хўжалигида суғориш амалиётларида янги технологиялар (қўшимча суғориш, янги усуллар, томчилатиб ва ёмғирлатиб суғориш)ни жорий қилинган бўлса = 1, акс ҳолда = 0 |
| Ўғитлаш тизими менежменти | Иккилик | Фермер хўжалигида ўғитлашда (қўшимча ўғитлаш, органик ва маҳаллий ўғитлар)ни жорий қилинган бўлса = 1, акс ҳолда = 0 |
| Экиш муддатларини мослаштириш | Иккилик | Фермер хўжалигида иқлим ўзгаришига қараб экиш муддатларини ўзгартирган бўлса = 1, акс ҳолда = 0 |
| Яхшиланган навлардан фойдаланиш | Иккилик | Фермер хўжалигида қурғоқчилик, совуқ ва касалликларга чидамли серҳосил навларни экишни жорий қилинган бўлса = 1, акс ҳолда = 0 |
| <i>Эркли ўзгарувчилар</i> | | |
| Ёши | Йилда | Фермер хўжалиги раҳбарининг ёши |
| Тажрибаси | Йилда | Хўжалиги раҳбарининг тажрибаси |
| Маълумоти | Категорияли | Фермер хўжалиги раҳбари ўрта маълумотга эга бўлса = 1, бакалавр даражаси бўлса = 2 ва ундан юқори даражада маълумотга эга бўлса = 3 |
| Умумий ер майдони | Гектар | Фермер хўжалигининг умумий ер майдони |
| Далалар сони | Сони | Экинлар экиладиган далалар сони |
| Ишчи кучи | Киши сони | Фермер хўжалигида доимий ишчилари сони |
| Бошқа фаолиятдан оладиган даромади | Иккилик | Фермер хўжалиги раҳбарининг бошқа фаолият туридан даромади бўлса = 1, акс ҳолда = 0 |
| Трактор | Иккилик | Фермер хўжалиги ҳисобида трактор мавжуд бўлса = 1, акс ҳолда = 0 |
| Чорва моллари | Сони | Фермер хўжалигида мавжуд чорва моллари сони |
| Бозоргача бўлган масофа | Километр | Фермер хўжалиги жойлашган жойдан маҳаллий бозоргача бўлган масофа |
| Экстеншн хизмати | Иккилик | Фермер хўжалиги фаолияти давомида экстеншн хизматларидан фойдаланса = 1, акс ҳолда = 0 |
| Об-ҳаво маълумотлари | Иккилик | Фермер хўжалигида кунлик об-ҳаво маълумотларини кузатиб борса = 1, акс ҳолда = 0 |
| Бозор инфратузилмаси | Иккилик | Фермер хўжалиги жойлашган ҳудудда бозор инфратузилмаси ривожланган ва қониқарли даражада бўлса = 1, акс ҳолда = 0 |
| Иқлим тўғрисида билими | Иккилик | Фермер хўжалиги раҳбари иқлим ўзгаришлари тўғрисида билимга эга бўлса = 1, акс ҳолда = 0 |
| Молиявий барқарорлиги | Иккилик | Фермер хўжалиги ўзини-ўзи молиявий жиҳатдан қоплай олса = 1, акс ҳолда = 0 |

¹² Сўровнома маълумотлари асосида муаллиф ҳисоб-китоби.

4-жадвал маълумотлари асосида таҳлиллар “Multivariate Probit” (кўп ўзгарувчили пробит) модели ёрдамида амалга оширилди. “Multivariate Probit” модели кенг оммалашган ва кўплаб дунё олимлари¹³нинг тадқиқот ишларида қўлланилган. “Multivariate Probit” моделнинг оддий “Probit” моделидан устунлиги шундаки, ушбу модел бир вақтнинг ўзида бир нечта эрксиз ўзгарувчилар комбинацияси ва уларга таъсир этувчи эркли ўзгарувчиларни таҳлил қилиш имконини беради. Маълумки, фермер хўжаликлари фаолияти давомида бир вақтнинг ўзида иқлим ўзгаришларига қарши бир нечта чораларни қўллаши ва яхши натижаларга эришишлари мумкин. Шу боис диссертацияда айнан мазкур ҳолатларни тадқиқ қилишда дастлаб “Multivariate Probit” моделидан фойдаланилди ва қуйидагича такомиллаштирилди:

$$y_{im}^* = \alpha_0 + \beta_m' X_{im} + \varepsilon_{im} \quad (3)$$

Бу ерда:

$y_{im}^* = 4$ та эрксиз ўзгарувчилар, яъни фермер хўжаликлари томонидан амалга оширилган адаптация чоралари $y_{im} = 1$, агар адаптация чоралари қўлламаса $y_{im} = 0$; X_{im} = эркли ўзгарувчилар, яъни адаптация чораларини амалга оширишга таъсир килувчи омиллар;

β_i = ҳар бир ўзгарувчининг коэффиценти, яъни регрессия натижаларидан олинган эркли ўзгарувчилар коэффицентлари;

m = тенгламалар сони, бизнинг моделда 4 та;

ε_{im} = стандарт хатоликлар.

Шуни алоҳида таъкидлаш жоизки, умумий Пробит моделининг натижалари акс эттирилган коэффицентларни тўғридан-тўғри тавсифлаш имкони бўлмаганлиги сабабли таҳлилларда биз адаптация чораларини амалга оширишига боғлиқ омилларнинг маржинал таъсирлари қийматларини ҳам ҳисобладик. Эмпирик таҳлилларда маржинал қийматларнинг ҳисобланиши тадқиқот натижаларини ўқувчига аниқ ва батафсил тушунтирилишида, хусусан ўрганилаётган эркли ва эрксиз ўзгарувчи омиллар ўртасидаги боғлиқликларни бевосита фоизларда ифодалаш имконини беради. Яъни, ҳар бир эркли ўзгарувчи омилнинг 1% га ўзгариши ҳар бир эрксиз ўзгарувчи омилнинг β миқдорда ўзгаришига таъсир қилади. Фермер хўжаликларининг иқлим ўзгариши рискларини бошқариш борасида амалда қўллаган адаптация чоралари ва уларга таъсир этувчи омиллар таҳлили натижалари 5-жадвалда келтирилган.

Қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқарувчилари кузатилаётган турли хил таъсирларга ўзларидаги мавжуд имкониятлар, ижтимоий-иқтисодий ҳамда демографик омилларга асосланган ҳолда мослашиш ва муаммоларни бартараф этиш чораларини жорий қилишади. Мазкур тадқиқот ишида ўрганилган фермер хўжаликлари иқлим ўзгариши таъсирларига қарши кўпроқ 4 хил турдаги адаптация чораларини фаолияти давомида қўллаб келишган. Хусусан, бир

¹³ Dil Bahadur Rahut, Akhter Ali. “Coping with climate change and its impact on productivity, income, and poverty: Evidence from Himalayan region of Pakistan” Inter. Jour. of Disaster Risk Reduction. 24 (2017) 515-525.

вақтнинг ўзида бир нечта чораларни қўллашда баъзи омилларнинг ўрни муҳим ҳисобланади.

5-жадвал.

Иқлим ўзгариши рискени бошқариш чоралари ва уларга таъсир этувчи омиллар таҳлили натижалари (Маржинал қийматлари)¹⁴

| Омиллар | Суғориш тизими менежменти | Ўғитлаш тизими менежменти | Экиш муддатларини мослаштириш | Яхшиланган навлардан фойдаланиш |
|---------------------------|---------------------------|---------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| Ёши | -0.0005 (0.003) | -0.001 (0.002) | 0.002 (0.002) | -0.004 (0.003) |
| Маълумоти | 0.002 (0.060) | 0.129 ** (0.052) | 0.026 (0.048) | 0.007 (0.060) |
| Тажрибаси | -0.008 (0.006) | 0.002 (0.005) | 0.001 (0.004) | 0.008 (0.006) |
| Иқлим тўғрисида билими | -0.074 (0.069) | 0.041 (0.053) | 0.029 (0.051) | 0.060 (0.067) |
| Бошқа фаолиятдан даромади | 0.108 (0.085) | -0.134* (0.069) | -0.006 (0.066) | -0.126 (0.084) |
| Молиявий барқарорлиги | 0.014 (0.093) | -0.011 (0.072) | 0.149** (0.065) | 0.141 (0.089) |
| Ер майдони | 0.003** (0.002) | -0.001 (0.002) | -0.001 (0.002) | -0.005** (0.001) |
| Далалар сони | 0.001 (0.0123) | -0.005 (0.011) | -0.004 (0.011) | 0.017 (0.013) |
| К/х да бандлар | 0.013 (0.011) | -0.001 (0.008) | 0.011 (0.009) | 0.002 (0.010) |
| Трактор | -0.029 (0.077) | 0.095 (0.062) | 0.080 (0.059) | 0.042 (0.078) |
| Чорва моллари | 0.001 (0.002) | 0.001 (0.002) | 0.001 (0.001) | -0.001 (0.002) |
| Бозоргача бўлган масофа | 0.005 (0.003) | 0.004 (0.003) | 0.005* (0.003) | 0.005 (0.003) |
| Экстеншн хизмати | -0.025 (0.065) | 0.223*** (0.056) | 0.083* (0.053) | 0.110* (0.065) |
| Об-ҳаво маълумотлари | 0.094 (0.136) | -0.042 (0.103) | 0.038 (0.098) | 0.224 (0.137) |
| Бозор инфратузилмаси | -0.097 (0.078) | 0.041 (0.058) | 0.150*** (0.054) | 0.145** (0.075) |

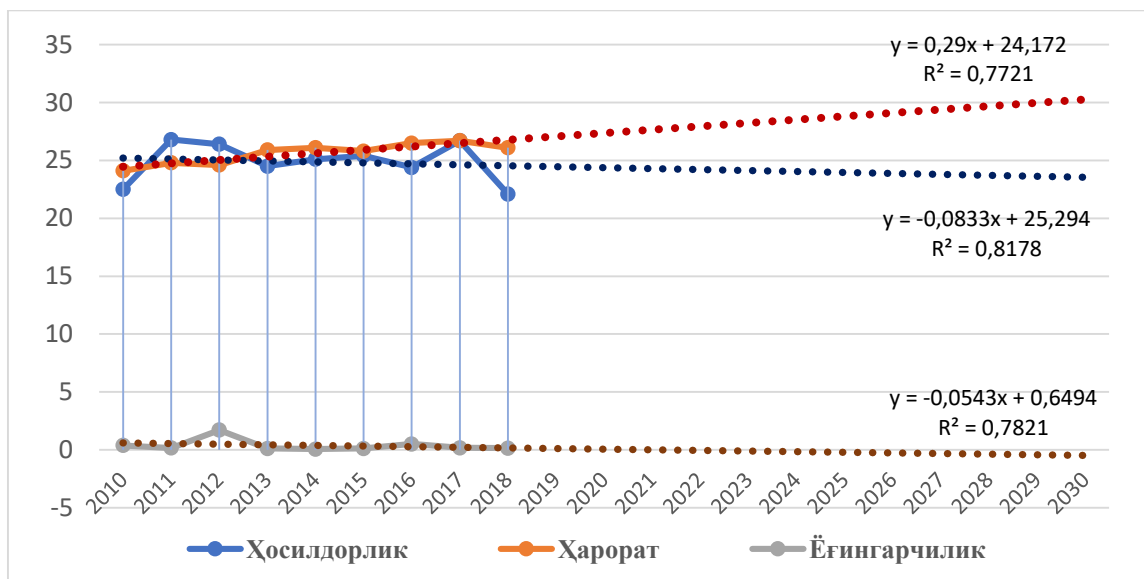
* $p < 0.1$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$, мос равишда 10%, 5% ва 1% статистик муҳимлилик даражалари. Қавс ичидагилар стандарт хатолик ҳисобланади.

Таҳлил натижаларига асосан, фермер хўжаликлари раҳбари билим даражасининг 1 фоизга ошиши иқлим рискларини бошқаришни 12 фоизга, молиявий барқарорлигининг 1 фоизга ошиши эса 15 фоизга ошириши асосланди. Шу билан бирга, тармоқда экстеншн хизматлари ва бозор инфратузилмаси ривожланишининг 1 фоизга ошиши орқали иқлим рискларини бошқаришни муносиб равишда 22 ва 14 фоизга ошириш мумкинлиги илмий асосланди.

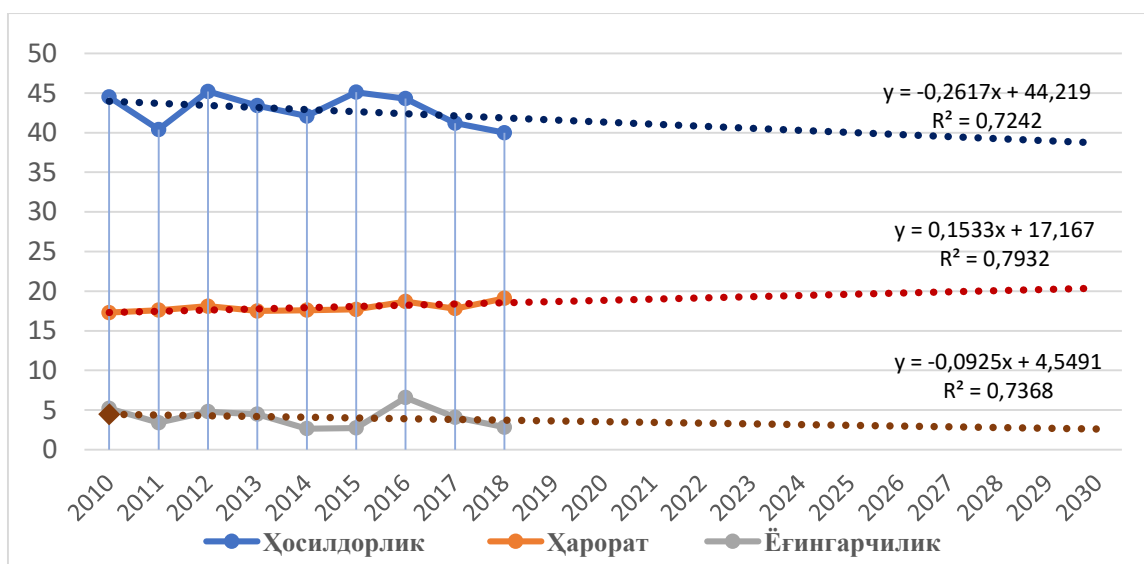
Самарқанд вилояти кесимида ўрганилган фермер хўжаликларида иқлим омиллари ўзгариши шароитида пахта ва буғдой ҳосилдорлиги ўзгаришининг 2030 йилгача прогнози Тренд модели ёрдамида ишлаб чиқилди.

¹⁴ Сўровнома маълумотлари асосида муаллиф ҳисоб-китоби.

Прогнозлаштириш ўрганилган 2135 та буғдой ва 1141 та пахта етиштирувчи фермер хўжаликларининг 2010-2018 йиллардаги кўрсаткичлари асосида тўғри чизиqli функция ёрдамида ҳисобланди (1-2-расмлар). Натижалар шуни кўрсатдики, вилоятда иқлим омиллари ўзгариши шароитида пахта етиштирувчи фермер хўжаликларида ҳосилдорлик 2018 йилдаги ўртача 22,1 ц/га дан 2030 йилда 18,5 ц/га ҳамда буғдой етиштирувчи фермер хўжаликларида ҳосилдорлик 2018 йилдаги ўртача 40,1 ц/га дан 2030 йилда 34,2 ц/га камаяди. Бу эса ўз навбатида хўжаликларда иқлим омиллари ўзгариши таъсирини юмшатиш ва мослашишга қаратилган чораларнинг жорий қилиниши заруратини кучайтиради.



1-расм. Самарқанд вилоятида иқлим омиллари ўзгариши шароитида пахта ҳосилдорли ўзгаришининг 2030-йилгача прогнози¹⁵



2-расм. Самарқанд вилоятида иқлим омиллари ўзгариши шароитида буғдой ҳосилдорли ўзгаришининг 2030-йилгача прогнози¹⁶

¹⁵ Статистика маълумотлари асосида муаллиф ҳисоб-китоби

¹⁶ Статистика маълумотлари асосида муаллиф ҳисоб-китоби

Шу билан бирга, иқлим ўзгариши таъсирларини камайтириш ва уларга мослашишда қўлланиладиган адаптация чораларининг амалий харитаси ишлаб чиқилди. Мазкур амалий хаританинг моҳияти шундан иборатки, яъни фермер хўжаликларида мавжуд сув танқислиги шароитида суғориш тизимида янги ресурс-тежамкор технологияларни жорий қилиш; ўғитлаш тизимида замонавий-инновацияларни жорий қилиш; ерга ишлов беришнинг самарали усулларидан фойдаланиш; иқлим ўзгаришларига қараб экиш муддатларини мослаштириш; касалликлар ва қурғоқчиликка чидамли навлардан фойдаланиш ва тупроқ таркибидаги табиий намлик даражасини сақлаш ҳамда экинларни турли иқлим талофатларидан сақлашда дарахтлар плантациясини кўпайтириш чораларининг жорий қилиниши келгусидаги иқлим ўзгариши таъсирларига мослашиш ва экинлар ҳосилдорлигини ошириш имконини беради.

Шунингдек, адаптация чоралари жорий этилган ва жорий этилмаган фермер хўжаликларида қишлоқ хўжалик экинлари ҳосилдорлиги кўрсаткичлари сўровнома маълумотлари асосида ўрганилди ва таққослама усулда таҳлил қилинди (6-жадвал).

6-жадвал.

Фермер хўжаликларида экинлар ҳосилдорлиги кўрсаткичлари¹⁷

| Экин турлари | Адаптация чораларини жорий этган хўжаликларда ҳосилдорлик, ц/га | Адаптация чораларини жорий этмаган хўжаликларда ҳосилдорлик, ц/га |
|--------------|---|---|
| Пахта | 29,3 | 27,6 |
| Буғдой | 43,4 | 40,1 |
| Картошка | 266,2 | 234,7 |
| Дуккаклар | 23,6 | 17,8 |

6-жадвал маълумотларида ифодаланганидек, иқлим ўзгариши таъсирларига қарши адаптация чораларини қўллаган фермер хўжаликларида ҳосилдорлик кўрсаткичлари адаптация чораларидан фойдаланмаётган хўжаликларга нисбатан юқори эканлигини кўришимиз мумкин. Хулоса қилиб айтганда, сўровнома ўтказилган фермер хўжаликлари кесимида адаптация чораларини қўллаган кузги буғдой етиштирувчи фермер хўжаликларида ўртача 3 ц/га ва пахта етиштирувчи фермер хўжаликларида ўртача 2 ц/га юқори ҳосилдорликка эришилганлиги таққослама таҳлил асосида асосланди.

Мазкур натижаларга асосланган ҳолда Самарқанд вилоятида фермер хўжаликлари раҳбарлари билим даражасининг ошиши, уларнинг молиявий барқарорлиги ҳамда тармоқда бозор инфратузилмаси ва экстенсивн хизматларининг ривожлантирилиши келгусидаги иқлим омиллари ўзгариши таъсирларини камайтириш, уларга мослашиш ва фермер хўжаликлари рақобатбардошлилигини оширишда асосий омиллар бўлиб хизмат қилиши илмий асосланди.

¹⁷ Сўровнома маълумотлари асосида муаллиф ҳисоб-китоби.

ХУЛОСА

1. Диссертацияда республикамизнинг Самарқанд вилояти мисолида олиб борилган тадқиқот натижалари асосида иқлим ўзгариши ва унинг қишлоқ хўжалигига таъсирлари, фермер хўжаликлари раҳбар-ходимларининг иқлим ўзгариши тўғрисидаги билим ва тасаввурлари ҳамда амалда қўлланилаётган адаптация чоралари, уларнинг натижалари ва уларга таъсир этувчи омиллар ўртасидаги муносабатларни иқтисодий баҳолашнинг илмий-услубий асослари ва усулларини дунё тажрибасида кенг қўлланилаётган инновацион моделлар асосида такомиллаштириш зарурияти ва амалий аҳамияти ёритиб берилган.

2. Таҳлилларнинг кўрсатишича, глобал иқлим ўзгариши таъсирлари дунё мамлакатлари сингари Марказий Осиё мамлакатлари қишлоқ хўжалигига ҳам, хусусан Ўзбекистон каби қуруқ-континентал иқлим шароитига эга мамлакат қишлоқ хўжалигига ҳам тобора кескинлашмоқда. Айниқса, ҳаво ҳароратининг кўтарилиши дунё ўртачасига нисбатан Марказий Осиёда анчагина юқорилиги минтақанинг Ўзбекистон каби қуруқчил ҳудудларида сув ресурсларининг кескин камайишига ҳамда бевосита қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришига таъсири орқали қишлоқ ҳудудларида аҳоли фаровонлиги ва озиқ-овқат хавфсизлигига ҳам жиддий муаммоларни туғдирмоқда. Шу боис, иқлим ўзгаришининг қишлоқ хўжалигига таъсир даражасини иқтисодий баҳолаш, унинг самарали усулларидан фойдаланиш, олинган натижалар асосида тегишли хулоса ва тавсиялар ишлаб чиқиш муҳим илмий-услубий ва амалий аҳамиятга эга. Шу ўринда таъкидлаш жоизки, республика қишлоқ хўжалиги тармоғида айнан иқлим ўзгаришининг қишлоқ хўжалигига таъсир даражаси ва адаптация жараёнларини баҳолаш муаммоларига оид тадқиқотлар етарлича олиб борилмаган.

3. Тадқиқот натижаларида акс эттирилишича, иқлим ўзгариши таъсирларини баҳолашда узоқ муддатли панел маълумотларидан фойдаланиш муҳим аҳамиятга эга. Шу нуқтаи назардан, иқлим омиллари ўзгаришининг қишлоқ хўжалик экинлари ялпи ҳосили миқдorigа таъсирини баҳолашда тадқиқот ишида “ўзгармас таъсир” (fixed effect) модели қўлланилди. Модел асосида олиб борилган ҳисоб-китобларнинг кўрсатишича, иқлим омилларининг таъсири қишлоқ хўжалик экинлари турлари бўйича фаркланиши кузатилди. Хусусан, март-июнь ойларида кузатилган ҳаво ҳароратининг кузги буғдой ҳосилига таъсири салбий, лекин статистик жиҳатдан аҳамиятли, яъни ўртача ҳаво ҳароратининг 1 даражага ошиши буғдой етиштирувчи фермер хўжаликлар ялпи ҳосилида 7% йўқотишларга олиб келиши асосланди. Ёгингарчиликлар миқдори эса буғдой ҳосилига ижобий таъсирда ва статистик аҳамиятга эга. Худди шунингдек, май-сентябр ойларида кузатилган ҳаво ҳарорати пахта ҳосилига ижобий таъсирда, лекин ёгингарчиликлар миқдори таъсири салбий. Май-сентябр ойларида кузатилган ортиқча ёгингарчиликлар пахта ялпи ҳосилида 13% гача потенциал йўқотишларга олиб келиши мумкинлиги асосланди.

4. Самарқанд вилоятининг Оқдарё, Булунғур, Жомбой, Пайариқ ва Тайлоқ туманларидаги фермер хўжаликлари кесимида ўтказилган сўровнома натижаларига кўра, ҳисобланган “кескинлилик индекси” (Severity Index) куйи

коэффициенти 50,1% ва юқори коэффициенти 81,3% ни ташкил қилди. Хусусан, “Иқлим ўзгариши менинг фаолиятимга бевосита таъсир кўрсатмоқда” деб ҳисоблайдиган хўжаликлар индекси 81,3% га тенг, яъни 5 баллик (Likert Scale) баҳолаш мезонига асосан кузатилган иқлим ўзгариши таъсирлари Самарқанд вилоятидаги ўрганилган фермер хўжаликлари фаолиятига кучли даражада эканлиги асосланди.

5. Иқлим омиллари ўзгариши шароитида пахта ва буғдой ҳосилдорлиги ўзгаришининг 2030 йилгача прогнози Тренд модели ёрдамида ишлаб чиқилди. Прогнозлаштириш ўрганилган 2135 та буғдой ва 1141 та пахта етиштирувчи фермер хўжалиklarининг 2010-2018 йиллардаги кўрсаткичлари асосида тўғри чизиқли функция ёрдамида ҳисобланди. Натижалар шуни кўрсатдики, Самарқанд вилоятида иқлим омиллари ўзгариши шароитида пахта етиштирувчи фермер хўжаликлари потенциал ҳосилдорлигида 2018 йилдаги ўртача 22,1 ц/га дан 2030 йилда 18,5 ц/га ҳамда буғдой етиштирувчи фермер хўжаликлари потенциал ҳосилдорлигида 2018 йилдаги ўртача 40,1 ц/га дан 2030 йилда 34,2 ц/га камайиши мумкинлиги асосланди.

6. Монографик тадқиқотлар натижаларига кўра, фермер хўжаликлари томонидан фаолияти давомида иқлим рискларини бошқаришда кўпроқ 4 турдаги (суғориш тизими менежменти, ўғитлаш тизими менежменти, экиш муддатларини мослаштириш ва яхшиланган навлардан фойдаланиш) адаптация чораларини қўллаб келинганлиги аниқланди. Хусусан, Самарқанд вилояти ҳудудларида фермер хўжалиklarининг иқлим ўзгариши таъсирларига қарши адаптация чоралари (суғориш, ўғитлаш, янги навлар ва экиш муддатлари)ни қўллаган кузги буғдой етиштирувчи фермер хўжаликларида ўртача 3 ц/га ва пахта етиштирувчи фермер хўжаликларида ўртача 2 ц/га юқори ҳосилдорликка ёки ҳар бир фермер хўжалигида маҳсулот қийматини гектарга ўртача 750 000 сўмга ошириш мумкинлиги илмий асосланди.

7. Самарқанд вилояти ҳудудларида фермер хўжалиklarининг иқлим ўзгариши билан боғлиқ рискларни бошқаришда адаптация чоралари ва уларга таъсир этувчи омиллар ўртасидаги боғлиқликлар “Кўп ўзгарувчи пробит” (Multivariate Probit) моделида таҳлил қилинди. Натижада фермер хўжаликлари раҳбарлари билим даражасининг 1 фоизга ошиши иқлим рискларини бошқаришни 12 фоизга, молиявий барқарорлигининг 1 фоизга ошиши эса 15 фоизга ҳамда тармоқда экстеншн хизматлари ва бозор инфратузилмаси ривожланишининг 1 фоизга ошиши иқлим рискларини бошқаришни муносиб равишда 22 ва 14 фоизга ошириши мумкинлиги илмий асосланди.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc. 03/30.01.2020.I.10.03
ПО ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ ДОКТОРА НАУК ПРИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
"ТАШКЕНТСКИЙ ИНСТИТУТ ИНЖЕНЕРОВ ИРРИГАЦИИ И
МЕХАНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА"**

**САМАРКАНДСКИЙ ФИЛИАЛ ТАШКЕНТСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА**

БАБАХОЛОВ ШЕРЗОД БАХТИЁРОВИЧ

**ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА И
АДАПТАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ НА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЕ
ПРОИЗВОДСТВО (НА ПРИМЕРЕ САМАРКАНДСКОЙ ОБЛАСТИ)**

08.00.04 – Экономика сельского хозяйства

**АВТОРЕФЕРАТ
диссертации доктора философии (PhD) по экономическим наукам**

г. Ташкент– 2022 год

Тема диссертации (PhD) зарегистрирована Высшей аттестационной комиссией при Кабинете Министров Республики Узбекистан за № В2021.3.PhD/Iqt1770.

Диссертация выполнена в Самарканский филиал Ташкентского государственного аграрного университета.

Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещён на веб-сайте научного совета (www.tiame.uz) и на информационно-научном портале «ZiyoNet» (www.ziynet.uz).

| | |
|-------------------------------|---|
| Научный консультант: | Хасанов Шавкат Турсункулович доктор экономических наук, доцент |
| Официальные оппоненты: | Рустамова Ирода Бахрамжановна доктор экономических наук, доцент Мустафакулов Шерзод Игамбердиевич доктор экономических наук, профессор |
| Ведущая организация: | Андижанский институт сельского хозяйства и агротехнологий |

Защита диссертации состоится «15» апрель 2022 г. в 15⁰⁰ часов на заседании Научного совета 03/30.01.2020.I.10.03. по присуждению ученой степени доктора наук при Национальный исследовательский университет "Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства". (Адрес: 100000, г. Ташкент, ул. Кори-Ниязий, 39. Тел.: (99871)237-46-68, e-mail: admin@tiame.uz).

С диссертацией доктор философии (PhD) можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Национальный исследовательский университет "Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства" (зарегистрирован за №212). Адрес: 100000, г. Ташкент, ул. Кори-Ниязий, 39. Тел.: (99871) 237-19-45, e-mail: admin@tiame.uz.

Автореферат диссертации разослан «2» 04 2022 года.
(реестр протокола рассылки № 1 от «2» 04 2022 года.)



К.А. Чариев
Председатель научного совета по
присуждению ученых степеней, доктор
экономических наук, профессор.

Ш.М. Муродов
Секретарь научного совета по
присуждению ученых степеней, кандидат
экономических наук (PhD)

Н.С. Хушматов
Председатель научного семинара при
научном совете по присуждению ученых
степеней, доктор экономических наук,
профессор

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и необходимость темы диссертации. Негативные последствия глобального изменения климата для мирового сельского хозяйства в предстоящие годы все более усугубляются. В частности, под влиянием изменения климата засушливые регионы в странах мира все больше страдают от нехватки воды, продовольственной безопасности, бедности и голода. Однако, развивающиеся страны вносят небольшой вред в увеличение ежегодных глобальных выбросов углекислого газа в мире, сельскохозяйственная система этих стран очень влиятельна и уязвима к изменению климата по сравнению с сельскохозяйственной системой развитых стран. Поэтому в сфере организации производства широко используется и успешно практикуется адаптация к последствиям изменения климата на основе новых инновационных и зеленых технологий, а также эта практика осуществляется в развивающихся странах.

Страны Центральной Азии с их разнообразной географией и засушливыми регионами очень чувствительны к изменению климата. Согласно данным Межправительственной комиссии по изменению климата и научным исследованиям, в Центральной Азии средняя глобальная температура со второй половины XX века повысилась на 1,8-4,0 °C, что значительно превышает средний мировой показатель. Изменения климата за последние тридцать лет повлекла серьезные проблемы для водных ресурсов, ирригационной системы и сельского хозяйства региона. В частности, "...уровень вод рек Амударья и Сырдарья, являющихся основными источниками орошаемого земледелия в регионе, снизился на 20-30% из-за изменения климата"¹⁸. Также прогнозируется, что в будущем изменение климата усилится в засушливых регионах Узбекистана, что может создать серьезные проблемы для сельского хозяйства и продовольственной безопасности страны.

Президент Республики Узбекистан Ш.М.Мирзиёев в своем выступлении на саммите "Партнёрство ради зеленого роста и глобальных целей - 2030", который состоялся в формате видеоконференции, в Сеуле, Южная Корея, "... он отметил, что климатические изменения усиливаются, особенно в странах Центральной Азии, где среднегодовая температура за последние 30 лет увеличилась на 1 °C, а бассейны основных рек и биоразнообразие нашего региона сокращаются"¹⁹. Кроме того, учитывая увеличившийся спрос на сельскохозяйственную продукцию в период нынешней мировой пандемии коронавируса (COVID-19) и усиления вопросов продовольственной безопасности в каждой стране, возникает первостепенное значение в разработке практических предложений по правильной оценке сельскохозяйственной системы и действующих на нее эндогенных и экзогенных факторов.

¹⁸ Ososkova, T., Gorelkin, N., Chub, V., (2000). Water resources of Central Asia and adaptation measures for climate change. Environ. Monit. Assess. 61, 161–166.

¹⁹ https://dunyo.info/uz/site/inner?slug=o%E2%80%98zbekiston_prezidentining_p4g_Sammitidagi_ishtiroki_janubiy_koreya_matbuoti_nigohida-WP0 ва <https://president.uz/uz/lists/view/4385>

Данная диссертационная работа в определенной степени послужит в реализации задач, определенных в Указе Президента Республики Узбекистан от 7 февраля 2017 года № УП-4947 “О стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан”, в Указе Президента Республики Узбекистан от 23 октября 2019 года № УП-5853 “Об утверждении Стратегии развития сельского хозяйства Республики Узбекистан на 2020-2030 годы”, Указе Президента Республики Узбекистан от 16 февраля 2017 года № УП-2784 “О программе адаптации к изменению климата и о мерах по реализации проекта смягчения последствий для бассейна Аральского моря при участии Международной ассоциации развития”, в постановлениях от 4 ноября 2019 года № ПП-4477 “Об утверждении стратегии перехода Республики Узбекистан к зеленой экономике на период 2019-2030 годов” и других нормативно-правовых актах, касающихся данной деятельности.

Соответствие исследования приоритетам развития науки и техники республики. Исследования проводились в соответствии с приоритетным направлением развития науки и техники республики I. «Духовное, нравственное и культурно-образовательное развитие демократического и правового общества, формирование инновационной экономики».

Степень изученности проблемы. Изменение климата и его влияние на сельское хозяйство широко изучалось в работах ряда зарубежных ученых, таких как, Зоммер, Гупта, Чарльз, Хоссейн, Александрова, Стефани Кристман, Донна Митчелл и Ширхорн²⁰. В работах вышеуказанных ученых на основе анкетных, панельных и периодических данных, а также на примере развитых и развивающихся стран, было всесторонне изучено влияние изменения климата на сельскохозяйственное производство, доходы фермерских и дехканских хозяйств, продовольственную безопасность и водные ресурсы.

²⁰Sommer, R., Glazirina, M., Yuldashev, T., Otarov, A., Ibraeva, M., Martynova, L., Bekenov, M., Kholov, B., Ibragimov, N., Kobilov, R., Karaev, S., Sultonov, M., Khasanova, F., Esanbekov, M., Mavlyanov, D., Isaev, S., Abdurahimov, S., Ikramov, R., Shezdyukova, L., & de Pauw, E. (2013). Impact of climate change on wheat productivity in Central Asia. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 178, 78–99.; Gupta, R., Kienzler, K., Martius, C., Mirzabaev, A., Oweis, T., De Pauw, E., Qadir, M., Shideed, K., Sommer, R., & Thomas, R. (2009). Research prospectus: a vision for sustainable land management research in Central Asia. ICARDA Central Asia and Caucasus Program. *Sustainable Agriculture in Central Asia and the Caucasus Series*, 1, 84; Charles, N. (2014). Economic impacts of climate change on agriculture and implications for food security in Zimbabwe. 9(11), 1001–1007.; Hossain, M. S., Arshad, M., Qian, L., Zhao, M., Mehmood, Y., & Kächele, H. (2019). Economic impact of climate change on crop farming in Bangladesh: An application of Ricardian method. *Ecological Economics*, 164, 106354; Aleksandrova, M., Gain, A. K., & Giupponi, C. (2016). Assessing agricultural systems vulnerability to climate change to inform adaptation planning: an application in Khorezm, Uzbekistan. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 21(8), 1263-1287.; Christmann, S., Aw-Hassan, A., Rajabov, T., & Rabbimov, A. (2015). Collective action for common rangelands improvement: a climate change adaptation strategy in Uzbekistan. *Society & Natural Resources*, 28(3), 280-295.; Mitchell, D., Williams, R. B., Hudson, D., & Johnson, P. (2017). A Monte Carlo analysis on the impact of climate change on future crop choice and water use in Uzbekistan. *Food Security*, 9(4), 697-709; Schierhorn, F., Hofmann, M., Adrian, I., Bobojonov, I., & Müller, D. (2020). Spatially varying impacts of climate change on wheat and barley yields in Kazakhstan. *Journal of Arid Environments*, 178, 104164.

В работах узбекских ученых У.Умурзакова, К.Чариева, О.Муртазаева, Н.Хушматова, А.Чертовицкого²¹ рассматриваются вопросы эффективного использования ресурсного потенциала и экономической эффективности сельскохозяйственного производства, а вопросы по влиянию изменения климата на сельскохозяйственное производство и водные ресурсы исследуется в работах И.Бобожонова, А.Мирзабаева, А.Гамидова, Р.Хакимова, Р.Кулматова, Ш.Мухамеджанова и Ш.Гаффорова²².

Вышеуказанные учёные изучали влияние изменения климата на примере стран Центральной Азии, в особенности влияние на водные ресурсы. Но, именно в масштабах страны, а также в разрезе регионов и фермерских хозяйств требуется углубленное изучение с учетом непосредственного влияния изменения климатических факторов на сельскохозяйственное производство. Исходя из важности смягчения последствий изменения климата, адаптации к ним и обеспечения устойчивости сельского хозяйства в условиях глобального изменения климата позволила выбрать данную тему.

Связь темы диссертации с планами научно-исследовательской работы высшего учебного заведения, в котором выполняется диссертация. Диссертация выполнена в рамках плана научно - исследовательских работ Самаркандского филиала Ташкентского государственного аграрного университета и научного проекта Фонда “VolkswagenStiftung” Германии “IPReS-исследования и повышение потенциала в пищевой цепи в условиях изменения климата”.

Целью исследования является разработка научно-методических предложений и практических рекомендаций по экономической оценке влияния

²¹Умурзаков У.П., Чориев К.А. Организационно-экономических и правовых основы реструктуризации сельскохозяйственных предприятий на переходном этапе. – Т., Мехнат, 1997. – с 79.; Муртазаев О., Ф.Б.Ахроров. Қишлоқ хўжалик иқтисодиёти. – Т., Илм-Зиё, 2017 й.; Хушматов Н. Мева-сабзавот маҳсулотлари савдосида кооперацияни ривожлантиришнинг ҳуқуқий асослари. Аграр иқтисодиёт. ЎзБИИТИ. – 2008.; А.Чертовицкий. Структура системы сельского хозяйства. // Agroiqtisodiyot. 2019. №2. 7-12 стр.

²²Bobojonov, Ihtiyor, & Aw-Hassan, A. (2014). Impacts of climate change on farm income security in Central Asia: An integrated modeling approach. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 188, 245–255.; Bobojonov, Ihtiyor, Berg, E., Franz-Vasdeki, J., Martius, C., & Lamers, J. P. A. (2016). Income and irrigation water use efficiency under climate change: An application of spatial stochastic crop and water allocation model to Western Uzbekistan. *Climate Risk Management*, 13, 19–30.; Mirzaev, A. (2013). *Climate Volatility and Change in Central Asia: Economic Impacts and Adaptation*. PhD Thesis. Agricultural Faculty, University of Bonn, urn: nbn:de.; Hamidov, A., Khamidov, M., & Ishchanov, J. (2020). Impact of climate change on groundwater management in the northwestern part of Uzbekistan. *Agronomy*, 10(8), 1173.; Hakimov, N., Lines, A., Elmuratov, P., & Hakimov, R. (2007). Climate change and water resource alteration in Central Asia: The case of Uzbekistan. In *Climate Change and Terrestrial Carbon Sequestration in Central Asia* (pp. 93-100). CRC Press.; Kulmatov, R. A., Adilov, S. A., & Khasanov, S. (2020, December). Evaluation of the spatial and temporal changes in groundwater level and mineralization in agricultural lands under climate change in the Syrdarya province, Uzbekistan. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 614, No. 1, p. 012149). IOP Publishing.; Gafforov, K. S., Bao, A., Rakhimov, S., Liu, T., Abdullaev, F., Jiang, L., ... & Mukanov, Y. (2020). The assessment of climate change on rainfall-runoff erosivity in the Chirchik–Akhangaran Basin, Uzbekistan. *Sustainability*, 12(8), 3369.; Mukhamedjanov, S., Mukhomedjanov, A., Sagdullaev, R., & Khasanova, N. (2021). Adaptation to climate change in irrigated agriculture in Uzbekistan. *Irrigation and Drainage*, 70(1), 169-176.

изменения климатических факторов на сельскохозяйственное производство и адаптационные процессы.

Задачи исследования:

проведение сравнительного анализа динамики и последствий изменения климатических факторов (среднегодовая температура воздуха и количество осадков) в республике и Самаркандской области за годы независимости;

совершенствование эконометрической модели по оценке влияния изменения климатических факторов на валовой урожай фермерских хозяйств в Самаркандской области;

оценка знаний и представлений фермерских хозяйств об изменении климата в сельском хозяйстве республики на примере Самаркандской области;

проведение анкетирования и эконометрического анализа по применению адаптационных практических мер фермерских хозяйств в качестве адаптации к изменению климата в Самаркандской области;

разработка научно-практических рекомендаций, направленных на повышение устойчивости к последствиям изменения климата сферы сельскохозяйственного производства и устойчивости фермерских хозяйств.

В качестве **объекта исследования** были выбраны фермерские хозяйства производящие сельскохозяйственную продукцию в Самаркандской области.

Предметом исследования является проблема экономической оценки процессов воздействия изменения климата и взаимосвязь проводимых реформ в сельском хозяйстве нашей страны.

Методы исследования. В ходе исследования были использованы сравнительный анализ, статистическое и эконометрическое моделирование, модель “Тренд”, модель “Фиксированный эффект” (fixed effect), математический расчетный индекс «Индекс суровости» (Severity Index), модель «Многомерный пробит»(Multivariate probit) и другие.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

усовершенствование методического подхода оценки влияния изменения климата на урожайность хлопчатника и зерна, с учетом природных факторов как «средняя температура воздуха» и «осадки»;

предложен “индекс суровости” (Severity Index) для оценки знаний и представлений руководителей хозяйств об изменении климата (засуха и нехватка воды) и их воздействию, а также были разработаны нижний, средний и верхний критерии;

разработана карта перспективных практических адаптационных мероприятий для управление системой орошения и удобрения, обработки почвы, корректировки сроков посева, использования новых сортов и увеличение насаждений деревьев, в целях адаптации к изменению климата и повышения урожайности сельскохозяйственных культур;

разработан прогноз на основе параметров изменения урожайности сельскохозяйственных культур до 2030 года в условиях изменения климата.

Практическими результатами исследования являются:

с помощью панельных данных и модели (fixed effect) в разрезе хозяйств разработан метод оценки влияния изменения климатических факторов, т.е. среднего количества воздуха и осадков, на валовой сбор пшеницы и хлопчатника;

при оценке знаний и представлений руководителей фермерских хозяйств в Самаркандской области о влиянии изменения климата коэффициент "*Индекса суровости*" (Severity Index) составил 81,3 процента, согласно 5-балльной шкале (по шкале Лайкерта) основан на том, что наблюдаемые эффекты изменения климата сильно влияют на деятельность фермерских хозяйств;

деятельность фермерских хозяйств в Паярыкском, Джамбайском, Акдарьинском, Булунгурском и Тайлакском районах Самаркандской области методом опроса "тет-а-тет" разработаны рекомендации по внедрению адаптивных мер против изменения климата.

обосновано что с помощью модели "Multivariate probit" (многовариантный пробит), повышение уровня знаний фермерских хозяйств в Самаркандской области на 1 процент, повышает управление климатическими рисками на 12 процентов, а повышение финансовой устойчивости на 1 процент до 15 процентов, а также развитие экстеншн-услуг и рыночной инфраструктуры в отрасли на 1 процент, соответственно, повышает управление климатическими рисками на 22 процента и 14 процентов.

Достоверность результатов исследования опирается на научно-методические результаты исследовательских работ республиканских и зарубежных ученых-экономистов по влиянию изменения климата, долгосрочностью и получением информации из официальных источников, на основе данных анкетирования фермерских хозяйств в разрезе районов Самаркандской области, внедрением предложений и рекомендаций в практику, подтверждением полученных результатов уполномоченными структурами.

Научно-практическая значимость результатов исследования. Научная значимость результатов, полученных в процессе исследования, определяется экономической оценкой влияния изменения климатических факторов на сельскохозяйственное производство в сельском хозяйстве республики, оценкой знаний и представлений сельхозпроизводителей об изменении климата и его влияние, а также разработкой методик внедрения и оценки результатов адаптивных мер против изменения климата.

Кроме того, развитие знаний об изменении климата из практических результатов исследования объясняется возможностью использования в образовательном процессе дисциплин "Экономика сельского хозяйства" и "Экономика окружающей среды" в высших учебных заведениях.

Введение результатов исследования. На основе полученных научных предложений и практических рекомендаций по экономической оценке влияния изменения климатических факторов на сельское хозяйство и адаптационные процессы:

Методический подход к оценке влияния изменения климатических факторов на сельское хозяйство внедрен в практику системными организациями

Министерства сельского хозяйства Республики Узбекистан (справка о внедрении Министерства сельского хозяйства Республики Узбекистан от 24 июля 2021 года № 02/034-3070). В результате превышения температуры воздуха на 1 градус выше средней нормы в Самаркандской области приведет к потере валового сбора пшеницы на 7 процентов, а превышение нормы осадков к потере валового сбора хлопка-сырца на 13 процентов;

Предложение по оценке знаний и представлений руководителей работников фермерских хозяйств о влиянии изменения климата в Самаркандской области было внедрено в практику системными организациями Министерства сельского хозяйства Республики Узбекистан (справка о внедрении Министерства сельского хозяйства Республики Узбекистан от 24 июля 2021 года № 02/034-3070 и методическое пособие утвержденное Министерством сельского хозяйства Республики Узбекистан от 21 февраля 2022 года). В результате на основе критерия оценки по 5-балльной шкале (шкала Лайкерта) было установлено, что наблюдаемые эффекты изменения климата сильно влияют на деятельность фермерских хозяйств в Самаркандской области;

Предложение по управлению рисками связанные с изменением климата фермерских хозяйств на территории Самаркандской области, внедрено в практику Министерством сельского хозяйства Республики Узбекистан (справка о внедрении Министерства сельского хозяйства от 24 июля 2021 года № 02/034-3070). В результате, за счет повышения уровня знаний фермерских хозяйств на 1 процент, повышения управления климатическими рисками на 12 процентов, повышения финансовой устойчивости на 1 процент, а также развития в отрасли экстенсивных услуг и рыночной инфраструктуры на 1 процент, было достигнуто повышение управления климатическими рисками на 22 процента и 14 процентов соответственно;

Предложение по применению адаптационных мер (орошение, удобрение, новые сорта и адаптация сроков посадки) против климатических изменений фермерских хозяйств на территории Самаркандской области внедрено в практику Министерством сельского хозяйства Республики Узбекистан (справка о внедрении Министерства сельского хозяйства от 24 июля 2021 года № 02/034-3070). Данное предложение было реализовано в фермерских хозяйствах Джамбайского, Булунгурского и Акдарьинского районов области. В результате применения адаптационных мер против изменения климата была достигнута урожайность в среднем на 3 ц/га в фермерских хозяйствах выращивающие пшеницу, и на 2 ц/га выше, чем в фермерских хозяйствах выращивающие хлопчатник, или увеличение стоимости продукции в среднем на 750 000 сумов за гектар в каждом фермерском хозяйстве.

Апробация результатов исследования. Результаты исследования обсуждались на 4 международных и 2 республиканских научно-практических конференциях.

Публикация результатов исследования. Всего по теме диссертации в журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики

Узбекистан, было опубликовано 4 научные статьи, 3 из которых были опубликованы в местных и 1 в зарубежном издании.

Объем и структура диссертации. Содержание диссертационной работы описано в общей сложности на 140 страницах, охватывающих введение, три главы, заключение, список использованной литературы, а также приложения.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Вводная часть диссертации описывает актуальность темы, уровень изученности проблемы, ее цели и задачи, научную новизну, практическую значимость, надежность, применимость, апробацию, публикацию результатов исследования, а также структуру и объем.

В первой главе диссертации «**Влияние изменения климата на сельское хозяйство республики и научно-теоретические основы экономической оценки**» рассматриваются этапы развития аграрного сектора, результаты и значение реформ и их основные направления в Узбекистане за годы независимости. В этой главе также описывается динамика изменения климата, степень их воздействия на сельское хозяйство, научно-методические основы и система показателей для экономической оценки процессов адаптации, роль, содержание и важность методов, использованных в исследовании.

После обретения независимости в аграрном секторе, как и во всех сферах, были проведены радикальные реформы, и были достигнуты положительные результаты. Однако урожайность сельскохозяйственных культур все еще находится на низком уровне по сравнению с другими странами с равными условиями. Кроме того, наблюдаемые в последние годы изменения климата оказывают негативное влияние на сельскохозяйственное производство страны.

В течение 1991-2020 годов среднегодовая температура воздуха в Узбекистане поднялась до 1 °С, и произошли значительные изменения в количестве годовых осадков. Повышение температуры воздуха привело к уменьшению количества воды в бассейне страны и увеличению спроса на водные ресурсы в сельском хозяйстве. Кроме того, уменьшение годового количества осадков и доступных водных ресурсов создает дополнительные проблемы не только на богарных, но и на орошаемых площадях. Таким образом, “в связи с резким увеличением спроса на водные ресурсы в последние годы, орошаемое земледелие и его устойчивость стали одними из ключевых задач, которые необходимо решать в сельскохозяйственной отрасли страны”²³. Кроме того, резкое повышение температуры воздуха в весенний, летний и осенние сезоны приводит к недостаточной относительной влажности в период вегетации зерновых и снижению урожайности. Существует ряд методов анализа аналогичных негативных последствий изменения климата и в ходе исследовательской работы мы сформировали таблицу, которая отражает модели, используемые при изучении этих эффектов, их последствий, а также их взаимосвязанные характеристики.

²³ Franz, J., I. Bobojonov, and O. Egamberdiev. 2010. Assessing the economic viability of organic cotton production in Uzbekistan: A first look. *Journal of Sustainable Agriculture* 34 [1]: 99- 119.

Таблица 1.

Методы, особенности и их взаимосвязь в анализе изменения климата и влияния на сельское хозяйство,²⁴

| Описание | IAM/ВЕМ | FE/RE | LM/PM |
|--|---------|-------|-------|
| Параметрический метод | – | + | + |
| При рассмотрении отклонений | – | + | + |
| При расчете могут использоваться: | | | |
| - Оценка многолетних прогнозов воздействия на климат; | + | + | – |
| - Оценка влияния на производительность, валового выпуска и дохода; | + | + | – |
| - Оценка влияния адаптационных мер; | – | – | + |
| Используемые данные: | | | |
| - Поперечное сечение; | – | – | + |
| - Периодические (временные) ряды; | + | + | – |
| - Многомерные периодические ряды (панель); | + | + | + |
| Данные необходимые для применения первоначального метода: | | | |
| - Показатели климатических факторов по дням, месяцам и годам; | + | + | + |
| - Количество задействованных в производстве ресурсов, показатели урожайности сельскохозяйственных культур; | + | + | – |
| - Социально-демографические, экономические и институциональные факторы. | – | – | + |

Примечание: IAM – “Integrated Assessment Method” (Метод комплексной оценки), ВЕМ – “Bioeconomic Model” (Биоэкономическая модель), FE – “Fixed Effect” (Фиксированный эффект), RE – “Random Effect” (Изменчивый эффект), LM – “Logit Model” (Логит модель) ва PM – “Probit Model” (Пробит модель).

Вышеуказанные модели применяются в зависимости от типа имеющихся данных и позволяют оценить влияние изменения климата на сельское хозяйство и меры адаптации.

Во второй главе диссертации, озаглавленной «**Экономическая оценка влияния изменения климата на валовую урожайность**», на основе научно-методологических, практических разработок и результатов приведенных в выводах и рекомендациях, рассматриваются проблемы связанные с изменением климата и его влияние на деятельность предприятий (хозяйств) привлечённых в процедуру исследования.

Климатические условия региона благоприятны для выращивания сельскохозяйственных культур, монографическое исследование проведено на примере хозяйств выращивающих хлопчатник и зерно в Самаркандской области. Однако, по данным Республиканского центра гидрометеорологической службы и Международного института исследований климата (CRU) с 2000-х годов температура в регионе повышалась в основном в весенний и летние

²⁴ Авторская разработка на основе собранных данных

периоды. Это увеличивает риск теплового стресса в период вегетации сельскохозяйственных культур и напрямую приводит к снижению урожайности и потерям валового сбора из-за чрезмерного повышения температуры воздуха.

Изученные в регионе посевные площади хлопчатника фермерских хозяйств составляют в среднем 32,8 гектара, а посевные площади пшеницы - 20,1 гектара. Также средняя урожайность составляет 43 ц/га озимой пшеницы и 25 ц/га хлопчатника.

Изменение климата и его влияние на сельское хозяйство можно анализировать с помощью различных методов, а именно агрономических, интегрированных и эконометрических моделей. У каждого метода анализа есть свои преимущества и недостатки. Например, в то время как агрономические модели используются для анализа воздействия изменения климата на урожайность сельскохозяйственных культур, интегрированные модели также позволяют одновременно анализировать процессы адаптации. Преимущество эконометрических моделей перед агрономическими моделями состоит в том, что эконометрические модели позволяют проводить всесторонний анализ воздействия как природных, институциональных так и социально-экономических факторов на конечный результат. Для анализа на основе панелей были предложены два типа вычислительных методов: случайные эффекты (Random effects (RE)) и фиксированные эффекты (Fixed effects (FE))²⁵. В научной работе при выборе подходящей модели для панельных данных использовался тест Хаусмана (Hausman), и поскольку полученный коэффициент значения - p был равен 0.0000 альтернативная гипотеза была отклонена, а модель неизменного влияния (Fixed effects) была признана подходящей для анализа и улучшена²⁶.

Также в диссертации использовалась модель, основанная на производственной функции Коба-Дугласа, при обосновании научно-методологических решений целей и задач, поставленных перед исследованием, с использованием модели неизменного влияния (fixed effect). Стоит отметить, что панельные модели не изучают площадь земель как переменный фактор, на который непосредственно влияет краткосрочный анализ изменения климата, и поэтому в исследовательской работе мы представили только общее статистическое описание площади земель фермерских хозяйств, которые выращивают хлопчатник и пшеницу.

В нашей модели произвольная переменная и остальные произвольные переменные (семена, минеральные удобрения, потребление рабочей силы и воды) применялись линейно и логарифмически, поскольку климатические факторы имели нулевые и отрицательные значения, а именно:

$$\ln Y_{ti} = \alpha_i + \beta_1 X_{1ti} + \beta_2 X_{2ti} + \beta_3 X_{3ti} + \beta_4 X_{4ti} + \sum \phi_j (\omega_{jti}) + \varepsilon_{ti} \quad (1)$$

²⁵ Примечание: Williams, R., Allison, P. D., & Moral-Benito, E. (2018). Linear dynamic panel-data estimation using maximum likelihood and structural equation modeling. *The Stata Journal*, 18(2), 293-326.

²⁶ Примечание: Hausman, J. A., & Taylor, W. E. (1981). Panel data and unobservable individual effects. *Econometrica: Journal of the Econometric society*, 1377-1398.

Здесь:

Y = произвольная переменная, объем валового сбора хлопчатника и пшеницы, полученный за время t в каждой i ферме, изученной в модели (кг);

α_i = неизменные факторы, которые не наблюдались в течение многих лет в каждой i исследованной хозяйстве;

X_1 = количество семян, расходуемых на кг/га;

X_2 = количество внесенных минеральных удобрений (азота) на кг/га;

X_3 = занятость в сельском хозяйстве;

X_4 = общее количество потребляемой воды, на м³/га;

φ_j = влияние климатических факторов (температура воздуха и осадки);

ω_j = векторы климатических факторов;

$\beta_1 \dots \beta_n$ – коэффициенты каждой переменной, т.е. коэффициенты независимых переменных, полученные по результатам регрессии;

ε_{it} = стандартные ошибки.

В ходе исследования выбран ряд факторов и климатических факторов, влияющих на объемы сельскохозяйственного производства, на основании данных и эконометрической модели Формулы 1 оценено влияние изменения климатических факторов (средней температуры воздуха и осадков) на валовой уровень урожайности хозяйств в Самаркандской области выращивающие хлопчатник и пшеницу (таблица 2).

Результаты в таблице 2 отражают результаты модели, а рассчитанные коэффициенты квадрата R равны 0,51 и 0,76, соответственно, что означает, что модель, выбранная для этих анализов соответствует набору данных. Таким образом, согласно результатам модели, все факторы производства использованные при выращивании хлопчатника и пшеницы в течение исследуемого периода, имеют положительный эффект, а коэффициенты основаны на статистической значимости. В частности исходя из того, что правильное и эффективное использование удобрений хозяйством и своевременная и эффективная организация полива являются важными факторами повышения урожайности сельскохозяйственных культур, коэффициенты минеральных удобрений и орошения оказались высокими и статистически значимыми.

Модель также оценивает влияние изменения климата на сельскохозяйственную деятельность и валовую урожайность. По результатам анализа было отмечено, что влияние климатических факторов варьируется в зависимости от вида сельскохозяйственных культур. В частности, важны погодные изменения, наблюдаемые в марте-июне для пшеницы, и в мае-сентябре для хлопчатника, а изменчивость средней температуры воздуха и осадков, наблюдаемая в эти месяцы, была изучена как прямое влияние климатических факторов. По его словам, в марте-июне влияние температуры воздуха на урожай пшеницы было отрицательным, но статистически значимым, то есть повышение средней температуры воздуха на 1 градус привело к потере 7% валового сбора пшеничных хозяйств. Количество осадков положительно влияет на урожайность пшеницы и имеет статистическую значимость. Аналогичным образом, температура воздуха, наблюдаемая в мае-сентябре, положительно влияет на урожай хлопчатника, но отрицательно сказывается на

количестве осадков. Следует отметить, что связь между урожайностью сельскохозяйственных культур и изменчивостью климата не является монотонной (линейной), т.е. чрезмерные и нерегулярные осадки приводят к потере урожая и созданию благоприятных условий для болезней растений.

Таблица 2.
Результаты оценки влияния изменения климата на урожайность²⁷

| Омиллар | Пшеничные хозяйства | Хлопковые хозяйства |
|------------------------------|---|---|
| | коэффициенты | коэффициенты |
| Семена | 0.048*** (7.13e-06) | 0.011*** (0.0001) |
| Минеральное удобрение (азот) | 9.27e*** (2.81e-06) | 0.013*** (2.25e-06) |
| Рабочая сила | 0.007*** (0.0031) | 0.010*** (0.0018) |
| Орошение | 1.19e*** (2.72e-07) | 4.491*** (1.26e-07) |
| Средняя температура | - 0.074*** (0.0052) | 0.054*** (0.0076) |
| Среднее количество осадков | 0.032*** (0.0051) | - 0.137*** (0.0176) |
| Constant | 11.9*** (0.1152) | 9.11*** (0.2075) |
| Количество наблюдений | 2135 | 1141 |
| | R-sq: within = 0.4408 between = 0.5198 overall = 0.4921 F (6,2134) = 341.11 corr(u_i, Xb) = 0.1797 Prob > F = 0.0000 | R-sq: within = 0.5375 between = 0.7649 overall = 0.6882 F (6,1140) = 170.87 corr(u_i, Xb) = 0.3471 Prob > F = 0.0000 |

* p<0.1, ** p<0.05, *** p<0.01, соответственно 10%, 5% и 1% уровни статистической значимости. В скобках- стандартные ошибки.

Таким образом, было выявлено что избыточные осадки, наблюдаемые в мае-сентябре, могут привести к потерям до 13% валового урожая хлопка, кроме того анализ показал, что изменение климата привело к потенциальным потерям в размере 7% или 12928,8 тонн валового сбора в 2135 хозяйствах выращивающие пшеницу в Самаркандской области, также 13% или 12114,4 тонн валового сбора в 1141 хозяйства выращивающие хлопчатник. Исходя из вышеуказанного определено что внедрение мер по смягчению последствий изменения климата остается одной из наиболее актуальных проблем в сельском хозяйстве.

В третьей главе диссертации, озаглавленной «**Управление рисками изменения климата и влияющими факторами в сельском хозяйстве**», оцениваются знания и представления хозяйств об изменении климата, определена взаимосвязь между мерами адаптации, их результатами и влияющими факторами, а также формируются выводы и рекомендации.

Для преодоления существующих проблем в сельском хозяйстве необходимо сначала оценить знания и видение основных производителей отрасли,

²⁷ Авторский расчет на основе статистических данных.

то есть фермерских и дехканских хозяйств, далее разработать практические рекомендации. Таким образом, в этой главе диссертации знания и представления об изменении климата и его влиянии на фермерские хозяйства впервые в аграрном секторе страны оцениваются на основе мирового опыта путем расчета «Индекса суровости» (Severity Index). Анализ основан на данных обследований по социально-экономическим, демографическим, климатическим изменениям, производству и управлению климатическими рисками. Проведен опрос по итогам 2020 года методом «очного опроса» 307 фермерских хозяйств в Акдарьинском, Булунгурском, Джамбайском, Паярыкском и Тайлакском районах Самаркандской области.

Изменение климата хозяйств, их отношение к собственной деятельности и влияние на сельское хозяйство республики определялись значениями по 5-балльной шкале (шкала Лайкерта) по методике расчета используемая большинством ученых в мировой практике. В диссертации «Индекс суровости» (Severity Index) рассчитывался по следующей формуле:

$$SI = \sum_{i=0}^4 p_i q_i / n \sum_{i=0}^4 q_i \quad (2)$$

Здесь:

SI = «индекс резкости» (Severity Index);

$(p_0 p_1 p_2 p_3 p_4)$ = последовательность ответов хозяйств (восприятия и знания) об изменении климата в соответствии со значениями 5-балльной шкалы (шкала Лайкерта) ($q_0 = 0, q_1 = 1, q_2 = 2, q_3 = 3, q_4 = 4$);

n = количество наблюдений (количество ферм).

Кроме того, коэффициенты «индекса резкости» (Severity Index), рассчитанные по этой формуле, и ответы, предоставленные фермерами, были оценены и описаны в соответствии со следующими критериями по 5-балльной шкале (шкала Лайкерта/ Likert Scale).

q_0 = абсолютно несогласны, $0.00 \leq SI \leq 12.5$;

q_1 = несогласны, $12.6 \leq SI \leq 37.5$;

q_2 = считается средним, $37.6 \leq SI \leq 62.5$;

q_3 = согласны, $62.6 \leq SI \leq 87.5$;

q_4 = абсолютно согласны, $87.6 \leq SI \leq 100$.

Как показано в таблице 3, «Индекс суровости» (Severity Index), который используется для оценки знаний и восприятия фермерских хозяйств об изменении климата, имеет границы низкого коэффициента 50,1% и высокого коэффициента 81,3%. В частности, индекс фермерских хозяйств, который определяет, что «изменение климата напрямую влияет на мою деятельность», составляет 81,3%, что означает сильное влияние изменения климата по шкале Лайкерта.

Таблица 3.

Показатели осведомленности и восприятия хозяйств об изменениях климата рассчитываемые по «Индексу суровости»²⁸

| Описание показателей | | АН (1) | Н(2) | СС(3) | С(4) | АС (5) | Severity Index (%) |
|--|--------|--------|------|-------|------|--------|--------------------|
| Изменение климата напрямую влияет на мою деятельность | КР | 0 | 13 | 7 | 176 | 111 | 81.35 |
| | ДР (%) | 0 | 4.2 | 2.3 | 57.3 | 36.2 | |
| Рост числа новых болезней сельскохозяйственных культур | КР | 7 | 40 | 20 | 163 | 77 | 71.25 |
| | ДР (%) | 2.3 | 13 | 6.5 | 59.1 | 25.1 | |
| Увеличение засухи | КР | 12 | 79 | 34 | 130 | 52 | 55.25 |
| | ДР (%) | 3.9 | 25.7 | 11.1 | 42.3 | 16.9 | |
| Считаю изменение климата серьезной проблемой | КР | 2 | 16 | 24 | 199 | 66 | 75.25 |
| | ДР (%) | 0.7 | 5.2 | 7.8 | 32.2 | 54.1 | |
| Изменение климата уже повлияло на сельское хозяйство Узбекистана | КР | 2 | 30 | 33 | 203 | 39 | 70.1 |
| | ДР (%) | 0.7 | 9.8 | 10.7 | 66.1 | 12.7 | |
| Количество осадков (нерегулярные дожди) увеличиваются | КР | 30 | 86 | 32 | 154 | 1 | 50.1 |
| | ДР (%) | 9.8 | 28 | 10.4 | 50.2 | 1 | |
| Повышается температура | КР | 0 | 50 | 28 | 165 | 64 | 69.75 |
| | ДР (%) | 0 | 16.3 | 9.1 | 53.7 | 20.8 | |
| Меры адаптации необходимы всем нам | КР | 0 | 48 | 16 | 134 | 109 | 74.75 |
| | ДР (%) | 0 | 15.6 | 5.2 | 43.6 | 35.5 | |

Примечание: КР-количество респондентов; ДР-деление респондентов (в процентах); АН (1) – абсолютно несогласны; Н (2) – несогласны; СС (3) – считается средним; С (4) – согласны; АС (5) – абсолютно согласны. Количество наблюдений– 307.

Кроме того, индекс фермерских хозяйств, который учитывает «Изменение климата - серьезная проблема» и «Меры по адаптации необходимы всем нам», составляет 75,2% и 74,5% соответственно, что означает, что по региону необходимо принять меры по адаптации к изменению климата.

На следующем этапе анализа на основе полученных данных обследования были проанализированы используемые фермерскими хозяйствами процессы адаптации, их результаты и влияющие на них факторы. Опираясь на мировой опыт, в данной научной работе были отобраны 4 произвольных и 15 произвольных переменных, которые выражены в количественных, качественных и двоичных единицах. Описание данных приведено в таблице 4.

²⁸ Расчеты автора по данным опроса.

Таблица 4.

Статистическое описание произвольных и непроизвольных переменных используемых в эмпирическом анализе²⁹

| Показатели | Единица измерения | Содержание показателей |
|----------------------------------|-------------------|---|
| <i>Непроизвольные переменные</i> | | |
| Управление системой орошения | двоичная | Если хозяйство внедрило новые технологии в практику орошения (дополнительное орошение, новые методы, капельное и дождевальное орошение) = 1, в противном случае = 0 |
| Управление системой удобрений | двоичная | Если хозяйство внедрило новые технологии в практику удобрений = 1, в противном случае = 0 |
| Регулирование времени посадки | двоичная | Если ферма изменила сроки посадки в зависимости от изменения климата = 1, иначе = 0 |
| Использование улучшенных сортов | двоичная | Если в хозяйстве внедрены высокоурожайные сорта, устойчивые к засухе, холоду и болезням = 1, иначе = 0 |
| <i>Произвольные переменные</i> | | |
| Возраст | год | Возраст руководителя фермы |
| Стаж | год | Опыт руководителя в сельском хозяйстве |
| Степень образования | степень | Если руководитель фермы окончил среднюю школу = 1, если у него есть диплом колледжа = 2, если у него есть степень бакалавра = 3 и если у него есть высшее образование = 4 |
| Общая площадь | гектар | Общая земельная площадь фермы |
| Количество полей | число | Количество полей, на которых посажены зерновые культуры |
| Занятость в сельском хозяйстве | количество | Количество постоянных рабочих сельском хозяйстве |
| Доход от прочей деятельности | двоичная | Если доход главы хозяйства от прочей деятельности = 1, в противном случае = 0 |
| Трактор | двоичная | Если в хозяйстве есть трактор = 1, иначе = 0 |
| Скот | число | Количество скот, имеющих на ферме |
| Расстояние до рынка | километры | Расстояние от места расположения фермы до местного рынка |
| Службы расширения | двоичная | Если фермер использует службы расширения во время работы на ферме = 1, в противном случае = 0 |
| Информация о погоде | двоичная | Если ферме известны ежедневные данные о погоде во время активности = 1, в противном случае = 0 |
| Инфраструктура рынка | двоичная | Если рыночная инфраструктура в районе расположения фермы развита и удовлетворительна = 1, в противном случае = 0 |
| Знания о климате | двоичная | Если глава фермы знает об изменении климата = 1, в противном случае = 0. |
| Финансовая стабильность | двоичная | Если ферма финансово самодостаточна = 1, в противном случае = 0 |

²⁹ Расчеты автора по данным опроса

Основываясь на данных в таблице 4, проводился анализ с использованием многомерной пробитовой модели. Модель “Multivariate Probit” широко используется в научных работах многих ученых во всем мире. Преимущество многомерной пробитовой модели перед обычной пробитовой моделью состоит в том, что эта модель позволяет анализировать комбинацию нескольких произвольных переменных и непроизвольных переменных, которые влияют на них одновременно. Известно, что фермерские хозяйства могут одновременно принимать несколько мер против изменения климата во время своей деятельности и добиваться хороших результатов. Поэтому при изучении этих случаев в диссертации была впервые использована модель «Multivariate Probit» и формула была усовершенствована следующим образом:

$$y_{im}^* = \alpha_0 + \beta'_m X_{im} + \varepsilon_{im} \quad (3)$$

Здесь:

y_{im}^* = 4 непроизвольные переменные, т.е. меры адаптации, реализуемые фермерскими хозяйствами $y_{im} = 1$, если не применяются меры адаптации $y_{im} = 0$;

X_{im} = свободные переменные, т.е. факторы, влияющие на реализацию мер адаптации;

β_i = коэффициент каждой переменной, то есть коэффициенты свободных переменных, полученные из результатов регрессии;

m = количество уравнений, в нашей модели 4;

ε_{im} = стандартные ошибки.

Следует отметить, что поскольку не было возможности напрямую интерпретировать коэффициенты, отраженные в результатах общей модели Probit, в анализах мы также рассчитали значения предельных эффектов факторов, связанных с реализацией мер адаптации. Расчет предельных значений при эмпирическом анализе позволяет читателю четко и подробно объяснить результаты исследования, в частности, выразить корреляцию между произвольными и непроизвольными изучаемыми факторами в процентном соотношении. То есть изменение каждой произвольной переменной на 1% влияет на изменение величины β каждой непроизвольной переменной. Результаты анализа адаптационных мер, применяемых фермерскими хозяйствами при управлении рисками изменения климата, и влияющих на них факторов, представлены в таблице 5.

Сельскохозяйственные производители адаптируются и могут устранять различные последствия, с учетом имеющихся своих возможностей, социально-экономических и демографических факторов. В хозяйствах, обследованных в рамках данного исследования, применялось более 4-х различных видов адаптационных мер к последствиям изменения климата. В частности, роль некоторых факторов важна при одновременном применении нескольких мер.

Таблица 5.

Результаты анализа меры управления рисками изменения климата и влияющих на них факторов (предельные значения)³⁰

| Факторы | Управление системой орошения | Управление системой удобрений | Регулирование времени посадки | Использование улучшенных сортов |
|--------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--|
| Возраст | -0.0005 (0.003) | -0.001 (0.002) | 0.002 (0.002) | -0.004 (0.003) |
| Степень образования | 0.002 (0.060) | 0.129 ** (0.052) | 0.026 (0.048) | 0.007 (0.060) |
| Опыт | -0.008 (0.006) | 0.002 (0.005) | 0.001 (0.004) | 0.008 (0.006) |
| Знание о климате | -0.074 (0.069) | 0.041 (0.053) | 0.029 (0.051) | 0.060 (0.067) |
| Дополнительный доход | 0.108 (0.085) | -0.134* (0.069) | -0.006 (0.066) | -0.126 (0.084) |
| Финансовая стабильность | 0.014 (0.093) | -0.011 (0.072) | 0.149** (0.065) | 0.141 (0.089) |
| Общая земельная площадь | 0.003** (0.002) | -0.001 (0.002) | -0.001 (0.002) | -0.005** (0.001) |
| Количество площадей | 0.001 (0.0123) | -0.005 (0.011) | -0.004 (0.011) | 0.017 (0.013) |
| Занятость в сельском хозяйстве | 0.013 (0.011) | -0.001 (0.008) | 0.011 (0.009) | 0.002 (0.010) |
| Трактор | -0.029 (0.077) | 0.095 (0.062) | 0.080 (0.059) | 0.042 (0.078) |
| Скот | 0.001 (0.002) | 0.001 (0.002) | 0.001 (0.001) | -0.001 (0.002) |
| Расстояние до рынка | 0.005 (0.003) | 0.004 (0.003) | 0.005* (0.003) | 0.005 (0.003) |
| Службы расширения | -0.025 (0.065) | 0.223*** (0.056) | 0.083* (0.053) | 0.110* (0.065) |
| Информация о погоде | 0.094 (0.136) | -0.042 (0.103) | 0.038 (0.098) | 0.224 (0.137) |
| Рыночная инфраструктура | -0.097 (0.078) | 0.041 (0.058) | 0.150*** (0.054) | 0.145** (0.075) |

* $p < 0.1$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$, соответственно 10%, 5% и 1% уровни статистической значимости. В скобках - стандартные ошибки.

Согласно результатам анализа, было доказано, что повышение уровня знаний фермерских хозяйств на 1 процент повысило управление климатическими рисками на 12 процентов, а повышение финансовой стабильности на 1 процент на 15 процентов. В то же время научно доказано, что управление климатическими рисками можно повысить на 22 и 14 процент соответственно за счет увеличения на 1 процент развития консультационных услуг и рыночной инфраструктуры в секторе.

В условиях изменения климатических факторов в фермерских хозяйствах, изученных в разрезе Самаркандской области, разработан прогноз изменения урожайности хлопчатника и пшеницы до 2030 года с использованием модели Тренда. Прогнозирование рассчитано с использованием прямолинейной функции на основе показателей 2135 исследуемых хозяйств по производству

³⁰ Расчеты автора по данным опроса

пшеницы и 1141 хлопчатника за 2010-2018 годы (рисунки 1-2). Результаты показали, что в Самаркандской области в условиях изменения климатических факторов урожайность в фермерских хозяйствах, выращивающих хлопок, снизится в среднем с 22,1 ц/га в 2018 году до 18,5 ц/га в 2030 году, а в фермерских хозяйствах, выращивающих пшеницу, - с 40,1 ц/га в 2018 году до 34,2 ц/га в 2030 году. Это, в свою очередь, усиливает необходимость введения в хозяйствах мер, направленных на смягчение и адаптацию последствий изменения климатических факторов.

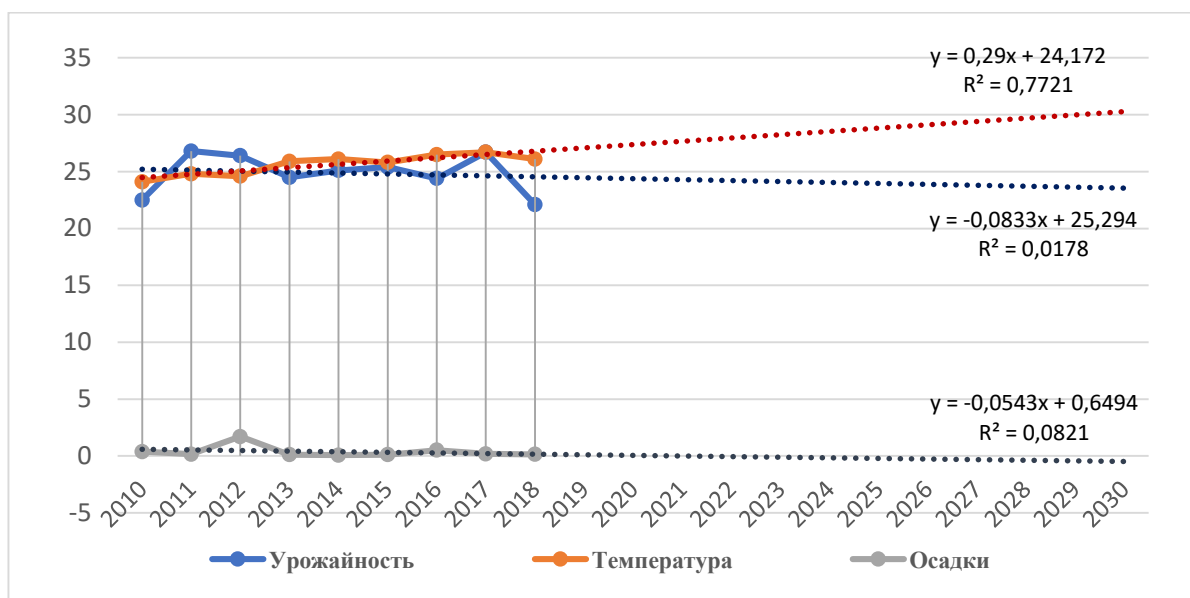


Рисунок 1. Прогноз изменения урожайности хлопчатника до 2030 года в условиях изменения климата³¹

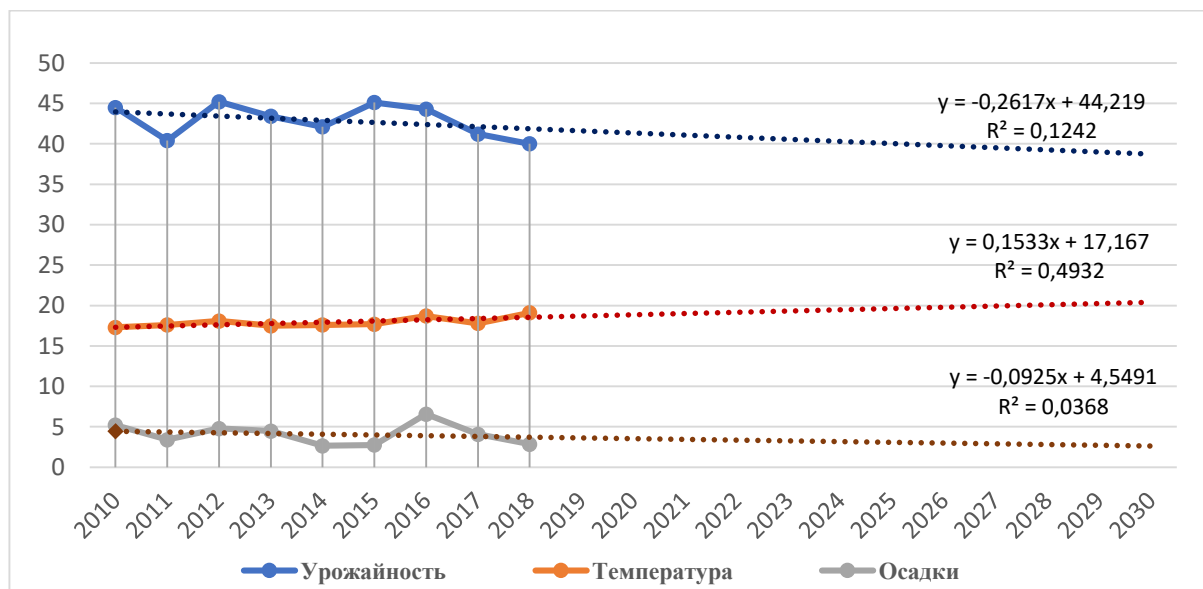


Рисунок 2. Прогноз изменения урожайности пшеницы до 2030 года в условиях изменения климата³²

³¹ Авторский расчет на основе статистических данных

³² Авторский расчет на основе статистических данных

В то же время была разработана практическая карта мер адаптации для уменьшения последствий изменения климата и адаптации к ним. Суть этой практической карты заключается в том, что внедрение новых ресурсоемких технологий в систему орошения в условиях существующего дефицита воды в фермерских хозяйствах; внедрение современных инноваций в системе внесения удобрений; использование эффективных методов обработки почвы; адаптация сроков посадки в зависимости от изменений климата; использование устойчивых к болезням и засухе сортов; поддержание естественного уровня влажности в почве, а также внедрение мер по увеличению посадки деревьев при хранении сельскохозяйственных культур в разных климатических условиях позволяет адаптироваться к последствиям будущих изменений климата и повысить урожайность сельскохозяйственных культур.

Кроме того, показатели урожайности сельскохозяйственных культур в хозяйствах с адаптационными мерами и без них были изучены на основе данных обследований и проанализированы путем сравнительного анализа (таблица 6).

Таблица 6.
Показатели урожайности культур в сельском хозяйстве ³³

| Типы культур | Урожайность в хозяйствах, внедрившие меры адаптации, ц / га | Урожайность в хозяйствах без мер адаптации, ц / га |
|--------------|---|--|
| Хлопчатник | 29,3 | 27,6 |
| Пшеница | 43,4 | 41 |
| Картофель | 266,2 | 234,7 |
| Бобовые | 23,6 | 17,8 |

В таблице 6, мы видим что продуктивность хозяйств, которые адаптировались к изменению климата, выше, чем у хозяйств, которые не используют меры адаптации. Таким образом, с помощью сравнительного анализа было доказано, что урожайность обследованных хозяйств составила 3 ц/га в хозяйствах по выращиванию пшеницы и 2 ц/га в хозяйствах по выращиванию хлопчатника с использованием мер адаптации.

На основании этих результатов научно обосновано, что повышение осведомленности фермерских хозяйств в Самаркандской области, их финансовая стабильность и развитие рыночной инфраструктуры и консультационных услуг в секторе будут ключевыми факторами в снижении воздействия будущего изменения климата, адаптации и конкурентоспособность.

³³ Расчеты автора по данным опроса.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Диссертация основана на результатах исследования, проведенного на примере Самаркандской области республики, научно-методических основах экономической оценки изменения климата и его воздействия на сельское хозяйство, знаниях и представлениях хозяйств об изменении климата и практических стратегиях адаптации, их результаты и факторы, влияющие на них, необходимость и практическая значимость совершенствования их методов на основе инновационных моделей, широко используемых в мировой практике.

2. Анализ показывает, что последствия глобального изменения климата становятся все более острыми в сельском хозяйстве Центральной Азии, а также в сельском хозяйстве стран с засушливым континентальным климатом, таких как Узбекистан. В частности, тот факт, что повышение температуры в Центральной Азии намного выше, чем в мире в среднем, представляет серьезную угрозу благополучию и продовольственной безопасности сельского населения из-за резкого сокращения водных ресурсов в засушливых регионах и непосредственно влияет на сельскохозяйственное производство. Поэтому экономическая оценка воздействия изменения климата на сельское хозяйство, использование его эффективных методов, разработка соответствующих выводов и рекомендаций на основе полученных результатов имеют большое научное, методологическое и практическое значение. Следует отметить, что в аграрном секторе страны недостаточно исследований, которые посвящены влиянию изменения климата на сельское хозяйство и проблемам оценки процесса адаптации.

3. Результаты исследования показывают, что использование долгосрочных панельных данных важно для оценки последствий изменения климата. В связи с этим при оценке влияния изменения климата на валовой сбор урожая в исследовании использовалась модель “фиксированного эффекта” (fixed effect). Расчеты, основанные на модели, показывают, что влияние климатических факторов зависит от типа сельскохозяйственных культур. В частности, влияние температуры воздуха на урожайность пшеницы, наблюдавшееся в марте-июне, было отрицательным, но статистически значимым, то есть повышение средней температуры воздуха на 1 градус привело к потере 7% валового сбора пшеничных хозяйств. Количество осадков положительно влияет на урожайность пшеницы и имеет статистическую значимость. Аналогичным образом, температура воздуха, наблюдаемая в мае-сентябре, положительно влияет на урожай хлопка, но влияние количества осадков отрицательна. Это основано тем фактом, что избыток осадков, наблюдавшийся в мае-сентябре, может привести к потенциальным потерям до 13% валового сбора урожая хлопка.

4. По результатам исследований фермерских хозяйств Акдарьинского, Булунгурского, Джамбайского, Пайарикского и Тайлакского районов Самаркандской области расчетный «Индекс суровости» (Severity Index) имел низкий коэффициент 50,1% и высокий коэффициент 81,3%. В частности, индекс фермерских хозяйств, которые считают, что «изменение климата

оказывает прямое влияние на мою деятельность», составляет 81,3%, что основано на 5-балльных критериях оценки (по шкале Лайкерта).

5. В диссертации разработан прогноз изменения урожайности хлопчатника и пшеницы до 2030 года в условиях изменения климатических факторов с использованием модели Тренда. Прогнозирование рассчитано с использованием прямолинейной функции, основанное на показателях 2135 изученных хозяйств по производству пшеницы и 1141 хлопчатника за 2010-2018 годы. Результаты показали, что в Самаркандской области в условиях изменения климатических факторов возможно снижение потенциальной урожайности фермерских хозяйств, выращивающих хлопок, со средней 22,1 ц/га в 2018 году до 18,5 ц/га в 2030 году и потенциальной урожайности фермерских хозяйств, выращивающих пшеницу, со средней 40,1 ц/га в 2018 году до 34,2 ц/га в 2030 году.

6. Согласно результатам монографических исследований установлено, что в ходе своей деятельности хозяйств, в управлении климатическими рисками применялось более 4-х видов адаптационных мероприятий (управление системами орошения, управление системами удобрений, адаптация сроков посадки и использование улучшенных сортов). В частности, на территории Самаркандской области фермерские хозяйства, применявшие адаптационные меры (орошение, внесение удобрений, новые сорта и сроки посева) против последствий изменения климата, получили в среднем 3 ц/га в фермерских хозяйствах, выращивающие озимую пшеницу, и 2 ц/га в фермерских хозяйствах, выращивающие хлопчатник, с более высокой урожайностью, научно обоснована возможность увеличения в среднем на 750 000 сумов на гектар в каждом фермерском хозяйстве.

7. В рамках “многомерной пробит” (Multivariate Probit) модели проанализирована взаимосвязь между мерами адаптации и факторами, влияющими на управление рисками изменения климата в фермерских хозяйствах Самаркандской области. В результате увеличение знаний фермерских хозяйств на 1% увеличит управление климатическими рисками на 12%, повышение финансовой устойчивости на 1% на 15% соответственно, а также увеличение на 1% развития служб распространения знаний и рыночной инфраструктуры в секторе, увеличит управление климатическими рисками на 22% и 14% соответственно.

**SCIENTIFIC COUNCIL ON AWARD OF SCIENTIFIC DEGREES
DSC.03/30.01.2020.I.10.03 AT “TASHKENT INSTITUTE OF IRRIGATION
AND AGRICULTURAL MECHANIZATION ENGINEERS” NATIONAL
RESEARCH UNIVERSITY**

**SAMARKAND BRANCH OF TASHKENT STATE AGRARIAN
UNIVERSITY**

BABAKHOLOV SHERZOD BAXTIYOROVICH

**ECONOMIC ASSESSMENT OF CLIMATE CHANGE IMPACTS AND
ADAPTATIONS ON AGRICULTURAL PRODUCTION (THE CASE STUDY
OF SAMARKAND REGION)**

08.00.04-Agricultural economics

**PhD (Doctor of Philosophy) dissertation
ABSTRACT**

Tashkent – 2022

The theme of (Doctor of Philosophy) (PhD) has been registered under B2021.3.PhD/Iqt1770 at the Supreme Attestation Commission at the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan

Doctoral dissertation has been prepared at Samarkand branch of Tashkent State Agrarian University
The abstract of dissertation is posted in three language (Uzbek, Russian and English (summary)) on the website (www.tiame.uz) and on the website of «ZiyoNet» information and educational portal www.zivonet.uz.

Scientific supervisor: **Hasanov Shavkat Tursunkulovich**
Doctor of economic sciences

Official Opponents: **Rustamova Iroda Bakhramjanovna**
Doctor of economic sciences

Mustafakulov Sherzod Igamberdievich
Doctor of economic sciences, professor

Leading Organization **Andijan institute of agriculture and agrotechnologies**

The defence of the PhD dissertation will take place on "15" April 2022 at the meeting of Scientific Council DSC.03/30.01.2020.I.10.03 at the "Tashkent institute of irrigation and agricultural mechanization engineers" National research university. Address: 100000, Tashkent city, Kori Niyoziy street, 39. Tel: +998 71 237 46 68, e-mail: admin@tiame.uz

The dissertation can be reviewed at the Information and Resource Centre of "Tashkent institute of irrigation and agricultural mechanization engineers" National research university. Address: 100000, Tashkent city, Kori Niyoziy street, 39. Tel: +998 71 237 46 68, e-mail: admin@tiame.uz

The abstract of the doctoral dissertation sent out on "2" 04 2022.
(mailing report №. 1 on "2" 04 2022).



K.A.Chariev
Chairman of the scientific council for awarding scientific degrees, Doctor of economic science, professor

Sh.M.Murodov
Scientific secretary of the scientific council for awarding scientific degrees, Doctor of Philosophy in economic science (PhD)

N.S.Hushmatov
Chairman of the scientific Seminar under the scientific council on awarding scientific degrees, Doctor of economic science, professor

INTRODUCTION (Abstract of PhD thesis)

The aim of the study. Development of scientific-methodological proposals and practical recommendations on the impact of climate change on agricultural production and economic assessment of adaptation processes.

The object of research work: farms growing agricultural products in Samarkand region were selected as study samples.

Scientific novelties of the research work are as following:

the methodological approach to assess the impact of climate change on cotton and grain yields has been improved by taking into account the natural factors such as “average air temperature” and “precipitation”;

the Severity Index was proposed to assess the knowledge and perceptions of farm managers on climate change (drought and water scarcity) and their impact, and their lower, middle and upper criterias were developed;

a perspective practical adaptation map has been developed with adaptation measures such as irrigation and fertilization system management, tillage, adjustment of planting times, use of new varieties and increase of tree plantations in adapting to the effects of climate change and increasing crop yields;

a forecast parameters of changes in crop yields until 2030 were developed in the context of climate change.

Implementation of research results. Based on scientific proposals and practical recommendations on economic assessment of the impact of climate change on agriculture and adaptation processes:

the methodological approach to assess the impact of climate change on agriculture has been introduced by the system organizations of the Ministry of Agriculture of the Republic of Uzbekistan (Reference of the Ministry of Agriculture No. 02 / 034-3070 of July 24, 2021). As a result, the increase in air temperature in by 1 degree above the average is induced the loss of 7% of the gross yield of wheat, and 13% of the gross yield of cotton under the excessive rainfall in Samarkand region;

the proposal to assess the knowledge and perceptions of farm managers and employees on the impact of climate change in Samarkand region was implemented by the system organizations of the Ministry of Agriculture of the Republic of Uzbekistan (Reference of the Ministry of Agriculture No. 02 / 034-3070 of July 24, 2021 and Methodological handbook approved by the Ministry of Agriculture on February 21, 2022). As a result, the impact of climate change is considered as strong in the activities of farms in Samarkand region according to the assessment criteria on a 5-point scale (Likert Scale);

the proposal to manage the risks associated with climate change of farms in the Samarkand region has been implemented by system organizations of the Ministry of Agriculture of the Republic of Uzbekistan (Reference of the Ministry of Agriculture dated July 24, 2021 No 02 / 034-3070). As a result, a 1 percent increase in farm knowledge has led to a 12 percent increase in climate risk management, a 1 percent increase in financial sustainability, a 15 percent increase in the sector, and a 1 percent increase in the development of extension services and market infrastructure lead 22 and 14 improved the climate risk management respectively;

the proposal to apply the measures of adaptation of farms to the effects of climate change in Samarkand region (irrigation management, nutrition management, new varieties, adjustment of planting dates, tillage and increase of tree plantations) was implemented by the system organizations of the Ministry of Agriculture of the Republic of Uzbekistan (Reference of the Ministry of Agriculture dated July 24, 2021 No 02 / 034-3070). This proposal was introduced in farms of Jambay, Bulungur and Akdarya districts of the region. As a result, wheat farms that have adapted to climate change have achieved higher yield of 0,3 t/ha on average and 0,2 t/ha on cotton farms, or an average increase of 750,000 UZS per hectare on each farm.

The structure and scope of the dissertation. The dissertation content is set out on 140 pages, including the introduction, three chapters, conclusion, a list of used literature and appendix.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I бўлим (I часть; I part)

1. Бабахолов Ш.Б. Economic Assessment of the impact of Climate factors on Wheat yield in Samarkand region // Ирригация ва мелиорация журналы – Тошкент, 2020. №3(21). 7-15 б. (08.00.00. №16)

2. Бабахолов Ш.Б. Иқлим ўзгаришининг қишлоқ хўжалигига таъсирини эмпирик баҳолаш (Самарқанд вилояти мисолида) // Ирригация ва мелиорация журналы – Тошкент, 2020. №4 (22). 28-34 б. (08.00.00. №16)

3. Babakholov Sh.B. Climate Change Impacts and Agriculture: Empirical Evidence from Zarafshan River Basin, Uzbekistan // American Journal of Business, Economics and Management, 2021; 9(1): 1-8 ISSN: 2381-4462 (Print); ISSN: 2381-4470 (Online) <http://www.openscienceonline.com/journal/ajbem>. P-408-411. (*Researchbib, Researgate; №14, №40*)

4. Бабахолов Ш.Б. Зарафшон дарёси ҳавзасида иқлим омиллари ўзгариши ва унинг қишлоқ хўжалигига таъсирининг эмпирик таҳлиллари // Агроилм, – Тошкент, 2021. № 1, – 113-115 б. (08.00.00. №15)

5. Бабахолов Ш.Б. Conceptualizing the Impacts of COVID-19 outbreak on Agriculture and Food security in Uzbekistan // International Online Conference „Sustainable agricultural development and regional cooperation for inclusive growth in Central Asia” Tashkent State University of Economics. ISSN–2181-1407 October 20-22, 2020.

6. Babakholov Sh.B. Perception and Attitudes about Climate change: A case study on Famers of Samarkand region, Uzbekistan // International Scientific and Practical conference on “Uzbekistan on the way to third Renaissance: Harmony of Ethnocultural and Economic Aspects”, Kokand University, September 23-24, 2021.

7. Бабахолов Ш.Б. Empirical assessment of agricultural production under climate change impacts in Samarkand region // “Аграр фан назарияси ва амалиётидаги долзарб муаммолар ва уларнинг ечимлари” мавзусидаги конференцияси. Тошкент давлат аграр университети, 14-15 декабрь, 2020.

8. Бабахолов Ш.Б. Қишлоқ хўжалигида иқлим ўзгариши таъсирлари тўғрисидаги билим ва муносабатларни баҳолаш: “Severity Index”ни ҳисоблаш // “Рақамли иқтисодиёт шароитида бухгалтерия ҳисоби ҳисобот ва аудитни халқаро стандартлар асосида ташкил қилишнинг долзарб масалалари” мавзусидаги республика илмий-амалий конференцияси, Самарқанд иқтисодиёт ва сервис институти, 24 сентябр, 2021.

9. Бабахолов Ш.Б. Қишлоқ хўжалигида иқлим ўзгариши таъсирларини юмшатиш, адаптация чоралари ва уларга таъсир этувчи омилларнинг эмпирик таҳлили: Самарқанд вилояти мисолида // “Ўзбекистонда миллий статистика тизимини такомиллаштиришнинг устувор йўналишлари” мавзусидаги республика илмий-амалий анжумани, Тошкент Молия институти, 27 ноябр, 2021 йил.

II бўлим (II часть; II part)

10. Babakholov Sh.B. Kim K.R., Lee S.H., Agricultural Transition and Technical Efficiency: An Empirical Analysis of Wheat-Cultivating Farms in Samarkand Region, Uzbekistan // Journal of Sustainability. 2018. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

11. Babakholov Sh.B. A.Abruev., D.Mirzaev, The Role of Economic Reforms in the Development of the Livestock Sector in Uzbekistan // “American Journal of Business, Economics and Management, – 2015; 3(6): 408-411 Published online November 17, 2015. (<http://www.openscienceonline.com/journal/ajbem>) ISSN: 2381-4462 (Print); ISSN: 2381-4470 (Online).

12. Babakholov Sh.B. Kim K.R., Sanaev G., Economic and Agricultural Development after Transition in CIS countries // Journal of Agricultural, Life and Environmental Sciences. RESEARCH ARTICLE pISSN 2233-8322, eISSN 2508-870X <https://doi.org/10.22698/jales.20180000> South Korea, 2018.

13. Бабахолов Ш.Б. А.Примов., экинлар хилма-хиллиги (диверсификацияси) нинг ҳолати ва унинг эмпирик таҳлили: панел маълумотлар асосида // “Development issues of innovative economy in the agricultural sector” халқаро конференцияси. 25-26 Март 2021. Тошкент Давлат Иқтисодиёт университети Самарқанд филиали. 176-180 б.

14. Бабахолов Ш.Б. А.Примов. Фермер хўжалиқларини ривожлантиришнинг инновацион йўналишини белгилашда экинлар хилма-хиллиги (диверсификацияси) нинг ўрни ва аҳамияти // Аграр соҳани барқарор ривожлантиришда фан, таълим ва ишлаб чиқариш интеграцияси III - Масофавий илмий-амалий конференцияси. Тошкент давлат аграр университети, 21 Май, 2020 йил.

15. Babakholov Sh.B. Assessment of Perception and Attitudes about Climate change in Samarkand region, Uzbekistan // International Conference on “Agricultural and Veterinary education in Uzbekistan: Recent achievements and new approaches”, October 8-9, 2021

16. Babakholov Sh.B. Agricultural Transition and Technical Efficiency: An Empirical Analysis of Wheat-Cultivating Farms in Samarkand Region, Uzbekistan // IAMO Forum 2019 "Small farms in transition: How to stimulate inclusive growth", Halle (Saale), Germany. 26-28 June.