

**ABU RAYHON BERUNIY NOMIDAGI URGANCH DAVLAT
UNIVERSITETI HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI
DSc.03/2025.27.12.I.06.04 RAQAMLI ILMIY KENGASH**

**ABU RAYHON BERUNIY NOMIDAGI URGANCH DAVLAT
UNIVERSITETI**

IBRAGIMOV NODIR NUSRIDDINOVICH

**MINTAQADA AGRAR SEKTORNI OPTIMAL RIVOJLANTIRISH
MEXANIZMINI TAKOMILLASHTIRISH
(QASHQADARYO VILOYATI MISOLIDA)**

08.00.06 – Ekonometrika va statistika

IQTISODIYOT FANLARI DOKTORI (DSc) DISSERTATSIYASI AVTOREFERATI

Urganch - 2026

Iqtisodiyot fanlari doktori (DSc) dissertatsiyasi avtoreferati mundarijasi

Оглавление автореферата диссертации доктора (DSc) экономических наук

Contents of dissertation abstract of the doctor (DSc) in economic sciences

Ibragimov Nodir Nusriddinovich

Mintaqada agrar sektorni optimal rivojlantirish mexanizmini takomillashtirish (Qashqadaryo viloyati misolida).....3

Ибрагимов Нодир Нусриддинович

Совершенствование механизма оптимального развития аграрного сектора в регионе (На примере Кашкадарьинской области).....45

Ibragimov Nadir Nusriddinovich

Improvement of the mechanism for the optimal development of the agrarian sector in the region (on the example of Kashkadarya Region).....91

E'lon qilingan ishlar ro'yxati

Список опубликованных работ

List of published works.....95

**ABU RAYHON BERUNIY NOMIDAGI URGANCH DAVLAT
UNIVERSITETI HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI
DSc.03/2025.27.12.I.06.04 RAQAMLI ILMIY KENGASH**

**ABU RAYHON BERUNIY NOMIDAGI URGANCH DAVLAT
UNIVERSITETI**

IBRAGIMOV NODIR NUSRIDDINOVICH

**MINTAQADA AGRAR SEKTORNI OPTIMAL RIVOJLANTIRISH
MEXANIZMINI TAKOMILLASHTIRISH
(QASHQADARYO VILOYATI MISOLIDA)**

08.00.06 – Ekonometrika va statistika

IQTISODIYOT FANLARI DOKTORI (DSc) DISSERTATSIYASI AVTOREFERATI

Urganch - 2026

Iqtisodiyot fanlari bo'yicha doktorlik dissertatsiya mavzusi Oliy attestatsiya komissiyasida B2025.3.DSc/Iqt972 raqam bilan ro'yxatga olingan.

Doktorlik dissertatsiyasi Abu Rayhon Beruniy nomidagi Urganch davlat universitetida bajarilgan.

Dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o'zbek, rus, ingliz (rezyume)) Ilmiy kengashning veb-sahifasi (www.urdu.uz) va "Ziyonet" axborot-ta'lim portalida (www.ziyonet.uz) joylashtirilgan

Rasmiy opponetlar:

Bayxonov Baxodir Tursunbayevich
iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Sauxonov Jonibek Kaziyevich
iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Xudayberganov Dilshod Tuxtabayevich
iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Yetakchi tashkilot:

Termiz davlat universiteti

Dissertatsiya himoyasi Abu Rayhon Beruniy nomidagi Urganch davlat universiteti huzuridagi iqtisodiyot fanlari doktori ilmiy darajasini beruvchi DSc.03/2025.27.12.I.06.04 raqamli Ilmiy kengashning 2026-yil "____" _____ soat _____: _____dagi majlisida bo'lib o'tadi. Manzil: 220100, Urganch shahri, Hamid Olimjon ko'chasi 14 uy. Tel.: (99862) 224-67-00; faks (99862) 224-57-00; e-mail: info@urdu.uz

Dissertatsiya bilan Abu Rayhon Beruniy nomidagi Urganch davlat universitetining Axborot-resurs markazida tanishish mumkin (_____ raqam bilan ro'yxatga olingan). Manzil: 220100, Urganch shahri, Hamid Olimjon ko'chasi, 14-uy. Tel.: (99 862) 224-67-00, faks.: (99 862) 224-57-00, e-mail: arm@urdu.uz

Dissertatsiya avtoreferati 2026-yil "____" _____ kuni tarqatildi.

(2026-yil "____" _____dagi _____ raqamli reestr bayonnomasi).

I. S. Abdullayev

Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash raisi, i.f.d., professor

T. J. Raximov

Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash ilmiy kotibi, i.f.d., dotsent

B. Ruzmetov

Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash asosida ilmiy seminar raisi, i.f.d., professor

Kirish (fan doktori (DSc) dissertatsiyasi annotatsiyasi)

Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati. Jahonda resurslardan foydalanish o'z chegaralariga yaqinlashayotgan sharoitida agrar sektor ishlab chiqarishni rivojlanishini optimal tartibga solish usullarini aniqlash masalalari tobora murakkablik kasb etmoqda. Shu bilan birga globallashtirish jarayoni hozirgi darajasida dunyo mamlakatlarida qashshoqlikni tugatish, umumiy faravonlikni oshirish, 2050-yilga borib 9,7 milliard aholini to'ydirish loyihasini amalga oshirishda agrar sektorni rivojlantirish eng kuchli vositalardan biri sifatida qaralmoqda. Shu sababdan, agrar sektor ishlab chiqarishi rivojlanishini optimal tartibga solish usullarini aniqlash, mahsulot etishtirish, tashish, saqlash va qayta ishlash, sotish, xizmat ko'rsatish jarayonlarini rivojlantirish, ularda innovatsion texnologiyalardan foydalanish asosida aholining oziq-ovqat mahsulotlariga bo'lgan ehtiyojini ta'minlash alohida ahamiyat kasb etmoqda.

Jahonda oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlash, agrar sektor ishlab chiqarishi rivojlanishini optimal tartibga solish, mahsulot ishlab chiqaruvchi subektlar faoliyatiga ta'sir qiluvchi omillar guruhini shakllantirish va tasnifini ishlab chiqish, sohani turli xil dastaklar bilan qo'llab-quvvatlash asosida barqarorligini ta'minlash, ushbu dastaklardan foydalanish samaradorligini baholashga oid keng qamrovli ilmiy izlanishlarga katta e'tibor berilmoqda. Rivojlanishning hozirgi bosqichida agrar sektor ishlab chiqarishi rivojlanishini optimal tartibga solish, mahsulot ishlab chiqarish, tashish, saqlash, qayta ishlash jarayonlariga innovatsion usullarni joriy qilish, mavjud salohiyatdan to'laqonli foydalanish, ishlab chiqarilgan mahsulot nobud bo'lishini oldini olish, tabiiy resursdan samarali foydalanish asosida mavjud bazasini saqlab qolishning ustuvor yo'nalishlarini ishlab chiqish bo'yicha tadqiqot ishlarida zamonaviy statistik hamda ekonometrik usullardan foydalanish masalalariga alohida e'tibor qaratilmoqda.

Yangi O'zbekistonni barpo etish jarayonida agrar sektorni samarali rivojlantirish, xususan ishlab chiqarishning rivojlanishini optimal tartibga solish usullari aniqlash, oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlash masalalariga alohida e'tibor berilmoqda. 2022–2026-yillarda O'zbekiston Respublikasini rivojlantirishning beshta ustuvor yo'nalishi bo'yicha Harakatlar strategiyasida “agrar sektorni modernizatsiya qilish va jadal rivojlantirish, xususan, tarkibiy o'zgartirishlarni chuqurlashtirish va agrar sektor ishlab chiqarishini izchil rivojlantirish, mamlakat oziq-ovqat xavfsizligini yanada mustahkamlash, ekologik toza mahsulotlar ishlab chiqarishni kengaytirish, agrar sektorning eksport salohiyatini sezilarli darajada oshirish” kabi qator vazifalar belgilangan. Bu borada agrar sektor ishlab chiqarishi rivojlanishini optimal tartibga solishda innovatsion texnologiyalardan foydalanish, ishlab chiqarish omillaridan foydalanish samaradorligini oshirish va ularning intensiv hamda ekstensiv manbalarini aniqlash, ishlab chiqarishni barqaror rivojlantirish asosida ekonometrik modellarni samarali qo'llash yuzasidan ilmiy izlanishlarni yanada kengaytirish maqsadga muvofiq.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 7-fevraldagi PF-4947-son “O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha Harakatlar strategiyasi to'g'risida”gi, 2024-yil 23-oktyabrdagi PF-5853-son “O'zbekiston Respublikasi agrar

sektorni rivojlantirishning 2025–2030-yillarga mo‘ljallangan strategiyasini tasdiqlash to‘g‘risida”gi Farmonlari hamda sohaga oid boshqa meyoriy-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishda mazkur tadqiqot ishi muayyan darajada xizmat qiladi.

Tadqiqotning respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo‘nalishlariga bog‘liqligi. Dissertatsiya tadqiqoti respublika fan va texnologiyalar rivojlanishining “Axborotlashgan jamiyat va demokratik davlatni ijtimoiy, huquqiy, iqtisodiy, madaniy, ma’naviy-ma’rifiy rivojlantirishda innovatsion g‘oyalar tizimini shakllantirish va ularni amalga oshirish yo‘llari” ustuvor yo‘nalishi bo‘yicha bajarilgan.

Dissertatsiya mavzusi bo‘yicha xorijiy ilmiy tadqiqotlar sharhi¹. Agrar sektor va qishloq xo‘jaligi tarmog‘ining iqtisodiyotdagi roli va ahamiyati bo‘yicha ko‘plab ilmiy izlanishlar jahonning etakchi universitet va ilmiy markazlarida, jumladan Birlashgan Millatlar Tashkilotining Oziq-ovqat va qishloq xo‘jaligi tashkiloti (Food and Agriculture Organization of the United Nations), AQSh qishloq xo‘jaligi departamenti huzuridagi Iqtisodiy tadqiqotlar xizmati (Economic Research Service, AQSh), Winrock xalqaro qishloq xo‘jaligini rivojlantirish instituti (Winrock International Agricultural Development Institute, AQSh), Volgograd davlat agrar universiteti (Volgogradskiy gosudarstvenniy agrarniy universitet, Rossiya), Japan International Cooperation Agency (JICA, Yaponiya), Kyung Hee universiteti (Kyung Hee University Koreya), K.A. Timiryazev nomidagi Rossiya davlat agrar universiteti (Rossiyskiy gosudarstvenniy agrarniy universitet — MSXA im. K. A. Timiryazeva, Rossiya), Ural Davlat agrar universiteti (Uralskiy gosudarstvenniy agrarniy universitet, Rossiya), Rim Sapienza universiteti (Sapienza Universita di Roma, Italiya), Keyo universiteti (Keyo University, Yaponiya), Qozog‘iston milliy universiteti (National University of Kazakhstan, Qozog‘iston) Termiz davlat universiteti (O‘zbekiston) tomonidan olib borilmoqda.

Dunyoda Agrar sektorga kiruvchi mahsulotlar etishtirish samaradorligini oshirish masalalari bo‘yicha olib borilgan tadqiqotlar natijasida, jumladan quyidagi ilmiy natijalar olingan: qishloq xo‘jaligi eksportini subsidiyalash yo‘li bilan emas, balki ilg‘or zamonaviy texnologiyalarni joriy etish, qishloq xo‘jalikni innovatsion rivojlanishga o‘tkazish orqali erishilgan samaradorlikni oshirishning optimal

¹ www.fao.org - Food and Agriculture Organization of the United Nations (Birlashgan Millatlar Tashkilotining Oziq-ovqat va qishloq xo‘jaligi tashkiloti rasmiy sayti); Andrew B. Rosenberg and Steven Wallander. (2020) USDA Conservation Technical Assistance and Within-Field Resource Concerns. Economic Information Bulletin No. (EIB-234) 2020. 32 pp; Sterling Wortman. (2020) “Thoughts on IADS,” March 12, 2020, Rockefeller Foundation Records, RG 1.22, Series 119, Box R2942, IADS – Organization and Planning, 2020, RAC; Кирова Е.А. (2016) Методология определения налоговой нагрузки на хозяйствующие субъекты //Финансы.–М., 2016.–№9.–С. 30-32; Таро Коно. (2019, 2020) This annual report summarizes the activities of JICA in fiscal 2019 (April 1, 2019 to March 31, 2020); Трейси М. (2012) Сельское хозяйство и продовольствие в экономике развитых стран. Введение в теорию, практику и политику. Пер. с англ. Российский государственный аграрный университет, Россия: Экон. шк., 2012.- стр 501; Л.Чжоу, Л.Цфу, Ц.Фан. (2001) Китайское чудо: Экономическая реформа, стратегия развития. -М., 2001. -60-66 стр; Ю.Хромов. (1996) Международная продовольственная безопасность и интересы России // АПК: Экономика, управление. – 1996. – № 5. – стр 19-22; Т. Есполов. (2020) Безотходную технологию выращивания облепихи разработали в Казахстане. Научная статья № 5, 2020 г. режим доступа - <https://eldala.kz>; Abdug‘aniev O. (2021) Iste‘mol savatiga kiruvchi qishloq xo‘jaligi mahsulotlari samaradorligini oshirishni modellashtirish asosida takomillashtirish. Monografiya. - T.: 2021 y., 136-bet;

mexanizmi ishlab chiqilgan (Economic Research Service, AQSh); aholini qishloq xo'jaligi mahsulotlari bilan ta'minlanganlik darajasini aniqlashning baholash mezonlari ishlab chiqilgan (Vologradskiy gosudarstvenniy agrarniy universitet, Rossiya), hududiy darajada agrar sektor mahsulotlari ishlab chiqishda unga ta'sir qiluvchi omillarni e'tiborga olgan holda ekonometrik modellar ishlab chiqilgan (Qarshi davlat universiteti, O'zbekiston).

Muammoning o'rganilganlik darajasi. Xorijiy davlatlarda agrar sektorni innovatsion boshqarish, agrar sektor mahsulotlarini diversifikatsiyalash, agrar sektorni barqaror rivojlantirish, agrar sektorni tartibga solish, agrar sektorni barqaror rivojlanishi va uning to'siqlari va oqibatlari ko'pgina olimlar va tadqiqotchilar tomonidan o'rganilgan. Jumladan, Yan Su, Xianping Wang, Goetz Renan, Ademola A. Adenle, E. Jane Morris, Govindan Parayil, Rozélia Laurett, Arminda Paço, Emerson Wagner Mainardes, Jessica Rudnick, Meredith Niles, Mark Lubell, Laura Cramer, va boshqalar ilmiy izlanishlarida mazkur masalalar tadqiq qilingan.

MDH olimlaridan Kravchenko R.G., Svil M.M., Shumilina V.E., Sinelnikov V.M., Korsun N.F., Markov A.S., Podashevskaya Ye.I., Yereshko F.I., Medennikov V.I., Kulba V.V., Nosonov A.M., Ivanova I.A., Savkin V.I., Nam M.A., Baydakov A.A., Muratova L.G., Salnikov S.G., Gorbachev M.I. asarlarida agrar sektorda iqtisodiy jarayonlarni matematik modellashtirish, ekonometrik tahlil va modellashtirish, iqtisodiy tavakkalchiliklarni prognozlash kabi masalalar hamda ularning echimi yoritib berilgan.

Mamlakatimiz iqtisodchi olimlaridan Gulyamov S.S., Shodiev T.Sh., Abdullaev Y.A., Maxmudov N.M., Berkinov B.B., Begalov B.A., Doschanov T.D., Ruzmetov B.R., Abdulaev I.S., Nigmatjanov U., Muxitdinova U.S., Jumaev I.K., Xujakulov X.D., Xo'jaev A.S. va boshqalar ilmiy izlanishlarida ekonometrik modellashtirish, agrar sektorda ishlab chiqarishni rivojlantirish, tartibga solish, xo'jaliklar rivojlanish tendensiya va istiqbollarini ekonometrik prognozlashning, mintaqaviy iqtisodiy tizimni optimal tartibga solishning mexanizmlarini takomillashtirish, Iqtisodiyotni modernizatsiya va diversifikatsiya qilish sharoitida tarkibiy o'zgarishlarning samarali yo'llarini statistik metodlar asosida ishlab chiqishning nazariy-uslubiy hamda ilmiy-amaliy muammolari tadqiq etilgan.

Biroq mazkur tadqiqotlarda, agrar sektor rivojlanishini tartibga solish va agrar sektorda ishlab chiqarishni rivojlantirish istiqbollarini ekonometrik baholash masalalari keng yoritib o'tilgan bo'lishiga qaramasdan, bugungi jahon iqtisodiyotidagi davriy tebranishlar kuchayib borayotgan bir sharoitda agrar sektor ishlab chiqarishi rivojlanishini optimal tartibga solish usullari yaxlit bir tizim sifatida tahlil qilish holatlari va muammoga kompleks yondashish masalalari etarlicha o'rganilmaganligi bu borada ekonometrik va statistik usullar asosida chuqur ilmiy izlanishlar olib borishni taqozo etishi mazkur mavzuning tadqiqot ishi sifatida tanlanishiga asos bo'ldi.

Tadqiqotning dissertatsiya bajarilgan oliy ta'lim muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari rejalari bilan bog'liqligi. Dissertatsiya tadqiqoti Urganch davlat universiteti ilmiy-tadqiqot ishlari rejasining "Doktorantlar, mustaqil izlanuvchilar va talabalar urtasida ilmiy-tadqiqot, ilmiy-ijodiy ishlari" bandi doirasida bajarilgan.

Tadqiqotning maqsadi agrar sektor ishlab chiqarishini rivojlanishining optimal tartibga solish usullarini aniqlash bo'yicha ilmiy-amaliy taklif va tavsiyalar ishlab chiqishdan iborat.

Tadqiqot vazifalari:

agrar sektor mahsulot ishlab chiqaruvchi subektlar faoliyatiga ta'sir qiluvchi muhim bo'lgan ichki va tashqi omillar guruhlarini shakllantirish va ularning tasnifi ishlab chiqish;

ishlab chiqarish funksiyalarining elastikligi koeffitsientlari tahlili va kengaytirilgan ishlab chiqarish manbalarini aniqlash algoritmi asosida agrar sektorda iqtisodiy o'sishni ta'minlashning intensiv va ekstensiv manbalari aniqlash;

agrar sektor mahsulot ishlab chiqarish hajmining prognoz qiymatlarini ishlab chiqish va rivojlanishini optimal tartibga solish usullari aniqlashning kompleks o'zgaruvchili modellar ishlab chiqish;

agrar sektor, xususan dehqonchilik va chorvachilikda mahsulot ishlab chiqarishning istiqboldagi prognoz ko'rsatkichlari ko'p variantli ekonometrik modellar asosida ishlab chiqish.

Tadqiqot obekti sifatida Qashqadaryo viloyatida agrar sektor mahsulotlari va ularni etishtirish jarayonida qatnashuvchi subektlar olingan.

Tadqiqot predmetini agrar sektor ishlab chiqarishini rivojlanishini optimal tartibga solish jarayonida vujudga keladigan ijtimoiy-iqtisodiy munosabatlar tashkil etadi.

Tadqiqotning usullari. Dissertatsiyada ilmiy abstraksiya, tahlil va sintez, induksiya va deduksiya, iqtisodiy-statistik tahlil, qiyosiy tahlil, omilli tahlil, regression va korrelyatsion tahlil, ekonometrik modellashtirish kabi usullar hamda kompleks o'zgaruvchili modellardan samarali foydalanilgan.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat:

agrar sektor tizimini rivojlantirish asoslarini mustaxkamlash islohotlarining samaradorlik ko'rsatkichlari ichki va tashqi omillar (o'sish, yorug'lik, harorat, havoning nisbiy namligi) indekslari asosida rentabellikni ta'minlovchi ekstensiv va intensiv usullar darajasini baholashning $k = \left(\prod_{j=1}^4 k_{dss(j)}\right)^{0,25}$ modeli taklif etilgan;

mintaqa agrar sektor tarmoqlarida ishlab chiqarish intensivligini oshirish darajalarining (0,55; 0,52; 0,52) real, (0,55; 0,54; 0,53) barqaror va (0,56; 0,54, 0,53) optimal ko'rsatkichlari bo'yicha dinamik simulyatsion modellar asosida baholash metodologiyasi taklif qilingan;

agrar sektor tizimini optimal tartibga solishda iqtisodiy, moliyaviy, texnologik, ijtimoiy, ekologik va tabiiy-iqlim shart sharoitlarini hisobga olgan holda barqaror rivojlantirishning $(IK = \left(\prod_{j=1}^6 k_j\right)^{0,125})$ modeli taklif qilingan;

agrar sektor tizimida iste'mol savatiga kiruvchi mahsulotlarni ishlab chiqarish salohiyati indeksining $(SI \leq 0,31)$ past, $(0,31 < SI \leq 0,66)$ o'rta, $(SI > 0,66)$ yuqori samaradorlik mezonlari asosida minimallashtirilgan adaptiv ekonometrik modellar taklif qilingan;

agrar sektor mahsulot ishlab chiqarish tizimini rivojlanishining istiqboldagi 2026-2030-yillarga mo'ljallangan prognoz ko'rsatkichlarini aniqlashning ko'p variantli ekonometrik modellari taklif qilingan.

Tadqiqotning amaliy natijasi quyidagilardan iborat:

agrar sektor mahsulot ishlab chiqaruchi faoliyatiga ta'sir qiluvchi muhim bo'lgan ichki va tashqi omillar guruhlarini shakllantirilgan va ularning tasnifi ishlab chiqilgan;

agrar sektorda iqtisodiy o'sishni ta'minlashning intensiv va ekstensiv manbalari aniqlangan;

agrar sektor mahsulot ishlab chiqarish hajmining prognoz qiymatlarini ishlab chiqish va rivojlanishini optimal tartibga solish usullari aniqlashning kompleks o'zgaruvchili modellar ishlab chiqilgan;

agrar sektor, xususan dehqonchilik va chorvachilikda mahsulot ishlab chiqarishning istiqboldagi 2026–2030-yillarga prognoz ko'rsatkichlari ishlab chiqilgan.

Tadqiqot natijalarining ishonchligi dissertatsiyada qo'llanilgan yondashuv, xususan, miqdoriy usullarning maqsadga muvofiqligi, ma'lumotlarning rasmiy manbalar, jumladan, O'zbekiston Respublikasi Davlat statistika qo'mitasi davriy hisobotlaridan olinganligi, ekonometrika va statistika usullari vositasida asoslanganligi, xulosa, taklif va tavsiyalarning amaliyotga joriy etilganligi, olingan natijalarning vakolatli tuzilmalar tomonidan tasdiqlanganligi bilan belgilanadi.

Tadqiqotning ilmiy va amaliy ahamiyati. Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati agrar sektor ishlab chiqarishi rivojlanishini optimal tartibga solish usullarini aniqlash, subektlar faoliyatiga ta'sir qiluvchi ichki va tashqi omillar tasnifini ishlab chiqish va ta'sirini baholash hamda istiqboldagi ko'rsatkichlarini asoslash bo'yicha ishlab chiqilgan uslubiy tavsiyalarning agrar sektor mahsulotlarini ishlab chiqish jarayonlarini ekonometrik modellashtirish, ishlab chiqarishi rivojlanishini optimal tartibga solishning uslubiy-nazariy asoslarini takomillashtirishga xizmat qilishi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati dissertatsiyadagi statistik usullar va ekonometrik modellar, taklif va xulosalardan agrar sektor ishlab chiqarishi rivojlanishini optimal tartibga solish usullarini aniqlash, sohani rivojlantirish bo'yicha o'rta va uzoq muddatga mo'ljallangan istiqbolli davlat, mintaqaviy dasturlarni ishlab chiqish, mavjud muammolarni bartaraf etish, agrar sektorda iqtisodiy o'sishni ta'minlashning intensiv va ekstensiv manbalarini aniqlash va ular ta'sirini baholash hamda oliy o'quv yurtlarida "Statistika va ekonometrika" fanlarini o'qitishda va sohaga oid ilmiy tadqiqotlarni amalga oshirishda foydalanish mumkinligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi. Agrar sektor tizimining rivojlanishini optimal tartibga solish usullari bo'yicha olingan ilmiy natijalar asosida:

agrar sektor tizimini rivojlantirish asoslarini mustaxkamlash islohotlarining samaradorlik ko'rsatkichlari ichki va tashqi omillar (o'sish, yorug'lik, harorat, havoning nisbiy namligi) indeklari asosida rentabellikni ta'minlovchi ekstensiv va intensiv usullar darajasini baholashning $k = \left(\prod_{j=1}^4 k_{dss(j)} \right)^{0,25}$ modeli bo'yicha berilgan taklif Qashqadaryo viloyati hokimligi mahkamasi faoliyatiga joriy qilingan (Qashqadaryo viloyat hokimligining 2025-yil 6-noyabrdagi 07-07/9916-son ma'lumotnomasi). Natijada, agrar sektor mahsulotlarini etishtirish jarayonlari bo'yicha tezkor, ishonchli va birlamchi ma'lumotlarni olish imkoniyati yaratilgan;

mintaqa agrar sektor tarmoqlarida ishlab chiqarish intensivligini oshirish darajalarining (0,55; 0,52; 0,52) real, (0,55; 0,54; 0,53) barqaror va (0,56; 0,54, 0,53) optimal ko'rsatkichlari bo'yicha dinamik simulyatsion modellar asosida baholash metodologiyasi bo'yicha berilgan taklif Qashqadaryo viloyati hokimligi mahkamasi faoliyatiga joriy qilingan (Qashqadaryo viloyat hokimligining 2025-yil 6-noyabrdagi 07-07/9916-son ma'lumotnomasi). Mazkur taklif agrar sektor tarmoqlarini barqaror rivojlantirish yo'nalishlarini belgilash imkonini bergan;

agrar sektor tizimini optimal tartibga solishda iqtisodiy, moliyaviy, texnologik, ijtimoiy, ekologik va tabiiy-iqlim shart sharoitlarini hisobga olgan holda barqaror rivojlantirishning ($IK = \left(\prod_{j=1}^6 k_j\right)^{0,125}$) modeli bo'yicha berilgan taklif Qashqadaryo viloyati hokimligi mahkamasi faoliyatiga joriy qilingan (Qashqadaryo viloyat hokimligining 2025-yil 6-noyabrdagi 07-07/9916-son ma'lumotnomasi). Mazkur taklifdan foydalanish natijasida mavsumiy tebranishlarni aniqlash hamda viloyatda etishtirilgan agrar sektor mahsulotining real qiymati 2030-yilga kelib 1,16 barobarga oshirish imkonini bergan;

agrar sektor tizimida iste'mol savatiga kiruvchi mahsulotlarni ishlab chiqarish salohiyati indeksining ($SI \leq 0,31$) past, ($0,31 < SI \leq 0,66$) o'rta, ($SI > 0,66$) yuqori samaradorlik mezonlari asosida minimallashtirilgan adaptiv ekonometrik modellar bo'yicha berilgan taklif Qashqadaryo viloyati hokimligi mahkamasi faoliyatiga joriy qilingan (Qashqadaryo viloyat hokimligining 2025-yil 6-noyabrdagi 07-07/9916-son ma'lumotnomasi). Mazkur taklif agrar sektor tizimida istemol savatiga kiruvchi mahsulotlarni ishlab chiqarish salohiyatidan samarali foydalanish imkonini bergan;

agrar sektor mahsulot ishlab chiqarish tizimini rivojlanishining istiqboldagi 2026-2030-yillarga mo'ljallangan prognoz ko'rsatkichlarini aniqlashning ko'p variantli ekonometrik modellari bo'yicha berilgan taklif Qashqadaryo viloyati hokimligi mahkamasi faoliyatiga joriy qilingan (Qashqadaryo viloyat hokimligining 2025-yil 6-noyabrdagi 07-07/9916-son ma'lumotnomasi). Ushbu natijalardan agrar sektor tizimi hajmining prognoz ko'rsatkichlarini ishlab chiqishda foydalanilgan.

Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi. Tadqiqot natijalari 12 ta, jumladan, 5 ta xalqaro, 7 ta respublika ilmiy-amaliy anjumanlarida muhokamadan o'tkazilgan.

Tadqiqot natijalarining e'lon qilinganligi. Dissertatsiya mavzusi bo'yicha jami 24 ta ilmiy ish, shu jumladan, OAKning doktorlik dissertatsiyalari asosiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy jurnallarda 12 ta maqola (10 ta respublika va 2 ta xorijiy jurnallarda) nashr etilgan.

Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi. Dissertatsiya tarkibi kirish, uchta bob, xulosa va foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati hamda ilovalardan iborat. Dissertatsiyaning hajmi 200 betni tashkil etadi.

DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

Kirish qismida dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati asoslangan, tadqiqotning maqsadi va asosiy vazifalari, obekti va predmeti tavsiflangan, respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yoʻnalishlariga bogʻliqligi koʻrsatilgan, tadqiqotning ilmiy yangiligi va amaliy natijalari bayon qilingan, olingan natijalarning amaliyotga joriy qilinishi, nashr etilgan ishlar va dissertatsiya tarkibiy tuzilishi boʻyicha maʼlumotlar keltirilgan.

Dissertatsiyaning **“Mintaqada agrar sektorni optimal rivojlantirish mexanizmini takomillashtirishning ilmiy-nazariy va uslubiy asoslari”** deb nomlangan birinchi bobida Optimal rivojlantirish mexanizmini takomillashtirishda ekonometrik modellardan foydalanishning nazariy-uslubiy asoslari, mintaqada agrar sektorni optimal rivojlantirish mexanizmini taraqqiyoti evolyutsiyasi va mintaqada agrar sektorni optimal rivojlantirish mexanizmini takomillashtirishning xorijiy tajribalari toʻgʻrisida bayon etilgan.

Iqtisodiyotning har qanday tarmogʻini tashkil qilishdan oldin uni ishlab chiqarish jarayonini toʻliq qamrab olgan holda boshqarish vositalari maʼlum boʻlgan modelni shakllantirish talab qilinadi. Xususan Agrar sektoriqtisodiyotning ancha murakkab tarmoqlaridan biri boʻlib, uning atrof-muhit, ob-havo oʻzgarishlariga yuqori darajada bogʻliqligi, tarmoqda mahsulot etishtirishni koʻplab, miqdor va sifat koʻrsatkichlariga ega boʻlgan omillar taʼsiri ostida boʻlishini taʼminlaydi. Bu esa oʻz navbatida ular taʼsir darajasini baholash hamda nazarot qilish tizimlarini ishlab chiqishni talab qiladi.

Regression tahlil asosida hosil qilingan ekinni rivojlanish jarayonini tushuntirishiga asoslangan modelni boshqa sharoitlarga moslashtirish ancha murakkab boʻlsada, faqat uning javobini bilishga asoslangan murakkab mexanik modelga qaragandan ancha foydali hisoblanadi.

Tahlillarimizni davom qildirgan holda oʻsish tenglamalari va koʻrsatkichlariga eʼtibor qaratib oʻtamiz. Oʻsish indeksi konsepsiyasi iqlim koʻrsatkichi gʻoyasidan kelib chiqadi, bunda oʻsimlik yoki ekin atributlarining nisbiy rivojlanishi bir yoki bir nechta iqlim oʻzgaruvchilari funksiyasi sifatida ifodalanadi. Oldingi davrda Braziliyada amalga oshirilgan qishloq xoʻjaligini rivojlantirishning asosiy qismi namlik ideksi yoki hududning qurgʻoqchilik indeksi kabi oʻsish indeksi yoki qurgʻoqchilik koʻrsatkichlariga asoslanadi².

Ilmiy tadqiqot ishlarida oʻsish ideksi koʻrinishi quyidagi shaklda ifodalangan³:

$$GI = TI * LI * MI \quad (1)$$

Bu erda: GI – oʻsish indeksi (maʼlum hududda erishish mumkin boʻlgan maksimal mahsuldorlikning ulushi); LI – yorugʻlik indeksi; TI – harorat ideksi; MI – havoning nisbiy namligi indeksi.

LI, TI va MI mos ravishda hosil olish sikli davomida kuzatilgan quyosh radiatsiyasi, qayd qilingan harorat darajasi va yogʻingarchilik/bugʻlanish sharoitlarini ifodalaydi va maksimal hosildorlikni taʼminlaydi.

² OMETTO, J.C. Bioclimatologia vegetal. São Paulo: Agronômica Ceres, 1981. 440p.

³ FITZPATRICK, E.A.; NIX, H.A. The climatic factor in Australian grassland ecology. In: MOORE, R.M. (Ed.) **Australian grasslands**. Canberra: Australian National University Press, 1970.

Shuningdek haqiqiy hosilni hisoblash uchun FAO tomonidan quyidagi modeldan foydalanilgan⁴:

$$\left(1 - \frac{Y_a}{Y_x}\right) = K_y \left(1 - \frac{ET_a}{ET_x}\right) \quad (2)$$

Bu yerda Y_x – olish mumkin bo‘lgan maksimal hosil miqdori; Y_a – haqiqiy hosil miqdori; ET_x – maksimal evapotranspiratsiya; ET_a – haqiqiy evapotranspiratsiya; K_y – evapotranspiratsiya pasayishining hosil yo‘qotishlariga ta‘sirini ifodalovchi rentabellikka javob beruvchi omil.

Keltirilgan modelni indekslar asosida shakllantirilgan model deb hisoblash mumkin chunki, uning tarkibiy qismlari: $K_y \cdot (1 - \text{erkli o‘zgaruvchi } ET_a/ET_x)$ suv tanqisligini ifodalovchi indeks va $(1 - Y_a/Y_x)$ kuzatilgan hosildorlik va potensial unumdorlik orasidagi munosabatni ifodalovchi indekslardan iborat bo‘lib, ular orasidagi bog‘liqlikni o‘rganadi.

Mahsulotlar o‘shishini dinamik ravishda simulyatsiya qilish modellarini ishlab chiqishda o‘simlikning har qanday bosqichidagi holatini miqdoriy ravishda aniqlangan o‘zgaruvchan o‘zgaruvchilarning raqamli qiymatlari bilan tavsiflash mumkin deb taxmin qilinadi⁵.

Jarayonlarning tavsifini holat tavsifiga aylantirish model tuzuvchini qachon muvaffaqiyatga erishishini aniqlashga yordam beradi. Pomidorni o‘shish va rivojlanish dinamik simulyatsiya modelini E.Heuvelink (1999) ilmiy tadqiqot ishlarida ko‘rish mumkin⁶. Dinamik simulyator modelining qisqacha tavsifi quyidagicha:

$$MCS_t = MCS_{t-1} + TCC_t * \Delta t \quad (3)$$

Bu yerda: MCS_t – t vaqtidagi hosilning quruq massasini nazarda tutadi; MCS_{t-1} – $t-1$ vaqtidagi massasi; TCC_t - t vaqtdagi ekinning o‘shish darajasi; Δt - vaqt oralig‘i (kunlar).

Matematik jihatdan TCC_t quyidagi ko‘rinishda ifodalanadi:

$$TCC_t = EC(FC_t - M * MCS_t) \quad (4)$$

Bu yerda EC – massadagi fotosintez materiallarini aylantirish samaradorligi, FC_t - t vaqtdagi o‘simlikning yapli fotosintez tezligi, M hosilning fiziologik jarayonlarni saqlash koeffitsiyenti

$$FC_t = F_{MAX} * LAI_t * FL * F \quad (5)$$

Bu yerda: F_{MAX} – ideal sharoitlar uchun maksimal fotosintez tezligi; LAI_t – o‘sha kundagi barglar maydoni indeksi, FL – kecha va kunduz uzunliklari o‘rtasidagi nisbat; F – atrof-muhit sharoitlari uchun F_{MAX} ni sozlash koeffitsiyenti.

Amaliy modellar nuqtai nazaridan empirik model odatda tizimning soddalashtirilgan matematik modeli bo‘lib, bir qator o‘zgaruvchilarni qamrab oladi. Iqlim funksiyasi sifatida ekinlarni prognoz qilish modellarining aksariyati milliy

⁴ FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS Rome, 2012.

⁵Hundal, Sukhdev & Kaur, Harpreet & Ghahreman, Nozar. Dynamic crop simulation models and their applications: Indian experience with DSSAT models. 2010.

⁶ E.Heuvelink. Evaluation of a Dynamic Simulation Model for Tomato Crop Growth and Development. Annals of Botany Volume 83, Issue 4, April 1999, Pages 413-422

hukumat darajasidagi empirik modellar hisoblanadi. Bu kabi modellar foydali analitik vositalar bo‘lishiga qaramay, ularda reallik va umumiylik etishmasligi kuzatiladi, yani ular maxsus sharoitda yaratilgani bois boshqa sharoitlarda etarli darajada yaxshi natija bermaydi.

Qishloq xo‘jaligini modellashtirishda jarayonni ifodalovchi modellarni qo‘llanilishi soha rivojini va mavjud salohiyatdan samarali foydalanishni ta‘minlashga xizmat qildi. Mazkur modellar odatda hosilning quyidagi omillar ta‘sirida o‘zgarishini baholash uchun foydalanilgan:

- meteorologik: yorug‘lik, issiqlik va suv;
- cheklanganlik: moddalar va suvning etraliligi, toksik elementlarning mavjudligi va tuproqning fizik xususiyatlari;
- biologik: hasharotlar, kasalliklar va boshqa o‘simliklar bilan raqobat.

Jahon amaliyotida soya ekinlariga tadbiq etiladigan modellarni ishlab chiqilishi qishloq xo‘jaligida modellashtirishning rivojlanishi evolyutsiyasida o‘z o‘rniga ega bo‘lib, qator modellar ishlab chiqilgan. Xususan, soya ekinlari uchun ishlab chiqilgan dinamik simulyatsiya modellari xalqaro darajada eng keng tarqalgan modellar hisoblanadi: (1) GLYCIM⁷; (2) SOYMOD⁸; (3) SOYGRO⁹. Ushbu modellar kirish parametrlari, foydalanilgan jarayonlar va chiqish parametrlariga nisbatan tavsiflangan.

Idel amaliy model: Texnologiyalarning rivojlanishi atmosferani boshqarish imkoniyatlarini doimiy ravishda oshirib kelmoqda. Ushbu yutuqlar tadqiqotchi uchun ham, resurslarni boshqaruvchilar uchun ham yangi mavzularni ochib berdi. Qator ilmiy tadqiqotlarda mavjud modellar atmosferadagi karbonat angidrid konsentratsiyasining o‘zgarishi javob izlash kabi hali shakllanmagan yoki ishlab chiqilgan yo‘nalishlar bo‘yicha javob olish uchun ishlatilganligini tasdiqlashadi.

Shaxsiy kompyuterlarni rivojlanishi va ulardan foydalanishning kengayishi bilan bir qatorda resurslarni boshqarishda ideal modellardan foydalanish bo‘yicha ba‘zi g‘oyalar ilgari surildi va ularni quyida keltirib o‘tamiz¹⁰.

Bular:

- Sezgir boshqaruvchiga ega o‘simliklarni o‘sish jarayonlariga asosiy zamonaviy biologik konsepsiyalarni kiritish;
- Har qanday vaqt oralig‘i, har qanday kosmik o‘lchovdan foydalangan holda, har xil miqyosda ishlashga qodir bo‘lish;
- Ko‘chma yoki hech bo‘lmaganda mikrokompyuterlar uchun mos matematikani taqdim etish;

⁷ ACOCK, B.; REDDY, V.R.; WHISLER, F.D.; BAKER, D.N.; MCKINION, J.M.; HODGES, H.F.; BOOTE, K.F. The soybean crop simulator GLYCIM: model documentation. Washington: USDA, 1985.

⁸ MEYER, G.E.; CURRY, R.B.; STREETER, J.G.; MEDERSKI, H.J. SOYMOD/OARDC: a new dynamic simulator of indeterminate soybean growth, development and seed yield: I. theory, structure and validation. Ohio Agricultural Research and Development Center, 1979. (Research Bulletin, 1113), MEYER, G.E.; CURRY, R.B.; STREETER, J.G.; BAKER, C.H. Simulation of reproductive processes and senescence in indeterminate soybeans. Transactions of the ASAE, v.24, p.421, 1981.

⁹ JONES, J.W.; BOOTE, K.J.; JAGTAP, S.S.; HOOGENBOOM, G.; WILKERSON, G.G. SOYGRO v.5.41: soybean crop growth simulation model. Gainesville: University of Florida. Agricultural Engineering Department and Agronomy Department, 1988. 53p. (Florida Agricultural Experiment Station Journal, 8304).

¹⁰ JOYCE, L.A.; KICKERT, R.N. Applied plant growth models for grazinglands, forests and crops. In: WISIOL, K.; HESKETH, J.D. Plant growth modeling for resource management: current models and methods. Boca Raton: CRC Press, 1987. v.1, p.141-156

- Kirish ma'lumotlarining minimal sonini talab qilish va hisob-kitoblarni minimal vaqt ichida bajarish;

- Dalada o'simliklar rivojlanish jarayonlarini to'liq tavsiflash uchun modelni yaxshi amalga oshirilgan tajribalar, shu jumladan biologik tizimni ifodalovchi diagrammalar, kompyuterlashtirilgan dasturiy ta'minotning mantiqiy diagrammasi va dasturlash kodi bilan asoslash;

- Kam xarajat bilan amalga oshirish.

Yakuniy tahlilga ko'ra ideal model ushbu holatda boshqaruvning maxsus harakatiga mos keluvchi prognoz natijalarini berish talab etiladi. Ushbu yondashuvlar o'lchovlarni aniqlash va boshqaruv doirasida ishlaydigan mutaxassislar uchun ko'proq usullardan foydalanish imkoniyatini yaratish uchun muhimdir.

Model bu ma'lumotlarni modernizatsiya qilish, o'lchash jarayonlarini anglatadi va tadqiqotchilarni keyinchalik ishlaydigan murakkab tizimlar haqida ko'proq ma'lumotga ega bo'lishiga yordam beradi.

Kundan kunga modellar ma'lumotlarni foydali bilimlarga aylantirish va boshqalarga etkazish uchun eng yaxshi mexanizmga aylanib boradi.

Modellashtirishning kengroq taraqqiyotiga halaqit qiladigan muammolardan biri bu reallikni global miqyosda tasavvur qila oldigan modelchilarni etishmasligidir.

Biroq amaliyotda mazkur modellardan qishloq xo'jaligida mahsulot etishtirish hajmini oshirish, resurslardan optimal foydalanish yo'nalishlarini aniqlash maqsadida keng qo'llanib kelinmoqda. Xususan, GLYCIM modelidan foydalangan holda Tailandda ekinlarni ekish sanasi va soya hosildorligiga iqlim ta'sirini simulyatsiya qilish va baholash¹¹, Missisipi deltasida paxta etishtirishga iqlim o'zgarishining ta'sirini simulyatsiya qilish¹², Hisor sharoitida soya ekinlari uchun "SOYGRO" modelini baholash va undan foydalanish masalalari qarab chiqilgan¹³, Panjabda soya o'sishi va hosildorligini baholsha uchun "SOYGRO" modelidan foydalanish¹⁴ holatlarini uchratish mumkin.

Fikrimizcha, sug'orma dehqonchilikka asoslangan va bugungi kunda resurslar, xususan suv tanqisligi o'z kuchini ko'rsatayotgan bir davrda mamlakatimizda Agrar sektormahsulotlarini etishtirish jarayonlariga ilg'or xorijiy mamlakatlar tajribalarini qo'llash, omillar ta'sirini baholash, resurslardan samarali foydalanish yo'nalishlarini ishlab chiqishda yuqorida keltirib o'tilgan modellardan foydalanish, ularni mamlakatimiz sharoitlarini inobatga olgan holda takomillashtirish qishloq xo'jaligini rivojlantirishdagi muhim va istiqbolli yo'nalishlardan sanaladi.

Dissertatsiyaning **"Qashqadaryo viloyatida agrar sektorni mintaq*aq* iqtisodiyotiga ta'sirini baholashning ekonometrik modellari"** nomli ikkinchi bobida agrar sektorni optimal rivojlantirishga ta'sir qiluvchi omillarni tasnifini ishlab

¹¹ Lokhande, Suresh & Timlin, Dennis & Salokhe, V.M. & Reddy, Vangimalla. (2013). Simulation and assessment of planting date and climatic effects on Soybean (*Glycine Max L.*) yields in Thailand using GLYCIM. *Journal of Tropical Agriculture*. 51. 30-41.

¹² Reddy, K. Raja, Prashant R. Doma, Linda O. Mearns, Mariquita Y. L. Boone, Harry F. Hodges, Alec G. Richardson, and Vijaya Gopal Kakani. "Simulating the Impacts of Climate Change on Cotton Production in the Mississippi Delta." *Climate Research* 22, no. 3 (2002): 271-81. Accessed July 21, 2021. <http://www.jstor.org/stable/24868327>.

¹³ Singh, Raj & Singh, Diwan & Shekhar, Chander & Mani, Jugal Kishore. (2010). Evaluation of "SOYGRO" model for soybean crop under Hisar conditions. *Journal of agrometeorology*. 12. 121-122.

¹⁴ Hundal, Sukhdev. (2004). Calibration and application of the "SOYGRO" model to predict growth and yield of soybean in Punjab. *Journal of agrometeorology*. 6. 85-91.

chiqish, Qashqadaryo viloyatida agrar sektorni optimal rivojlantirish tendensiyasining statistik tahlili va agrar sektorni mintaqa ijtimoiy-iqtisodiy rivojiga ta'sirini baholashning ekonometrik modellari bayon etilgan.

O'rganishlarimiz natijalariga ko'ra mamlakatimizda qishloq xo'jalik mahsulotlarini ishlab chiqaruvchi subyektlar qator mezonlar bo'yicha bir-biridan farq qiladi. Bulardan asosiylarini 1-jadvalda keltirib o'tilgan.

1-jadval

Qishloq xo'jalik mahsulotlari bozorida mahsulot ishlab chiqaruvchi asosiy subyektlar turlari va xususiyatlari¹⁵

	Dehqon xo'jaliklari	Fermer xo'jaliklari	Shirkat xo'jaliklari
Ta'rifi	Katta bo'lmagan va yordamchi uchastkalarga asoslangan qisman tovar ishlab chiqaruvchi xo'jalik	Yuridik shaxs sifatida tashkil etilgan yuqori tovar ishlab chiqaruvchi xo'jalik	A'zolik ulushiga asoslangan yirik korporativ xo'jalik
Yuridik maqomga egaligi	Faoliyatini istagiga ko'ra yuridik shaxs tashkil etgan holda va yuridik shaxs tashkil etmasdan amalga oshirilishi mumkin	Yuridik shaxs huquqlariga ega mustaqil xo'jalik yurituvchi subyekt	Yuridik shaxs huquqlariga ega mustaqil xo'jalik yurituvchi subyekt
Ishchi kuchi	Oila a'zolari	Oila a'zolari, yollanma ishchilar	A'zolar, yollanma ishchilar
Yerga egalik	Umrbod egalik qilish va meros qilib qoldirish	Uzoq muddatli ijara (10-50 yil)	Doimiy egalik
Mulkdorlar	Qishloq xo'jalik korxonalarini xodimlari, qishloq xizmatchilari, pensionerlar	Yetarlicha qishloq xo'jalik malakasi va tegishli tajribaga ega har qanday voyaga etgan shaxs	A'zolar
Ixtisosla-shishi	Meva, Sabzavot, chorvachilik mahsulotlari	Barcha qishloq xo'jalik mahsulotlari	Asoson bug'doy va paxta
Tarixiy ildizga egaligi	Oldindan mavjud	Mustaqillikdan keyingi davrda shakllangan	Oldindan mavjud
Boshqaruv	Maxsus ko'nikmalarga ega bo'lish shart emas	Maxsus bilim va ko'nikmaga ega bo'lish lozim	Maxsus bilim va ko'nikmaga ega bo'lish lozim
Qishloq xo'jaligini tartibga solish	Unchalik ahamiyatli emas, bilvosita ta'sirga ega	Ahamiyatli, to'g'ridan – to'g'ri ta'sirga ega	Ahamiyatli, to'g'ridan – to'g'ri ta'sirga ega
Yer va ishchi kuchidan foydalanish samaradorligi	Yuqori	Nisbatan past	Past

Agrar sektor iqtisodiyotning tayanch tarmoqlaridan biri ekanligi, hudud ijtimoiy-iqtisodiy rivojida alohida ahamiyatga egaligi ilmiy tadqiqot ishlarimiz davomida o'z tasdig'ini topdi. Shuningdek, agrar sektorning yalpi hududiy mahsulot (YAHM)dagi

¹⁵ Muallif ishlanmasi

ulushining deyarli sezilarli o'zgarishsiz saqlanib qolayotgani, tarmoq va sohalari rivojida ham barqarorlikning mavjudligi aynan agrar sektorning hudud ijtimoiy-iqtisodiy o'sishiga ta'sirini oshishiga xizmat qilmoqda. Tarmoqning YAHMdagi ulushi 2015-yilda 51,9 foizni tashkil qilgan bo'lsa, 2025-yilga kelib ushbu ko'rsatkich 48,5 foizni tashkil qilgan holda 3.4 foizga pasaygan xolos va YAHMning deyarli yarmini tashkil qilmoqda.

Yuqoridagilardan kelib chiqqan holda Qashqadaryo viloyatida YAHM o'sishiga tarmoqlar ta'sirini qarab chiqildi, ya'ni ta'minlangan o'sishning qanchalik qismi qaysi tarmoqqa tegishli bo'lganligi aniqlandi. Biroq YAHMni shakllanishida mahsulotga sof soliqlar ulushi ham mavjudligini inobatga olgan holda dastavval sof soliqlar va tarmoqlarning yalpi qo'shilgan qiymati ta'sirini aniqlab oldik (1-rasm).



1-rasm. Qashqadaryo viloyatida YAHM o'sishiga tarmoqlarning yalpi qo'shilgan qiymati va sof soliqlarning ta'siri.¹⁶

YAHM o'sishiga tarmoqlar ta'sirini ajratib olgan holda ularning o'zgarish dinamikasi va bu jarayonda agrar sektorning hissasini qarab chiqildi (2-jadvalga qarang). Hisob-kitob natijalariga ko'ra viloyatda YAHM o'sishiga agrar sektorning ta'siri etarli darajada yuqori qiymatga ega, biroq soha barqarorligining o'zgarishiga mos ravishda ta'sirning ham o'zgarib turganligini kuzatiladi.

2-jadval

Qashqadaryo viloyatida YAHM o'sishi tarmoqlardagi o'sish ta'sirini baholash bo'yicha amalga oshirilgan omilli tahlil natijalari¹⁷

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Tarmoqlarning yalpi qo'shilgan qiymati	6.5	6.7	9.3	9.8	7.6	8.9	4.8	4.3	2.9	5.4	2.3
Qishloq o'rmon va baliq xo'jaligi	1.2	0.2	4.9	4.6	3.1	2.7	3.5	0.7	-0.9	1.8	1.4
Sanoat (qurilishni qo'shgan holda)	1.9	2.6	1.6	2.8	2.1	3.9	-0.7	2.5	1.8	2.0	0.6
Sanoat	0.5	1.1	0.5	1.0	2.2	2.9	-0.8	2.1	1.0	0.9	0.4
Qurilish	1.4	1.6	1.1	2.0	0.2	1.0	0.1	0.4	0.8	1.1	0.2
Xizmatlar	3.8	3.8	2.8	2.6	2.4	2.5	2.3	1.2	2.0	1.7	0.3

¹⁶ Muallif ishlanmasi

¹⁷ Muallif ishlanmasi

Savdo, yashash va ovqatlanish bo'yicha xizmatlar	1.2	1.1	0.5	0.7	0.5	0.5	0.5	0.3	0.7	0.5	-0.3
Tashish va saqlash, axborot va aloqa	1.7	1.1	0.9	0.6	0.6	0.7	0.7	0.4	0.2	0.3	0.1
Boshqa xizmat tarmoqlari	1.0	1.5	1.4	1.3	1.3	1.3	1.1	0.5	1.2	0.9	0.5

Jadval ma'lumotlariga 2015-yilda YAHMning oldingi yilga nisbatan o'sishi 7,1 foizni tashkil qilgan bo'lsa, shu qiymatning 1,2 foizi agrar sektor hissasiga to'g'ri kelgan. Boshqacha qilib aytganda umumiy o'sishning 16,9 foizi agrar sektor evaziga ta'minlangan. Tarmoqning YAHM o'sishi ta'siri ancha beqaror bo'lib, eng yuqori qiymatiga 2021-yilda erishgan ya'ni YAHM 4,8 foizga o'sgani holda uning 3,5 foizi agrar sektor hissasiga to'g'ri kelgan. Boshqacha aytganda yalpi o'sishning 70,2 foizi agrar sektor hissasiga to'g'ri kelgan. E'tiborlisi shundaki, 2025-yilda ham agrar sektorning YAHM o'sishiga ta'siri ancha katta bo'lganligini kuzatish mumkin. YA'ni YAHM 2,3 foizga o'sgan bo'lsa, shuning 1,4 foizi aynan agrar sektor sohasiga to'g'ri kelgan.

Agrar sektorni YAHMdagi salmoqli ulushi hamda ijtimoiy-iqtisodiy o'sishga sezilarli ta'siri uning hududdagi asosiy iqtisodiy ko'rsatkichlarni shakllantirish hamda ijtimoiy muammolarni bartaraf etishda ahamiyatliligini ta'minlaydi. Ushbu ta'sirlarni aniq usullar asosida baholash hamda miqdorlar bilan ifodalash uchun korrelyatsion tahlilni amalga oshirilgan bo'lib, mazkur tahlilni amalga oshirish uchun 2015-2025-yillar ma'lumotlaridan foydalanildi(3-jadval). Qiymat ko'rinishidagi ma'lumotlar 2015-yil bazis yil sifatida qabul qilingani holda real qiymatlarga o'tkazildi. Tahlil natijalariga ko'ra agrar sektorda etishtirilgan mahsulot miqdori bilan YAHM orasidagi korrelyatsion bog'liqlik juda kuchli bo'lib, u 0,99 ga teng. Shuningdek, agrar sektorda etishtirilgan mahsulotning real qiymati, sanoat mahsulotlari qiymati hamda ko'rsatilgan xizmatlar hajmi bilan kuchli bog'liq ekanligini ko'rish mumkin va ular mos ravshida 0,99 va 1,00 ga teng bo'lmoqda.

3-jadval

Agrar sektorning va asosiy iqtisodiy ko'rsatkichlar orasidagi korrelyatsiya koeffitsiyentlari¹⁸

	<i>X1</i>	<i>X2</i>	<i>X3</i>	<i>X4</i>	<i>X5</i>	<i>X6</i>	<i>X7</i>	<i>X8</i>	<i>X9</i>	<i>X10</i>	<i>X11</i>
<i>X1</i>	1.00										
<i>X2</i>	0.99	1.00									
<i>X3</i>	0.99	0.96	1.00								
<i>X4</i>	1.00	0.97	0.99	1.00							
<i>X5</i>	0.58	0.65	0.50	0.55	1.00						
<i>X6</i>	0.74	0.64	0.80	0.77	-0.07	1.00					
<i>X7</i>	0.98	0.95	0.98	0.99	0.51	0.80	1.00				
<i>X8</i>	-0.50	-0.57	-0.43	-0.48	-0.65	-0.10	-0.42	1.00			
<i>X9</i>	-0.88	-0.81	-0.91	-0.90	-0.25	-0.92	-0.92	0.23	1.00		

¹⁸ Muallif ishlanmasi

X10	0.81	0.73	0.86	0.84	0.14	0.94	0.85	-0.11	-0.95	1.00	
X11	0.78	0.73	0.81	0.80	0.09	0.87	0.79	-0.26	-0.88	0.82	1.00

X1 – Yalpi milliy mahsulotning real qiymati milliard so‘mda, X2 – agrar sektor mahsulotining real qiymati milliard so‘mda, X3 – sanoat mahsulotining real qiymati milliard so‘mda, X4 – ko‘rsatilgan xizmatlarning real qiymati milliard so‘mda, X5 – bandlik darajasi foizda, X6 – ishsizlik darajasi foizda, X7 - Aholi jon boshiga real umumiy daromadlar ming so‘mda, X8 – eksport hajmi million dollar, X9 - paxta tolasi eksport hajmi million dollar, X10 - oziq-ovqat mahsulotlari eksport hajmi million dollar, X11 - to‘qimachilik va to‘qimachilik mahsulotlari eksport hajmi million dollar.

Korrelyatsion tahlil natijalari agrar sektorning viloyat ijtimoiy – iqtisodiy rivojiga ta’siri juda yuqori ekanligini, shuningdek tashqi iqtisodiy faoliyatni rivojlantirishda muhim ahamiyatga egaligini asoslamoqda. Bundan tashqari agrar sektorni rivojlanishi uchun shunga mos ravishda sanoat hamda xizmat ko‘rsatish sohalarini ham rivojlantirish talab qilinadi. Keltirilgan ko‘rsatkichlar orasidagi bog‘liqlik darajasini regression tahlil asosida aniq raqamlarda qarab chiqamiz.

Dastavval YAHM hajmiga iqtisodiyot tarmoqlaridagi o‘zgarishning ta’sirni qarab chiqamiz. Amalga oshirilgan regression tahlil natijalariga ko‘ra quyidagi ko‘rinishdagi modelga ega bo‘lindi.

$$GRP = 346.7 + 1.3 * AGR + 1.2 * IND + 0.2 * SER \quad (6)$$

$$se = (132.1) \quad (0.11) \quad (0.28) \quad (0.08)$$

$$t = (2.62) \quad (11.55) \quad (4.23) \quad (2.53)$$

Bu yerda: GRP – Yalpi hududiy mahsulotning real qiymati mlrd. so‘mda, AGR – agrar sektorda yaratilgan mahsulotning real qiymati mlrd. so‘mda, IND – sanoatda yaratilgan mahsulotning real qiymati mlrd. so‘mda, SER – ko‘rsatilgan xizmatlarning real qiymati mlrd. so‘mda.

Aniqlangan modelning koeffitsiyentlari adekvatligini tekshirish maqsadida Styudent test natijalari keltirib o‘tilgan bo‘lib, barcha koeffitsiyentlar jadval qiymatidan yuqori bo‘lmoqda. Determinatsiya koeffitsiyentining 0,99 ga teng bo‘lishi natijaviy omildagi umumiy o‘zgarishni tanlab olingan ta’sir omillar to‘liq tavsiflashini asoslamoqda.

Yuqoridagi mezonlar natijalariga asoslangan holda modeldan foydalanamiz va xulosalarni keltirib o‘tmoqchimiz. YA’ni viloyatda agrar sektorda mahsulot etishtirish hajmini bir milliard so‘mga oshirilishi YAHM hajmini 1,3 milliard so‘mga oshirishini ta’minlaydi. Sanoat va xizmat ko‘rsatishdagi o‘zgarish esa mos ravishda 1,2 va 0,2 milliard so‘mga oshiradi. Bundan ko‘rinadiki, viloyatda YAHM miqdorini oshirishda agrar sektor asosiy ahamiyatga ega bo‘lgan tarmoqlardan hisoblanadi.

Yuqorida keltirilgan ta’sirlarni elastiklik koeffitsiyenti va o‘sish sur’atlari bo‘yicha qarab chiqish maqsadida darajali funksiyani ham ishlab chiqqanmiz va u quyidagi ko‘rinishga ega bo‘lmoqda.

$$GRP = 14.6 * AGR^{0.40} * IND^{0.18} * SER^{0.2} \quad (7)$$

$$se = (0.21) \quad (0.04) \quad (0.03) \quad (0.03)$$

$$t = (12.77) \quad (9.23) \quad (5.58) \quad (5.99)$$

Ushbu keltirilgan darajali funksiyaning ham barcha koeffitsiyentlari Styudent va Fisher mezonlari bo‘yicha adekvat, determinatsiya koeffitsiyenti ham 0,99 ga teng.

Boshqa zaruriy natijalar 2-ilovada keltirib o‘tilgan bo‘lib, ular ham talab darajasida. Ushbu model bo‘yicha aniqlangan darajalar elastiklik koeffitsiyentini ifodalaydi. YA’ni agrar sektorni bir foizga oshishi YAHMni 0,4 foizga oshishini ta’minlagan holda eng yuqori qiymatga ega bo‘lmoqda. Sanoat va xizmat ko‘rsatish hajmini bir foizga oshishi o‘z navbatida YAHMni 0,18 va 0,20 foizga oshishi sabab bo‘ladi. Bundan ko‘rinadiki agrar sektorda o‘shishni ta’minlash YAHMni oshirishning eng maqbul yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi.

Agrar sektorda mahsulot etishtirish hamda uni eksportini amalga oshirish aholi real daromadlarini oshirishga xizmat qiladi. Regression tahlillar ushbu fikrimizni tasdiqlamoqda.

$$\begin{aligned} \ln(RINC) &= 1.05 * \ln(AGR) + 0.06 * \ln(FOODex) \\ se &= (0.004) \quad (0.014) \\ t &= (239.5) \quad (4.34) \end{aligned} \quad (8)$$

Bu yerda: RINC - Aholi jon boshiga real umumiy daromadlar ming so‘mda, FOODex - oziq-ovqat mahsulotlari eksport hajmi million dollar.

Fikrimizcha, agrar sektor mahsulotlarini chuqur qayta ishlashga ixtisoslashgan korxonalarini tashkil qilinishi agrar sektorda rentabellik darajasini oshirish hamda aholi real daromadlarini ko‘tarilishiga olib keladi.

Yuqorida amalga oshirilgan korrelyatsion tahlil natijalariga ko‘ra tanlab olingan ko‘rsatkichlar orasida yuqori korrelyatsion bog‘liqlik mavjud bu omillar ta’sirini aniqlashda multikollinearlik muammosini keltirib chiqargani holda ko‘p omilli modellardan foydalanish imkoniyatini cheklaydi. Shu sababli agrar sektorda mahsulot etishtirish hajmini viloyatdagi asosiy ijtimoiy iqtisodiy ko‘rsatkichlarga ta’sirini alohida qarab chiqishni maqsadga muvofiq deb topdik. Ushbu yo‘nalishda amalga oshirilgan regression tahlil natijalarini keltirib o‘tamiz (4-jadvalga qarang).

4-jadval

Regression tahlil natijalari¹⁹

No	Model	se	t-statistika	R2	Elastiklik koeffitsiyenti
1	$\ln AGR = 4.72 + 0.42 \ln IND$	b1=0.2089 b2=0.0324	22.6 13.0	0.94	0.42
2	$\ln AGR = 4.82 + 0.35 \ln SER$	b1=0.1566 b2=0.0206	30.8 16.71	0,97	0.35
3	$\ln RINC = -4.95 + 1.72 \ln AGR$	b1=1.2010 b2=0.1614	-4.1 10.68	0,93	1.72
4	$\ln FOODex = -73.6 + 10.1 \ln AGR$	b1=11.0884 b2=1.4911	-6.64 6.78	0,84	10.1
5	$\ln FOODex = -26.58 + 4.4 \ln IND$	b1=4.1742 b2=0.6482	-6.37 6.74	0,83	4.4
6	$\ln FOODex = -25.64 + 3.6 \ln SER$	b1=3.7053 b2=0.4893	-6.92 7.34	0,86	3.6
7	$EM = 8.71 \ln AGR$	b1=0	0	0,99	0.087

¹⁹ Muallif ishlanmasi

Leontivning tarmoqlararo balans modelidan ma'lumki iqtisodiyot tarmoqlarining rivoji o'zaro bir-biri bilan bevosita bog'liq bo'lib ularni mutanosib ravishdagi taraqqiyotini ta'minlanmasa iqtisodiyotda barqaror o'sishga erishib bo'lmaydi. Olingan natijalarga ko'ra viloyatda sanoat mahsulotlari ishlab chiqarishni bir foizga oshirilishi qishloq xo'jalik mahsulotlari etishtirish hajmini 0,42 foizga oshiradi. Ko'rsatilgan xizmatlar hajmidagi o'zgarish 0,35 foizga o'zgarishni ta'minlaydi.

Agrar sektor YAHM va bandlik darajasidagi yuqori ulushi uning aholi bandligi va daromadlarini ta'minlashdagi o'ziga xos ahamiyatiga sabab bo'ladi. Ta'sirini baholash bo'yicha olib borilgan tahlil natijalariga ko'ra agrar sektorda mahsulot etishtirish hajmini bir foizga oshirilishi aholi jon boshiga real umumiy daromadlar 1,7 foizga oshishiga olib keladi. Agrar sektorda barqaror o'sishni ta'minlagan holda etishtirilgan mahsulotlarni yuqori qo'shilgan qiymatga aylantirish asosida hudud eksport salohiyatini oshirish istiqbolli yo'nalishlardan biri hisoblanadi. Buning uchun nafaqat agrar sektor balki unga xizmat ko'rsatuvchi, mahsulotlarni qayta ishlovchi sanoatni ham mos ravishda taraqqiyotini ta'minlash talab qilinadi.

Shu sababli oziq-ovqat eksportiga tarmoqlar ta'sirini elastiklik koeffitsiyenti asosida qarab chiqildi. Natijalarga ko'ra qishloq xo'jalik mahsulotlarini etishtirish hajmi bo'yicha elastiklik koeffitsiyenti juda yuqori bo'lib, 10,1 ga teng ekanligi aniqlandi. Bundan tashqari oziq – ovqat mahsulotlari eksport hajmiga sanoat va xizmat ko'rsatish hajmining ta'siri ham ancha yuqori ekanligini kuzatish mumkin, ya'ni bular bo'yicha elastiklik koeffitsiyenti mos ravishda 4,4 va 3,6 ni tashkil qilmoqda. Bu kabi yuqori ko'rsatkichlarga ega bo'lishning asosiy sabablaridan biri keyingi davrda hukumatimiz tomonidan ushbu yo'nalishga alohida e'tibor qaratilayotganligi va uning ko'rsatkichlarida keskin o'sishni ta'minlanayotganligidir.

So'ngi modelda bandlik darajasi bilan agrar sektorda mahsulot etishtirish hajmi orasidagi bog'liqlik qarab chiqilgan bo'lib, bandlik darajasi foizda, agrar sektorda etishtirilgan mahsulot hajmi qiymatda bo'lganligi sababli lin-log modeldan foydalanildi. Ushbu model bo'yicha aniqlangan koeffitsiyenti 0,01 birga ko'paytiradigan bo'lsak, ikkala ko'rsatkich orasidagi elastiklik koeffitsiyentiga teng bo'ladi. Ikkala ko'rsatkich orasidagi elastiklik koeffitsiyenti 0.087 ni tashkil qilgani holda musbat qiymatga ega bo'lmoqda, biroq ancha kichik. Chunki agrar sektorni mexanizatsiyalash hamda sanoat va xizmat ko'rsatishni rivojlanishi agrar sektorda band bo'lgan aholini ushbu sohalarga o'tishini ta'minlamoqda. Bu esa agrar sektorda etishtirilgan mahsulotlarni saqlash va qayta ishlash tizimini rivojlanishi va yaratiladigan qiymatni oshishiga xizmat qilmoqda.

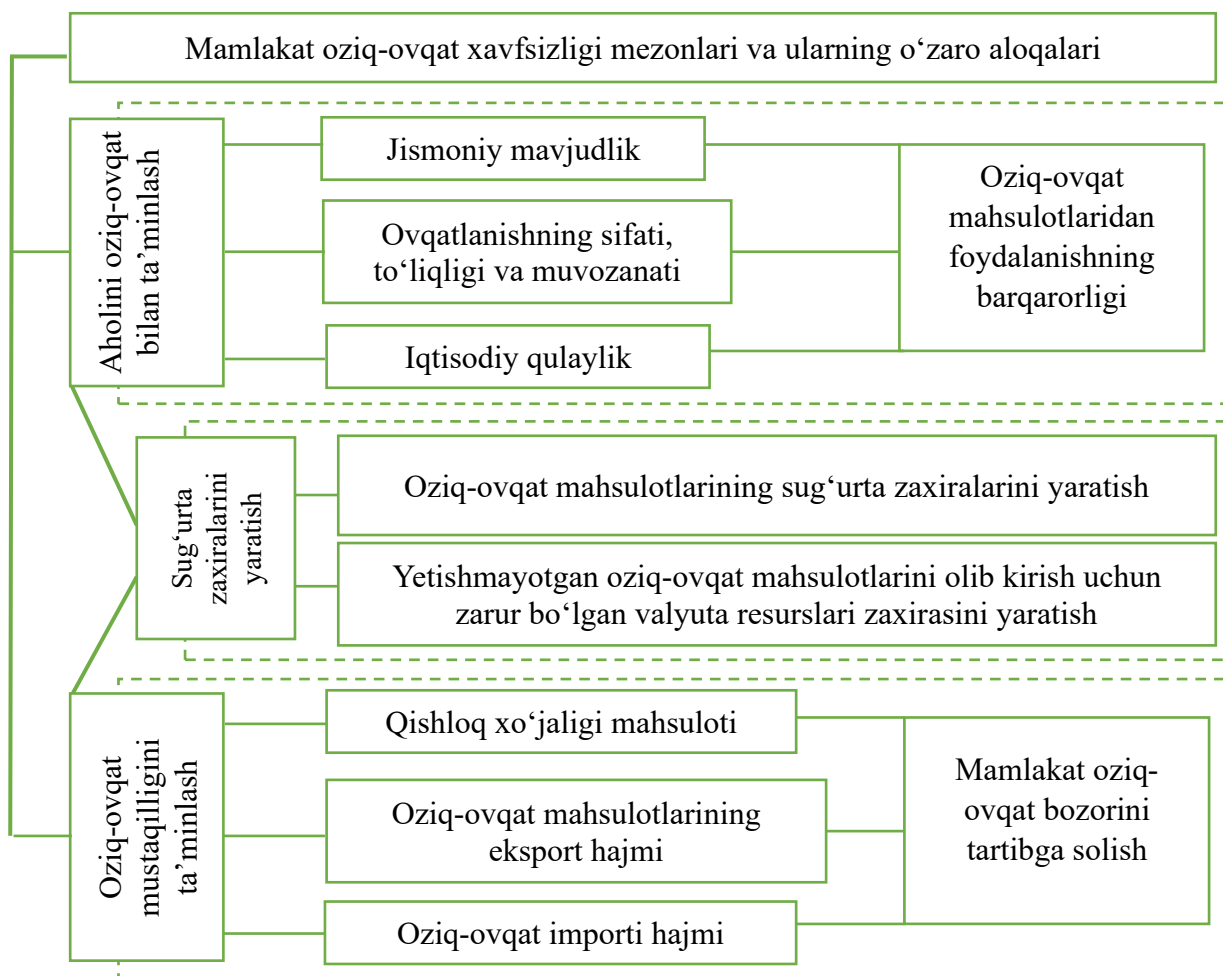
Tahlil natijalariga ko'ra hududda YAHMning o'sishida agrar sektor ta'sirini oshishi, xususan pandemiya sharoitida keskin o'sishi kuzatilgan. Shuningdek, korrelyatsion tahlil natijalari hududda boshqa tarmoqlar rivoji, aholi bandligi va daromadlari, eksport salohiyati bevosita agrar sektor bilan bog'liq ekanligini tasdiqladi. Regression tahlil natijalari YAHM bilan agrar sektor mahsuloti hajmi orasidagi elastiklik koeffitsiyenti 0,4 ga teng ekanligini ko'rsatmoqda. Aholi daromadlari, oziq – ovqat eksportini oshirishda agrar sektorning ahamiyati juda katta

ekanligi ko'rsatkichlar orasidagi elastiklik koeffitsiyenti katta ekanligini ya'ni mos ravishda 1,7 va 10,1 ga teng ekanligi aniqlandi.

Dissertatsiyaning **“Qashqadaryo viloyatida agrar sektorni optimal rivojlantirishda agrar sektor mahsulotlari samaradorligini oshirishni modellashtirish metodologiyasi”** deb nomlangan uchinchi bobida mamlakatda agrar sektorni optimal rivojlantirishning xavfsizlig darajasi mezonlari va ko'rsatkichlari, agrar sektorni optimal rivojlantirish mexanizmining samaradorligini oshirishni modellashtirish metodikasi va Qashqadaryo viloyatida agrar sektorni optimallashtirishda iqtisodiy va tibbiy omillar bog'liqligi tahlili keltirib o'tilgan.

Mamlakatdagi oziq-ovqat xavfsizligining umumiy ahvolini aholi jon boshiga o'rtacha ko'rsatkichlar yordamida baholash mumkin. Shu bilan birga, ushbu yondashuv mamlakatning butun aholisini oziq-ovqat mahsulotlari bilan ta'minlashga erishish uchun batafsilroq o'rganish, tahlil qilish va vakolatli boshqaruv qarorlarini qabul qilish uchun barcha zarur ma'lumotlarni taqdim etmaydi. Oziq-ovqat mahsulotlarini sotib olish qobiliyati asosan aholi daromadlari darajasiga bog'liq ekanligi sababli, turli xil ijtimoiy toifadagi diyetalar sezilarli darajada farq qiladi.

Qishloq xo'jaligi mahsulotlarini etishtirish mavsumiyligini e'tiborga olgan holda simulyatsiya tajribasining umumiy davomiyligi 10 yil=360Tga teng qilib belgilingan bo'lib, ikki vaqt oralig'iga bo'lingan, birinchi interval - kuz, qish, erta bahor fasllari tanlab olinadi. Bu vaqt oralig'ida omborlar, mahsulotlarni qayta ishlash utsaxonalari, o'g'itlar, urug'lar va boshqalarni sotib olish, shuningdek birlamchi mahsulotlar hamda qayta ishlangan mahsulotlarni sotish, kredit olish va qaytarish kabi iqtisodiy faoliyat sodir bo'lishi kuzatiladi. Ikkinchi interval bahor oxiri, yoz va kuzning boshi bo'lib, bu vaqt oralig'ida, birinchi intervalda sodir bo'ladigan mashg'ulotlardan tashqari, o'sish va hosil yig'ish, agrotexnik tadbirlarni o'tkazish nazarda tutiladi. Birinchi intervalning davomiyligi 8 oy yoki 24T dekada, ikkinchisi 12T dekadaga teng.



2-rasm. Mamlakatning oziq-ovqat xavfsizligi mezonlari va ularning bog'liqligi mexanizmi²⁰

Iste'mol savatiga kiruvchi qishloq xo'jaligi mahsulotlarining yetishtirish jarayonining uchta moliyaviy, qishloq xo'jaligi mahsulotlari va ssenariy ma'lumotlar blokiga ajratib o'rganish maqsadga muvofiqdir.

Moliyaviy blok:

$$XHP(t + T) = XHP(t) + (XHT(t) + D(t))T \quad (9)$$

bu yerda $XHP(t)$ – t vaqtidagi xo'jalik hisobidagi pul;

$XHT(t)$ - xo'jalik hisobiga tushumlar;

$D(t)$ - $[t, t+T]$ vaqt oralig'idagi hisobidan debet.

Model oralig'i $T=1$ bo'lganda $XHT(t)$ xo'jalik hisobiga tushumlar quyidagicha ifodalanadi:

$$XHT(t) = Q_0(t) * P_{j_0}(t) + Q_1(t) * P_{j_1}(t) + K(t) \quad (10)$$

bu yerda $Q_0(t) * P_{j_0}(t)$ - hosilni sotish ($Q_0(t)$ - joriy vaqt oralig'ida sotilgan miqdor, $P_{j_0}(t)$ - joriy narx);

$Q_1(t) * P_{j_1}(t)$ - qayta ishlangan mahsulotlarni sotish ($Q_1(t)$ - joriy vaqt oralig'ida sotilgan miqdor, $P_{j_1}(t)$ - joriy narx);

²⁰ Muallif ishlanmasi

$K(t)$ -qarz va boshqa mablag'lar, masalan, aksiyalarni sotishdan olingan subsidiyalar.

$D(t)$ hisobidan chegirma quyidagi formula yordamida hisoblanadi:

$$D(t) = a(t) * p_a(t) + b(t) * p_b(t) + (\overline{\alpha p_a(t)}) + d(t) \quad (11)$$

bu erda $a(t) * p_a(t)$ - hosilni saqlash xarajatlari, $a(t)$ -saqlanadigan hosil miqdori, $p_a(t)$ -saqlash xarajatlari;

$b(t) * p_b(t)$ -qayta ishlangan mahsulotlarni saqlash xarajatlari, $b(t)$ -qayta ishlangan mahsulotlar miqdori, $p_b(t)$ -saqlash xarajatlari;

$(\overline{\alpha p_a(t)})$ - joriy agrokimyoviy xarajatlar, bu erda α - vektor, saqlash xarajatlarini hisobga olgan holda uning tarkibiy qismlari, sotib olingan o'g'itlar, o'simliklarni himoya qilish vositalari, urug'lar, o'g'itlar, va boshqalar birliklarining narxi.

$d(t)$ - joriy kredit to'lovlari

Ko'pgina holatlarda qishloq xo'jaligidagi o'z moliyaviy resurslarni jumladan, depozitlar, moliyaviy vositalar (valyuta, qimmatli qog'ozlar)ni sotib olish va ularni boshqarishni ham hisobga olish kerak. Qishloq xo'jaligi ishlab chiqarish faoliyatida ishlab chiqarish balansi - *IchB* quyidagicha formula yordamida ifodalanadi:

$$IchB(t + T) = BIM(t) + (YOH(t) - SH(t) - JHY(t) - QIYM(t)) * T \quad (12)$$

bu yerda $BIM(t)$ -birlamchi ishlab chiqarish miqdori;

$YOH(t)$ -davr uchun yig'ib olingan hosil;

$SH(t)$ -davr uchun sotilgan hosil;

$JHY(t)$ -joriy hosil yo'qotilishi;

$QIYM(t)$ - qayta ishlashga yuborilgan asosiy mahsulotlar miqdori.

Qishloq xo'jaligi mahsulotlari yig'ilgandan so'ng bir qismi birlamchi mahsulot sifatida bozorga olib chiqiladi ikkinchi qismi esa o'z navbatida qayta ishlashga jo'natiladi. Qayta ishlashga yuborilgan mahsulot miqdori – $QIYM(t)$ quyidagi formula asosida aniqlanadi:

$$QIYM(t + T) = QIM(t) + (BMQIF(t) - QIMY(t)) * T \quad (13)$$

bu yerda: $QIM(t)$ - qayta ishlangan mahsulot miqdori;

$QIMY(t)$ - qayta ishlangan mahsulotlarning yo'qotilishi;

$BMQIF(t)$ - boshlang'ich mahsulotlarni qayta ishlashning ishlab chiqarish funksiyasi bo'lib, u boshlang'ich mahsulot oqimiga, shuningdek, mavjud quvvatlarga bog'liq.

Fikrimizcha, qishloq xo'jalik ekinlarini o'sishi bevosita yerga tikilgan urug' - Uni t vaqt birligi ichida o'zgarishi deb qarash va shu asosda quyidagi tenglamani qabul qilish o'rinni.

$$\frac{du}{dt} = y_v u \left(1 - \frac{u}{E_s}\right) * e^{-Lt} \quad (14)$$

bu yerda y_v -o'sish tezligi;

E_s - atrof -muhitning ekologik salohiyati (tuproq unumdorligi) va e^{-Lt} - atamasi qarish deb talqin qilinadi. Bu tenglamani differensiallab echish mumkin bo'lgan quyidagi shaklga keltirish mumkin:

$$u(t) = \frac{u_0 * E_s}{u_0 + (E_s - u_0) \exp\left(-\frac{\gamma v (1 - e^{-Lt})}{L}\right)} \quad (15)$$

bu yerda u_0 – ekish uchun tanlangan urug‘lar soni deb hisoblanishi mumkin bo‘lgan boshlang‘ich qiymat. Ko‘rinib turganidek, cheklash qiymati $t \rightarrow \infty$ kabi deb faraz qilamiz.

$$u_s = \frac{u_0 * E_s}{u_0 + (E_s - u_0) \exp\left(-\frac{\gamma v}{L}\right)} \quad (16)$$

Albatta, qishloq xo‘jaligi mahsulotlarini etishtirishda erga urug‘ tikilishi va etishtirilishi jarayonida oziq-ovqat xavfsizligini ta‘minlash uchun agrotexnik tadbirlarni o‘tkazilishi, o‘simliklarni har qanday kasallik hamda zararkunandalardan himoya qilish talab etiladi. Shu ma‘noda urug‘lantirish va zararkunandalarga qarshi kurashda agrokimyoviy boshqarishni ko‘rib chiqamiz:

Zararkunandalarga kurashish samaradorligini – ZKS oshishi, $Y(Z)$ zararkunandalarga zarar etkazilmagan taqdirdagi hosil hajmini ifoda etib, Z - suv, o‘g‘it va ishchi kuchi kabi zararkunandalarga qarshi kurash bilan bog‘liq bo‘lmagan ishlab chiqarishning barcha manbalarini ifodalaydi. Y maksimal potensial rentabellikka yaqin bo‘lgunga qadar Y Z da oshib borishi kuzatiladi. $ZU(N, X)$ zararkunandalar zararlanishidan yo‘qolgan hosilning ulushini bildirsin, bu erda N - zararkunandalarning boshlang‘ich populyatsiyasi va X – pestitsidlar bo‘lganda, zararkunandalarga kurashish samaradorligi quyidagicha beriladi:

$$ZKS = [1 - ZU(N, X)] * Y(Z) \quad (17)$$

Zararkunandalarga qarshi kurash mahsulot sifatiga va miqdoriga ta‘sir qiladi. Chunki, dehqonning tovar uchun oladigan narxi p ga teng bo‘lib, uning sifatiga bog‘liq va u quyidagicha ifoda etadi:

$$p = p[q(N, X, Z)] \quad (18)$$

Bu yerda q sifatni zararkunandalarga qarshi haqiqiy bosim o‘lchovi bilan bir qatorda, ham samarali, ham zararkunandalarga qarshi kurash usuli sifatida ko‘rsatadi. Tadqiqotlar shundan dalolat beradiki, hozirgi kunda albatta, zararkunandalarga qarshi kurashda sifat ortib bormoqda, lekin, pestitsidlar kabi ba‘zi muolajalar uchun haddan tashqari ko‘p foydalanish q ni kamaytirishi mumkin. Shunday qilib, qishloq xo‘jaligi mahsulotlarini etishtirish samaradorligidan olinadigan foyda – F quyidagicha hisoblanadi:

$$F = p[q(N, X, Z)] * \{[1 - ZU(N, X)] * Y(Z)\} \quad (19)$$

bu yerda, $C(X)$ va $K(Z)$ -mos ravishda zararkunandalarga qarshi kurash va boshqa kirishlar. Pestitsidlarga kelsak, masalan, $C(X)$ pestitsidlarni sotib olish, shuningdek, uskunalarni ijaraga olish, o‘qitilgan ishchilarni yollash va monitoringini o‘z ichiga oladi. $C(X)$ shuningdek, fermer javobgar bo‘lgan ekologik yoki sog‘liq bilan bog‘liq zararni yumshatish yoki kompensatsiya qilish xarajatlarini o‘z ichiga olishi mumkin. Matematik optimallashtirish terminologiyasida F - dehqonning maqsadli vazifasi hisoblanadi.

Albatta, ushbu keltirib o‘tilgan ta’sirlar \propto vektorning komponentlari deb hisoblash mumkin. Bunday holda, qiymatlarning o‘zgarishi bir zumda emas, balki kechikishlar bilan sodir bo‘ladi.

Inson organizmi uchun bir sutkada n xil A_1, A_2, \dots, A_n ozuqa moddalari kerak bo‘lsin, jumladan bir sutkada A_1 ozuqa moddasidan kamida b_1 miqdorda bo‘lib, a_1 miqdordan oshib ketmasin, A_2 ozuqa moddasidan b_2 miqdorda bo‘lib, a_2 miqdordan oshib ketmasin va hokazo, A_n ozuqadan b_n miqdorda bo‘lib, a_n miqdordan oshib ketmasin va ularni m ta B_1, B_2, \dots, B_m mahsulotlar tarkibidan olish mumkin bo‘lsin. Har bir B_i mahsulot tarkibidagi A_j ozuqa moddasining miqdori a_{ij} birlikni tashkil qilsin.

	A_1	A_2	...	A_n	Mahsulot bahosi
B_1	c_{11}	c_{12}		c_{1n}	p_1
B_2	c_{21}	c_{22}		c_{2n}	p_2
...					...
B_m	c_{m1}	c_{m2}		c_{mn}	p_m
Ozuqa moddasining maksimal meyori	b_1	b_2		b_n	
Ozuqa moddasining minimal meyori	a_1	a_2		a_n	

Masalaning iqtisodiy ma’nosi: iste’mol savatiga qanday mahsulotlardan qancha miqdorda kiritish kerakki, natijada:

- a) inson organizmi qabul qiladigan turli ozuqa moddasining miqdori belgilangan minimal miqdordan kam va maksimal miqdordan ko‘p bo‘lmasin;
- b) iste’mol savatining umumiy bahosi eng kam bo‘lsin.

U holda masalaning a) sharti quyidagi tengsizliklar sistemasi orqali ifodalanadi:

$$\begin{cases} a_1 \leq c_{11}x_1 + c_{21}x_2 + \dots + c_{m1}x_m \leq b_1 \\ a_2 \leq c_{12}x_1 + c_{22}x_2 + \dots + c_{m2}x_m \leq b_2 \\ \dots \\ \dots \\ a_n \leq c_{1n}x_1 + c_{2n}x_2 + \dots + c_{mn}x_m \leq b_n \end{cases} \quad (20)$$

Masalaning iqtisodiy ma’nosiga ko‘ra, undagi noma’lumlar manfiy bo‘la olmaydi, ya’ni: $x_i \geq 0, (i = \overline{1, m})$.

Masalaning b) sharti uning maqsadini ifodalaydi. Demak, masalaning maqsadi iste’mol savatiga kiritiladigan mahsulotlarning umumiy bahosini minimallashtirishdan iborat bo‘lib, uni quyidagicha ifodalash mumkin:

$$P = p_1x_1 + p_2x_2 + \dots + p_mx_m \rightarrow \min \quad (21)$$

Shunday qilib, iste’mol savati masalasining matematik modeli quyidagi ko‘rinishda bo‘ladi

$$P = p_1x_1 + p_2x_2 + \dots + p_mx_m \rightarrow \min \quad (22)$$

$$\begin{cases} a_1 \leq c_{11}x_1 + c_{21}x_2 + \dots + c_{m1}x_m \leq b_1 \\ a_2 \leq c_{12}x_1 + c_{22}x_2 + \dots + c_{m2}x_m \leq b_2 \\ \dots \\ \dots \\ a_n \leq c_{1n}x_1 + c_{2n}x_2 + \dots + c_{mn}x_m \leq b_n \end{cases} \quad (23)$$

$$x_1, x_2, \dots, x_m \geq 0.$$

Birinchi qadamda bir qator aniq vazifalarni hal qilish zarur: amalda har bir foydali ozuqaning chegaraviy qiymatlari a_i va b_i lar davlat, jamoat tashkilotlari, ishlab chiqaruvchilar va tibbiyot muassasalarining o‘zaro hamkorligi jarayonida o‘rnatiladi. Ushbu o‘zaro hamkorlik jarayoni o‘ziga xos institutsional xarakterga ega bo‘lib, har bir mamlakat uchun farq qiladi.

Ko‘plab olimlarning ta’kidlashicha, ishemik yurak kasalligi rivojlanishining muhim omillari tarkibida transyog‘lar meyordan ortiq bo‘lgan oziq-ovqatlarni iste’mol qilish chekish va spirtli ichimliklarga qaraganda, inson sog‘lig‘i uchun asosiy xavflardan biri hisoblanadi²¹. Ushbu olimlar o‘z asarlarida to‘yingan yog‘ning ruxsat etilgan maksimal iste’molini – b_1 , transyog‘larni – b_2 , tuzlarni – b_3 ; omega -3 yog‘ kislotalarining ruxsat etilgan minimal miqdorini – a_4 ko‘rinishda belgilaydi.

To‘yingan hayvon yog‘lari va o‘simlik transyog‘larini haddan tashqari ko‘p iste’mol qilishga kasallik va o‘lim kelib chiqishining tan olingan omili sifatida qaraladi.

Odatda, “baliq va baliq mahsulotlarida to‘yingan yog‘ kunlik iste’molining atigi 0,1% ni tashkil etadi, mol go’shtida - 23,9%, sariyog‘da - 11,3%, margarinda - 3,4%. Kundalik meva iste’molini o‘rtacha kattalikdagi olma bilan solishtirganda iste’mol qilinmaydigan qismi bilan birga atigi 164 g. tashkil etadi”²².

O‘zbekistonda “Iste’molchilar huquqlarini himoya qilish jamiyatlari federatsiyasi” tomonidan ishlab chiqilgan iste’mol savatida to‘yingan yog‘ miqdori hisob -kitoblarimizga ko‘ra, kuniga 37,4 g ni tashkil etadi, bu tavsiya etilgan 25 g.(b_1 , ko‘rsatkich)darajadan deyarli 1,5 marta ko‘p. Yuqoridagi nomutanosiblikning sababi federatsiyasi tomonidan ishlab chiqilgan iste’mol savatida yog‘li go’sht va sut mahsulotlari haddan tashqari ko‘pligi holatida meva va rezavor mahsulotlar etishmasligidir.

Respublikamiz aholisi uchun iste’mol savatiga nisbatan bir yilda to‘g‘ri keladigan kartoshka mahsuloti mehnatga layoqatli aholi toifasiga 1912,8 ming tonna, pensionerlar uchun 207,9 ming tonna va bolalar uchun 1137,3 ming tonna meyoriy ko‘rsatkich sifatida aniqlangan bo‘lsa, ushbu mahsulotning jami ko‘rsatkichi 3258,0 ming tonnaga teng bo‘lib, bu o‘z navbatida mamlakat qishloq xo‘jaligida eng kami bilan shuncha hajmdagi kartoshka mahsuloti etishtirilish lozimligini ko‘rsatadi. Dissertatsiyada mamlakatimizda qishloq xo‘jaligi mahsulotini etishtirishda sabzavot poliz ekinlari 3890,2 ming tonna, mevalar 2784,5 ming tonna, go’sht va go’sht mahsulotlari 1824,5 ming tonna, baliq va baliq mahsulotlari 634,2 ming tonna, sut va

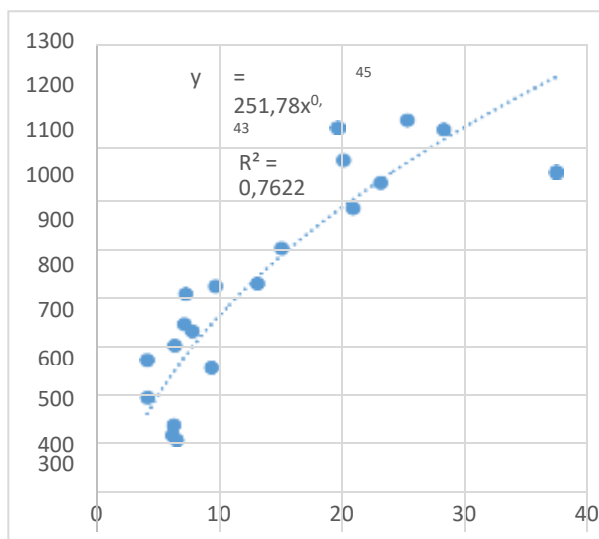
²¹ Zaytseva L. V. Transizomeri — chuma XXI veka // Maslojirovaya promishlennost. 2012. №3. str. 17-22.

²² B.V.Korneychuk. Optimizatsiya produktovoy korzini: vzaimosvyaz ekonomicheskix i meditsinskix faktorov // Sankt-Peterburgskiy filial Natsionalnogo issledovatel'skogo universiteta «Visshaya shkola ekonomiki» 2017g. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=29453182>

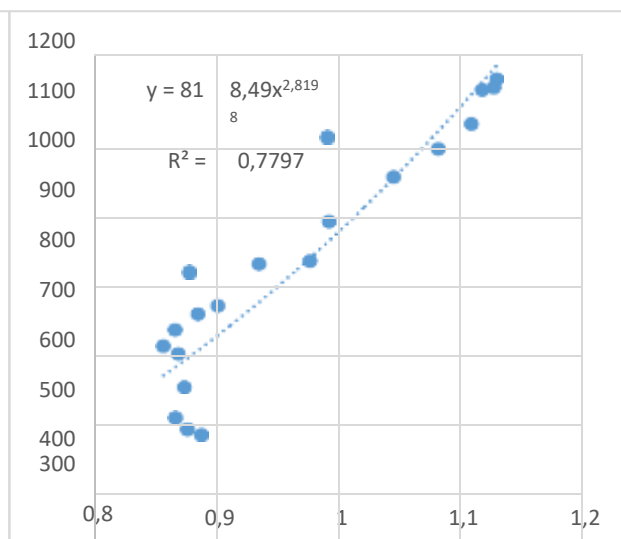
sut mahsulotlari 10851,1 ming tonna hamda tuxum etishtirish hajmi kami bilan 7115,2 ming dona ishlab chiqilishi lozimligi aniqlandi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatmoqdaki, iste'mol savatiga kiruvchi qishloq xo'jaligi mahsulotlari samaradorligini oshirishni modellashtirishda avvalambor, mamlakat aholisining ushbu mahsulotlarga bo'lgan iste'mol darajasini aniqlab olish va shundan so'ngina, mahsulotlar etishtirish hajmini oshirish yoki kamaytirish to'g'risida qaror qabul qilish maqsadga muvofiqdir.

Dissertatsiyaning **“Mintaqada agrar sektorni optimal rivojlantirish mexanizmini takomillashtirishning prognoz qiymatlarini ishlab chiqish yo'nalishlarini takomillashtirish”** deb nomlangan to'rtinchi bobida Mitnaqada agrar sektorni optimal rivojlantirishni tartibga solishning omilli tahlili, agrar sektorni optimal rivojlantirishni tartibga solish va prognozlashda kompleks o'zgaruvchili modellardan foydalanish va Qashqadaryo viloyatida agrar sektorni optimal rivojlantirishning prognoz qiymatlarini ishlab chiqish va istiqbolli yo'nalishlarini belgilash usullari bayon etilgan.

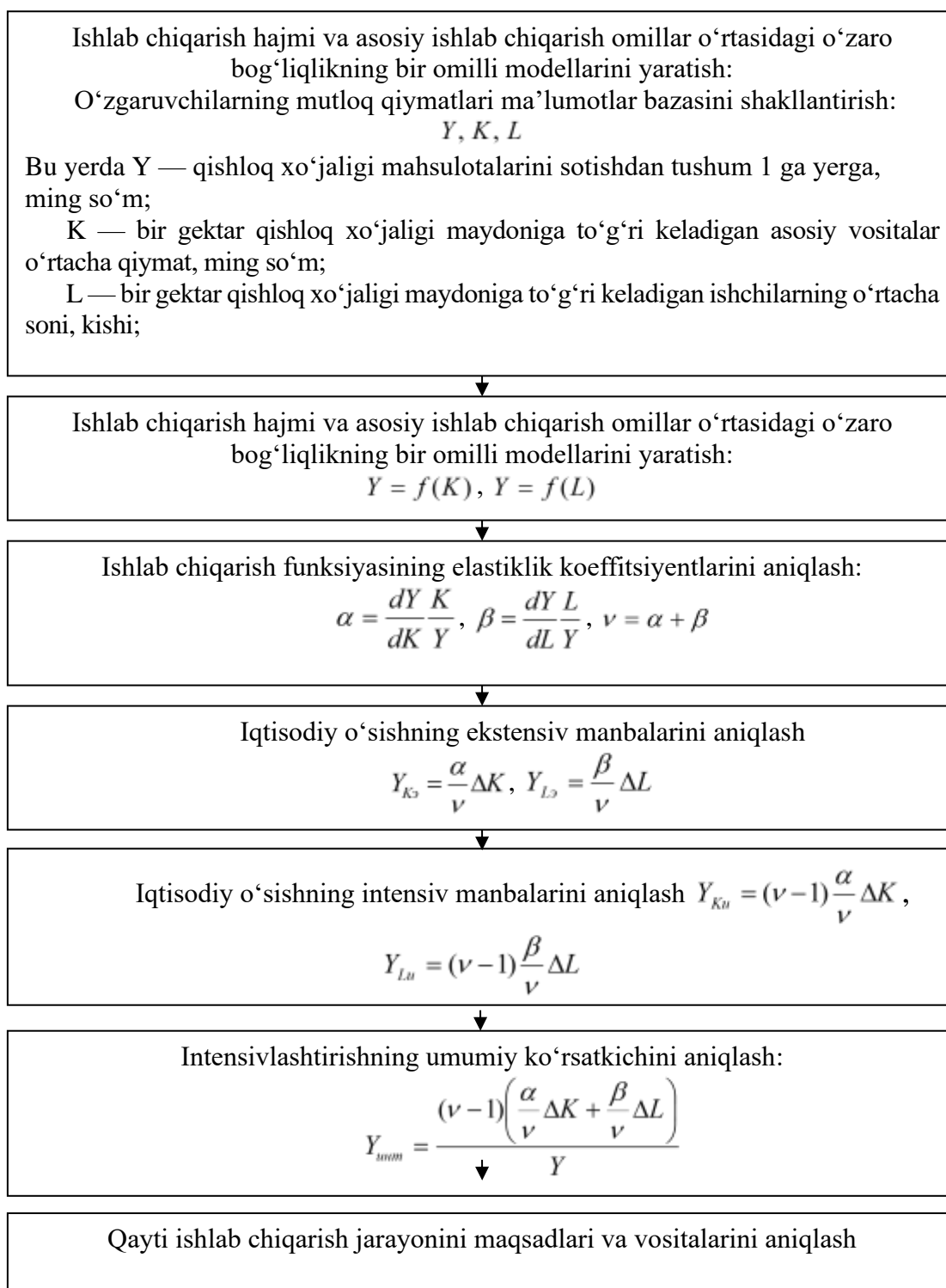
Asosiy ishlab chiqarish omillarining ishlab chiqarish hajmiga ta'sirini modellashtirish uchun tadqiqotlarda keng qo'llaniladigan Kobba-Duglas neoklassik modelidan foydalanildi. Ushbu makroiqtisodiy model ishchi kuchi va kapital miqdori, kapitalning organik tuzilishini belgilaydigan ilmiy-texnik taraqqiyot darajasining ishlab chiqarish hajmining oshishiga qo'shgan hissasini baholashga imkon beradi.



1-chizma. Daromadlarni bir gektar maydonga to'g'ri keladigan kapital bilan ta'minlanganlikka bog'liqligi: $Y=f(K)$



2-chizma. Daromadni bir gektar maydonga to'g'ri keladigan ishchi kuchi soniga bog'lilqligi: $Y=f(L)$



3-chizma. Ishlab chiqarish funksiyalarining elastikligini tahlil qilish va kengaytirilgan ishlab chiqarish manbalarini aniqlash algoritmi²³

Funksiyaning umumiy ko'rinishi quyidagi shaklga ega bo'ladi:

$$Y = AK^\alpha L^\beta, \quad (24)$$

²³ Muallif ishlanmasi

Bu yerda: Y — ishlab chiqarish hajmi; A — ishlab chiqarish omillari mutanosibligining texnologik koeffitsiyenti; K — kapital hajmi; L — ishchi kuchi soni; α — ishlab chiqarish hajmining kapital bo'yicha elastiklik koeffitsiyenti; β — ishlab chiqarish hajmining ishchi kuchi bo'yicha elastiklik koeffitsiyenti.

Ishlab chiqarish funksiyasining stoxastik modellarini tahlil qilish quyidagi algoritmgaga muvofiq amalga oshiriladi²⁴ (4.1.1-chizmaga qarang).

Zaruriy ma'lumotlarning mutloq qiymatlari Qashqadaryo viloyati tumanlari kesimida agrar sektor mahsulotlari ishlab chiqaruvchilarning moliyaviy-iqtisodiy holati to'g'risidagi yillik hisobotlari asosida 2010-2025 yillar uchun shakllantirilgan. Ishlab chiqarish hajmi va asosiy ishlab chiqarish omillari orasidagi o'zaro bog'liqlikning bir omilli modellarini yaratish uchun korrelyatsion-regression tahlil usulidan foydalanamiz. Ishlab chiqarish hajmi va asosiy ishlab chiqarish omillari orasidagi bog'liqlikning bir omilli stoxastik modellarini va ular adekvatligini ifodalovchi mezon bo'yicha ko'rsatkichlar, determinatsiya koeffitsiyenti quyida keltirib o'tilgan.

Funksiya argumentining k va L omillarga nisbatan elastiklik koeffitsiyentlari quyidagilarga teng:

$$\alpha = \frac{dY}{dK} \frac{K}{Y} = \frac{251.78 * 0,4345 * K^{-0,5655} * K}{109.21 * K^{0,4345}} = 0,4345 \quad (25)$$

$$\beta = \frac{dY}{dL} \frac{L}{Y} = \frac{818.48 * 2.8198 * L^{1,8198} * L}{818.48 * L^{2,8198}} = 2,8198 \quad (26)$$

Elastiklikning umumiy koeffitsiyenti $\nu = \alpha + \beta = 3,25$ ga teng bo'lib, mahsulot ishlab chiqarishda foydalanilayotgan omillarni bir foizga oshishi agrar sektor mahsulotlaridan daromadni 3,25 foizga oshirishini bildiradi.

Iqtisodiy o'sishning ekstensiv manbalarini aniqlash:

$$Y_{K_3} = \frac{\alpha}{\nu} \Delta K \quad Y_{K_3} = \frac{0,4345}{3,2543} * 9,2226 = 1,2313$$

$$Y_{L_3} = \frac{\beta}{\nu} \Delta L \quad Y_{L_3} = \frac{2,8198}{3,2543} * (-0,1266) = 0,1096 \quad (27)$$

Iqtisodiy o'sishning intensiv manbalarini aniqlash:

$$Y_{Ku} = (\nu - 1) \frac{\alpha}{\nu} \Delta K \quad Y_{Ku} = (3,2543 - 1) * 1,2313 = 2,7757$$

$$Y_{Lu} = (\nu - 1) \frac{\beta}{\nu} \Delta L \quad Y_{Lu} = (3,2543 - 1)(0,1096) = 0,247 \quad (28)$$

Asosiy ishlab chiqarish omillari natijasida ishlab chiqarish jarayonini intensivlashtirishning umumiy ko'rsatkichini aniqlash:

²⁴ Prikina, L.V. Ekonomicheskii analiz predpriyatiya / L.V. Prikina. — M.: OOO «Izdatelstvo YUNITI-DANA», 2003. — 407 c.

$$Y_{uum} = \frac{(v-1)\left(\frac{\alpha}{v}\Delta K + \frac{\beta}{v}\Delta L\right)}{Y} \quad Y_{uum} = \frac{(3,243-1)(0,2136+0,0047)}{2001,684} = 0,0005 \quad (29)$$

Ishlab chiqarish hajmini ishchi kuchi bilan ta'minlanganligi bo'yicha maksimal elastikligi sharoitida, Qashqadaryo viloyati agrar sektor tashkilotlarida hisobot davrida 100 gektar agrar sektor maydoniga to'g'ri keladigan ishchilar sonini 111,5 dan 98,8 kishiga (=0,126) kamayishi kuzatildi. Mehant unumdorligini pasayishi bilan bir qatorda ishlab chiqarish qisqarishining ekstensiv va intensiv omili bo'lib xizmat qiladi.

Kengaytirilgan ishlab chiqarishni boshqarishning samarali vositasi asosiy kapital bo'lib, tahlil qilinayotgan davrda asosiy fondlardan foydalanish intensivligini oshishi kapital bilan ta'minlanganlikning ekstensiv o'sishiga qaraganda ishlab chiqarish hajmini yuqori o'sishini ta'minlaydi (har bir agrar sektor maydoniga 28,29 dan 37,51 mln so'mgacha $\Delta K=9,22$).

Ishlab chiqarish hajmining kapital va ishchi kuchi taklifiga bog'liqligini ishlab chiqarish funksiyasi quyidagi ko'rinishga ega bo'ldi:

$$Y = 6.1469 * K^{0.21} * L^{1.62}, \quad (30)$$

Bu yerda Y — har bir gektar erga to'g'ri keluvchi agrar sektor mahsulotlarini sotishdan tushum, mln. so'm;

K — bir gektar agrar sektor maydoniga to'g'ri keladigan asosiy vositalar o'rtacha qiymat, mln.so'm so'm;

L — bir gektar agrar sektor maydoniga to'g'ri keladigan ishchilarning o'rtacha soni, kishi.

Shunday qilib, ishlab chiqarish funksiyalarining stoxastik modellarini tahlil qilish shuni ko'rsatadiki, ishlab chiqarish funksiyasi ishchi kuchi taklifining o'zgarishiga nisbatan yuqori elastikligi bilan ajralib turadi. Qayta ishlab chiqarish jarayonini boshqarishning eng muhim vositasi maksimal darajada intensiv foydalanish asosida ishchi kuchi bilan ta'minlanganlik va mehnat quollaridan foydalanish samaradorligini oshirish bo'lishi lozim.

Stoxastik modellar bilan bir qatorda mintaqa agrar sektorda ishlab chiqarishni kompleks tavsiflash ko'p omilli deterministik modelni shakllantirishga imkoniyat yaratadi.

Qayta ishlab chiqarish tizimini omilli deterministik tahlili natijaviy va omil ko'rsatkichlari o'rtasidagi munosabatni o'rganish va modellashtirishning samarali vositasi hisoblanadi. Deterministik model quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi:

$$N = \frac{\pi}{FA + WC}, \quad (31)$$

Bu yerda π - foyda ming so'm;

FA - asosiy fondlarning o'rtacha yillik qiymati mln. so'm.;

WC - aylanma mablag'larning o'rtacha yillik qiymati mln. so'm.

Rasmiy ajratishi imkoniyati va kengaytirish imkoniyatidan foydalangan holda keltirilgan modelni quyidagi ko'rinishda ifodalash mumkin:

$$N = \frac{\pi / R}{FA / R + WC / R} = \frac{(R - CS - M - D) / R}{FA / R + WC / R} = \frac{1 - (CS / R + M / R + D / R)}{FA / R + WC / R} \quad (32)$$

Bu yerda R - tushum ming so'm;

CS - hisoblangan ish haqi ming so'm;

M - xom ashyo, materiallarga xarajatlar ming so'm;

D - asosiy vositalarning eskirishi, ming so'm.

Keltirilgan ifodani to'g'ridan-to'ri sifat ko'rsatkichlari bo'yicha o'zgartirib, qayta ishlab chiqarish intensivligi darajasining omilli modelini shakllantiramiz W:

$$W = \frac{1 - (R / CS + R / M + R / D)}{R / FA + R / WC} \quad (33)$$

(4) va (5) formulalarda kasr komponentlari quyidagi iqtisodiy ma'noga ega:

Yuqorida keltirilgan (4) va (5) formulalardagi kasr ko'rinishidagi komponentlar quyidagi iqtisodiy ma'noga ega: R / CS ; CS / R - mos ravishda ish haqi qaytimi va ish haqi sig'imi; R / M ; M / R - materiallar qaytimi va materiallar sig'imi; R / D ; D / R - ishlab chiqarishning amortizatsion qaytimi va amortizatsion sig'imi; R / FA ; FA / R - asosiy vositalar bo'yicha fond qaytimi va fond sig'imi; R / WC ; WC / R - aylanma mablag'lar harakatchanligi va aylanma mablag'lar bo'yicha ishlab chiqarish quvvati.

Bir omilli ishlab chiqarish funksiyalarini tahlil qilish asosida keltirilgan ko'rsatkichlarni kengaytiruvchi omillar tizimini deterministik modelga kiritishda ishlab chiqarish jarayonida amortizatsiyaning ustun o'ringa egaligi aniqlandi: ishlab chiqarish hajmining umumiy o'sishida 3,64 foiz amortizatsiyaning ekstensiv o'sishiga, 96,36 foiz amortizatsiya rentabelligining o'sishi hisobiga ta'minlanishi aniqlandi.

Barcha omillar ichida rentabellikning maksimal sifat ko'rsatkichlari asosiy kapitalga to'g'ri keladi: ya'ni resurslarning bir birlik o'sishiga ishlab chiqarishning 1,363 birligi to'g'ri keladi.

Amortizatsiya va ish haqi ishlab chiqarish manbalarining o'sish birligiga ishlab chiqarish hajmi o'sish sur'atining 1.768 birligi to'g'ri keladi.

Ishlab chiqarish funksiyalarining bir omilli statistik modellarini tahlil qilish shuni ko'rsatadiki, mehnat resurslarini miqdoriy ta'minoti asosiy kapitalning zaruriy ta'minotiga erishilganda va undan intensiv foydalanishda iqtisodiy o'sish jarayonlariga ta'sir ko'rsatishning asosiy vositasi hisoblanadi.

Respublikada agrar sektorni kompleks islohotlash bo'yicha amalga oshirilgan chora-tadbirlar kutilgan natijalarga olib kelmoqda va agrar sektor sohalarida asosiy ko'rsatkichlarning barqaror o'sishiga erishish imkonini bermoqda. Agrar sektor sohasini yanada rivojlantirish uchun uni kelajakda qanchalik rivojlanishini prognozlashni tahlil qilib, strategik boshqarishning asosiy qoidalarini belgilab olish uchun uning kelajakda rivojlanishining asosiy ko'rsatkichlarini, unga ta'sir qiluvchi omillarni aniqlash talab etiladi. Shu bilan birgalikda tabiiy hamda biologik qonunlar talablarini ham e'tiborga olish zarur. Ayniqsa agrar sektor sohasini rivojlantirishda dexqonchilik, chorvachilik, er hamda ishchi kuchlaridan oqilona foydalanish lozim.

Qashqadaryo viloyati agrar sektorning asosiy ko'rsatkichlari dinamikasi²⁵

Yillar	T	Q_t	L_t	$Y_{\text{эм}}$	Y_{xe}	Y_{dx}	Y_{ux}
2010	1	5978,3	2967	3647,5	4026,2	3323,1	2655,2
2011	2	7538,8	2936	3637,4	4034,1	4215	3323,8
2012	3	9304,9	2998	3560,3	4041,9	5170,1	4134,8
2013	4	11310,7	3036	3609,7	4050,6	6400,1	4910,6
2014	5	13628,6	2898	3608,6	4053,3	8089	5539,6
2015	6	+30856,7	3118,1	3708,4	4054,6	18119	12737,7
2016	7	45285,9	3229,4	3601,6	4052	25874,6	19411,3
2017	8	55750	3251,7	3628,1	4045,6	30592,3	25157,7
2018	9	66435,3	3402,1	3658,6	4043,4	36237,4	30197,9
2019	10	81794,3	3528,9	3678,2	4035,5	43194,3	38600
2020	11	99604,6	3601,7	3694,2	4023,9	55429,2	44175,4
2021	12	115599,2	3646,7	3706,7	4020,7	61755,1	53844,1
2022	13	148199,3	3671,3	3474,5	4014,8	83303,4	64895,9
2023	14	187425,6	3537,2	3396	3999,0	98406,4	89019,2
2024	15	216283,1	3544,6	3309,4	4020,9	111904,8	104378,3
2025	16	249754,5	3560,0	3373,1	4023,7	123556	126198,5

Agrar sektor qarshisida shunday muammolar turadiki, ularning muvaffaqiyatli echimi respublika hayotida agrar sektorning o'rnini va ahamiyatini ancha ko'tarish imkonini beradi. Davlat tomonidan agrar sektor uchun ajratilgan er miqdori rivojlanishini, agrar sektorda ishlovchilarni soni, dexqonchilik, chorvachilik sohalarini tavsiflovchi asosiy ko'rsatkichlardan biri bo'lib xizmat qilishini hisobga olib, uni rivojlanish samaradorligini modellashtiramiz.

Tahlillarni amalga oshirish uchun 2010-2025-yillar ma'lumotlaridan foydalaniladi (5-jadval).

Q_t - ishlab chiqarish hajmi, mlrd, so'm,

L_t - agrar sektorda bandlar, ming kishi,

$Y_{\text{эм}}$ - agrar sektor ekinlari ekin maydoni, ming ga,

Y_{xe} - haydalgan erlar, ming ga,

Y_{dx} - dexqonchilik maxsulotlarini ishlab chiqarish hajmi, mlrd, so'm,

Y_{ux} - chorvachilik maxsulotlarini ishlab chiqarish hajmi, mlrd, so'm,

Modelni quyidagicha tasavvur qilamiz:

$$Y_{\text{dx}} + iY_{\text{ux}} = (a_0 + ia_1)L_t^{(\alpha_0 + i\alpha_1)}(Y_{\text{эм}} + iY_{\text{xe}})^{(\beta_0 + i\beta_1)} \quad (34)$$

(1) kompleks o'zgaruvchili chiziqsiz modelni kompleks koeffitsiyentlarini $(a_0 + ia_1)$, $(\alpha_0 + i\alpha_1)$, $(\beta_0 + i\beta_1)$ va noma'lum parametrlarini topish uchun $(a_0, a_1, \alpha, \beta)$ kichik kvadratlar usulidan foydalanamiz, buning uchun (1) tenglamani natural

²⁵ O'zbekistonning yillik statistik qo'mitasi rasmiy sayti (www.stat.uz)

logarifmlar yordamida chiziqli tenglamaga keltirish zarur, shuning uchun (1) tenglamani ikkala tomonini ham natural logarifmlaymiz:

$$\ln(Y_{\partial xt} + iY_{xxt}) = \ln(a_0 + ia_1) + (\alpha_0 + i\alpha_1) \ln L_t + (\beta_0 + i\beta_1) \ln(Y_{\partial mt} + iY_{xet}) \quad (35)$$

(1,2) chiziqli tenglamni koeffitsiyentlarini topish uchun kichik kvadratlar usulidan foydalanamiz:

$$\begin{cases} \sum \ln(Y_{\partial xt} + iY_{xxt}) = T \ln A + \alpha \sum \ln L_t + \beta \sum \ln(Y_{\partial mt} + iY_{xet}) \\ \sum \ln(Y_{\partial xt} + iY_{xxt}) \ln L_t = \ln A \sum \ln L_t + \alpha \sum \ln^2 L_t + \beta \sum (\ln Y_{\partial mt} + iY_{xet}) \ln L_t \\ \sum \ln(Y_{\partial xt} + iY_{xxt}) \ln(Y_{\partial mt} + iY_{xet}) = \ln A \sum \ln(Y_{\partial mt} + iY_{xet}) + \alpha \sum (Y_{\partial mt} + iY_{xet}) \ln L_t + \beta \sum \ln^2(Y_{\partial mt} + iY_{xet}) \end{cases} \quad (36)$$

Bu erda, T – kuzatishlar soni, $t=1,2,3, \dots, T$,

(3) sistema koeffitsiyentlarini topish uchun respublika agrar sektor bo'yicha statistik ma'lumotlaridan foydalanib (Microsoft Excel) programmasi yordamida topamiz, quyidagi sistema xosil bo'ldi.

$$\begin{cases} 12,356+10,235i=12\ln A-1,254\alpha+(2,432+10,523i)\beta \\ -3,710-1,54901i=-2,5267\ln A+0,497\alpha+(-0,354-1,502i)\beta \\ -0,102+28,657i=(2,515+10,752i)\ln A-(0,354+2,051i)\alpha-(4,324-5,268i)\beta \end{cases}$$

Natijada koeffitsiyentlar quyidagicha ifdalanadi:

$$\begin{cases} \alpha_0 + i\alpha_1 = -10,567+0,289i \\ \beta_0 + i\beta_1 = 0,249+0,538i \\ a_0 + ia_1 = 1,516+0,121i \end{cases}$$

topilgan koeffitsiyentlarni (1) modelga qo'ysak model quyidagicha ko'rinishga ega bo'ladi:

$$Y_{\partial x} + iY_{xx} = (1,516 + 0,121i)L^{(-10,567+0,289i)}(Y_{\partial m} + iY_{xe})^{(0,249+0,54i)} \quad (37)$$

Endi model qanchalik haqiqatga yaqinligi tekshiramiz, modelni tekshirish uchun bizga quyidagi parametrlar kerak bo'ladi: $\varphi_a, R_a, \varphi, R$

$$\varphi_a = \frac{a_1}{a_0}, \quad R_a = \sqrt{a_0^2 + a_1^2}, \quad \text{gde} \quad Ra = A_0 = \sqrt{a_0^2 + a_1^2} \quad \text{--aniqlanayotgan omilni}$$

kompleks o'zgaruvchili moduli, $\varphi_a = A_1 = \arctg \frac{a_1}{a_0}$ – qutb burchagi,

$$\varphi_t = \varphi_a + b_1 \sqrt{Y_{yt}^2 + Y_{nt}^2} + c_1 \ln L_t$$

$$R_t = R_a L_t^{b_0} b_0 \sqrt{Y_{yt}^2 + Y_{nt}^2}, \quad R_t = \sqrt{Y_{yt}^2 + Y_{nt}^2} \quad \text{-- aniqlanayotgan}$$

omilni kompleks o'zgaruvchili moduli, $Y_{pt} = R_t \cos \varphi_t$ $Y_{jt} = R_t \sin \varphi_t$

Hisob kitoblar natijalari²⁶

1. yil	2.T	3. Q_{tp}	4. Q_{tn}	5. Y_{oxp}	6. Y_{exp}	7. Y_{oxn}	8. Y_{xnn}
2010	1	1	2,545	1	1	1,74	1,50
2011	2	1,261	2,879	1,268	1,252	1,33	1,87
2012	3	1,556	3,822	1,556	1,557	2,18	1,94
2013	4	1,892	12,759	1,926	1,849	5,85	5,36
2014	5	2,280	23,605	2,434	2,086	10,66	10,93
2015	6	5,161	32,657	5,452	4,797	17,85	15,20
2016	7	7,575	38,565	7,786	7,311	18,53	20,60
2017	8	9,325	34,702	9,206	9,475	15,68	18,43
2018	9	11,113	38,566	10,905	11,373	18,60	23,15
2019	10	13,682	45,207	12,998	14,538	25,91	31,25
2020	11	16,661	55,506	16,680	16,637	32,57	37,47
2021	12	19,336	67,430	18,584	20,279	34,58	25,27
2022	13	24,790	80,458	25,068	24,441	27,79	40,17
2023	14	31,351	90,345	29,613	33,526	42,02	47,74
2024	15	36,178	96,670	33,675	39,311	44,90	55,09
2025	16	41,777	102,220	37,181	47,529	45,15	57,07

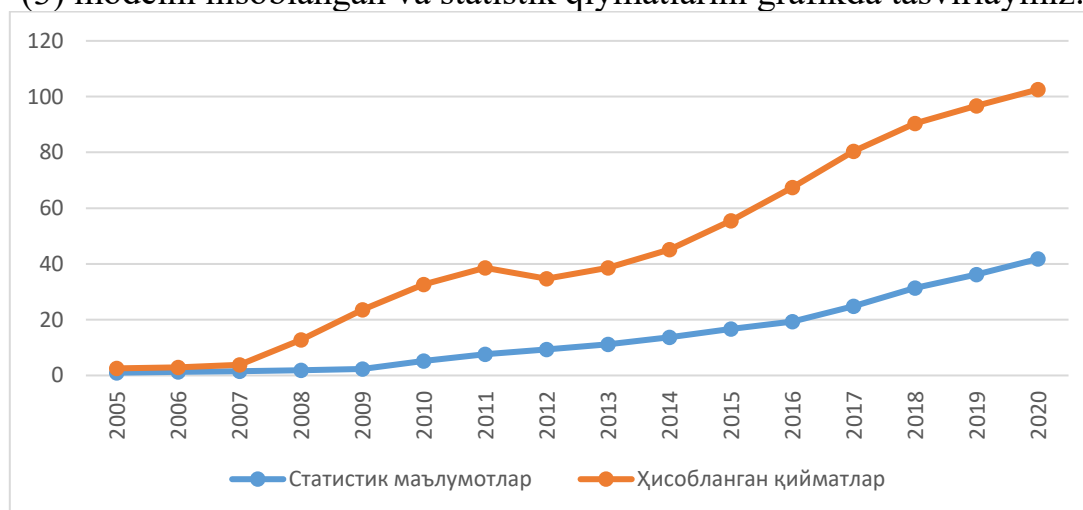
Haqiqiy qismi xatosi: $\varepsilon_p = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T |Y_t - \widehat{Y}_t| = 6,9$

Mavhum qismi xatosi: $\varepsilon_j = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T |Y_t - \widehat{Y}_t| = 7,2$

Ishlab chiqarish hajmi bo'yicha xatosi:

$$\varepsilon_g = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T |G_t - G'_t| = 22,2$$

(3) modelni hisoblangan va statistik qiymatlarini grafikda tasvirlaymiz:



3-rasm. Statistik qiymatliklar va hisoblangan qiymatliklar²⁷

²⁶ Muallif ishlanmasi

²⁷ Muallif ishlanmasi

(3) jadvaldan ma'lumki model haqiqatga yaqinroq, endi (3) modelni μ multiplikatorini topamiz:

$$\mu_t = \frac{Q_t}{\bar{Q}_t}$$

$$\sqrt[t]{\prod_t \mu_t} = \bar{\mu}$$

$$Y_p + iY_j = \bar{\mu}(1,215 + 0,012i)L^{(-18,9+0,35i)} (Y_y + iY_n)^{(0,9+0,33i)} \quad (38)$$

μ topgandan keyin (4) model quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi.

$$Y_p + iY_j = (0,606 + 0,006i)L^{(-18,9+0,35i)} (Y_y + iY_n)^{(0,9+0,33i)} \quad (39)$$

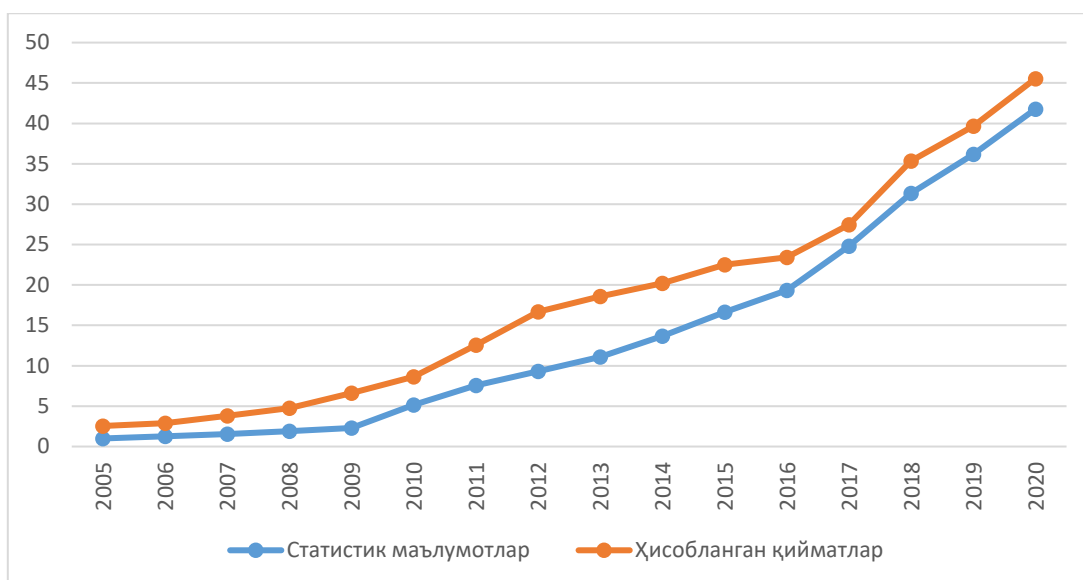
7- jadval

Yil	T	Q_{ip}	$\mu A Q_{t,xuc}$
2010	1	1	2,545
2011	2	1,261	2,879
2012	3	1,556	3,822
2013	4	1,892	4,759
2014	5	2,280	6,605
2015	6	5,161	8,657
2016	7	7,575	12,565
2017	8	9,325	16,702
2018	9	11,113	18,566
2019	10	13,682	20,207
2020	11	16,661	22,506
2021	12	19,336	23,43
2022	13	24,790	27,458
2023	14	31,351	35,345
2024	15	36,178	39,67
2025	16	41,777	45,545

(Q_{ip} - statistik ma'lumot. $\mu A Q_{t,xuc}$ - hisoblangan qiymat)

Endi (5) modelni hisoblangan qiymatini va berilgan statistik ma'lumotlarini taqqoslab modelni qanday tavsiflanishini tekshiramiz.

7-jadvaldan ma'lumki μ topgandan keyin agrar sektor ishlab chiqarish hajmini hisoblangan qiymati haqiqatga yaqinlashdi. Buni yanada yaqqol ko'rish uchun grafikda tasvirlaymiz.



4-rasm. Statistik qiymatliklar va hisoblangan qiymatlar²⁸

$$\varepsilon_g = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T |G_t - G'_t| = 5,5 \quad (40)$$

(5) modelni xatosi ham to‘rt barobarga kamaydi. endi (5) modelga asosan agrar sektor ishlab chiqarish hajmi, dexqonchilik va chorvachilik tarmog‘larini prognoz qilamiz (bajarilayotgan prognozlar o‘lchamsiz kattaliklarda) (8-jadval):

8- jadval

Qashqadaryo viloyatining agrar sektor ishlab chiqarishi xajmi, dehqonchilik va chorvachilik tarmoqlarining prognoz qiymatlari²⁹

yil	T	Q_t	Y_0	Y_q
2026	17	104.02	46.15	57.87
2027	18	105.16	47.04	58.12
2028	19	109.3	49.7	59.6
2029	20	112.6	51.05	61.55
2030	21	116.72	53.67	63.05

Endi agrar sektorni prognozlash uchun haqiqiy sonli o‘zgaruvchili modeldan foydalanamiz.

$$Q_t = AL_t^\alpha S_{\text{эм}}^\beta S_{\text{xe}}^\gamma \quad (41)$$

Bu yerda: Q_t - ishlab chiqarish hajmi. mlrd. so‘m.

L_t - agrar sektorda bandlar. ming kishi

$S_{\text{эм}}$ - agrar sektor ekinlari ekin maydoni. ming ga.

S_{xe} - haydalgan yerlar. ming ga.

Modelni tekshirib ko‘rish uchun yuqoridagi amallarni bajaramiz:

²⁸ Muallif ishlanmasi

²⁹ Muallif ishlanmasi

$$\ln Q_t = \ln A + \alpha \ln L_t + \beta \ln S_{\text{э}mt} + \gamma \ln S_{\text{xe}t}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \sum \ln Q_t = T \ln A + \alpha \sum \ln L_t + \beta \sum \ln S_{\text{э}mt} + \gamma \sum \ln S_{\text{xe}t} \\ \sum \ln Q_t \ln L_t = \ln A \sum \ln L_t + \alpha \sum \ln^2 L_t + \beta \sum \ln S_{\text{э}mt} \ln L_t + \gamma \sum \ln S_{\text{xe}t} \ln L_t \\ \sum \ln Q_t \ln S_{\text{э}mt} = \ln A \sum \ln S_{\text{э}mt} + \alpha \sum \ln L_t \ln S_{\text{э}mt} + \beta \sum \ln^2 S_{\text{э}mt} + \gamma \sum \ln S_{\text{xe}t} \ln S_{\text{э}mt} \\ \sum \ln Q_t \ln S_{\text{xe}t} = \ln A \sum \ln S_{\text{xe}t} + \alpha \sum \ln L_t \ln S_{\text{xe}t} + \beta \sum \ln S_{\text{э}mt} \ln S_{\text{xe}t} + \gamma \sum \ln^2 S_{\text{xe}t} \end{array} \right. \quad (7)$$

Bu yerda . T – kuzatishlar soni. $t=1.2.3.T$.

$$\left\{ \begin{array}{l} 21.2 = 16 \ln A - 1.25 \alpha - 3.34 \beta - 0.98 \gamma \\ 3.45 = -1.25 \ln A + 0.16 \alpha + 0.54 \beta + 0.12 \gamma \\ -5.23 = -2.28 \ln A + 0.54 \alpha + 0.58 \beta + 0.52 \gamma \\ -0.54 = -0.98 \ln A + 0.12 \alpha + 0.52 \beta + 0.015 \gamma \\ \ln A = \frac{21.2 + 1.25 \alpha + 3.34 \beta + 0.98 \gamma}{16} \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} 8.7 = 0.99 \alpha + 4.46 \beta + 0.695 \gamma \\ 5.34 = 5.79 \alpha + 1.66 \beta + 6.609 \gamma \\ 12.14 = 0.695 \alpha + 5.05 \beta - 0.72 \gamma \\ \alpha = 4.6 \quad \beta = -3.2 \quad \gamma = 0.57 \end{array} \right.$$

$$\ln(a) = A \Rightarrow a = 3,2$$

Bulardan (6) model quyidagicha ko‘rinishga ega bo‘ladi:

$$Q_t = 3,2 L_t^{4,6} S_t^{-3,52} S_t^{0,57} \quad (42)$$

(7) model xatoligini topadigan bo‘lsak $\varepsilon_g = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T |G_t - G'_t| = 14,2$ modelimiz jarayonni yaxshi tavsiflamoqda. Buni 5-jadvaldan ko‘rish mumkin:

9-jadval

Agrar sektor ishlab chiqarish hajmini prognoz qiymatlari³⁰

yil	T	Q_{tp}	$Q_{t,xuc}$
2010	1	1	2.65
2011	2	1.26	2.79
2012	3	1.55	3.65
2013	4	1.89	5.05

³⁰ Muallif ishlanmasi

2014	5	2.28	7.37
2015	6	5.16	8.22
2016	7	7.57	14.37
2017	8	9.32	16.91
2018	9	11.13	18.73
2019	10	13.62	20.78
2020	11	16.61	23.57
2021	12	19.36	26.43
2022	13	24.79	27.58
2023	14	31.31	35.45
2024	15	36.17	49.67
2025	16	41.77	55.54

(Izoh: hamma hisob kitoblar cheksiz ko‘rsatkichlar yordamida qilingan)

9-jadvalda ko‘rib turganimizdek (8) model yordamida faqat agrar sektor ishlab chiqarish hajmini prognozlay oldik. haqiqiy o‘zgaruvchili modelimiz birdaniga bir nechta tarmoqlarni prognoz qilish imkoniyatiga ega emas. Ya’ni. Agrar sektorni dexqonchilik va chorvachilik sohalarining har biri uchun alohida model tuzib pronozlash mumkin. Kompleks sonli o‘zgaruvchili model yordamida bir yo‘la uchala sohani ham prognozlash imkoniyatiga ega bo‘lib ular o‘zaro ta’sirini ham tahlil qilish imkoniyati mavjud. Natijalardan. Haqiqiy o‘zgaruvchili modellarni inkor etmagan holda. Kompleks o‘zgaruvchili modellar imkoniyatlari bir muncha kengroq ekan degan xulosaga kelish mumkin.

Agrar sektor sohasini texnik va bozorni qo‘llab-quvvatlashni ta’minlaydigan siyosatni amalga oshirish uchun ularga ichki prognozlar kerak bo‘ladi. Shu sababli hukumat nashrlari xususiy qaror qabul qiluvchilarga muntazam ravishda mintaqaviy va milliy darajalarda hamda turli xil yo‘nalishlarda tovarlarning narxi va miqdorini prognoz qiymatlarini taqdim etishga harakat qiladi. Biroq ishonchli va aniq prognoz ko‘rsatkichlarni mutazam ravishda topish imkoniyati bo‘lmaydi bu esa mahsulot ishlab chiqaruvchilar uchun kelgusi faoliyatini rejalashtirish, mahsulot hajmi va turini belgilashda qiynchiliklarni keltirib chiqargani holda tavakkalchilik darajasini oshiradi³¹.

Yuqoridagilarni inobatga olgan holda, ob-havoning yuqori darajada o‘zgarishi, ekologik jihatdan og‘ir hududda joylashganligi hamda agrar sektorda mahsulot etishtirishning sug‘orma dehqonchilikka asoslanganligi bilan ajralib turadigan Qashqadaryo viloyatida agrar sektor mahsulotlari etishtirish ko‘rsatkichlarini prognoz qiymatlari ishlab chiqildi. Ko‘plab omillar agrar sektorda mahsulot etishtiruvchilar uchun mahsulot turi va hajmini aniqlashda noaniqliklarni keltirib chiqarishi tavakkalchilik darajasini oshirgani holda mahsulot ishlab chiqaruvchilar uchun uning ahamiyatligini ta’minlaydi.

Bu o‘z navbatida statistik va ekonometrik usullarga tayangan hamda zamonaviy dasturlardan foydalangan holda aniq va ishonchli, ilmiy jihatdan asosli tahlillarni qilish lozimligini asoslaydi. Keltirilgan fikr va mulohazalarga asoslangan holda Qashqadaryo

³¹ P. Geoffrey Allen. Economic forecasting in agriculture. International Journal of Forecasting 10 (1994) 81-135

viloyatida agrar sektor, dehqonchilik va chorvachilik mahsulotlarini etishtirish hajmini keyingi yillar uchun prognoz ko‘rsatkichlari ishlab chiqildi. Prognozni amalga oshirish uchun 2000-2025 yillar ma’lumotlari asos qilib olindi. Shuningdek, ma’lumotlar qiymat shaklida bo‘lganligi sababli ularni taqqoslama narxlarga o‘tkazgan holda real qiymatlari aniqlandi va prognozlarni ishlab chiqishda foydalanildi.

10-jadval

Prognoz qiymatlari ishlab chiqilishi lozim bo‘lgan ko‘rsatkichlar bo‘yicha “Unit root” testi natijalari³²

O‘zgaruvchi nomi	ADF	P qiymat	
Yetishtirilgan agrar sektor mahsuloti	-3.62	0.01	I(1)
Yetishtirilgan dehqonchilik mahsuloti	-3.42	0.02	I(1)
Yetishtirilgan chorvachilik mahsuloti	-3.65	0.01	I(1)

Vaqtli qatorlarni prognoz qiymatlarini ishlab chiqishda keng qo‘llaniladigan ARIMA modeldan foydalanildi. Ammo undan oldin foydalanilayotgan ma’lumotni statsionarlikka tekshirish talab etiladi buning uchun Gretl dasutridan foydalanildi va “Unit root” testi bo‘yicha olingan natijalar keltirib o‘tildi.

Amalga oshirilgan test natijalariga ko‘ra agrar sektorda etishtirish jami mahsulot, dehqonchilik hamda chorvachilik mahsulotlarlari hajmini birinchi darajali farqlari statsionar ekanligi aniqlandi. Keltirilgan tahlil natijalariga asoslangan holda mazkur ko‘rsatkichlarni prognoz qiymatlarini ishlab chiqamiz. Dastlab agrar sektorda etishtirilgan mahsulot hajmini ARIMA (0 1 0) ko‘rinishidagi modelini ishlab chiqamiz va olingan natijalarni keltirib o‘tamiz. Aniqlangan model quyidagi ko‘rinishga ega bo‘ladi.

$$\Delta^1 Y_t = 8.72 + \varepsilon_t \quad (43)$$

Yuqorida aniqlagan model ishonchligigi hamda uning koeffitsiyentlari adekvatligini asoslash uchun dastur yordamida aniqlangan natijalarni keltirib o‘tamiz (11-jadval).

11-jadval

Qashqadaryo viloyatida agrar sektor mahsulotlari hajmini prognoz qiymatlarini aniqlash uchun ishlab chiqilgan model natijalari³³

Model 4: ARIMA, using observations 2001-2025 (T = 20)

Dependent variable: (1-L) AGTOT

	Coefficient	Std. Error	z	p-value	
const	8.71994	1.47473	5.913	<0.0001	***
Mean dependent var	8.719939		S.D. dependent var	6.595179	
Mean of innovations	0.000000		S.D. of innovations	6.595179	
R-squared	0.986644		Adjusted R-squared	0.987312	
Log-likelihood	-65.59262		Akaike criterion	135.1852	
Schwarz criterion	137.1767		Hannan-Quinn	135.5740	

³² Muallif ishlanmasi

³³ Muallif ishlanmasi

Jadval ma'lumotlaridan ko'rishimiz mumkinki aniqlangan barcha koeffitsiyentlarning z-statistikasi kritik miqdorlardan ancha katta, shu sababli ularning p-qiymatlari ham 0.05 dan ancha kichik ekanligini ko'rishimiz mumkin. Determinatsiya koeffitsiyenti ham yuqori bo'lib deyarli birga teng bo'lmoqda. Bundan tashqari dastur asosida aniqlangan qator mezonlar keltirilgan bo'lib, ularning natijalariga asoslangan holda xulosa qiladigan bo'lsak yuqorida keltirilgan modeldan prognoz qiymatlarini ishlab chiqish uchun foydalanish mumkin.

Yuqorida keltirilgan tahlil natijalari ishlab chiqilgan modelning adekvat ekanligini hamda undan prognoz qiymatlarini ishlab chiqishda foydalanish mumkinligini asoslamoqda. Buni inobatga olgan holda ishlab chiqilgan model asosida Qashqadaryo viloyatida agrar sektor mahsulotlarini etishtirish hajmini keyingi 2025-2030-yillar uchun prognoz qiymatlari ishlab chiqildi (12-jadval).

12-jadval

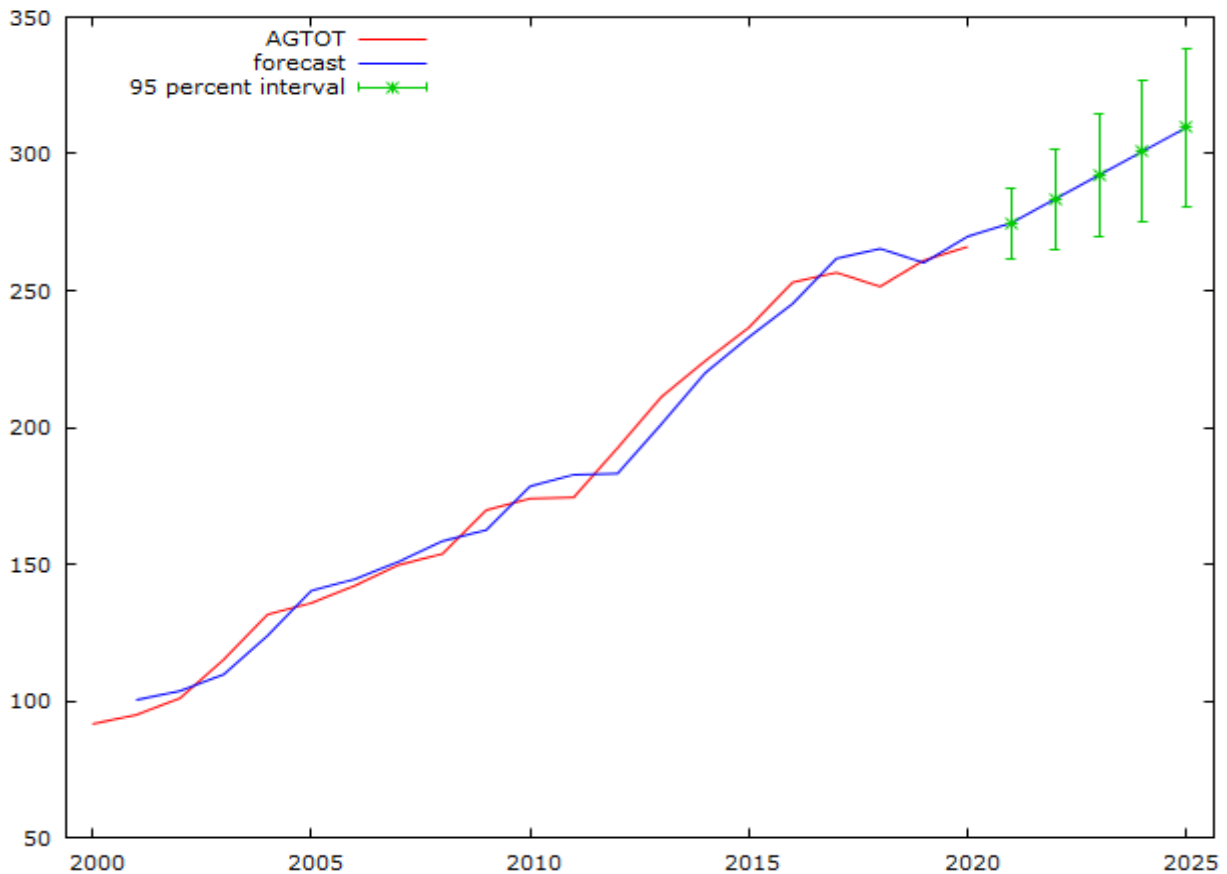
Qashqadaryo viloyatida agrar sektor mahsulotlari etishtirish hajmini 2026-2030 yillar uchun prognoz qiymatlari³⁴

For 95% confidence intervals, $z(0.025) = 1.96$			
Yillar	Prognoz qiymatlari	Standart xatolik	95% ishonch oralig'i
2026	274.719	6.59518	(261.792, 287.645)
2027	283.439	9.32699	(265.158, 301.719)
2028	292.159	11.4232	(269.770, 314.548)
2029	300.879	13.1904	(275.026, 326.731)
2030	309.598	14.7473	(280.694, 338.503)

Ishlab chiqilgan prognoz qiymatlari ko'rsatkichlari natijalariga ko'ra Qashqadaryo viloyatida etishtirilgan agrar sektor mahsulotining real qiymati (2000-yil narxlarida) 2030-yilga kelib 309.6 milliard so'mni tashkil qilgani holda 1.16 barobarga oshishi ta'minlanadi. Boshqacha qilib aytganda keyingi yillarda sohada mahsulot etishtirishning o'rtacha o'sish darajasi 3,1 foizni tashkil qiladi. Mazkur ko'rsatkichi keyingi yillarda agrar sektorda mahsulot etishtirishning o'sish tendensiyasiga nisbatan biroz yuqori bo'lib, buning asosiy sababi sifatida mamlakatimizda agrar sektorni rivojlantirish bo'yicha keyingi davrda amalga oshirilayotgan chora-tadbirlarni ko'rsatishimiz mumkin. Xususan, xususan keyingi 3 yilda viloyatda agrar sektor mahsulotlari etishtirish hajmini o'sish ko'rsatkichlari mos ravishda -2,0, 3,8 va 1,9 foizni tashkil qilgani holda o'rtacha o'sish darajasi 1,2 foizga teng bo'lgan.

Agrar sektorda mahsulot etishtirishning real hajmini prognoz qiymatlarini ishlab chiqish uchun taklif qilinayotgan modelning ishonchlilik darajasini uning asosida baholangan bilan haqiqiy qiymatlarning qanchalik darajada mos kelayotganligi quyida keltirilgan 5-rasm asosida chizamiz.

³⁴ Muallif ishlanmasi



5-rasm. Prognozni ishlab chiqish uchun foydalanilgan modelning ma'lumotlarga mos kelishi darajasi va prognoz qiymatlari³⁵

Keltirilgan rasmdan ko‘rinadiki model yordamida aniqlangan qiymatlar bilan haqiqiy qiymatlar deyarli ustma-ust tushmoqda bu esa modelning qanchalik darajada ishonchligini, ishlab chiqilgan prognoz ko‘rsatkichlarini ahamiyatlilik darajasini asoslashga xizmat qiladi.

Dehqonchilik mahsulotlari hajmini prognoz qiymatlarini ishlab chiqish uchun ARIMA (0 1 0) ko‘rinishidagi modeldan foydalanildi va model quyidagi ko‘rinishga ega bo‘ldi.

$$\Delta^1 CROp_t = 3.94 + \varepsilon_t \quad (44)$$

Amalga oshirilgan tahlil natijalariga ko‘ra viloyatda etishtirilgan dehqonchilik mahsulotlarining real qiymatining birinchi darajali farqi statsionar bo‘lib, oq shovqi xususiyatiga ega ekanligi aniqlandi. Mazkur model va uning koeffitsiyentlari adekvatligini ifodalovchi mezonlar 4-ildavda keltirib o‘tilgan bo‘lib, ularga ko‘ra barcha mezonlar talab darajasida bo‘lib modeldan foydalanish mumkin. Biz viloyatda dehqonchilik mahsulotlari real qiymatini aniqlangan modeldan foydalangan holda 2030-yilga qadar bo‘lgan prognoz qiymatlarini ishlab chiqdik (13-jadval).

³⁵ Muallif ishlanmasi

13-jadval

Qashqadaryo viloyatida dehqonchilik mahsulotlari etishtirish hajmini 2026-2030 yillar uchun prognoz qiymatlari³⁶

For 95% confidence intervals, $z(0.025) = 1.96$

Yillar	Prognoz qiymatlari	Standart xatolik	95% ishonch oralig'i
2026	125.766	5.09336	(115.783, 135.748)
2027	129.704	7.20309	(115.586, 143.822)
2028	133.642	8.82195	(116.351, 150.933)
2029	137.580	10.1867	(117.615, 157.546)
2030	141.519	11.3891	(119.196, 163.841)

Prognoz qiymatlariga ko'ra keyingi besh yilda viloyatda etishtirilgan dehqonchilik mahsulotlarining real qiymati 1.16 barobarga oshgani holda o'rtacha yillik o'sish sur'ati 3.0 foizni tashkil qiladi. Bundan ko'rinadiki dehqonchilik mahsulotlarini etishtirish hajmi umumiy agrar sektor mahsulotlarini etishtirish hajmiga nisbatan yuqori sur'atlarda o'sishi kuzatiladi.

Agrar sektorning muhim sohalaridan bo'lgan chorvachilikda mahsulot etishtirish hajmining prognoz qiymatlarini qarab chiqamiz. Buning uchun quyida keltirilgan modeldan foydalanildi.

$$\Delta^1 LIVESTOCK_t = 4.78 + \varepsilon_t \quad (45)$$

Mazkur modelning adekvatligini asoslovchi turli mezon 5-ilovada keltirib o'tilgan va ularning natijalariga tayangan holda ushbu model asosida viloyatda chorvachilik mahsulotlarini etishtirishning real qiymati 2030-yilga qadar ishlab chiqilgan. Model asosida ishlab chiqilgan prognoz qiymatlariga ko'ra viloyatda chorvachilik mahsulotlari etishtirishning keyingi yillarda yuqori sur'atlardagi o'sishi ta'minlanadi. Xususan, o'rtacha o'sish darajasi 3.1 foizni tashkil qiladi. Chorvachilik mahsulotlari yetishtirish hajmining o'sish sur'atini nisbatan yuqori bo'lishi uning umumiy mahsulot etishtirishdagi ulushini oshishiga xizmat qiladi.

14-jadval

Qashqadaryo viloyatida chorvachilik mahsulotlari etishtirish hajmini 2026-2030-yillar uchun prognoz qiymatlari³⁷

For 95% confidence intervals, $z(0.025) = 1.96$

Yillar	Prognoz qiymatlari	Standart xatolik	95% ishonch oralig'i
2026	148.953	3.91038	(141.289, 156.617)
2027	153.735	5.53012	(142.896, 164.574)
2028	158.516	6.77298	(145.242, 171.791)
2029	163.298	7.82077	(147.970, 178.627)
2030	168.080	8.74388	(150.942, 185.218)

Yuqorida keltirilgan tahlil natijalaridan ma'lumki keyingi davrda agrar sektor va uning sohalarida mahsulot etishtirishning real hajmi o'sish sur'atining ko'tarilishi kuzatiladi. Chunki, tadqiqotlarimiz natijasida aniqlanishicha sohada qo'shilgan qiymat

³⁶ Muallif ishlanmasi

³⁷ Muallif ishlanmasi

zanjiri infratuzilmasining etarli darajada rivojlanmaganligi etishtirilgan mahsulot isrof bo'lishining yuqoriligicha qolishiga sabab bo'lmoqda.

Bundan tashqari keyingi davrda agrar sektor mahsulotlari eksportini rivojlantirish, mamlakat oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlash, aholi daromadlarini o'sishi natijasida mahsulot iste'molidagi nisbatlarni o'zgarishlariga moslashish lozimligi kabi qator masalalar agrar sektorda mahsulot etishtirishning o'sish darajasini oshirishni talab etadi. Tadqiqot jarayonida olingan xulosalarimizga tayanadigan bo'lsak, sohani modernizatsiya qilish, mahsulotni etishtirish, yig'ib olish va saqlash imkoniyatlarini kengaytirish asosida keltirilgan muammoning echish, mahsulot etishtirish hajmini oshirish imkoniyati mavjud.

XULOSA

Olib borilgan tadqiqotlar jarayonida quyidagi xulosalarga kelindi:

1. Agrar sektor ishlab chiqarishi rivojlanishini optimal tartibga solish usullari aniqlashda ekonometrik tahlil usullari keng foydalanish zamon talabi bo'lib, korrelyatsion-regression tahlil usullarining nazariy jihatlarini tanqidiy o'rganish, ularni amaliyotga tadbqiq qilish hamda aniq qiymatlarga ega bo'lgan echimlarni olish imkoniyatini yaratib beradi.

2. Ijtimoiy-iqtisodiy jarayonlarda optimal rivojlanishni ta'minlash omillari ta'siri va oqibatlarini o'rganish, ularni sabab va oqibat tadqiqot usuliga tayangan holda aniq qiymatliklar asosida o'lchashda regression tahlil usuli hamda uning natijalarini adekvatligini aniqlash mezonlari muhim tadqiqot usuli hisoblanadi. Xususan, agrar sektorga oid fanlarda sohaga ta'sir qiluvchi omillarni ta'sirini baholash, olingan natijalar asosida xulosalar chiqarish, soha samaradorligini oshirish, boshqaruv qarorlarini qabul qilish kabi masalalarini echishda eng muhim va samarali bo'lgan usullardan biri sifatida qaralib kelinmoqda.

3. Agrar sektorni rivojlantirish modellari evolyutsiyasi tahlili natijalariga ko'ra xulosa qiladigan bo'lsak, agrar sektor o'sishining ta'siri va paydo bo'lishi 60-yillardagi sanoatlashtirish va iqtisodiy o'sish uchun juda muhim ahamiyatga ega, ammo agrar sektorning o'sish jarayonining o'zi ko'pchilik rivojlanayotgan mamlakatlarda e'tibordan chetda qolmoqda. Shuningdek, bugungi kunga qadar shakllantirilgan modellar tahlili ularning har biri o'ziga xos kamchilikarga ega ekanligini asoslamoqda. Bu esa o'z navbatida ularni yanada takomillashtirish hamda rivojlantirish asosida yangi modellarni yaratish masalalariga alohida e'tibor qaratish talab qiladi.

4. Mamlakatimiz va uning mintaqalarida agrar sektor ishlab chiqarishi rivojlaniishini optimal tartibga solish, mavjud resurslar va salohiyatdan maksimal darajada foydalanishda ilg'or xorijiy mamlakatlar tajribalarini qo'llash, omillar ta'sirini baholash, resurslardan samarali foydalanish yo'nalishlarini ishlab chiqishda yuqorida keltirib o'tilgan modellardan foydalanish, ularni mamlakatimiz sharoitlarini inobatga olgan holda takomillashtirish agrar sektorni rivojlantirishdagi muhim va istiqbolli yo'nalishlardan sanaladi.

5. Agrar sektorda mahsulot ishlab chiqarish hajmi va sifatida ta'sir qiluvchi omillarni ma'lum belgilar bo'yicha tasniflash modellar uchun erki o'zgaruvchilarni tanlash jarayonlarini osonlashtiradi. Tashqi va ichki omillar sifatida tasnifini ishlab

chiqilishi, mahsulot ishlab chiqarish jarayonida korxonaning bevosita ta'sir qila olish yoki belgilangan meyorlarga moslashishi lozim bo'lgan holatlar aniqlanadi va agrar sektor ishlab chiqarishi rivojlanishini optimal tartibga solish usullari aniqlashda ahamiyatli hisoblanadi.

6. Agrar sektor, xususan dehqonchilik va chorvachilik sohalarida mahsulot etishtirishning barqarorligi subyektlar faoliyatini rejalashtirish, tavakkalchilikni pasaytirishda juda ahamiyatli bo'lib, barqarorlik darajasini zamonaviy axborot texnologiyalaridan foydalangan holda turli statistik ko'rsatkichlar(o'rtacha kvadratik chetlanish, eksess, dispersiya, assimetriya) asosida tahlil qilish jarayonni aniq ko'rsatkichlar asosida baholash imkoniyati yaratib beradi.

7. Mahsulot etishtirishda nomutanosiblik kuzatiladi, xususan, katta miqdordagi er rersurslariga egalik qilayotgan fermer xo'jaliklarining ulushi 20,7 foizni tashkil qilgani hoda kamligicha qolmoqda buning asosiy sabablari sifatida ixtisoslashuvi tor doirada qalayotganligi hamda er va ishchi kuchidan foydalanishining pastligi hisoblanadi.

8. YAHM o'sishini ta'minlashda tarmoqlar hissasini omilli tahlili natijalariga ko'ra viloyatda agrar sektorning ulushi keyingi davrda yuqori sur'atlarga ega bo'lgan. Xususan 2030-yilga kelib YAHM o'sishining 2,3 foizni tashkil qilgani holda uning 1,4 foizi agrar sektor hissasiga to'g'ri kelgan. Shuningdek, agrar sektorda mahsulot etishtirish hajmini bir foizga oshishi YAHM hajmini 0,4 foizga oshishiga olib kelishi aniqlandi.

9. Agrar sektorda kapital va ishchi kuchi sonini bir foizga oshirilishi yalpi mahsulot hajmini 3,25 foizga o'sishini ta'minlaydi. Ishlab chiqarish hajmini ishchi kuchi bilan ta'minlanganligi bo'yicha maksimal elastikligi sharoitida Qashqadaryo viloyati agrar sektor tashkilotlarida hisobot davrida 100 gektar agrar sektor maydoniga to'g'ri keladigan ishchilar sonini 111,5 dan 98,8 kishiga ($\Delta L = -0,126$) kamayishi kuzatildi. Mehant unumdorligini pasayishi bilan bir qatorda ishlab chiqarish qisqarishining ekstensiv va intensiv omili bo'lib xizmat qiladi. Tahlil qilinayotgan davrda asosiy fondlardan foydalanish intensivligini oshishi kapital bilan ta'minlanganlikning ekstensiv o'sishiga qaraganda ishlab chiqarish hajmini yuqori o'sishini ta'minlaydi (har bir agrar sektor maydoniga 28,29 dan 37,51 mln so'mgacha $\Delta K = 9,22$).

10. Bir omilli ishlab chiqarish funksiyalarini tahlil qilish asosida keltirilgan ko'rsatkichlarni kengaytiruvchi omillar tizimini deterministik modelga kiritishda ishlab chiqarish jarayonida amortizatsiyaning ustun o'ringa egaligi aniqlandi: ishlab chiqarish hajmining umumiy o'sishida 3,64 foiz amortizatsiyaning ekstensiv o'sishiga, 96,36 foiz amortizatsiya rentabelligining o'sishi hisobiga ta'minlanishi aniqlandi.

11. Qashqadaryo viloyatida etishtirilgan agrar sektor mahsulotining real qiymati 2030-yilga kelib 309,6 milliard so'mni tashkil qilgani holda 1,16 barobarga oshishi ta'minlanadi. Boshqacha qilib aytganda keyingi yillarda sohada mahsulot etishtirishning o'rtacha o'sish darajasi 3,1 foizni tashkil qiladi. Shuningdek, dehqonchilik mahsulotlarining real qiymati 1.16 barobarga oshgani holda o'rtacha yillik o'sish sur'ati 3.0 foizni tashkil qiladi. Chorvachilik mahsulotlari etishtirish hajmining o'rtacha o'sish darajasi 3,1 foizni tashki qilgani holda o'sish sur'atini nisbatan yuqori bo'lishi uning umumiy mahsulot yetishtirishdagi ulushini oshishiga xizmat qiladi.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ ПО ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЁНОЙ СТЕПЕНИ ПОД
НОМЕРОМ DSc.03/2025.27.12.I.06.04 ПРИ УРГЕНЧСКОМ
ГОСУДАРСТВЕННОМ УНИВЕРСИТЕТЕ ИМЕНИ АБУ РАЙХАНА
БЕРУНИ**

**УРГЕНЧСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АБУ
РАЙХАНА БЕРУНИ**

Ибрагимов Нодир Нусриддинович

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕХАНИЗМА ОПТИМАЛЬНОГО
РАЗВИТИЯ АГРАРНОГО СЕКТОРА В РЕГИОНЕ (НА ПРИМЕРЕ
КАШКАДАРЬИНСКОЙ ОБЛАСТИ)**

08.00.06 – “Эконометрика и статистика”

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации доктора (DSc) по экономическим наукам

Ургенч - 2026

Тема диссертации на соискание учёной степени доктора экономических наук (DSc) зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии под номером B2025.3.DSc/Iqt972.

Докторская диссертация выполнена в Ургенчском государственном университете имени Абу Райхана Беруни.

Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский и английский (резюме)) размещен на веб-странице Научного совета (www.urdu.uz) и на Информационно-образовательном портале «ZiyoNet» (www.ziyonet.uz).

Официальные оппоненты:

Бойхонов Баходир Турсунбаевич
доктор экономических наук, профессор

Саухонов Джонибек Казиевич
доктор экономических наук, профессор

Худайбергганов Дилшод Тухтабаевич
доктор экономических наук, профессор

Ведущая организация:

Термезский государственный университет

Защита диссертации состоится «__» _____ 2026 года в __: __ часов на заседании Научного совета DSc.03/2025.27.12.1.06.04 по присуждению ученых степеней при Ургенчском государственном университете имени Абу Райхана Беруни. (Адрес: 220100, г. Ургенч, ул. Хамид Олимжон, 14. Тел.: (99862) 224-67-00; факс: (99862) 224-57-00, e-mail: info@urdu.uz).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Ургенчского государственного университета имени Абу Райхана Беруни (зарегистрирована за номером _____). Адрес: 220100, г. Ургенч, ул. Хамид Олимжон, 14. Тел.: (99862) 224-67-00; e-mail: arm@urdu.uz.

Автореферат диссертации разослан «__» _____ 2026 года.
(реестр протокола рассылки № _____ от «__» _____ 2026 года).

И. С. Абдуллаев

председатель диссертационного совета по
присуждению учёных степеней, д.э.н.,
профессор

Т. Ж. Рахимов

ученый секретарь научного
совета по присуждению учёных степеней,
д.э.н., доцент

Б. Рузметов

председатель научного семинара при
научном совете по присуждению учёных
степеней, д.э.н., профессор

ВВЕДЕНИЕ (аннотация докторской диссертации (DSc))

Актуальность и востребованность темы диссертации. В условиях, когда использование ресурсов в мире приближается к своим пределам, вопросы определения оптимальных методов регулирования развития производства в аграрном секторе становятся всё более сложными. Одновременно процесс глобализации рассматривает развитие аграрного сектора как один из наиболее эффективных инструментов для ликвидации бедности в странах мира, повышения общего благосостояния и реализации проекта по обеспечению продовольственной безопасности для населения в 9,7 млрд человек к 2050 году. По этой причине особое значение приобретает определение методов оптимального регулирования развития производства в аграрном секторе, а также развитие процессов выращивания, транспортировки, хранения, переработки и продажи продукции, оказания услуг, с применением инновационных технологий, с целью удовлетворения потребности населения в продовольственных товарах.

В мире уделяется большое внимание комплексным научным исследованиям, направленным на обеспечение продовольственной безопасности, оптимальное регулирование развития производства в аграрном секторе, формирование и классификацию группы факторов, влияющих на деятельность субъектов производства, обеспечение устойчивости сектора посредством различных мер поддержки и оценку эффективности использования этих мер. На современном этапе развития особое внимание в исследовательских работах уделяется вопросам оптимального регулирования развития производства в аграрном секторе, внедрению инновационных методов в процессы производства, транспортировки, хранения и переработки продукции, полному использованию имеющихся ресурсов, предотвращению потерь произведённой продукции, эффективному использованию природных ресурсов и сохранению существующей базы. При этом применяется современный статистический и эконометрический инструментарий.

В процессе строительства Новой Узбекистана особое внимание уделяется эффективному развитию аграрного сектора, в частности определению методов оптимального регулирования развития производства и обеспечению продовольственной безопасности. В Стратегии действий по пяти приоритетным направлениям развития Республики Узбекистан на 2022–2026 годы определён ряд задач, включая «модернизацию и ускоренное развитие аграрного сектора, углубление структурных преобразований и последовательное развитие производства в аграрном секторе, дальнейшее укрепление продовольственной безопасности страны, расширение производства экологически чистой продукции, значительное увеличение экспортного потенциала аграрного сектора». В этой сфере целесообразно дальнейшее расширение научных исследований по вопросам эффективного применения инновационных технологий при оптимальном регулировании развития аграрного сектора, повышению эффективности использования факторов производства и определению их интенсивных и экстенсивных ресурсов, а также эффективному

использованию эконометрических моделей на основе устойчивого развития производства.

Данное исследование в определённой степени способствует реализации задач, установленных в указах Президента Республики Узбекистан: от 7 февраля 2022 года № PF-4947 «О Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан», от 23 октября 2024 года № PF-5853 «Об утверждении Стратегии развития аграрного сектора Республики Узбекистан на 2025–2030 годы», а также в других нормативно-правовых актах, касающихся данной сферы.

Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий Республики. Данное исследование выполнено в соответствии с приоритетным направлением развития науки и технологий Республики Узбекистан I. «Духовно-нравственное и культурное развитие демократического и правового общества, формирование инновационной экономики».

Обзор зарубежных исследований по теме диссертации³⁸. Многочисленные научные исследования роли и значения аграрного сектора и отрасли сельского хозяйства в экономике проводятся ведущими университетами и научными центрами мира, включая Продовольственную и сельскохозяйственную организацию ООН (FAO), Службу экономических исследований Министерства сельского хозяйства США (Economic Research Service, США), Международный институт развития сельского хозяйства Winrock (Winrock International Agricultural Development Institute, США), Волгоградский государственный аграрный университет (Россия), Японское агентство международного сотрудничества (JICA, Япония), Университет Кюнг Хи (Kyung Hee University, Корея), Российский государственный аграрный университет имени К. А. Тимирязева (Россия), Уральский государственный аграрный университет (Россия), Университет Сапиенца в Риме (Италия), Университет Кэйо (Keio University, Япония), Национальный университет Казахстана (Казахстан), Термизский государственный университет (Узбекистан).

В результате проведённых в мире исследований по вопросам повышения эффективности производства продукции аграрного сектора, получены

³⁸ www.fao.org - Food and Agriculture Organization of the United Nations (Birlashgan Millatlar Tashkilotining Oziq-ovqat va qishloq xo'jaligi tashkiloti rasmiy sayti); Andrew B. Rosenberg and Steven Wallander. (2020) USDA Conservation Technical Assistance and Within-Field Resource Concerns. Economic Information Bulletin No. (EIB-234) 2020. 32 pp; Sterling Wortman. (2020) "Thoughts on IADS," March 12, 2020, Rockefeller Foundation Records, RG 1.22, Series 119, Box R2942, IADS – Organization and Planning, 2020, RAC; Кирова Е.А. (2016) Методология определения налоговой нагрузки на хозяйствующие субъекты // Финансы.–М., 2016.–№9.–С. 30-32; Таро Коно. (2019, 2020) This annual report summarizes the activities of JICA in fiscal 2019 (April 1, 2019 to March 31, 2020); Трейси М. (2012) Сельское хозяйство и продовольствие в экономике развитых стран. Введение в теорию, практику и политику. Пер. с англ. Российский государственный аграрный университет, Россия: Экон. шк., 2012.- стр 501; Л.Чжоу, Л.Цфу, Ц.Фан. (2001) Китайское чудо: Экономическая реформа, стратегия развития. -М., 2001. -60-66 стр; Ю.Хромов. (1996) Международная продовольственная безопасность и интересы России // АПК: Экономика, управление. – 1996. –№ 5. – стр 19-22; Т. Есполов. (2020) Безотходную технологию выращивания облепихи разработали в Казахстане. Научная статья № 5, 2020 г. режим доступа - <https://eldala.kz>; Abdug'aniev O. (2021) Iste'mol savatiga kiruvchi qishloq xo'jaligi mahsulotlari samaradorligini oshirishni modellash tirish asosida takomillashtirish. Monografiya. - T.:, 2021 y., 136-bet;

следующие научные результаты: был разработан оптимальный механизм повышения эффективности не через субсидирование экспорта сельскохозяйственной продукции, а путём внедрения передовых современных технологий и перевода сельского хозяйства на инновационное развитие (Economic Research Service, США); разработаны критерии оценки уровня обеспеченности населения сельскохозяйственной продукцией (Волгоградский государственный аграрный университет, Россия); на региональном уровне разработаны эконометрические модели производства продукции аграрного сектора с учётом факторов, влияющих на него (Каршинский государственный университет, Узбекистан).

Степень изученности проблемы. В зарубежных странах вопросы инновационного управления аграрным сектором, диверсификации продукции аграрного сектора, устойчивого развития аграрного сектора, регулирования аграрного сектора, а также препятствий и последствий его устойчивого развития изучались многими учёными и исследователями. В частности, эти вопросы исследовались в научных работах Яна Су, Сянпина Ванга, Гётца Ренана, Адемолы А. Адэнле, Э. Джейн Моррис, Говиндана Парайила, Розелии Лоретт, Арминды Паço, Эмерсона Вагнера Майнардеса, Джессики Рудник, Мередит Найлз, Марка Лубелла, Лауры Крамер и других.

В работах учёных СНГ, таких как Кравченко Р.Г., Свиль М.М., Шумилина В.Е., Синельников В.М., Корсун Н.Ф., Марков А.С., Подашевская Е.И., Ерешко Ф.И., Меденников В.И., Кульба В.В., Носонов А.М., Иванова И.А., Савкин В.И., Нам М.А., Байдаков А.А., Муратова Л.Г., Сальников С.Г., Горбачёв М.И., освещены вопросы математического моделирования экономических процессов в аграрном секторе, эконометрического анализа и моделирования, прогнозирования экономических рисков, а также способы их решения.

В научных исследованиях отечественных экономистов, таких как Гулямов С.С., Шодиев Т.Ш., Абдуллаев Ю.А., Махмудов Н.М., Беркинов Б.Б., Бегалов Б.А., Досчанов Т.Д., Рузметов Б.Р., Абдулаев И.С., Нигмаджанов У., Мухитдинова У.С., Джумаев И.К., Хужакулов Х.Д., Ходжаев А.С. и других, изучались теоретико-методологические и научно-практические вопросы эконометрического моделирования, развития и регулирования производства в аграрном секторе, прогнозирования тенденций и перспектив развития хозяйств, совершенствования механизмов оптимального регулирования региональных экономических систем, а также разработки эффективных путей структурных преобразований в условиях модернизации и диверсификации экономики на основе статистических методов.

Однако, несмотря на то, что в указанных исследованиях широко освещались вопросы регулирования развития аграрного сектора и эконометрической оценки перспектив развития производства в аграрном секторе, в условиях усиливающихся циклических колебаний мировой экономики вопросы анализа методов оптимального регулирования развития аграрного производства как единой системы и комплексного подхода к проблеме изучены недостаточно. Это обуславливает необходимость проведения глубоких научных исследований на

основе эконометрических и статистических методов и стало основанием для выбора данной темы в качестве объекта исследования.

Связь исследования с планами научно-исследовательских работ высшего образовательного учреждения, в котором выполняется диссертация. Данная научно-исследовательская работа выполнена в соответствии с планом научных исследований Ургенчского государственного университета.

Цель исследования заключается в разработке научно-практических предложений и рекомендаций по определению методов оптимального регулирования развития производства в аграрном секторе.

Задачи исследования. Для реализации поставленной цели определены следующие задачи:

Формирование групп внутренних и внешних факторов, оказывающих существенное влияние на деятельность субъектов производства продукции аграрного сектора, и разработка их классификации;

Анализ коэффициентов эластичности производственных функций и определение интенсивных и экстенсивных источников экономического роста в аграрном секторе на основе алгоритма выявления расширенных производственных ресурсов;

Разработка прогнозных значений объёмов производства продукции аграрного сектора и комплексных многопеременных моделей для определения методов оптимального регулирования его развития;

Разработка прогнозных показателей производства продукции в аграрном секторе, в частности в растениеводстве и животноводстве, на основе многовариантных эконометрических моделей.

Объектом исследования являются продукция аграрного сектора Кашкадарьинской области и субъекты, участвующие в процессе её производства.

Предметом исследования являются система социально-экономических отношений, возникающих в процессе оптимального регулирования развития производства в аграрном секторе.

Методы исследования. В диссертации эффективно использовались методы научной абстракции, анализа и синтеза, индукции и дедукции, экономико-статистического анализа, сравнительного анализа, факторного анализа, регрессионного и корреляционного анализа, эконометрического моделирования, а также комплексных многопеременных моделей.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

предложена модель $k = \left(\prod_{j=1}^4 k_{DSS(j)} \right)^{0,25}$ оценки уровня экстенсивных и интенсивных методов, обеспечивающих рентабельность, на основе индексов внутренних и внешних факторов (рост, освещённость, температура, относительная влажность воздуха), характеризующих эффективность реформ по укреплению основ развития системы аграрного сектора;

предложена методология оценки на основе динамических имитационных моделей уровней увеличения интенсивности производства в отраслях аграрного

сектора региона по реальным показателям (0,55; 0,52; 0,52), устойчивым показателям (0,55; 0,54; 0,53) и оптимальным показателям (0,56; 0,54; 0,53);

предложена модель устойчивого развития аграрного сектора с учётом экономических, финансовых, технологических, социальных, экологических и природно-климатических условий при оптимальной организации системы: $(IK = (\prod_{j=1}^6 k_j)^{0,125})$;

предложены минимизированные адаптивные эконометрические модели потенциала производства продукции, входящей в потребительскую корзину в системе аграрного сектора, на основе критериев эффективности: низкая ($SI \leq 0,31$), средняя ($0,31 < SI \leq 0,66$) и высокая ($SI > 0,66$);

предложены многовариантные эконометрические модели определения прогнозных показателей перспективного развития системы производства продукции аграрного сектора на 2026–2030 годы.

Практические результаты исследования заключается в следующем:

Сформированы группы внутренних и внешних факторов, влияющих на производственную деятельность аграрного сектора, и разработана их классификация;

Определены интенсивные и экстенсивные источники обеспечения экономического роста в аграрном секторе;

Разработаны многопеременные модели для расчёта прогнозных значений объёмов производства продукции аграрного сектора и методов оптимального регулирования его развития;

Разработаны прогнозные показатели производства продукции в аграрном секторе, в частности в сельском хозяйстве и животноводстве, на период 2026–2030 годы.

Достоверность результатов исследования определяется применяемым в диссертации подходом, в частности целесообразностью использования количественных методов, использованием данных из официальных источников, включая периодические отчёты Государственного комитета статистики Республики Узбекистан, их обоснованностью с помощью эконометрических и статистических методов, внедрением выводов, предложений и рекомендаций в практику, а также подтверждением полученных результатов компетентными структурами.

Научная и практическая значимость результатов исследования. Научная значимость результатов исследования объясняется тем, что разработанные методические рекомендации по определению методов оптимального регулирования развития производства в аграрном секторе, разработке классификации внутренних и внешних факторов, влияющих на деятельность субъектов, и оценке их воздействия, а также обоснованию прогнозных показателей служат совершенствованию методико-теоретических основ эконометрического моделирования процессов производства продукции аграрного сектора и оптимального регулирования его развития.

Практическая значимость результатов исследования заключается в том, что статистические методы и эконометрические модели, а также выводы и предложения, приведённые в диссертации, могут быть использованы для

определения методов оптимального регулирования развития производства в аграрном секторе, разработки средне- и долгосрочных перспективных государственных и региональных программ развития отрасли, устранения существующих проблем, выявления интенсивных и экстенсивных источников обеспечения экономического роста в аграрном секторе и оценки их воздействия, а также при преподавании дисциплин «Статистика и эконометрика» в высших учебных заведениях и проведении научных исследований в данной сфере.

Внедрение результатов исследования. На основе научных результатов, полученных по методам оптимального регулирования развития системы аграрного сектора:

предложение по модели оценки уровня экстенсивных и интенсивных методов, обеспечивающих рентабельность, на основе индексов внутренних и внешних факторов (рост, освещённость, температура, относительная влажность воздуха), характеризующих показатели эффективности реформ по укреплению основ развития системы аграрного сектора, $k = \left(\prod_{j=1}^4 k_{DSS(j)} \right)^{0,25}$, было внедрено в деятельность хокимията Кашкадарьинской области (Справка хокимията Кашкадарьинской области № 07-07/9916 от 6 ноября 2025 года). В результате создана возможность получения оперативных, надёжных и первичных данных по процессам выращивания продукции аграрного сектора;

Предложение по методологии оценки на основе динамических имитационных моделей уровней увеличения интенсивности производства в отраслях аграрного сектора региона по реальным показателям (0,55; 0,52; 0,52), устойчивым показателям (0,55; 0,54; 0,53) и оптимальным показателям (0,56; 0,54; 0,53) было внедрено в деятельность хокимията Кашкадарьинской области (Справка хокимията Кашкадарьинской области № 07-07/9916 от 6 ноября 2025 года). Данное предложение создало возможность использовать его для определения направлений обеспечения устойчивого развития при выращивании продукции аграрного сектора;

Предложение по модели устойчивого развития при оптимальном регулировании системы аграрного сектора с учётом экономических, финансовых, технологических, социальных, экологических и природно-климатических условий ($IK = \left(\prod_{j=1}^6 k_j \right)^{0,125}$) было внедрено в деятельность хокимията Кашкадарьинской области (Справка хокимията Кашкадарьинской области № 07-07/9916 от 6 ноября 2025 года). Использование данного предложения имеет важное значение для выявления сезонных колебаний и обеспечивает рост реальной стоимости продукции аграрного сектора, выращенной в Кашкадарьинской области, к 2030 году в 1,16 раза;

Предложение по минимизированным адаптивным эконометрическим моделям потенциала производства продукции, входящей в потребительскую корзину в системе аграрного сектора, на основе критериев эффективности: низкая ($SI \leq 0,31$), средняя ($0,31 < SI \leq 0,66$) и высокая ($SI > 0,66$), было внедрено в деятельность хокимията Кашкадарьинской области (Справка хокимията Кашкадарьинской области № 07-07/9916 от 6 ноября 2025 года). В результате создана возможность эффективного использования потенциала производства

продукции, входящей в потребительскую корзину, в системе аграрного сектора;

Предложение по многовариантным эконометрическим моделям прогнозных показателей развития системы производства продукции аграрного сектора на период 2026–2030 годы было внедрено в деятельность хокимията Кашкадарьинской области (Справка хокимията Кашкадарьинской области № 07-07/9916 от 6 ноября 2025 года). В результате прогнозные данные были использованы при разработке прогнозных показателей объемов системы аграрного сектора.

Апробация результатов исследования. Результаты исследования были обсуждены на 12 научно-практических конференциях, в том числе на 5 международных и 7 республиканских конференциях.

Публикация результатов исследования. По теме диссертационного исследования опубликовано всего 24 научных работ, в том числе одна монография в индивидуальном авторстве, 12 статей в научных изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов докторских диссертаций, из них 10 - в республиканских и 2 - в зарубежном научном журнале.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения и списка использованных источников. Общий объем диссертационной работы составляет 200 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обосновываются актуальность, цель и задачи, объект и предмет исследования, приводится соответствие приоритетным направлениям развития науки и техники Республики, излагаются научные новшества, практические результаты и раскрывается их научная и практическая значимость, приводятся данные по внедрению в практику результатов исследований, данные об апробации, публикации, структуре и объеме результатов исследований.

В первой главе диссертации под названием «**Научно-теоретические и методические основы совершенствования механизма оптимального развития аграрного сектора в регионе**», изложены теоретико-методические основы использования эконометрических моделей при совершенствовании механизма оптимального развития, эволюция развития механизма оптимального развития аграрного сектора в регионе, а также зарубежный опыт совершенствования механизма оптимального развития аграрного сектора.

Перед организацией любого сектора экономики требуется сформировать модель, охватывающую весь производственный процесс, с известными инструментами управления. В частности, аграрный сектор является одной из достаточно сложных отраслей экономики, характеризующейся высокой зависимостью от состояния окружающей среды и изменений погодных условий, а также влиянием множества факторов на производство продукции в отрасли, определяющих её количественные и качественные показатели. Это, в свою очередь, требует оценки степени влияния этих факторов и разработки систем их контроля.

Хотя адаптация модели, основанной на регрессионном анализе и объясняющей процесс развития посевов, к другим условиям является достаточно сложной задачей, она считается более полезной по сравнению со сложной механической моделью, которая основана лишь на знании её отклика.

Продолжая наши анализы, обратим внимание на уравнения и показатели роста. Концепция индекса роста исходит из идеи климатического показателя, при котором относительное развитие характеристик растений или посевов выражается как функция одного или нескольких климатических факторов. В предыдущий период в Бразилии основная часть мер по развитию сельского хозяйства опиралась на показатели роста или засухи, такие как индекс влажности или индекс засушливости региона³⁹.

В научных исследованиях форма индекса роста выражается следующим образом⁴⁰:

$$GI = TI * LI * MI \quad (1)$$

Здесь: *GI* – индекс роста (доля максимально достижимой урожайности в данном регионе); *LI* – индекс освещённости; *TI* – температурный индекс; *MI* – индекс относительной влажности воздуха.

³⁹ OMETTO, J.C. Bioclimatologia vegetal. São Paulo: Agronômica Ceres, 1981. 440p.

⁴⁰ FITZPATRICK, E.A.; NIX, H.A. The climatic factor in Australian grassland ecology. In: MOORE, R.M. (Ed.) **Australian grasslands**. Canberra: Australian National University Press, 1970.

LI, TI и MI соответственно отражают солнечную радиацию, зафиксированную температуру и условия осадков/испарения в течение цикла формирования урожая и обеспечивают максимальную урожайность.

Кроме того, для расчёта фактической урожайности использовалась следующая модель, предложенная ФАО⁴¹:

$$\left(1 - \frac{Y_a}{Y_x}\right) = K_y \left(1 - \frac{ET_a}{ET_x}\right) \quad (2)$$

Здесь Y_x – максимально достижимое количество урожая; Y_a – фактическое количество урожая; ET_x – максимальная ЭТ (эвапотранспирация); ET_a – фактическое испарение; K_y – коэффициент, отражающий влияние снижения эвапотранспирации на потери урожая и отвечающий за рентабельность.

Приведённую модель можно рассматривать как модель, построенную на основе индексов, поскольку её составные части: $K_y \cdot (1 - ET_a/ET_x)$ — индекс, отражающий дефицит воды, и $(1 - Y_a/Y_x)$ — индекс, выражающий отношение наблюдаемой урожайности к потенциальной, изучают взаимосвязь между ними.

При разработке моделей динамического имитационного моделирования роста продукции предполагается, что состояние растения на любом этапе можно характеризовать цифровыми значениями количественно определённых переменных⁴².

Преобразование описания процессов в описание состояния помогает разработчику модели определить, когда он достигнет успеха. Динамическая имитационная модель роста и развития томата представлена в научных исследованиях Э. Хевелинка (E. Heuvelink, 1999)⁴³. Краткое описание модели динамического симулятора выглядит следующим образом:

$$MCS_t = MCS_{t-1} + TCC_t * \Delta t \quad (3)$$

Здесь: MCS_t – сухая масса урожая в момент времени t ; MCS_{t-1} – масса в момент времени $t-1$; TCC_t – скорость роста посевов в момент времени t ; Δt – временной интервал (в днях).

С математической точки зрения TCC_t выражается следующим образом:

$$TCC_t = EC(FC_t - M * MCS_t) \quad (4)$$

Здесь EC – коэффициент эффективности преобразования фотосинтетических материалов в массу, FC_t – скорость листового фотосинтеза растения в момент времени t , M — коэффициент, отражающий поддержание физиологических процессов урожая.

$$FC_t = F_{MAX} * LAI_t * FL * F \quad (5)$$

⁴¹ FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS Rome, 2012.

⁴²Hundal, Sukhdev & Kaur, Harpreet & Ghahreman, Nozar. Dynamic crop simulation models and their applications: Indian experience with DSSAT models. 2010.

⁴³ E.Heuvelink. Evaluation of a Dynamic Simulation Model for Tomato Crop Growth and Development. Annals of Botany Volume 83, Issue 4, April 1999, Pages 413-422

Здесь: F_{MAX} – максимальная скорость фотосинтеза при идеальных условиях; LAI_t – индекс площади листьев на данный день, FL – соотношение между продолжительностью дня и ночи; F – коэффициент корректировки F_{MAX} в зависимости от условий окружающей среды.

С точки зрения практических моделей, эмпирическая модель, как правило, представляет собой упрощённую математическую модель системы, охватывающую ряд переменных. Большинство моделей прогнозирования урожайности как функции климата относятся к эмпирическим моделям на уровне национальных правительств. Несмотря на то что такие модели являются полезными аналитическими инструментами, им свойственен недостаток реалистичности и универсальности, то есть, будучи разработанными для конкретных условий, они не всегда дают удовлетворительные результаты в других ситуациях.

Применение процессно-ориентированных моделей в сельскохозяйственном моделировании способствовало развитию отрасли и обеспечению эффективного использования существующего потенциала. Эти модели, как правило, использовались для оценки изменений урожайности под воздействием следующих факторов:

- метеорологических: освещённость, тепло и вода;
- ограничивающих: доступность питательных веществ и воды, наличие токсичных элементов и физические свойства почвы;
- биологических: воздействие вредителей, заболеваний и конкуренции с другими растениями.

В мировой практике разработка моделей, применяемых к посевам сои, занимает особое место в эволюции развития сельскохозяйственного моделирования, в рамках которой было создано множество моделей. В частности, для соевых культур наиболее распространёнными на международном уровне динамическими имитационными моделями являются: (1) GLYCIM⁴⁴; (2) SOYMOD⁴⁵; (3) SOYGRO⁴⁶. Эти модели характеризуются по входным параметрам, используемым процессам и выходным параметрам.

Идеальная прикладная модель: развитие технологий постоянно расширяет возможности управления атмосферой. Эти достижения открыли новые направления как для исследователей, так и для специалистов по управлению ресурсами. Ряд научных исследований подтверждает, что существующие модели использовались для получения ответов по ещё недостаточно разработанным направлениям, таким как изменение концентрации углекислого газа в атмосфере.

⁴⁴ ACOCK, B.; REDDY, V.R.; WHISLER, F.D.; BAKER, D.N.; McKINION, J.M.; HODGES, H.F.; BOOTE, K.F. The soybean crop simulator GLYCIM: model documentation. Washington: USDA, 1985.

⁴⁵ MEYER, G.E.; CURRY, R.B.; STREETER, J.G.; MEDERSKI, H.J. SOYMOD/OARDC: a new dynamic simulator of indeterminate soybean growth, development and seed yield: I. theory, structure and validation. Ohio Agricultural Research and Development Center, 1979. (Research Bulletin, 1113), MEYER, G.E.; CURRY, R.B.; STREETER, J.G.; BAKER, C.H. Simulation of reproductive processes and senescence in indeterminate soybeans. Transactions of the ASAE, v.24, p.421, 1981.

⁴⁶ JONES, J.W.; BOOTE, K.J.; JAGTAP, S.S.; HOOGENBOOM, G.; WILKERSON, G.G. SOYGRO v.5.41: soybean crop growth simulation model. Gainesville: University of Florida. Agricultural Engineering Department and Agronomy Department, 1988. 53p. (Florida Agricultural Experiment Station Journal, 8304).

С развитием персональных компьютеров и расширением их использования были выдвинуты некоторые идеи по применению идеальных моделей в управлении ресурсами, которые приведены ниже⁴⁷:

- Внедрение основных современных биологических концепций в процессы роста растений с чувствительным механизмом управления;
- Способность функционировать в различных масштабах, используя любые временные интервалы и пространственные размеры;
- Предоставление математического аппарата, пригодного для переносных или, по крайней мере, микрокомпьютеров;
- Требование минимального объёма входных данных и выполнение вычислений за минимальное время;
- Обоснование модели хорошо проведёнными экспериментами для полного описания процессов развития растений в полевых условиях, включая диаграммы, отражающие биологическую систему, логическую схему компьютерного программного обеспечения и программный код;
- Реализация при минимальных затратах.

По итогам анализа идеальная модель в данном случае должна предоставлять прогнозные результаты, соответствующие специфическим управленческим действиям. Такие подходы важны для того, чтобы специалисты, работающие в рамках измерений и управления, могли использовать больше методов.

Модель подразумевает модернизацию данных и процессы измерения, а также помогает исследователям получить больше информации о последующей работе сложных систем.

С каждым днём модели становятся лучшим механизмом для превращения данных в полезные знания и их передачи другим.

Одной из проблем, затрудняющих более широкое развитие моделирования, является нехватка специалистов, способных представить реальность в глобальном масштабе.

Однако на практике эти модели широко применяются в сельском хозяйстве для увеличения объёмов производства продукции и определения направлений оптимального использования ресурсов. В частности, с использованием модели «GLYCIM» проводилось моделирование и оценка влияния климата на сроки посева и урожайность сои в Таиланде⁴⁸, моделирование влияния климатических изменений на выращивание хлопка в дельте Миссисипи⁴⁹, оценка и использование модели «SOYGRO» для соевых культур в условиях Хисора⁵⁰,

⁴⁷ JOYCE, L.A.; KICKERT, R.N. Applied plant growth models for grazinglands, forests and crops. In: WISJOL, K.; HESKETH, J.D. Plant growth modeling for resource management: current models and methods. Boca Raton: CRC Press, 1987. v.1, p.141-156

⁴⁸ Lokhande, Suresh & Timlin, Dennis & Salokhe, V.M. & Reddy, Vangimalla. (2013). Simulation and assessment of planting date and climatic effects on Soybean (*Glycine Max L.*) yields in Thailand using GLYCIM. *Journal of Tropical Agriculture*. 51. 30-41.

⁴⁹ Reddy, K. Raja, Prashant R. Doma, Linda O. Mearns, Mariquita Y. L. Boone, Harry F. Hodges, Alec G. Richardson, and Vijaya Gopal Kakani. "Simulating the Impacts of Climate Change on Cotton Production in the Mississippi Delta." *Climate Research* 22, no. 3 (2002): 271-81. Accessed July 21, 2021. <http://www.jstor.org/stable/24868327>.

⁵⁰ Singh, Raj & Singh, Diwan & Shekhar, Chander & Mani, Jugal Kishore. (2010). Evaluation of "SOYGRO" model for soybean crop under Hisar conditions. *Journal of agrometeorology*. 12. 121-122.

применение модели «SOYGRO» для оценки роста и урожайности сои в Пенджабе⁵¹.

По нашему мнению, в период, когда ирригационное земледелие и дефицит ресурсов, в частности воды, проявляют себя особенно остро, применение передового зарубежного опыта в процессах выращивания продукции аграрного сектора нашей страны, оценка влияния факторов, разработка направлений эффективного использования ресурсов с использованием вышеупомянутых моделей, а также их совершенствование с учётом условий нашей страны является важным и перспективным направлением развития сельского хозяйства.

Во второй главе диссертации под названием «**Эконометрические модели оценки влияния аграрного сектора на экономику региона в Кашкадарьинской области**», изложены разработка классификации факторов, влияющих на оптимальное развитие аграрного сектора, статистический анализ тенденций оптимального развития аграрного сектора в Кашкадарьинской области, а также эконометрические модели оценки влияния аграрного сектора на социально-экономическое развитие региона.

По результатам наших исследований, субъекты, производящие сельскохозяйственную продукцию в нашей стране, отличаются друг от друга по ряду критериев. Основные из них приведены в таблице 1.

Таблица 1

Виды и характеристики основных субъектов, производящих продукцию, на рынке сельскохозяйственных товаров⁵²

	Земледельческие хозяйства	Фермерские хозяйства	Корпоративные хозяйства
Определение	Небольшое хозяйство с приусадебными участками, частично товарное производство	Хозяйство, созданное как юридическое лицо, ориентированное на высокое товарное производство	Крупное корпоративное хозяйство на основе долевого членства
Юридический статус	Может действовать как юридическое лицо по желанию или без его образования	Независимый хозяйствующий субъект с правами юридического лица	Независимый хозяйствующий субъект с правами юридического лица
Рабочая сила	Члены семьи	Члены семьи, наёмные работники	Члены, наёмные работники
Право собственности на землю	Пожизненное владение и наследование	Долгосрочная аренда (10–50 лет)	Постоянное владение
Собственники	Сотрудники сельхозпредприятий, сельские служащие, пенсионеры	Любое совершеннолетнее лицо с достаточной квалификацией и опытом в сельском хозяйстве	Члены хозяйства

⁵¹ Hundal, Sukhdev. (2004). Calibration and application of the “SOYGRO” model to predict growth and yield of soybean in Punjab. Journal of agrometeorology. 6. 85-91.

⁵² Разработка автора

Специализация	Фрукты, овощи, животноводческая продукция	Все виды сельскохозяйственной продукции	В основном пшеница и хлопок
Исторические корни	Существовали ранее	Сформированы после обретения независимости	Существовали ранее
Управление	Специальные навыки не обязательны	Требуются специальные знания и навыки	Требуются специальные знания и навыки
Регулирование сельского хозяйства	Не имеет большого значения, косвенное влияние	Значительное, прямое влияние	Значительное, прямое влияние
Эффективность использования земли и рабочей силы	Высокая	Относительно низкая	Низкая

То, что аграрный сектор является одной из опорных отраслей экономики и имеет особое значение для социально-экономического развития региона, подтвердилось в ходе наших научных исследований. Кроме того, сохранение почти неизменной доли аграрного сектора в валовом региональном продукте (ВРП) и устойчивость его отраслей способствуют увеличению влияния сектора на социально-экономический рост региона. Доля сектора в ВРП составляла 51,9 % в 2015 году и к 2025 году снизилась всего на 3,4 %, достигнув 48,5 %, при этом сектор продолжает формировать почти половину ВРП.

Исходя из вышеизложенного, в Кашкадарьинской области был проведён анализ влияния отраслей на рост ВРП, то есть определено, какая часть обеспеченного роста приходится на каждую отрасль. При этом, учитывая наличие доли чистых налогов в формировании ВРП, первоначально была определена совместная роль чистых налогов и валовой добавленной стоимости отраслей (см. рисунок 1).



Рисунок 1. Влияние валовой добавленной стоимости отраслей и чистых налогов на рост ВРП в Кашкадарьинской области⁵³

Выделив влияние отраслей на рост ВРП, был проанализирован их динамический процесс изменений и доля аграрного сектора в этом процессе (см. таблицу 2). По результатам расчётов, влияние аграрного сектора на рост ВРП в

⁵³ Разработка автора

области является достаточно высоким, однако наблюдается, что величина этого влияния изменяется в соответствии с изменением устойчивости отрасли.

Таблица 2

Результаты факторного анализа влияния роста отраслей на увеличение ВРП в Кашкадарьинской области⁵⁴

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Валовая добавленная стоимость отраслей	6.5	6.7	9.3	9.8	7.6	8.9	4.8	4.3	2.9	5.4	2.3
Сельское, лесное и рыбное хозяйство	1.2	0.2	4.9	4.6	3.1	2.7	3.5	0.7	-0.9	1.8	1.4
Промышленность (включая строительство)	1.9	2.6	1.6	2.8	2.1	3.9	-0.7	2.5	1.8	2.0	0.6
Промышленность	0.5	1.1	0.5	1.0	2.2	2.9	-0.8	2.1	1.0	0.9	0.4
Строительство	1.4	1.6	1.1	2.0	0.2	1.0	0.1	0.4	0.8	1.1	0.2
Услуги	3.8	3.8	2.8	2.6	2.4	2.5	2.3	1.2	2.0	1.7	0.3
Торговля, проживание и питание	1.2	1.1	0.5	0.7	0.5	0.5	0.5	0.3	0.7	0.5	-0.3
Транспорт и связь, ИКТ	1.7	1.1	0.9	0.6	0.6	0.7	0.7	0.4	0.2	0.3	0.1
Прочие услуги	1.0	1.5	1.4	1.3	1.3	1.3	1.1	0.5	1.2	0.9	0.5

Согласно данным таблицы, в 2015 году рост ВРП по сравнению с предыдущим годом составил 7,1 %, из которых 1,2 % приходилось на долю аграрного сектора. Иными словами, 16,9 % общего прироста обеспечен за счёт аграрного сектора. Влияние отрасли на рост ВРП было достаточно нестабильным и достигло максимального значения в 2021 году, когда ВРП вырос на 4,8 %, из которых 3,5 % пришлось на аграрный сектор. Иными словами, 70,2 % валового прироста обеспечено аграрным сектором. Примечательно, что в 2025 году влияние аграрного сектора на рост ВРП также оставалось высоким: при общем росте ВРП на 2,3 % на аграрный сектор приходилось 1,4 % этого прироста.

Значительная доля аграрного сектора в ВРП и его заметное влияние на социально-экономический рост обеспечивают его важность для формирования основных экономических показателей региона и решения социальных проблем. Для количественной оценки этих воздействий был проведён корреляционный анализ с использованием данных за 2015–2025 годы (см. таблицу 3). Данные в виде величин приведены к реальным значениям с учётом базового 2015 года. По результатам анализа, корреляционная связь между объёмом продукции, выращенной в аграрном секторе, и ВРП оказалась очень высокой — 0,99. Кроме того, наблюдается сильная зависимость реальной стоимости продукции аграрного сектора от стоимости промышленной продукции и объёма оказанных услуг, которая соответственно составляет 0,99 и 1,00.

⁵⁴ Разработка автора

Таблица 3

Коэффициенты корреляции между аграрным сектором и основными экономическими показателями⁵⁵

	<i>X1</i>	<i>X2</i>	<i>X3</i>	<i>X4</i>	<i>X5</i>	<i>X6</i>	<i>X7</i>	<i>X8</i>	<i>X9</i>	<i>X10</i>	<i>X11</i>
<i>X1</i>	1.00										
<i>X2</i>	0.99	1.00									
<i>X3</i>	0.99	0.96	1.00								
<i>X4</i>	1.00	0.97	0.99	1.00							
<i>X5</i>	0.58	0.65	0.50	0.55	1.00						
<i>X6</i>	0.74	0.64	0.80	0.77	-0.07	1.00					
<i>X7</i>	0.98	0.95	0.98	0.99	0.51	0.80	1.00				
<i>X8</i>	-0.50	-0.57	-0.43	-0.48	-0.65	-0.10	-0.42	1.00			
<i>X9</i>	-0.88	-0.81	-0.91	-0.90	-0.25	-0.92	-0.92	0.23	1.00		
<i>X10</i>	0.81	0.73	0.86	0.84	0.14	0.94	0.85	-0.11	-0.95	1.00	
<i>X11</i>	0.78	0.73	0.81	0.80	0.09	0.87	0.79	-0.26	-0.88	0.82	1.00

X1 – реальная стоимость валового внутреннего продукта в миллиардах сум, *X2* – реальная стоимость продукции аграрного сектора в миллиардах сум, *X3* – реальная стоимость промышленной продукции в миллиардах сум, *X4* – реальная стоимость оказанных услуг в миллиардах сум, *X5* – уровень занятости в процентах, *X6* – уровень безработицы в процентах, *X7* – реальные общие доходы на душу населения в тысячах сум, *X8* – объём экспорта в миллионах долларов, *X9* – объём экспорта хлопкового волокна в миллионах долларов, *X10* – объём экспорта продовольственных товаров в миллионах долларов, *X11* – объём экспорта текстиля и текстильной продукции в миллионах долларов.

Результаты корреляционного анализа подтверждают, что влияние аграрного сектора на социально-экономическое развитие области чрезвычайно высоко, а также он имеет важное значение для развития внешнеэкономической деятельности. Кроме того, для развития аграрного сектора требуется параллельное развитие промышленности и сферы услуг. Уровень взаимосвязи между приведёнными показателями далее рассматривается в количественном выражении на основе регрессионного анализа.

Прежде всего, рассмотрим влияние изменений в отраслях экономики на объём ВРП. По результатам проведённого регрессионного анализа была получена модель следующего вида.

$$GRP = 346.7 + 1.3 * AGR + 1.2 * IND + 0.2 * SER \quad (6)$$

$$se = (132.1) \quad (0.11) \quad (0.28) \quad (0.08)$$

$$t = (2.62) \quad (11.55) \quad (4.23) \quad (2.53)$$

Здесь: *GRP* – реальная стоимость валового регионального продукта в миллиардах сум, *AGR* – реальная стоимость продукции, созданной в аграрном секторе, в миллиардах сум, *IND* – реальная стоимость продукции, созданной в промышленности, в миллиардах сум, *SER* – реальная стоимость оказанных услуг в миллиардах сум.

⁵⁵ Разработка автора

Для проверки адекватности коэффициентов полученной модели приведены результаты t-теста Стьюдента, при этом все коэффициенты превышают табличные значения. Значение коэффициента детерминации, равное 0,99, подтверждает, что выбранные факторы полностью объясняют общую изменчивость зависимого признака.

Исходя из приведённых результатов, используем модель для формулирования выводов. Увеличение объёма производства продукции в аграрном секторе области на 1 миллиард сум обеспечивает рост ВРП на 1,3 миллиарда сум. Изменения в промышленности и сфере услуг при этом соответственно увеличивают ВРП на 1,2 и 0,2 миллиарда сум. Следовательно, аграрный сектор является одной из ключевых отраслей для увеличения объёма ВРП в области.

Для анализа приведённых выше воздействий с точки зрения коэффициентов эластичности и темпов роста нами была построена степенная функция, имеющая следующий вид:

$$\begin{aligned}
 GRP &= 14.6 * AGR^{0.40} * IND^{0.18} * SER^{0.2} & (7) \\
 se &= (0.21) \quad (0.04) \quad (0.03) \quad (0.03) \\
 t &= (12.77) \quad (9.23) \quad (5.58) \quad (5.99)
 \end{aligned}$$

Все коэффициенты приведённой степенной функции являются адекватными согласно критериям Стьюдента и Фишера, а коэффициент детерминации равен 0,99. Остальные необходимые результаты приведены в приложении 2 и также соответствуют требуемому уровню. По данной модели определённые показатели отражают коэффициенты эластичности. Так, увеличение аграрного сектора на 1 % обеспечивает рост ВРП на 0,4 %, что является наибольшим значением. Увеличение объёмов промышленности и сферы услуг на 1 % в свою очередь приводит к росту ВРП на 0,18 % и 0,20 % соответственно. Следовательно, обеспечение роста аграрного сектора является одним из наиболее оптимальных направлений увеличения ВРП.

Производство продукции в аграрном секторе и её экспорт способствуют росту реальных доходов населения. Регрессионный анализ подтверждает данное утверждение.

$$\begin{aligned}
 \ln(RINC) &= 1.05 * \ln(AGR) + 0.06 * \ln(FOODex) \\
 se &= (0.004) \quad (0.014) \\
 t &= (239.5) \quad (4.34) & (8)
 \end{aligned}$$

Здесь: *RINC* - реальные общие доходы на душу населения в тысячах сум, *FOODex* - объём экспорта продовольственных товаров в миллионах долларов.

По нашему мнению, создание предприятий, специализирующихся на глубокой переработке продукции аграрного сектора, приведёт к повышению уровня рентабельности в аграрном секторе и росту реальных доходов населения.

Согласно проведённому выше корреляционному анализу, между выбранными показателями наблюдается высокая степень взаимосвязи, что

вызывает проблему мультиколлинеарности и ограничивает возможность использования многопараметрических моделей. Поэтому было признано целесообразным отдельно рассмотреть влияние объёмов производства продукции в аграрном секторе на основные социально-экономические показатели области. Ниже приведены результаты регрессионного анализа, выполненного в этом направлении (см. таблицу 4).

Таблица 4

Результаты регрессионного анализа⁵⁶

№	Модель	SE	t-статистика	R2	Коэффициенты эластичности
1	$\ln AGR = 4.72 + 0.42 \ln IND$	b1=0.2089 b2=0.0324	22.6 13.0	0.94	0.42
2	$\ln AGR = 4.82 + 0.35 \ln SER$	b1=0.1566 b2=0.0206	30.8 16.71	0,97	0.35
3	$\ln RINC = -4.95 + 1.72 \ln AGR$	b1=1.2010 b2=0.1614	-4.1 10.68	0,93	1.72
4	$\ln FOODex = -73.6 + 10.1 \ln AGR$	b1=11.0884 b2=1.4911	-6.64 6.78	0,84	10.1
5	$\ln FOODex = -26.58 + 4.4 \ln IND$	b1=4.1742 b2=0.6482	-6.37 6.74	0,83	4.4
6	$\ln FOODex = -25.64 + 3.6 \ln SER$	b1=3.7053 b2=0.4893	-6.92 7.34	0,86	3.6
7	$EM = 8.71 \ln AGR$	b1=0 b2=0.0447	0 194.8	0,99	0.087

Согласно модели межотраслевого баланса Леонтьева, развитие отраслей экономики взаимосвязано, и без обеспечения их пропорционального роста невозможно достичь устойчивого экономического роста. По полученным результатам, увеличение производства промышленной продукции в области на 1 % приводит к росту объёмов производства сельскохозяйственной продукции на 0,42 %. Изменения в объёме оказанных услуг обеспечивают рост на 0,35 %.

Высокая доля аграрного сектора в ВРП и уровне занятости обуславливает его особое значение для обеспечения занятости населения и роста доходов. По результатам проведённого анализа, увеличение объёма производства продукции в аграрном секторе на 1 % приводит к росту реальных общих доходов на душу населения на 1,7 %. Обеспечение устойчивого роста аграрного сектора с последующим превращением произведённой продукции в высокую добавленную стоимость является одним из перспективных направлений повышения экспортного потенциала региона. Для этого необходимо обеспечивать развитие не только аграрного сектора, но и промышленности, обслуживающей его и занимающейся переработкой продукции.

Поэтому влияние отраслей на экспорт продовольственных товаров было проанализировано с использованием коэффициентов эластичности. Результаты показали, что коэффициент эластичности по объёму производства

⁵⁶ Разработка автора

сельскохозяйственной продукции очень высок и составляет 10,1. Кроме того, можно отметить значительное влияние объёмов промышленности и сферы услуг на экспорт продовольственных товаров: коэффициенты эластичности для этих отраслей составляют соответственно 4,4 и 3,6. Одной из основных причин таких высоких показателей является то, что в последние годы правительство уделяет особое внимание данному направлению, обеспечивая резкий рост соответствующих показателей.

В последней модели была рассмотрена взаимосвязь между уровнем занятости и объёмом производства продукции в аграрном секторе. Так как уровень занятости выражен в процентах, а объём производства — в стоимостных показателях, использовалась линейно-логарифмическая модель (lin-log). По данной модели, умножение определённого коэффициента на 0,01 даёт эластичность между двумя показателями. Эластичность между уровнем занятости и объёмом производства в аграрном секторе составила 0,087 и имеет положительное значение, но достаточно низкое. Это объясняется тем, что механизация аграрного сектора, а также развитие промышленности и сферы услуг способствует переходу занятых в сельском хозяйстве работников в эти отрасли. В то же время это стимулирует развитие систем хранения и переработки продукции аграрного сектора, а также увеличение создаваемой добавленной стоимости.

По результатам анализа было выявлено, что влияние аграрного сектора на рост ВРП региона увеличивается, особенно в условиях пандемии наблюдался резкий рост. Кроме того, результаты корреляционного анализа подтвердили, что развитие других отраслей региона, уровень занятости и доходов населения, а также экспортный потенциал напрямую связаны с аграрным сектором. Результаты регрессионного анализа показывают, что коэффициент эластичности между ВРП и объёмом продукции аграрного сектора составляет 0,4. Значение аграрного сектора для повышения доходов населения и экспорта продовольственных товаров очень велико, что подтверждается высокими коэффициентами эластичности — соответственно 1,7 и 10,1.

В третьей главе диссертации под названием **«Методология моделирования повышения эффективности продукции аграрного сектора при оптимальном развитии аграрного сектора в Кашкадарьинской области»** изложены: критерии и показатели уровня безопасности оптимального развития аграрного сектора в стране, методика моделирования повышения эффективности функционирования механизма оптимального развития аграрного сектора, а также анализ взаимосвязи экономических и медицинских факторов при оптимизации аграрного сектора в Кашкадарьинской области.

Общее состояние продовольственной безопасности в стране можно оценить с помощью средних показателей на душу населения. Вместе с тем, этот подход не предоставляет всех необходимых данных для более детального изучения, анализа и принятия компетентных управленческих решений, направленных на обеспечение всего населения страны продуктами питания. Поскольку способность приобретать продукты питания в основном зависит от

уровня доходов населения, диеты различных социальных групп значительно различаются.

С учетом сезонности выращивания сельскохозяйственных продуктов общая продолжительность симуляционного эксперимента установлена равной 10 годам = 360Т, разделена на два временных интервала. Первый интервал охватывает осень, зиму и раннюю весну. В этот период осуществляется экономическая деятельность, включающая закупку складов, перерабатывающих предприятий, удобрений, семян и прочего, а также продажу первичной и переработанной продукции, получение и возврат кредитов. Вторым интервалом охватывает конец весны, лето и начало осени; в этот период, помимо мероприятий первого интервала, предусматривается рост и сбор урожая, проведение агротехнических мероприятий. Продолжительность первого интервала составляет 8 месяцев или 24Т декады, второго — 12Т декад.



Рисунок 2. Показатели продовольственной безопасности страны и механизм их взаимосвязи⁵⁷

Для целесообразного изучения процесс производства сельскохозяйственных продуктов, входящих в потребительскую корзину, его целесообразно разделить на три блока: финансовый, сельскохозяйственных продуктов и сценарных данных.

Финансовый блок:

⁵⁷ Разработка автора

$$XHP(t + T) = XHP(t) + (XHT(t) + D(t))T \quad (9)$$

Здесь $XHP(t)$ – денежные средства на счёте хозяйства в момент времени t ;

$XHT(t)$ - поступления на счёт хозяйства;

$D(t)$ - дебет по счёту за интервал времени $[t, t+T]$.

При интервале модели $T=1$ поступления на счёт хозяйства $XHT(t)$ выражаются следующим образом:

$$XHT(t) = Q_0(t) * P_{j_0}(t) + Q_1(t) * P_{j_1}(t) + K(t) \quad (10)$$

Здесь $Q_0(t)*P_{j_0}(t)$ - продажа урожая ($Q_0(t)$ - объём проданного за текущий период, $P_{j_0}(t)$ - текущая цена);

$Q_1(t)*P_{j_1}(t)$ - продажа переработанной продукции ($Q_1(t)$ - объём проданной за текущий период, $P_{j_1}(t)$ - текущая цена);

$K(t)$ - кредиты и другие средства, например, субсидии, полученные от продажи акций.

Списание с $D(t)$ рассчитывается по следующей формуле:

$$D(t) = a(t) * p_a(t) + b(t) * p_b(t) + (\alpha p_a(t)) + d(t) \quad (11)$$

Здесь $a(t) * p_a(t)$ - затраты на хранение урожая, где $a(t)$ — количество сохраняемого урожая, $p_a(t)$ - затраты на хранение;

$b(t) * p_b(t)$ - затраты на хранение переработанной продукции, где $b(t)$ — количество переработанной продукции, $p_b(t)$ - затраты на хранение;

$(\alpha p_a(t))$ - текущие агрохимические расходы, где α — вектор, учитывающий составные части с учётом затрат на хранение, цена приобретённых удобрений, средств защиты растений, семян, удобрений и др.;

$d(t)$ - текущие выплаты по кредитам.

Во многих случаях необходимо учитывать собственные финансовые ресурсы сельскохозяйственного предприятия, включая депозиты, финансовые инструменты (валюта, ценные бумаги), их приобретение и управление ими. В деятельности сельскохозяйственного производства производственный баланс — $IchB$ выражается с помощью следующей формулы:

$$IchB(t + T) = BIM(t) + (YOH(t) - SH(t) - JHY(t) - QIYM(t)) * T \quad (12)$$

Здесь $BIM(t)$ - объём первичного производства;

$YOH(t)$ - собранный за период урожай;

$SH(t)$ - проданный за период урожай;

$JHY(t)$ - текущие потери урожая;

$QIYM(t)$ - количество основной продукции, отправленной на переработку.

После сбора сельскохозяйственной продукции часть её реализуется на рынке как первичная продукция, а другая часть направляется на переработку. Объём продукции, направленной на переработку — $QIYM(t)$, определяется по следующей формуле:

$$QIYM(t + T) = QIM(t) + (BMQIF(t) - QIMY(t)) * T \quad (13)$$

Здесь: $QIM(t)$ - объём переработанной продукции;
 $QIMY(t)$ - потери переработанной продукции;
 $BMQIF(t)$ - производственная функция переработки первичной продукции, зависящая от потока первичной продукции и имеющихся мощностей.

На наш взгляд, рост сельскохозяйственных культур целесообразно рассматривать как изменение посаженных на землю семян за единицу времени t , и на этой основе принять следующее уравнение.

$$\frac{du}{dt} = y_v u \left(1 - \frac{u}{E_s}\right) * e^{-Lt} \quad (14)$$

Здесь y_v - скорость роста;

E_s - экологический потенциал окружающей среды (урожайность почвы), а член e^{-Lt} трактуется как старение. Это уравнение можно привести к следующему виду, пригодному для дифференцирования:

$$u(t) = \frac{u_0 * E_s}{u_0 + (E_s - u_0) \exp\left(-\frac{y_v(1 - e^{-Lt})}{L}\right)} \quad (15)$$

Здесь u_0 – начальное количество семян, выбранное для посева. Как видно, предполагается, что предел достигается при $t \rightarrow \infty$.

$$u_s = \frac{u_0 * E_s}{u_0 + (E_s - u_0) \exp\left(-\frac{y_v}{L}\right)} \quad (16)$$

Разумеется, при выращивании сельскохозяйственных культур необходимо проведение агротехнических мероприятий для обеспечения продовольственной безопасности, а также защита растений от любых болезней и вредителей. В этом смысле рассмотрим агрохимическое управление при внесении удобрений и борьбе с вредителями:

Эффективность борьбы с вредителями — ZKS увеличивается, $Y(Z)$ обозначает урожай, если вредители не нанесли ущерба, а Z — все производственные ресурсы, не связанные с борьбой с вредителями, такие как вода, удобрения и рабочая сила. Наблюдается увеличение Y в зависимости от Z до достижения максимальной потенциальной рентабельности. $ZU(N, X)$ отражает долю урожая, потерянного из-за поражения вредителями, где N — начальная популяция вредителей, а X — использование пестицидов. Тогда эффективность борьбы с вредителями определяется следующим образом:

$$ZKS = [1 - ZU(N, X)] * Y(Z) \quad (17)$$

Борьба с вредителями влияет на качество и количество продукции. Так как цена, которую фермер получает за товар, равна p и зависит от его качества, она выражается следующим образом:

$$p = p[q(N, X, Z)] \quad (18)$$

Здесь q одновременно отражает качество с учётом реального давления вредителей и эффективность применяемых средств борьбы с ними.

Исследования показывают, что в настоящее время качество, безусловно, увеличивается при борьбе с вредителями, однако чрезмерное использование некоторых препаратов, таких как пестициды, может снизить q . Таким образом, прибыль F от эффективности производства сельскохозяйственной продукции рассчитывается следующим образом:

$$F = p[q(N, X, Z)] * \{[1 - ZU(N, X)] * Y(Z)\} \quad (19)$$

Здесь $C(X)$ и $K(Z)$ соответственно представляют затраты на борьбу с вредителями и другие ресурсы. Что касается пестицидов, то $C(X)$ включает в себя покупку пестицидов, аренду оборудования, найм обученных работников и проведение мониторинга. $C(X)$ также может включать расходы на смягчение или компенсацию экологического или связанного со здоровьем ущерба, за который отвечает фермер. В терминах математической оптимизации F рассматривается как целевая функция фермера.

Разумеется, указанные воздействия могут рассматриваться как компоненты вектора α . В этом случае изменения значений происходят не мгновенно, а с определённой задержкой.

Для организма человека в сутки требуется n различных питательных веществ A_1, A_2, \dots, A_n , при этом количество питательного вещества A_1 должно быть не менее b_1 и не более a_1 , количество вещества A_2 — не менее b_2 и не более a_2 , и так далее, количество вещества A_n — b_n и не более a_n . Эти питательные вещества можно получать из состава m продуктов B_1, B_2, \dots, B_m . Количество питательного вещества A_j в продукте B_i составляет a_{ij} единиц.

	A_1	A_2	...	A_n	Цена продукта
B_1	c_{11}	c_{12}		c_{1n}	p_1
B_2	c_{21}	c_{22}		c_{2n}	p_2
...					...
B_m	c_{m1}	c_{m2}		c_{mn}	p_m
Максимальная норма питательного вещества	b_1	b_2		b_n	
Минимальная норма питательного вещества	a_1	a_2		a_n	

Экономический смысл задачи: определить, какие продукты и в каком количестве включить в потребительскую корзину, чтобы в результате:

а) количество различных питательных веществ, потребляемых организмом, не должно быть меньше установленного минимального и не превышать максимальное;

б) общая стоимость потребительской корзины должна быть минимальной.

В этом случае условие а) задачи выражается через систему следующих неравенств:

$$\left\{ \begin{array}{l} a_1 \leq c_{11}x_1 + c_{21}x_2 + \dots + c_{m1}x_m \leq b_1 \\ a_2 \leq c_{12}x_1 + c_{22}x_2 + \dots + c_{m2}x_m \leq b_2 \\ \dots\dots\dots \\ \dots\dots\dots \\ a_n \leq c_{1n}x_1 + c_{2n}x_2 + \dots + c_{mn}x_m \leq b_n \end{array} \right. \quad (20)$$

С экономической точки зрения, неизвестные величины в задаче не могут быть отрицательными, то есть: $x_i \geq 0, \quad (i = \overline{1, m})$.

Условие б) задачи выражает её цель. Следовательно, цель задачи заключается в минимизации общей стоимости продуктов, включаемых в потребительскую корзину, что можно записать следующим образом:

$$P = p_1x_1 + p_2x_2 + \dots + p_mx_m \rightarrow \min \quad (21)$$

Таким образом, математическая модель задачи о потребительской корзине имеет следующий вид:

$$P = p_1x_1 + p_2x_2 + \dots + p_mx_m \rightarrow \min \quad (22)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} a_1 \leq c_{11}x_1 + c_{21}x_2 + \dots + c_{m1}x_m \leq b_1 \\ a_2 \leq c_{12}x_1 + c_{22}x_2 + \dots + c_{m2}x_m \leq b_2 \\ \dots\dots\dots \\ \dots\dots\dots \\ a_n \leq c_{1n}x_1 + c_{2n}x_2 + \dots + c_{mn}x_m \leq b_n \end{array} \right. \quad (23)$$

$$x_1, x_2, \dots, x_m \geq 0.$$

На первом этапе необходимо решить ряд конкретных задач: на практике предельные значения каждой полезной питательной вещества a_i и b_i устанавливаются в процессе взаимодействия государства, общественных организаций, производителей и медицинских учреждений. Этот процесс взаимодействия носит специфический институциональный характер и различается в зависимости от страны.

По мнению многих ученых, одним из основных факторов развития ишемической болезни сердца является потребление пищевых продуктов с содержанием трансжиров выше нормы, что представляет собой более значительную угрозу для здоровья человека, чем курение и употребление спиртных напитков⁵⁸. В своих работах эти ученые устанавливают максимально допустимое потребление насыщенных жиров – b_1 , трансжиров – b_2 , соли – b_3 ; минимально допустимое потребление омега-3 жирных кислот – a_4 .

Потребление насыщенных животных жиров и растительных трансжиров рассматривается как признанный фактор возникновения заболеваний и смертности при их чрезмерном употреблении. Как правило, «в насыщенных жирах рыбы и рыбных продуктов ежедневное потребление составляет всего

⁵⁸ Zaytseva L. V. Transizomeri — chuma XXI veka // Maslojirovaya promishlennost. 2012. №3. str. 17-22.

0,1%, в говядине – 23,9%, в сливочном масле – 11,3%, в маргарине – 3,4%. Суточное потребление фруктов, по сравнению с яблоком среднего размера, вместе с неупотребляемой частью составляет всего 164 г»⁵⁹.

В Узбекистане, согласно расчетам, произведенным на основе «Потребительской корзины», разработанной Федерацией обществ по защите прав потребителей, количество насыщенных жиров в потребительской корзине составляет 37,4 г в день, что почти в 1,5 раза превышает рекомендуемый уровень 25 г (b1, показатель). Причиной указанного несоответствия является чрезмерное содержание мясных и молочных продуктов в корзине, разработанной Федерацией, при недостаточном количестве фруктов и ягод.

Для населения нашей республики нормируемое годовое потребление картофеля по категориям трудоспособного населения составляет 1912,8 тыс. тонн, пенсионеров – 207,9 тыс. тонн, детей – 1137,3 тыс. тонн, что в сумме даёт 3258,0 тыс. тонн. Это, в свою очередь, указывает на минимальный объём производства картофеля, который необходимо обеспечить в сельском хозяйстве страны. В диссертации определено, что при производстве сельскохозяйственной продукции в нашей стране объём производства овощных культур должен составлять 3890,2 тыс. тонн, фруктов – 2784,5 тыс. тонн, мяса и мясной продукции – 1824,5 тыс. тонн, рыбы и рыбной продукции – 634,2 тыс. тонн, молока и молочной продукции – 10851,1 тыс. тонн, яиц – 7115,2 тыс. штук. Результаты исследования показывают, что при моделировании повышения эффективности сельскохозяйственного производства в первую очередь необходимо определить уровень потребления этих продуктов населением страны, и только после этого целесообразно принимать решения о увеличении или сокращении объёмов производства.

В четвертой главе диссертации под названием **«Совершенствование направлений разработки прогнозных значений механизма оптимального развития аграрного сектора в регионе»**, изложены факторный анализ регулирования оптимального развития аграрного сектора в регионе, использование моделей с комплексными переменными при регулировании и прогнозировании оптимального развития аграрного сектора, а также методы разработки прогнозных значений и определения перспективных направлений оптимального развития аграрного сектора в Кашкадарьинской области.

Для моделирования влияния основных факторов производства на объём производства в исследовании использовалась широко применяемая неоклассическая модель Кобба–Дугласа. Эта макроэкономическая модель позволяет оценить вклад рабочей силы и капитала, а также уровень научно-технического прогресса, определяющий органическую структуру капитала, в рост объёма производства.

⁵⁹ В.В.Корнейчук. Optimizatsiya produktovoy korzini: vzaimosvyaz ekonomicheskix i meditsinskix faktorov // Sankt-Peterburgskiy filial Natsionalnogo issledovatel'skogo universiteta «Visshaya shkola ekonomiki» 2017g. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=29453182>

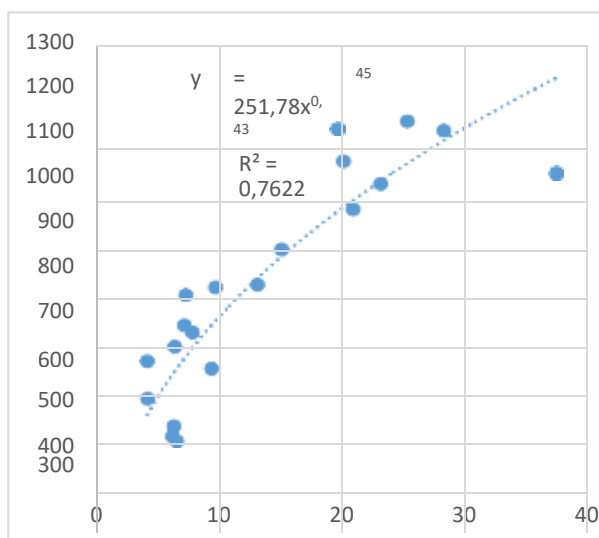


Рисунок 3. Зависимость доходов от обеспеченности капитала на один гектар: $Y=f(K)$

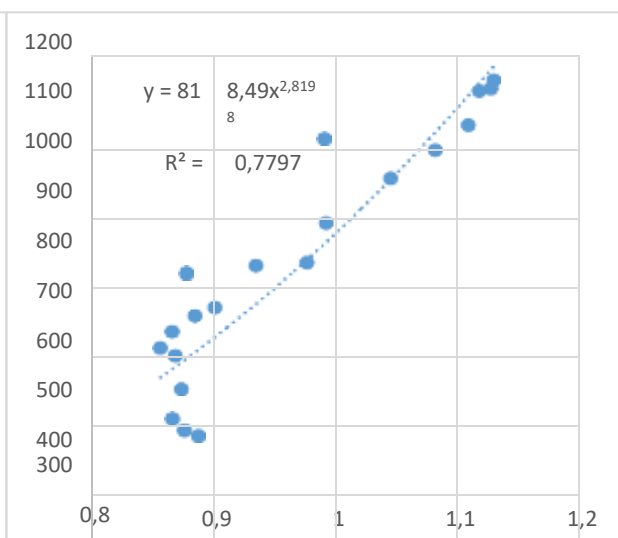


Рисунок 4. Зависимость дохода от количества рабочей силы на один гектар: $Y=f(L)$



Рисунок 5. Алгоритм анализа эластичности производственных функций и выявления расширенных источников производства⁶⁰

Общая форма функции имеет следующий вид:

$$Y = AK^{\alpha} L^{\beta}, \quad (24)$$

⁶⁰ Разработка автора

Здесь: Y — объём производства; A — технологический коэффициент пропорциональности факторов производства; K — объём капитала; L — численность рабочей силы;

α — коэффициент эластичности объёма производства по капиталу;

β — коэффициент эластичности объёма производства по рабочей силе.

Анализ стохастических моделей производственной функции осуществляется согласно следующему алгоритму⁶¹ (см. рисунок 5).

Необходимые данные в абсолютных величинах сформированы на основе годовых отчетов производителей продукции аграрного сектора о финансово-экономическом состоянии районов Кашкадарьинской области за 2010–2025 годы. Для построения однофакторных моделей взаимосвязи объёма производства и основных факторов производства используется метод корреляционно-регрессионного анализа. Ниже приведены показатели однофакторных стохастических моделей взаимосвязи объёма производства и основных факторов производства, а также критерии, отражающие их адекватность, включая коэффициент детерминации.

Коэффициенты эластичности аргумента функции относительно факторов K и L равны:

$$\alpha = \frac{dY}{dK} \frac{K}{Y} = \frac{251.78 * 0,4345 * K^{-0,5655} * K}{109.21 * K^{0,4345}} = 0,4345 \quad (25)$$

$$\beta = \frac{dY}{dL} \frac{L}{Y} = \frac{818.48 * 2.8198 * L^{1,8198} * L}{818.48 * L^{2,8198}} = 2,8198 \quad (26)$$

Общий коэффициент эластичности равен $\nu = \alpha + \beta = 3,25$, что означает, что увеличение факторов производства, используемых при производстве продукции, на 1 % приводит к росту дохода от продукции аграрного сектора на 3,25 %.

Выявление экстенсивных источников экономического роста:

$$Y_{Kэ} = \frac{\alpha}{\nu} \Delta K \quad Y_{Kэ} = \frac{0,4345}{3,2543} * 9,2226 = 1,2313$$

$$Y_{Lэ} = \frac{\beta}{\nu} \Delta L \quad Y_{Lэ} = \frac{2,8198}{3,2543} * (-0,1266) = 0,1096 \quad (27)$$

Выявление интенсивных источников экономического роста:

$$Y_{Ku} = (\nu - 1) \frac{\alpha}{\nu} \Delta K \quad Y_{Ku} = (3,2543 - 1) * 1,2313 = 2,7757$$

$$Y_{Lu} = (\nu - 1) \frac{\beta}{\nu} \Delta L \quad Y_{Lu} = (3,2543 - 1) * 0,1096 = 0,247 \quad (28)$$

Определение общего показателя интенсификации производственного процесса за счёт основных факторов производства:

⁶¹ Prikina, L.V. Ekonomicheskiy analiz predpriyatiya / L.V. Prikina. — М.: ООО «Izdatelstvo YUNITI-DANA», 2003. — 407 с.

$$Y_{\text{шт}} = \frac{(v-1) \left(\frac{\alpha}{v} \Delta K + \frac{\beta}{v} \Delta L \right)}{Y} \quad Y_{\text{шт}} = \frac{(3,243 - 1)(0,2136 + 0,0047)}{2001,684} = 0,0005 \quad (29)$$

При максимальной эластичности производства по обеспеченности рабочей силой в аграрных организациях Кашкадарьинской области в отчетный период наблюдалось сокращение числа работников на 100 гектаров сельскохозяйственных угодий с 111,5 до 98,8 человек ($\Delta = -0,126$). Снижение производительности труда одновременно выступает как экстенсивным, так и интенсивным фактором сокращения производства.

Эффективным средством управления расширенным производством является основной капитал. В анализируемый период рост интенсивности использования основных фондов обеспечивал более высокое увеличение объема производства по сравнению с экстенсивным ростом обеспеченности капиталом (на каждый гектар сельскохозяйственных угодий с 28,29 до 37,51 млн сум $\Delta K = 9,22$).

Функция производства, отражающая зависимость объема производства от обеспеченности капиталом и трудовыми ресурсами, приняла следующий вид:

$$Y = 6.1469 * K^{0.21} * L^{1.62}, \quad (30)$$

Здесь Y — доход от реализации продукции аграрного сектора на каждый гектар земли, млн сум;

K — средняя стоимость основных средств, приходящихся на один гектар аграрных земель, млн сум;

L — среднее число работников на один гектар аграрного сектора, человек.

Таким образом, анализ стохастических моделей производственных функций показывает, что производственная функция отличается высокой эластичностью относительно изменения предложения рабочей силы. Наиболее важным инструментом управления процессом воспроизводства должно быть повышение эффективности использования рабочей силы и трудовых ресурсов на основе максимально интенсивного их применения.

Наряду со стохастическими моделями, комплексное описание производства в аграрном секторе региона позволяет сформировать многомерную детерминированную модель.

Факторный детерминированный анализ системы воспроизводства является эффективным инструментом для изучения и моделирования взаимосвязи между результативными и факторными показателями. Детерминированная модель имеет следующий вид:

$$N = \frac{\pi}{FA + WC}, \quad (31)$$

Здесь π - прибыль, тыс. сум;

FA - среднегодовая стоимость основных фондов, млн сум;

WC - среднегодовая стоимость оборотных средств, млн сум

С использованием возможности официального разложения и расширения приведённую модель можно представить в следующем виде:

$$N = \frac{\pi / R}{FA / R + WC / R} = \frac{(R - CS - M - D) / R}{FA / R + WC / R} = \frac{1 - (CS / R + M / R + D / R)}{FA / R + WC / R} \quad (32)$$

Здесь R - выручка, тыс. сум;

CS - начисленная заработная плата, тыс. сум;

M - затраты на сырьё и материалы, тыс. сум;

D - износ основных средств, тыс. сум

Преобразовав приведённое выражение напрямую через показатели качества, формируем факторную модель уровня интенсивности воспроизводства (W):

$$W = \frac{1 - (R / CS + R / M + R / D)}{R / FA + R / WC} \quad (33)$$

В формулах (4) и (5) дробные компоненты имеют следующий экономический смысл:

R / CS ; CS / R - соответственно отдача и емкость оплаты труда; R / M ; M / R - отдача и емкость материалов; R / D ; D / R - амортизационная отдача и амортизационная емкость; R / FA ; FA / R - отдача по основным фондам и емкость фондов; R / WC ; WC / R - подвижность оборотных средств и производственная мощность по оборотным средствам.

На основе анализа однофакторных производственных функций при включении системы расширяющих факторов в детерминированную модель установлено преимущественное значение амортизации в производственном процессе: общий рост объёма производства обеспечивается на 3,64 % за счёт экстенсивного роста амортизации и на 96,36 % за счёт увеличения её рентабельности.

Среди всех факторов максимальные показатели рентабельности приходятся на основной капитал: то есть на единицу прироста ресурсов приходится 1,363 единицы производства.

Амортизация и заработная плата приходятся на рост объёма производства в размере 1,768 единицы на единицу прироста производственных ресурсов.

Анализ однофакторных статистических моделей производственных функций показывает, что количественное обеспечение трудовых ресурсов при достижении необходимого обеспечения основного капитала и его интенсивном использовании является основным инструментом воздействия на процессы экономического роста.

Мероприятия по комплексной реформе аграрного сектора, проведённые в республике, дают ожидаемые результаты и обеспечивают возможность устойчивого роста основных показателей в аграрных отраслях. Для дальнейшего развития аграрного сектора необходимо анализировать прогнозируемые темпы его развития, определять основные показатели будущего развития и факторы, на него влияющие, чтобы установить ключевые принципы стратегического управления. При этом важно учитывать требования природных и биологических

законов. Особенно при развитии аграрного сектора требуется рациональное использование сельскохозяйственных угодий, животноводства, земельных ресурсов и рабочей силы.

Таблица 5

**Динамика основных показателей агропромышленного комплекса
Кашкадарьинской области⁶²**

Годы	T	Q_t	L_t	$Y_{эм}$	$Y_{хе}$	$Y_{ох}$	$Y_{чх}$
2010	1	5978,3	2967	3647,5	4026,2	3323,1	2655,2
2011	2	7538,8	2936	3637,4	4034,1	4215	3323,8
2012	3	9304,9	2998	3560,3	4041,9	5170,1	4134,8
2013	4	11310,7	3036	3609,7	4050,6	6400,1	4910,6
2014	5	13628,6	2898	3608,6	4053,3	8089	5539,6
2015	6	+30856,7	3118,1	3708,4	4054,6	18119	12737,7
2016	7	45285,9	3229,4	3601,6	4052	25874,6	19411,3
2017	8	55750	3251,7	3628,1	4045,6	30592,3	25157,7
2018	9	66435,3	3402,1	3658,6	4043,4	36237,4	30197,9
2019	10	81794,3	3528,9	3678,2	4035,5	43194,3	38600
2020	11	99604,6	3601,7	3694,2	4023,9	55429,2	44175,4
2021	12	115599,2	3646,7	3706,7	4020,7	61755,1	53844,1
2022	13	148199,3	3671,3	3474,5	4014,8	83303,4	64895,9
2023	14	187425,6	3537,2	3396	3999,0	98406,4	89019,2
2024	15	216283,1	3544,6	3309,4	4020,9	111904,8	104378,3
2025	16	249754,5	3560,0	3373,1	4023,7	123556	126198,5

Аграрный сектор сталкивается с такими проблемами, решение которых позволит существенно повысить его роль и значение в жизни республики. Учитывая, что площадь земель, выделенных государством для аграрного сектора, является одним из основных показателей, характеризующих развитие, численность работников в аграрном секторе, а также отрасли земледелия и животноводства, мы моделируем эффективность его развития.

Для проведения анализа используются данные за 2010–2025 годы (Таблица 5).

Q_t - объём производства, млрд сум,

L_t - занятые в аграрном секторе, тыс. чел.,

$Y_{эм}$ - площадь посевов в аграрном секторе, тыс. га,

$Y_{хе}$ - пашни, тыс. га,

$Y_{ох}$ - объём производства продукции растениеводства, млрд сум,

⁶² O‘zbekistonning yillik statistik qo‘mitasi rasmiy sayti (www.stat.uz)

$Y_{\text{чх}}$ - объём производства продукции животноводства, млрд сум,

Мы представляем себе модель следующим образом:

$$Y_{\text{ох}} + iY_{\text{чх}} = (a_0 + ia_1)L_t^{(\alpha_0 + i\alpha_1)}(Y_{\text{эм}} + iY_{\text{хе}})^{(\beta_0 + i\beta_1)} \quad (34)$$

(1) Для поиска комплексных коэффициентов $(a_0 + ia_1), (\alpha_0 + i\alpha_1), (\beta_0 + i\beta_1)$ и неизвестных параметров $(a_0, a_1, \alpha, \beta)$ многопеременной линейной модели используется метод наименьших квадратов. Для этого уравнение (1) необходимо привести к линейной форме с помощью натуральных логарифмов, то есть взять натуральный логарифм обеих частей уравнения (1):

$$\ln(Y_{\text{охт}} + iY_{\text{чхт}}) = \ln(a_0 + ia_1) + (\alpha_0 + i\alpha_1) \ln L_t + (\beta_0 + i\beta_1) \ln(Y_{\text{эмт}} + iY_{\text{хет}}) \quad (35)$$

Для нахождения коэффициентов линейного уравнения (1,2) используется метод наименьших квадратов:

$$\begin{cases} \sum \ln(Y_{\text{охт}} + iY_{\text{чхт}}) = T \ln A + \alpha \sum \ln L_t + \beta \sum \ln(Y_{\text{эмт}} + iY_{\text{хет}}) \\ \sum \ln(Y_{\text{охт}} + iY_{\text{чхт}}) \ln L_t = \ln A \sum \ln L_t + \alpha \sum \ln^2 L_t + \beta \sum (\ln Y_{\text{эмт}} + iY_{\text{хет}}) \ln L_t \\ \sum \ln(Y_{\text{охт}} + iY_{\text{чхт}}) \ln(Y_{\text{эмт}} + iY_{\text{хет}}) = \ln A \sum \ln(Y_{\text{эмт}} + iY_{\text{хет}}) + \alpha \sum (Y_{\text{эмт}} + iY_{\text{хет}}) \ln L_t + \beta \sum \ln^2(Y_{\text{эмт}} + iY_{\text{хет}}) \end{cases} \quad (36)$$

Здесь, T – количество наблюдений, $t=1,2,3,\dots,T$,

Для нахождения коэффициентов системы (3) используются статистические данные по аграрному сектору республики, вычисления выполняются с помощью программы Microsoft Excel, в результате чего была получена следующая система.

$$\begin{cases} 12,356+10,235i=12\ln A-1,254\alpha+(2,432+10,523i)\beta \\ -3,710-1,54901i=-2,5267\ln A+0,497\alpha+(-0,354-1,502i)\beta \\ -0,102+28,657i=(2,515+10,752i)\ln A-(0,354+2,051i)\alpha-(4,324-5,268i)\beta \end{cases}$$

В результате коэффициенты выражаются следующим образом:

$$\begin{cases} \alpha_0 + i\alpha_1 = -10,567+0,289i \\ \beta_0 + i\beta_1 = 0,249+0,538i \\ a_0 + ia_1 = 1,516+0,121i \end{cases}$$

Подставив найденные коэффициенты в модель (1), получаем, что модель принимает следующий вид:

$$Y_{\text{ох}} + iY_{\text{чх}} = (1,516 + 0,121i)L^{(-10,567+0,289i)}(Y_{\text{эм}} + iY_{\text{хе}})^{(0,249+0,54i)} \quad (37)$$

Теперь проверим, насколько модель соответствует действительности. Для проверки модели нам потребуются следующие параметры: $\varphi_a, R_a, \varphi, R$

$\varphi_a = \frac{a_1}{a_0}$, $R_a = \sqrt{a_0^2 + a_1^2}$, Где $Ra = A_0 = \sqrt{a_0^2 + a_1^2}$ – модуль комплексной

переменной фактора, который определяется, $\varphi_a = A_1 = \arctg \frac{a_1}{a_0}$,

$$\varphi_t = \varphi_a + b_1 \sqrt{Y_{yt}^2 + Y_{nt}^2} + c_1 \ln L_t$$

$$R_t = R_a L_t^{b_0} b_0 \sqrt{Y_{yt}^2 + Y_{nt}^2}, \quad R_t = \sqrt{Y_{yt}^2 + Y_{nt}^2} - \text{модуль}$$

комплексной переменной определяемого фактора, $Y_{pt} = R_t \cos \varphi_t$ $Y_{jt} = R_t \sin \varphi_t$

Таблица 6

Результаты расчётов⁶³

1. Годы	2.Т	3. Q_{tp}	4. Q_{tn}	5. Y_{dnp}	6. $Y_{чп}$	7. $Y_{dхн}$	8. $Y_{чхн}$
2010	1	1	2,545	1	1	1,74	1,50
2011	2	1,261	2,879	1,268	1,252	1,33	1,87
2012	3	1,556	3,822	1,556	1,557	2,18	1,94
2013	4	1,892	12,759	1,926	1,849	5,85	5,36
2014	5	2,280	23,605	2,434	2,086	10,66	10,93
2015	6	5,161	32,657	5,452	4,797	17,85	15,20
2016	7	7,575	38,565	7,786	7,311	18,53	20,60
2017	8	9,325	34,702	9,206	9,475	15,68	18,43
2018	9	11,113	38,566	10,905	11,373	18,60	23,15
2019	10	13,682	45,207	12,998	14,538	25,91	31,25
2020	11	16,661	55,506	16,680	16,637	32,57	37,47
2021	12	19,336	67,430	18,584	20,279	34,58	25,27
2022	13	24,790	80,458	25,068	24,441	27,79	40,17
2023	14	31,351	90,345	29,613	33,526	42,02	47,74
2024	15	36,178	96,670	33,675	39,311	44,90	55,09
2025	16	41,777	102,220	37,181	47,529	45,15	57,07

Действительная часть ошибки: $\varepsilon_p = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T |Y_t - \hat{Y}_t| = 6,9$

Мнимая часть ошибки: $\varepsilon_j = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T |Y_t - \hat{Y}_t| = 7,2$

Ошибка по объему производства:

$$\varepsilon_g = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T |G_t - G'_t| = 22,2$$

(3) модель: построение графика вычисленных и статистических значений:

⁶³ Разработка автора

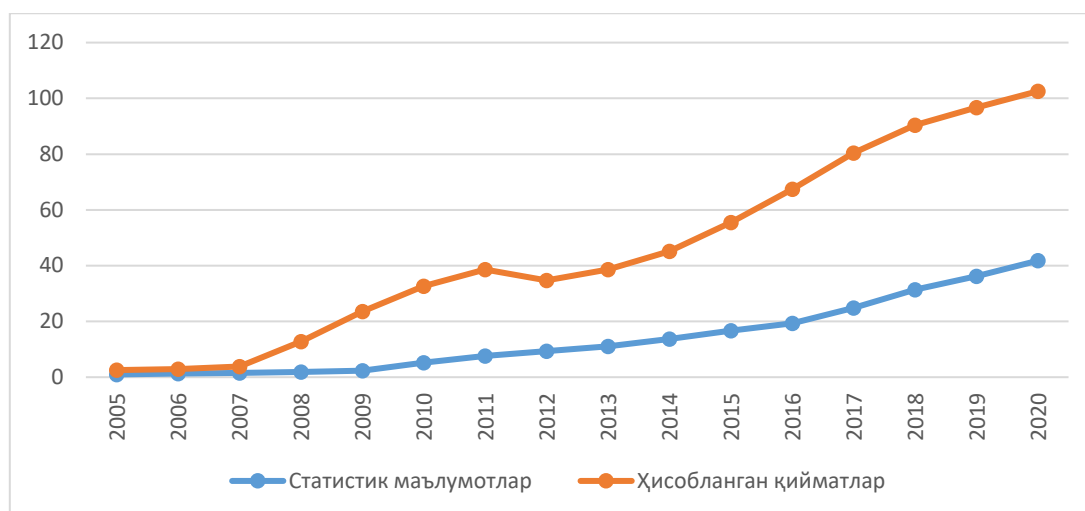


Рисунок 6. Статистические и вычисленные значения⁶⁴

Согласно данным из таблицы 6, модель близка к реальности; теперь определим мультипликатор μ для модели (3):

$$\mu_t = \frac{Q_t}{\bar{Q}_t}$$

$$\sqrt[t]{\prod \mu_t} = \bar{\mu}$$

$$Y_p + iY_j = \bar{\mu}(1,215 + 0,012i)L^{(-18,9+0,35i)} (Y_y + iY_n)^{(0,9+0,33i)} \quad (38)$$

После определения μ модель (4) принимает следующий вид:

$$Y_p + iY_j = (0,606 + 0,006i)L^{(-18,9+0,35i)} (Y_y + iY_n)^{(0,9+0,33i)} \quad (39)$$

Таблица 7

Годы	T	Q_{ip}	$\mu A Q_{i, \text{хис}}$
2010	1	1	2,545
2011	2	1,261	2,879
2012	3	1,556	3,822
2013	4	1,892	4,759
2014	5	2,280	6,605
2015	6	5,161	8,657
2016	7	7,575	12,565
2017	8	9,325	16,702
2018	9	11,113	18,566
2019	10	13,682	20,207
2020	11	16,661	22,506
2021	12	19,336	23,43
2022	13	24,790	27,458

⁶⁴ Разработка автора

2023	14	31,351	35,345
2024	15	36,178	39,67
2025	16	41,777	45,545

(Q_{tp} - статистические данные. $\mu A Q_{t, \text{чис}}$ - вычисленное значение)

Теперь сравним вычисленные значения модели (5) с предоставленными статистическими данными, чтобы оценить, насколько точно модель описывает реальные показатели.

Из таблицы 7 видно, что после определения коэффициента μ вычисленное значение объёма производства в аграрном секторе приблизилось к фактическому. Для наглядности это будет представлено графически.

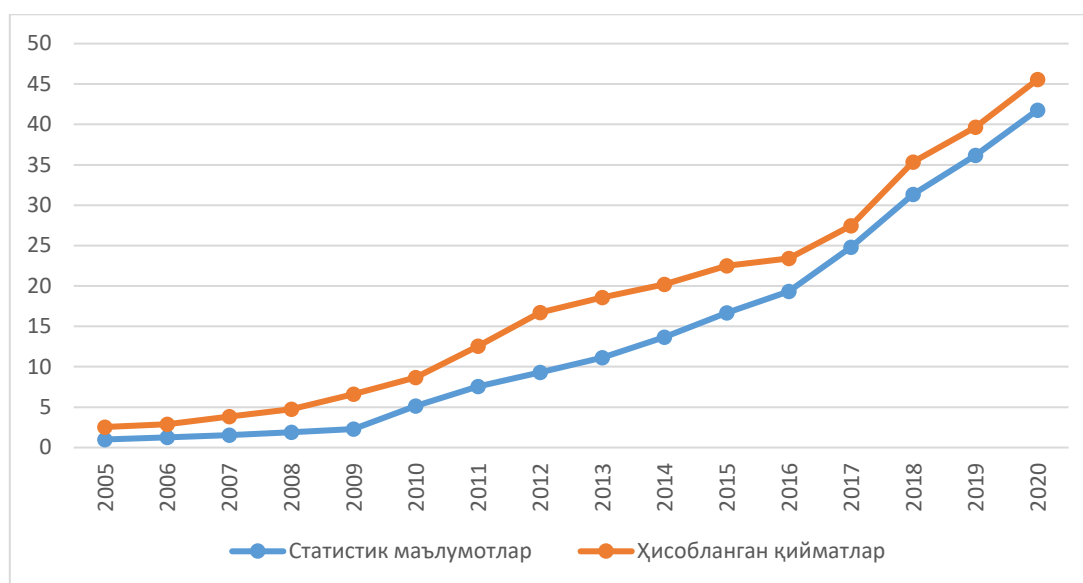


Рисунок 7. Фактические и рассчитанные значения⁶⁵

$$\varepsilon_g = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T |G_t - G'_t| = 5,5 \quad (40)$$

Согласно модели (5) ошибка также уменьшилась в четыре раза. Теперь на основе модели (5) прогнозируем объем производства в аграрном секторе, а также по отраслям садоводства и животноводства (прогнозируемые значения приведены в безразмерных величинах) (таблица 8).

Таблица 8

Прогнозные значения объема производства аграрного сектора, а также отраслей садоводства и животноводства Кашкадарьинской области⁶⁶

Год	T	Q_t	Y_o	Y_q
2026	17	104.02	46.15	57.87
2027	18	105.16	47.04	58.12
2028	19	109.3	49.7	59.6

⁶⁵ Разработка автора

⁶⁶ Разработка автора

2029	20	112.6	51.05	61.55
2030	21	116.72	53.67	63.05

Теперь для прогнозирования аграрного сектора используется модель с вещественными переменными.

$$Q_t = AL_t^\alpha S_{эм}^\beta S_{хе}^\gamma \quad (41)$$

Здесь: Q_t - объем производства. млрд сум.

L_t - Занятость в аграрном секторе, тыс. человек

$S_{эм}$ - Площадь посевов в аграрном секторе, тыс. га.

$S_{хе}$ - Вспаханные земли, тыс. га.

Для проверки модели выполняем нижеуказанные действия:

$$\ln Q_t = \ln A + \alpha \ln L_t + \beta \ln S_{эмt} + \gamma \ln S_{хет}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \sum \ln Q_t = T \ln A + \alpha \sum \ln L_t + \beta \sum \ln S_{эмt} + \gamma \sum \ln S_{хет} \\ \sum \ln Q_t \ln L_t = \ln A \sum \ln L_t + \alpha \sum \ln^2 L_t + \beta \sum \ln S_{эмt} \ln L_t + \gamma \sum \ln S_{хет} \ln L_t \\ \sum \ln Q_t \ln S_{эмt} = \ln A \sum \ln S_{эмt} + \alpha \sum \ln L_t \ln S_{эмt} + \beta \sum \ln^2 S_{эмt} + \gamma \sum \ln S_{хет} \ln S_{эмt} \\ \sum \ln Q_t \ln S_{хет} = \ln A \sum \ln S_{хет} + \alpha \sum \ln L_t \ln S_{хет} + \beta \sum \ln S_{эмt} \ln S_{хет} + \gamma \sum \ln^2 S_{хет} \end{array} \right. \quad (7)$$

Здесь . T – количество наблюдений. $t=1.2.3.....T$.

$$\left\{ \begin{array}{l} 21.2 = 16 \ln A - 1.25 \alpha - 3.34 \beta - 0.98 \gamma \\ 3.45 = -1.25 \ln A + 0.16 \alpha + 0.54 \beta + 0.12 \gamma \\ -5.23 = -2.28 \ln A + 0.54 \alpha + 0.58 \beta + 0.52 \gamma \\ -0.54 = -0.98 \ln A + 0.12 \alpha + 0.52 \beta + 0.015 \gamma \\ \ln A = \frac{21,2 + 1,25\alpha + 3,34\beta + 0,98\gamma}{16} \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} 8.7 = 0.99 \alpha + 4.46 \beta + 0.695 \gamma \\ 5.34 = 5.79 \alpha + 1.66 \beta + 6.609 \gamma \\ 12.14 = 0.695 \alpha + 5.05 \beta - 0.72 \gamma \\ \alpha = 4.6 \quad \beta = -3.2 \quad \gamma = 0.57 \end{array} \right.$$

$$\ln(a) = A \Rightarrow a = 3,2$$

Из них модель (6) выглядит так:

$$Q_t = 3,2 L_t^{4,6} S_t^{-3,52} S_t^{0,57} \quad (42)$$

Если определить погрешность модели (7) $\varepsilon_g = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T |G_t - G'_t| = 14,2$ то видно, что наша модель хорошо описывает процесс. Это можно наблюдать в таблице 9.

Таблица 9

Прогнозные значения объёма производства аграрного сектора⁶⁷

Год	T	Q_{tp}	$Q_{t_{хис}}$
2010	1	1	2.65
2011	2	1.26	2.79
2012	3	1.55	3.65
2013	4	1.89	5.05
2014	5	2.28	7.37
2015	6	5.16	8.22
2016	7	7.57	14.37
2017	8	9.32	16.91
2018	9	11.13	18.73
2019	10	13.62	20.78
2020	11	16.61	23.57
2021	12	19.36	26.43
2022	13	24.79	27.58
2023	14	31.31	35.45
2024	15	36.17	49.67
2025	16	41.77	55.54

(Примечание: все расчёты выполнены с использованием бесконечных показателей.)

Как видно из таблицы 9, с помощью модели (8) удалось прогнозировать только объём производства в аграрном секторе. Наша модель с действительными переменными не позволяет одновременно прогнозировать несколько отраслей. То есть для каждого направления - сельское хозяйство, растениеводство и животноводство - требуется строить отдельную модель. Использование модели с комплексными переменными позволяет одновременно прогнозировать все три направления и анализировать их взаимное влияние. На основании полученных результатов можно сделать вывод, что при отсутствии отрицания моделей с действительными переменными возможности моделей с комплексными переменными существенно шире.

Для реализации политики, направленной на техническую и рыночную поддержку аграрного сектора, им необходимы внутренние прогнозы. По этой причине государственные публикации стремятся регулярно предоставлять частным субъектам прогнозные значения цен и объёмов товаров на региональном и национальном уровнях, а также по различным направлениям. Однако возможности постоянно получать достоверные и точные прогнозные показатели

⁶⁷ Разработка автора

ограничены, что создаёт трудности для производителей при планировании будущей деятельности, определении объёмов и ассортимента продукции и, соответственно, повышает уровень риска⁶⁸.

С учётом вышеизложенного, а также высокой изменчивости погодных условий, экологически сложного расположения региона и преобладания орошаемого земледелия в аграрном секторе Кашкадарьинской области, были разработаны прогнозные показатели производства продукции аграрного сектора. Множество факторов создают неопределённость при определении типа и объёма продукции для производителей, что повышает уровень риска, одновременно подчёркивая значимость этих показателей для производителей.

Это, в свою очередь, обосновывает необходимость проведения точного, надёжного и научно обоснованного анализа с использованием статистических и эконометрических методов, а также современных программных средств. На основе приведённых соображений были разработаны прогнозные показатели объёмов производства продукции аграрного сектора, сельскохозяйственной и животноводческой продукции в Кашкадарьинской области на последующие годы. Для проведения прогноза были использованы данные за 2000–2025 годы. Поскольку исходные данные представлены в стоимостной форме, они были пересчитаны в сопоставимые цены, что позволило определить их реальные значения и использовать их при разработке прогнозов.

Таблица 10

Результаты теста «Unit root» для показателей, по которым необходимо разработать прогнозные значения⁶⁹

Название переменной	ADF	P-значение	
Произведённая продукция аграрного сектора	-3.62	0.01	I(1)
Произведённая сельскохозяйственная продукция	-3.42	0.02	I(1)
Произведённая продукция животноводства	-3.65	0.01	I(1)

Для разработки прогнозных значений временных рядов широко используется модель ARIMA. Однако перед её применением необходимо проверить данные на стационарность, для чего использовалась программа Gretl, а результаты по тесту «Unit root» приведены ниже.

Согласно проведённому тесту, первичные разности объёмов общего производства продукции в аграрном секторе, а также объёмов производства сельскохозяйственной и животноводческой продукции являются

⁶⁸ P. Geoffrey Allen. Economic forecasting in agriculture. International Journal of Forecasting 10 (1994) 81-135

⁶⁹ Разработка автора

стационарными. На основе приведённых результатов анализа будут разработаны прогнозные значения этих показателей.

Сначала строится модель ARIMA (0 1 0) для объёмов производства продукции в аграрном секторе, а полученные результаты приведены ниже. Определённая модель имеет следующий вид.

$$\Delta^1 Y_t = 8.72 + \varepsilon_t \quad (43)$$

Для подтверждения надёжности вышеуказанной модели и адекватности её коэффициентов приводим результаты, определённые с помощью программы (Таблица 11).

Таблица 11

Результаты модели, разработанной для определения прогнозных значений объёмов производства продукции аграрного сектора в Кашкадарьинской области⁷⁰

Model 4: ARIMA, using observations 2001-2025 (T = 20)

Dependent variable: (1-L) AGTOT

	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>z</i>	<i>p-value</i>	
const	8.71994	1.47473	5.913	<0.0001	***
Mean dependent var	8.719939		S.D. dependent var	6.595179	
Mean of innovations	0.000000		S.D. of innovations	6.595179	
R-squared	0.986644		Adjusted R-squared	0.987312	
Log-likelihood	-65.59262		Akaike criterion	135.1852	
Schwarz criterion	137.1767		Hannan-Quinn	135.5740	

Из данных таблицы видно, что z-статистика всех определённых коэффициентов значительно превышает критические значения, вследствие чего их p-значения также значительно меньше 0,05. Коэффициент детерминации высок и практически равен единице. Кроме того, на основе программы были определены ряд критериев, и, исходя из их результатов, можно заключить, что вышеуказанную модель можно использовать для разработки прогнозных значений.

Результаты приведённого анализа подтверждают адекватность разработанной модели и возможность её использования при расчёте прогнозных показателей. Учитывая это, на основе разработанной модели были получены прогнозные значения объёмов производства продукции аграрного сектора в Кашкадарьинской области на 2025–2030 годы (Таблица 12).

⁷⁰ Разработка автора

Прогнозные показатели объёмов производства продукции аграрного сектора в Кашкадарьинской области на 2026–2030 годы⁷¹

For 95% confidence intervals, $z(0.025) = 1.96$

Годы	Прогнозные значения	Стандартная ошибка	95% доверительный интервал
2026	274.719	6.59518	(261.792, 287.645)
2027	283.439	9.32699	(265.158, 301.719)
2028	292.159	11.4232	(269.770, 314.548)
2029	300.879	13.1904	(275.026, 326.731)
2030	309.598	14.7473	(280.694, 338.503)

Согласно результатам разработанных прогнозных показателей, реальная стоимость произведённой продукции аграрного сектора в Кашкадарьинской области (по ценам 2000 года) к 2030 году составит 309,6 млрд сумов, обеспечив её рост в 1,16 раза. Иными словами, среднегодовой темп роста производства продукции в секторе в последующие годы составит 3,1 %. Этот показатель несколько превышает общую тенденцию роста производства продукции в аграрном секторе, что главным образом объясняется проводимыми в нашей стране мерами по развитию аграрного сектора в предстоящий период. В частности, в последние три года темпы роста объёмов производства продукции аграрного сектора в области составили соответственно –2,0 %, 3,8 % и 1,9 %, при этом средний темп роста равнялся 1,2 %.

Для разработки прогнозных значений реальных объёмов производства продукции в аграрном секторе надёжность предлагаемой модели оценивается на основе того, насколько хорошо рассчитанные с её помощью значения совпадают с фактическими, что иллюстрируется на рисунке 8 ниже.

⁷¹ Разработка автора

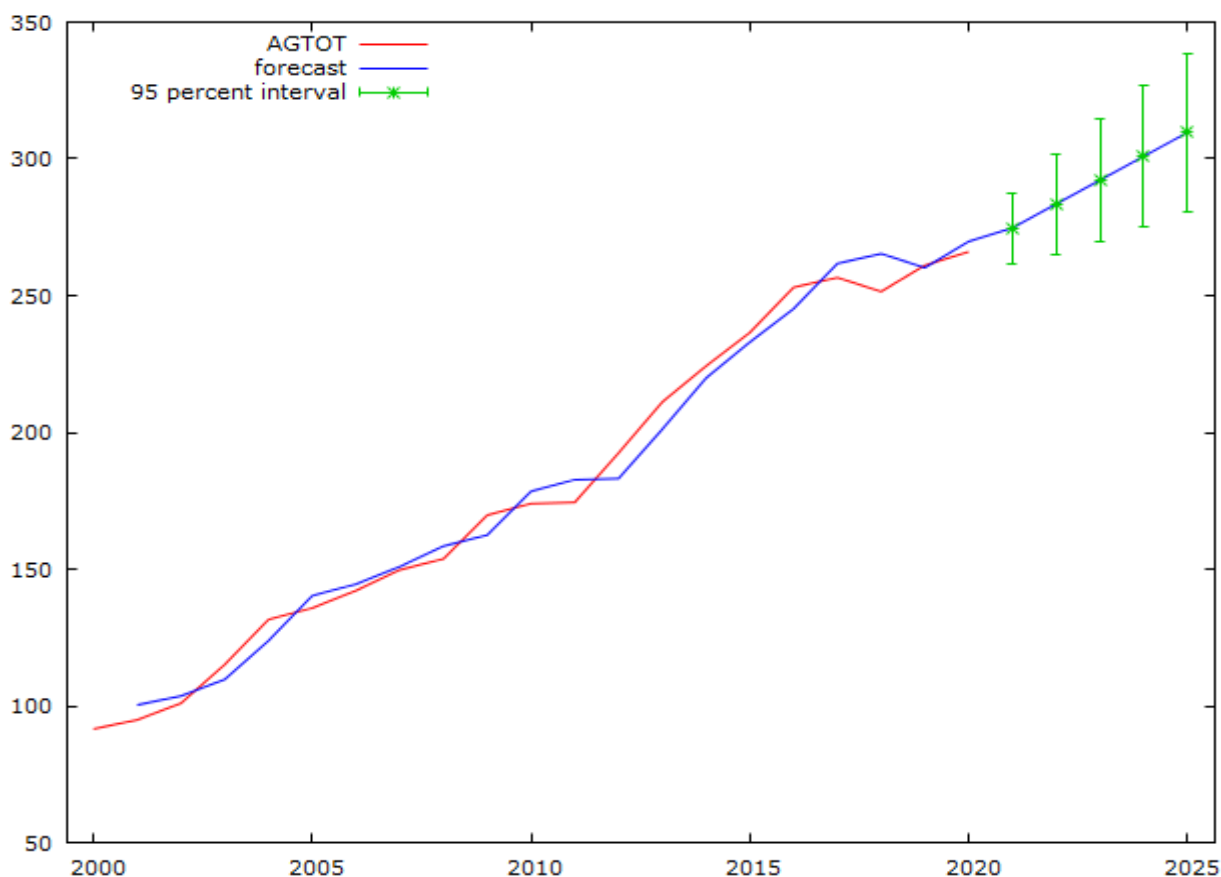


Рисунок 8. Степень соответствия модели, использованной для разработки прогноза, данным и прогнозные значения⁷²

Судя по приведённой диаграмме, значения, определённые с помощью модели, практически полностью совпадают с фактическими значениями, что подтверждает надёжность модели и обоснованность разработанных прогнозных показателей.

Для разработки прогнозных значений объёмов производства сельскохозяйственной продукции использовалась модель ARIMA (0 1 0), которая имеет следующий вид.

$$\Delta^1 CROp_t = 3.94 + \varepsilon_t \quad (44)$$

Согласно проведённому анализу, первичная разность реальной стоимости произведённой в области сельскохозяйственной продукции является стационарной и обладает свойствами белого шума. Критерии, подтверждающие адекватность данной модели и её коэффициентов, приведены в приложении 4, и согласно им все показатели находятся на требуемом уровне, что позволяет использовать модель. На основе выявленной модели нами разработаны прогнозные значения реальной стоимости сельскохозяйственной продукции в области до 2030 года (Таблица 13).

⁷² Разработка автора

Таблица 13

Прогнозные показатели объёмов производства сельскохозяйственной продукции в Кашкадарьинской области на 2026–2030 годы⁷³

For 95% confidence intervals, $z(0.025) = 1.96$

Годы	Прогнозные значения	Стандартная ошибка	95% доверительный интервал
2026	125.766	5.09336	(115.783, 135.748)
2027	129.704	7.20309	(115.586, 143.822)
2028	133.642	8.82195	(116.351, 150.933)
2029	137.580	10.1867	(117.615, 157.546)
2030	141.519	11.3891	(119.196, 163.841)

Согласно прогнозным значениям, в течение следующих пяти лет реальная стоимость произведённой в области сельскохозяйственной продукции увеличится в 1,16 раза, при этом среднегодовой темп роста составит 3,0 %. Из этого следует, что объёмы производства сельскохозяйственной продукции будут расти более высокими темпами по сравнению с общим объёмом продукции аграрного сектора.

Рассмотрим прогнозные значения объёмов производства продукции в животноводстве, одной из важных отраслей аграрного сектора. Для этого использовалась приведённая ниже модель.

$$\Delta^1 \text{LIVESTOCK}_t = 4.78 + \varepsilon_t \quad (45)$$

На основании различных критериев, приведённых в приложении 5 и подтверждающих адекватность данной модели, на основе этой модели разработана реальная оценка объёмов производства скотоводческой продукции в области до 2030 года. Согласно прогнозным значениям, разработанным на основе модели, в последующие годы обеспечивается высокий темп роста производства скотоводческой продукции в области. В частности, средний темп роста составляет 3,1 %. Относительно высокий темп увеличения объёмов производства скотоводческой продукции способствует росту её доли в общем объёме производства продукции.

Таблица 14

Прогнозные показатели объёмов производства скотоводческой продукции в Кашкадарьинской области на 2026–2030 годы⁷⁴

For 95% confidence intervals, $z(0.025) = 1.96$

Годы	Прогнозные значения	Стандартная ошибка	95% доверительный интервал
2026	148.953	3.91038	(141.289, 156.617)
2027	153.735	5.53012	(142.896, 164.574)
2028	158.516	6.77298	(145.242, 171.791)
2029	163.298	7.82077	(147.970, 178.627)
2030	168.080	8.74388	(150.942, 185.218)

⁷³ Разработка автора

⁷⁴ Разработка автора

Из приведенного выше анализа следует, что в перспективе в аграрном секторе и его отраслях будет наблюдаться рост темпов увеличения реальных объёмов производства продукции. При этом, как показали наши исследования, недостаточно развитая инфраструктура цепочки добавленной стоимости в отрасли остаётся причиной высокой доли потерь выращенной продукции.

Кроме того, в перспективе необходимо развивать экспорт продукции аграрного сектора, обеспечивать продовольственную безопасность страны и адаптироваться к изменениям в структуре потребления продукции вследствие роста доходов населения. Опираясь на выводы, полученные в ходе исследования, можно отметить, что решение поставленной проблемы и возможность увеличения объёмов производства продукции достигаются за счёт модернизации отрасли, расширения возможностей по выращиванию, сбору и хранению продукции.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ:

В ходе исследования были сделаны следующие выводы:

9. Использование эконометрических методов анализа для определения оптимальных способов регулирования развития производства в аграрном секторе является требованием современности. Критическое изучение теоретических аспектов корреляционно-регрессионного анализа, их применение на практике и получение решений с конкретными количественными показателями обеспечивает возможность эффективного планирования и управления отраслью.

10. В изучении влияния и последствий факторов, обеспечивающих оптимальное развитие социально-экономических процессов, а также в измерении их на основе причинно-следственного метода с использованием количественных показателей важное значение имеет метод регрессионного анализа и критерии адекватности его результатов. В частности, в науках, связанных с аграрным сектором, данный метод рассматривается как один из наиболее эффективных и результативных инструментов при оценке влияния факторов на развитие отрасли, формировании выводов на основе полученных результатов, повышении эффективности деятельности и принятии управленческих решений.

11. Согласно результатам анализа эволюции моделей развития аграрного сектора, можно сделать вывод, что влияние и формирование роста аграрного сектора имели чрезвычайно важное значение для индустриализации и экономического роста в 60-е годы. Однако сам процесс роста аграрного сектора во многих развивающихся странах остаётся вне должного внимания. Кроме того, анализ существующих на сегодняшний день моделей показывает, что каждая из них обладает своими недостатками. Это, в свою очередь, требует уделения особого внимания вопросам их дальнейшего совершенствования и разработки новых моделей на основе углублённого развития существующих.

12. Оптимальное регулирование развития аграрного производства в нашей стране и её регионах, максимальное использование имеющихся ресурсов и потенциала, применение опыта передовых зарубежных стран, оценка влияния

факторов и разработка направлений эффективного использования ресурсов с учётом вышеуказанных моделей и их совершенствование с учётом условий нашей страны являются важными и перспективными направлениями развития аграрного сектора. Классификация факторов, влияющих на объем и качество производства продукции в аграрном секторе по определённым признакам, облегчает процесс выбора независимых переменных для моделей. Разработка классификации внешних и внутренних факторов позволяет определить случаи, когда предприятие может напрямую воздействовать на производственный процесс или должно адаптироваться к установленным нормам, что имеет важное значение для определения оптимальных методов регулирования развития аграрного производства.

13. Устойчивость производства продукции в аграрном секторе, в частности в земледелии и животноводстве, имеет большое значение для планирования деятельности субъектов и снижения рисков. Анализ уровня устойчивости с использованием современных информационных технологий на основе различных статистических показателей (среднеквадратическое отклонение, эксцесс, дисперсия, асимметрия) позволяет оценить процессы на основе точных количественных данных.

14. В производстве продукции наблюдается несбалансированность: в частности, доля фермерских хозяйств, владеющих большими земельными ресурсами, составляет 20,7 %, что остаётся на низком уровне. Основными причинами этого являются узкая специализация хозяйств, а также низкий уровень использования земли и рабочей силы.

15. По результатам факторного анализа вклада отраслей в рост ВРП установлено, что в области доля аграрного сектора в последующие периоды характеризуется высокими темпами. В частности, к 2030 году рост ВРП составит 2,3 %, из которых 1,4 % приходится на долю аграрного сектора. Кроме того, установлено, что увеличение объёма производства продукции в аграрном секторе на один процент приводит к росту объёма ВРП на 0,4 %.

9. В аграрном секторе увеличение капитала и численности рабочей силы на один процент обеспечивает рост объёма валовой продукции на 3,25 %. При максимальной эластичности производства по обеспеченности трудовыми ресурсами в организациях аграрного сектора Кашкадарьинской области в отчётном периоде наблюдалось снижение числа работников, приходящихся на 100 га посевной площади, с 111,5 до 98,8 человек ($\Delta L = -0,126$). Снижение производительности труда наряду с сокращением производства выступает как экстенсивный, так и интенсивный фактор. В рассматриваемом периоде повышение интенсивности использования основных фондов обеспечивает более высокий рост объёма производства по сравнению с экстенсивным увеличением обеспеченности капиталом (на каждый гектар аграрного сектора - от 28,29 до 37,51 млн сумов, $\Delta K = 9,22$).

10. На основе анализа однофакторных производственных функций при включении системы факторов, расширяющих представленные показатели, в детерминистскую модель было установлено, что в производственном процессе ведущая роль принадлежит амортизации: общий рост объёма производства на

3,64 % обеспечивается за счёт экстенсивного увеличения амортизации, а на 96,36 % - за счёт роста её рентабельности.

11. Реальная стоимость продукции аграрного сектора, произведённой в Кашкадарьинской области, к 2030 году составит 309,6 млрд сумов, что обеспечит рост в 1,16 раза. Иными словами, в последующие годы среднегодовой темп роста производства продукции в отрасли составит 3,1 %. При этом реальная стоимость продукции растениеводства, увеличившись в 1,16 раза, будет характеризоваться среднегодовым темпом роста в 3,0 %. Среднегодовой темп роста объёма производства продукции животноводства составит 3,1 %, что при относительно более высоких темпах роста будет способствовать увеличению её доли в общем объёме произведённой продукции.

**SCIENTIFIC COUNCIL № DSc.03/2025.27.12.I.06.04 ON AWARD OF
SCIENTIFIC DEGREE OF DOCTOR OF SCIENCES AT URGENCH STATE
UNIVERSITY NAMED AFTER ABU RAYHAN BIRUNI**

URGENCH STATE UNIVERSITY NAMED AFTER ABU RAYHAN BIRUNI

IBRAGIMOV NODIR NUSRIDDINOVICH

**IMPROVEMENT OF THE MECHANISM FOR THE OPTIMAL
DEVELOPMENT OF THE AGRARIAN SECTOR IN THE REGION
(On the Example of Kashkadarya Region)**

08.00.06 – “Econometrics and statistics”

**ABSTRACT
of the doctoral dissertation (DSc) in economic sciences**

Urgench – 2026

The theme of the of doctoral dissertation (DSc) in Economics is registered under number B2025.3.DSc/Iqt972 in the Supreme Attestation Commission.

The dissertation was carried out at Urgench State University named after Abu Rayhan Biruni.

The dissertation abstract is published on the website of the Scientific Council (www.urdu.uz) and on the Ziyonet Information Portal at (www.ziyonet.uz) in three languages (Uzbek, Russian, English).

Official opponents:

Boykhonov Bakhodir Tursunbaevich
Doctor of Economic Sciences, Professor

Saukhonov Jonibek Kazievich
Doctor of Economic Sciences, Professor

Khudayberganov Dilshod Tukhtabaevich
Doctor of Economic Sciences, Professor

Leading organization:

Termez State University

The defence of the dissertation will be held on "_____" 2026, at "_____" at the meeting of Scientific Council DSc.03/27.12.2025.I.06.04 under the Urganch State University named after Abu Rayhan Biruni. Address: 220100, Urganch, Hamid Olimjon street, 14. Tel.: (99862) 224-67-00, fax: (99862) 224-57-00, e-mail: info@urdu.uz

The dissertation has been registered in the Informational Resource Centre of the Urganch state university named after Abu Rayhan Biruni (registered under number _____). Address: 220100, Urganch, Hamid Olimjon street, 14. Tel.: (99862) 224-67-00. arm@urdu.uz.

Dissertation abstract has been distributed on "_____" 2026

(Registry record № _____ as of "_____" 2026).

I. S. Abdullaev

Chairman of the Scientific council
awarding scientific degrees, DSc.,
professor

T. J. Rakhimov

Scientific Secretary of the Scientific
council awarding scientific degrees,
DSc., Associate professor

B.Ruzmetov

Chairman of the Scientific seminar
under Scientific council awarding
scientific degrees, DSc., professor

INTRODUCTION (abstract of the doctoral dissertation (DSc))

The purpose of the study is to develop scientific and practical proposals and recommendations for determining methods of optimal regulation of production development in the agrarian sector.

The object of the study is the products of the agrarian sector of Kashkadarya Region and the entities involved in their production.

The scientific novelty of the study is as follows:

a model of $k = \left(\prod_{j=1}^4 k_{DSS(j)}\right)^{0,25}$ has been proposed for assessing the level of extensive and intensive methods ensuring profitability on the basis of the indices of internal and external factors (growth, light, temperature, and relative air humidity), which serve as indicators of the effectiveness of reforms aimed at strengthening the foundations for the development of the agrarian sector system;

a methodology was proposed for assessment based on dynamic simulation models of production intensity levels in the sectors of the region's agrarian sector using actual indicators (0.55; 0.52; 0.52), sustainable indicators (0.55; 0.54; 0.53), and optimal indicators (0.56; 0.54; 0.53);

a model for the sustainable development of the agrarian sector was proposed, taking into account economic, financial, technological, social, environmental, and natural-climatic conditions under the optimal organization of the system: $(IK = \left(\prod_{j=1}^6 k_j\right)^{0,125})$;

minimized adaptive econometric models of the production potential of products included in the consumer basket within the agrarian sector system were proposed, based on efficiency criteria: low ($SI \leq 0.31$), medium ($0.31 < SI \leq 0.66$), and high ($SI > 0.66$);

multivariate econometric models have been proposed for determining the forecast indicators for the development of the agricultural sector production system for the prospective period of 2026–2030.

Implementation of research results. Based on the scientific results obtained regarding the methods for optimally regulating the development of the agrarian sector system:

the proposed model $k = \left(\prod_{j=1}^4 k_{DSS(j)}\right)^{0,25}$ for assessing the level of extensive and intensive methods ensuring profitability on the basis of the indices of internal and external factors (growth, light, temperature, and relative air humidity), as indicators of the effectiveness of reforms aimed at strengthening the foundations for the development of the agrarian sector system has been implemented in the activities of the Khokimiyat of Kashkadarya Region (Reference of the Khokimiyat of Kashkadarya Region № 07-07/9916 dated November 6, 2025). As a result, it enabled the generation of operational, reliable, and primary data on the processes of agrarian sector production;

the proposal for the methodology of assessment based on dynamic simulation models of production intensity levels in the sectors of the region's agrarian sector—using actual indicators (0.55; 0.52; 0.52), sustainable indicators (0.55; 0.54; 0.53), and

optimal indicators (0.56; 0.54; 0.53), has been implemented in the activities of the Khokimiyat of Kashkadarya Region (Reference of the Khokimiyat of Kashkadarya Region № 07-07/9916 dated November 6, 2025). This proposal enabled its use for determining directions to ensure sustainable development in agrarian sector production;

the proposal for the model of sustainable development under optimal regulation of the agrarian sector system, taking into account economic, financial, technological, social, environmental, and natural-climatic conditions ($IK = \left(\prod_{j=1}^6 k_j\right)^{0,125}$) has been implemented in the activities of the Khokimiyat of Kashkadarya Region (Reference of the Khokimiyat of Kashkadarya Region № 07-07/9916 dated November 6, 2025). The application of this proposal is significant for identifying seasonal fluctuations and ensures an increase in the real value of agrarian sector products grown in Kashkadarya Region by 1.16 times by 2030;

the proposal for minimized adaptive econometric models of the production potential of products included in the consumer basket within the agrarian sector system, based on efficiency criteria—low ($SI \leq 0.31$), medium ($0.31 < SI \leq 0.66$), and high ($SI > 0.66$) — has been implemented in the activities of the Khokimiyat of Kashkadarya Region (Reference of the Khokimiyat of Kashkadarya Region № 07-07/9916 dated November 6, 2025). As a result, it enabled the effective utilization of the production potential of consumer basket products within the agrarian sector system;

the proposal for multivariate econometric models of forecast indicators for the development of the agrarian sector production system for the period 2026–2030 has been implemented in the activities of the Khokimiyat of Kashkadarya Region (Reference of the Khokimiyat of Kashkadarya Region № 07-07/9916 dated November 6, 2025). As a result, the forecast data were used in the development of projected indicators for the volumes of the agrarian sector system.

The structure and scope of the dissertation. The dissertation consists of an introduction, three chapters, a conclusion, a list of references and an appendix. The total volume of the dissertation is 200 pages.

E'OLON QILINGAN ISHLAR RO'YXATI
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I bo'lim (I часть; I part)

1. N.N.Ibragimov. Mintaqada agrar sektorni optimal rivojlantirish mexanizmini takomillashtirish (Qashqadaryo viloyati misolida), Monografiya, Urganch: Khwarezm publication, 2025

2. N.N.Ibragimov. Mamlakatimizda agrar siyosatni amalga oshirishning ilmiy, nazariy va amaliy yo'nalishlari//“Xorazm Ma'mun akademiyasi axborotnomasi” ilmiy-amaliy jurnal. – Xiva, 2025. – № 9. (08.00.00; №21)

3. N.N.Ibragimov. Qishloq xo'jaligi tarmog'ida investision jarayonlarning ekonometrik tahlili//<https://Yashil-iqtisodiyot-taraqqiyot.uz/>Yashil iqtisodiyot ilmiy jurnal. 2024-yil, avgust. № 8-son

4. N.N.Ibragimov. Qishloq xo'jaligini optimal rivojlantirishda ekonometrik modellar: regression tahlil //Innovatsion iqtisodiyot//Ilmiy-amaliy elektron jurnal.3-jild,4-son,sentabr, 2025

5. N.N.Ibragimov. Investitsiyalarning iqtisodiy mazmun, mohiyati va mintaqa agror iqtisodiyotida tutgan o'rni//Innovatsion iqtisodiyot, Ilmiy-amaliy elektron jurnal, 3-jild, 5-son, oktyabr, 2025 78-81 b

6. N.N.Ibragimov. Agrar sektorni optimal rivojlantirishda kompleks o'zgaruvchili modellardan foydalanishning ekonometrik tahlili //Innovatsion iqtisodiyot, Ilmiy-amaliy elektron jurnal. 3-jild,5-son,oktyabr, 2025 98-102 b

7. N.N.Ibragimov. Mintaqada agrar sektorni optimal rivojlantirish mexanizmini taraqqiyotining evolyutsiyasi.//International Conference on Scientific Research in Natural and Social Sciences//Hosted online from New York, USA//Website: econfseries.com 2nd October, 2025

8. N.N.Ibragimov. Econometric analysis of macroeconomic indicators in the agricultural sector//Agrobiznes, fan va texnologiyalar jurnali 2025-yil, №7/[7]-son// 465-472b

9. N.N.Ibragimov. Mintaqa iqtisodiy tizimini barqaror o'sishining asosiy tamoyillari va raqamli iqtisodiyotning agrar sohani rivojlantirishdagi o'rni// International Conference on Scientific Research in Natural and Social Sciences, Hosted online from New York, USA, Website: econfseries.com 2nd October, 2025

10. N.N.Ibragimov. O'zbekiston agrar sektori: asosiy muammolar, xususiyatlar, islohotlar zaruriyati// Ta'limda raqamli texnologiyalarni tadbiq etishning zamonaviy tendensiyalari va rivojlanish omillari mavzusida respublika konferensiyasi. 47-to'plam1-qism, Sentabr-2025

11. N.N.Ibragimov. Agrar sektorni rivojlantirishning oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlashdagi o'rni// Ta'limda raqamli texnologiyalarni tadbiq etishning zamonaviy tendensiyalari va rivojlanish omillari mavzusida respublika konferensiyasi. 47-to'plam,1-qism, Sentabr-2025

12. N.N.Ibragimov. Agrar sektor mahsulotlari etishtirish jarayonlarini ekonometrik modellashtirish// Abu Rayhon Beruniy nomidagi Urganch davlat

universiteti Mintaqaning ijtimoiy-iqtisodiy rivojlantirishning dolzarb masalalari” mavzusida respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi, 2025-yil

13. N.N.Ibragimov. Qishloq xo‘jaligini rivojlantirishda ekonometrik modellashtirish xorij tajribasining ahamiyati// <https://yashil-iqtisodiyot-taraqqiyot.uz>, Yashil iqtisodiyot va taraqqiyot 2024-yil, sentyabr. № 9-son

14. N.N.Ibragimov. Mintaqa agrar sektorida optimal rivojlanishini ta‘minlashni modellashtirishning ilmiy-nazariy va uslubiy asoslari// Innovatsion iqtisodiyot, Ilmiy-amaliy elektron jurnal, 3-jild,5-son,oktyabr, 2025

15. N.N.Ibragimov. Qishloq xo‘jaligini tartibga solish va prognozlashda kompleks o‘zgaruvchili modellardan foydalanish// <https://yashil-iqtisodiyot-taraqqiyot.uz>, Yashil iqtisodiyot va taraqqiyot, 2024-yil, noyabr. № 11-son.

16. N.N.Ibragimov. Optimal rivojlanishni ta‘minlashda qishloq xo‘jaligi iqtisodiyotiga ta‘sir qiluvchi omillar tasnifi// <https://yashil-iqtisodiyot-taraqqiyot.uz>, Yashil iqtisodiyot va taraqqiyot 2024-yil, dekabr. № 12-son.

17. Ibragimov N.N. Agrar sektorni rivojlantirishning oziq-ovqat taminotini ta‘minlashdagi o‘rni, “Ta‘limda raqamli texnologiyalarni tadbiq etishning zamonaviy tendensiyalari va rivojlanish omillari” mavzusida respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi, www.pedagoglar.org, 47-to‘plam_1-qism_Sentabr-2025

18. Ibragimov N.N. Mintaqa agrar sektori innovatsion rivojlantirish, islohotlar zaruriyati, “Ta‘limda raqamli texnologiyalarni tadbiq etishning zamonaviy tendensiyalari va rivojlanish omillari” mavzusida respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi, www.pedagoglar.org, 47-to‘plam_1-qism_Sentabr-2025

19. Ibragimov N.N. Agrar sektor mahsulotlari yetishtirish jarayon-larini ekonometrik modellashtirish, “Ta‘limda raqamli texnologiyalarni tadbiq etishning zamonaviy tendensiyalari va rivojlanish omillari” mavzusida respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi, www.pedagoglar.org, 47-to‘plam_1-qism_Sentabr-2025

II bo‘lim (часть II, part II)

20. Ibragimov N.N. Agrar sektor tizimini optimallashtirish jarayonlarini ekonometrik modellashtirish, “Ta‘limda raqamli texnologiyalarni tadbiq etishning zamonaviy tendensiyalari va rivojlanish omillari” mavzusida respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi, www.pedagoglar.org, 46-to‘plam_2-qism_avgust-2025

21. N.N.Ibragimov. Qashqadaryo viloyatida agrar sektorni optimal rivojlantirish tendensiyasining statistik tahlili// <https://yashil-iqtisodiyot-taraqqiyot.uz>, Yashil iqtisodiyot va taraqqiyot 2024-yil, dekabr. № 12-son.

22. N.N.Ibragimov. Agrar sektorni mintaqa ijtimoiy-iqtisodiy rivojiga ta‘sirini baholashning ekonometrik modellari.// <https://yashil-iqtisodiyot-taraqqiyot.uz>, Yashil iqtisodiyot va taraqqiyot 2024-yil, sentyabr. № 9-son

23. N.N.Ibragimov. Mintaqada agrar sektor tarmoqlarini asosiy islohotlar zaruriyati// Ta‘limda raqamli texnologiyalarni tadbiq etishning zamonaviy tendensiyalari va rivojlanish omillari mavzusida respublika konferensiyasi. 47-to‘plam1-qism, Sentabr-2025

24. Н.Н.Ибрагимов. Мамлакатда agrar sektorni optimal rivojlantirishning xavfsizlig darajasi mezonlari va ko‘rsatkichlari //“Хоразм Маъмун академияси ахборотномаси” илмий-амалий журнал. – Хива, 2025. – № 9. (08.00.00; №21)

25. Ibragimov N.N. Qashqadaryo viloyatida agrar sektorni optimallashtirishda iqtisodiy va tibbiy omillar bog‘liqligi, “Ta’limda raqamli texnologiyalarni tadbiq etishning zamonaviy tendensiyalari va rivojlanish omillari” mavzusida respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi, www.pedagoglar.org, 41-to‘plam_4-qism_aprel-2024

Dissertatsiya avtoreferati “Khwarezm publication” nashriyotida tahrir qilindi.

Bosishga ruxsat etildi: 26.05.2026-yil.
Bichimi 60x84^{1/16}, “Times New Roman”
garniturada raqamli bosma usulida bosildi.
Shartli bosma tabog‘i 6,2. Adadi: 100. Buyurtma: № 303
“Khwarezm publication” bosmaxonasida chop etildi
220502, Xorazm, Urganch tumani, Zargarlar mahallasi,
Marvarid ko‘cha 7-yo‘lak 4-uy

