

## IX. EKONOMETRIKA VA STATISTIKA

**UDK: 519.866**

### **QISHLOQ XO‘JALIGI MAHSULOTLARI ISHLAB CHIQRISHNI RIVOJLANTIRISHNI EKONOMETRIK MODELLASHTIRISH**

**Muxitdinov Xudayar Suyunovich** - Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti, “Biznes va innovatsion menejment” kafedrası professori, i.f.d., professor

### **ЭКОНОМЕТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА**

**Мухитдинов Худаяр Суюнович** – Каршинский инженерно-экономический институт, профессор кафедры «Бизнес и инновационный менеджмент», д.э.н., профессор

### **ECONOMETRIC MODELING OF AGRICULTURAL PRODUCTION DEVELOPMENT**

**Mukhitdinov Khudayar Suyunovich** - Karshi engineering - economics institute Professor of the Department of Business and Innovation Management, Doctor of Economics, Professor

**Annotatsiya.** Ushbu maqolada ekonometrik modellashtirishning ilmiy nazariy asoslari o‘rganilgan. Mintaqada qishloq xo‘jalik mahsulotlar ishlab chiqarishni rivojlantirishning empirik modellashtirish asosida xulosa va takliflar ishlab chiqilgan.

**Kalit so‘zlar:** ekonometrik model, empirik modellashtirish, raqamli iqtisodiyot, transformatsiyalash, mahsulot ishlab chiqarish.

**Аннотация.** В данной статье изучаются научно-теоретические основы эконометрического моделирования. На основе эмпирического моделирования развития сельскохозяйственного производства региона разработаны выводы и предложения.

**Ключевые слова:** эконометрическая модель, эмпирическое моделирование, цифровая экономика, трансформация, производство продукции

**Annotation.** In this article, the scientific theoretical basis of econometric modeling is studied. Based on the empirical modeling of the development of agricultural production in the region, conclusions and suggestions were developed.

**Keywords:** econometric model, empirical modeling, digital economy, transformation, product production

#### **1. KIRISH**

Raqamli iqtisodiyot sharoitda qishloq xo‘jaligida tejamkorlikka, ishlab chiqarish xarajatlarini mahsulot sifati hamda ishlab chiqarish samaradorligi bilan bog‘lashga yangicha yondashuv talab etiladi. Unga esa ko‘p jihatdan ekonometrik va statistik hisob yuritishning yangi shakl va usullarini raqamli texnologiyani qo‘llash orqali erishish mumkin.

Bunda resurs sarfini kamaytirish, ishlab chiqarish hajmini oshirish, yerdan samarali foydalanish, mahsulot sifatini ta‘minlash bilan bog‘liq optimallashtirish masalasi, oziq-ovqat xavfsizligi tizimining asosiy tarkibiy qismi sifatida qishloq xo‘jaligining davriy rivojlanishining dinamik modellarini qurish yordamida qishloq xo‘jaligi oziq-ovqat tizimining barqarorligi ta‘minlash masalasi, tarmoq rivojlanishining istiqbolli yo‘nalishlarini belgilash-

da, amaldagi mavjud tizimli qonuniyatlar ko‘rsatkichlarining axborot manbalarini qayta ishlash asosida ko‘p omilli modellashtirish masalasi, qishloq xo‘jaligini rivojlantirishning ko‘p variantli ekonometrik modellari yordamida taqqoslama usullaridan foydalanib, ishlab chiqarish salohiyatini baholash va potensialini aniqlash masalasi farqlanadi.

#### **2. MAVZUGA OID ADABIYOTLAR TAHLILI**

Jahon tajribasida qishloq xo‘jaligi mahsulotlari ishlab chiqarishni rivojlantirish va boshqarishni ekonometrik modellashtirish jara-yonida qator masalalar tizimli o‘rganilgan [1]. Bunda resurs sarfini kamaytirish, ishlab chiqarish hajmini oshirish, yerdan samarali foydalanish, mahsulot sifatini ta‘minlash bilan bog‘liq optimallashtirish masalasi, oziq-ovqat xavfsizligi tizimining asosiy tarkibiy

qismi sifatida qishloq xo'jaligining davriy rivojlanishining dinamik modellarini qurish yordamida qishloq xo'jaligi oziq-ovqat tizimining barqarorligi ta'minlash masalasi, tarmoq rivojlanishining istiqbolli yo'nalishlarini belgilashda, amaldagi mavjud tizimli qonuniyatlar ko'rsatkichlarining axborot manbalarini qayta ishlash asosida ko'p omilli modellashtirish masalasi, qishloq xo'jaligini rivojlantirishning ko'p variantli ekonometrik modellari yordamida taqqoslama usullaridan foydalanib, ishlab chiqarish salohiyatini baholash va potensialini aniqlash masalasi farqlanadi.

Vaqtli qatorlari tarkibiy qismlardan iborat bo'lib, uning asosiy tarkibiy qismi – bu trend hisoblanadi. Trend tushunchasi vaqtli qatordagi odatda yashirin tebranishlar kuzatilmaydigan davomli tendensiya bo'lib, rus iqtisodchi-ekonometri I.I.Yeliseyevoy talqinida u vaqtli qatorda tasodifiy chetlanishlardan ma'lum bir darajada qutilgan barqaror tendensiyadir [2].

Kobb-Duglas ishlab chiqarish funksiyasini o'zida saqlovchi (Kobb-Duglas funksiyasining xususiy holi sifatida), iqtisodiyot tarmog'ining zamonaviy ishlab chiqarish holatini ifodalaydigan asosiy funksiyalar ekanligi xorij olimlari tomonidan ta'kidlab o'tilgan [3].

Ekonometrik olim Guan Zhengfei [4] ning ilmiy tadqiqotlarida agro tarmoqda ekonometrik modellashtirishning ahamiyati va zaruriyati bo'yicha o'z ilmiy xulosalarini keltirib o'tadi. Unga ko'ra qishloq xo'jaligi iqtisodiy tarmoq va albatta uning rivoji ekonometrik modellashtirish bilan chambarchas bog'liqdir. Shuningdek, mamlakatimiz olimlari tomonidan ham hududlar kesimida yerdan foydalanish samaradorligi [5], yer resurlarini qiymatini baholashda ekonometrik modellashtirishdan foydalanish masalalari qarab chiqilgan.

Ekonometrikada nisbiy model tushunchasi yalpi mahsulot ( $Y$ ) ning korxonadagi resurslar sarfi ( $x_1, x_2, \dots, x_n$ )ga bog'liq bo'ladi va u  $Y=F(x_1, \dots, x_n)$  ko'rinishda yoziladi [6]. Bu yerda ( $x_1, x_2, \dots, x_n$ ) omillar – erkin o'zgaruvchilar yoki ekzogenlar deb yuritiladi. Agar nisbiy modelda ta'sir omillari resurslar sarfi bo'yicha tanlanib, model strukturasi multiplikativ bo'lsa, u holda bu ishlab

chiqarish funksiyasini ifodalaydi. Lekin iqtisodiy o'sishga ta'sir etuvchi omillar faqat resurs sarfi bilan cheklanib qolmaydi. Iqtisodiyotning shunday tarmoqlari mavjudki, unda nisbiy modelni keng ko'lamlı omillar bilan berishga to'g'ri keladi.

Qishloq xo'jaligida ishlab chiqarish jarayoni dinamikasini tadqiq qilish uning o'ziga xos bo'lgan ahamiyatli jihatlari, qonuniyatlarini aniqlash, o'tgan va joriy davrdagi holatlar asosida ularni miqdoriy baholash imkonini beradi. Ma'lum bir davr oralig'ida iqtisodiy jarayonda ishtirok etayotgan tarkibiy qismlarning o'zgarishini tahlil qilish uchun vaqtga ko'ra tushuntiruvchi qo'rsatkichlar va usullardan foydalaniladi. Bunda, amaliyotda ko'pincha vaqt qatori tushunchasi ishlatiladi. Turli manbalarda vaqtli qatori tushunchasi asosan bir xil qisqa ta'riflar bilan beriladi. Ekonometrik olim B.B.Berkinov asarlarida bu tushuncha quyidagicha ifodalangan "Vaqtli qator – bu vaqtga ko'ra ketma-ket joylashgan sonli ko'rsatkichlar qatori bo'lib, ular hodisa yoki jarayon holati va o'zgarishining darajasini tavsiflaydi" [7]. Qishloq xo'jaligi mahsulotlarini ishlab chiqarishni rivojlantirish va boshqarish tizimi, avvalo uning tarkibidagi eng kichik element, ya'ni ishlab chiqarish subyekting faoliyatini to'g'ri tashkil etish, ishlab chiqarishini optimal rejalashtirish asosida qurilishi kerak. Boshqacha aytganda, dehqonchilik va chorvachilik faoliyati samaradorligini oshirish hamda ishlab chiqarish sarfini kamaytirish avvalo xo'jalikni mohirlik bilan boshqarishga, yer, ishlab chiqarish vositalari va mehnat resurslaridan samarali foydalanishga bog'liqdir [8].

### 3. TADQIQOT METODOLOGIYASI

Mazkur maqolada asosan raqamli iqtisodiyot sharoitida O'zbekistonda qishloq xo'jalik mahsulotlari ishlab chiqarishni rivojlantirishning ekonometrik modellarini ishlab chiqarish funksiyasi va ko'p omilli turlari bo'yicha empiric modellashtirish hamda, dehqonchilik va chorvachilik tarmog'i bo'yicha alohida, qishloq xo'jalik mahsulotlari ishlab chiqarish jarayonida natijaviy ko'rsatkichga ta'sir etuvchi omillarni resurslar sarfiga bog'liq modelini tuzishda ishlab chiqarish funksiyasi Kobb-Duglas funksiyasi usullaridan foydalanildi.

#### 4. ASOSIY TAHLIL VA NATIJALAR

Qishloq xo'jalik mahsulotlarini ishlab chiqarish jarayoniga ta'sir etuvchi omillar guruhini shartli ravishda 8 qismga ajaratamiz:

- 1-guruh. Tabiiy omillar
- 2-guruh. Yondosh omillar
- 3-guruh. Ilm-fan va innovatsion omillar
- 4-guruh. Ijtimoiy omillar
- 5-guruh. Ta'minot omillari
- 6-guruh. Xizmat ko'rsatish omillari
- 7-guruh. Huquqiy-meyoriy omillar
- 8-guruh. Tasodifiy omillar

Tabiiy omillarga yer maydoni o'zgarishi, meliorativ holati, geografik joylashuvi, ob-havo, xo'jalikning ixtisoslashuvi, xo'jalik yerining aholi punktiga nisbatan joylashuvi, mahsulot hosildorligi, ekologiyaning ifloslanishi omillarini kiritamiz. Biroq bugungi kunda bu omillar bo'yicha statistik ma'lumot asosida ekonometrik tahlili yetarlicha o'tkazilmagan. Ekin va yaylov yer maydoni, qishloq xo'jalik mahsulotlar ishlab chiqarishda foydalanilayotgan yerlarning sho'rlanish darajasi, iqlim o'zgarishi, mahsulot hosildorligi, atmosferaga chiqarilgan ifloslantiruvchi moddalar statistik manbalari ekonometrik model tuzishda ichki guruhlanishga zarurit sezadi. Chunki ko'p omilli ekonometrik model qurishda asosiy talablardan biri tanlab olingan erkli omillar orasidagi kuchli bog'liqlik mavjud bo'lmisligi lozim.

Qishloq xo'jaligi ishlab chiqarish qonuniyatlarini tavsiflovchi modellardan biri

$$\Delta Y = f(x_1, \dots, x_j + \Delta x_j, \dots, x_n) - f(x_1, \dots, x_j, \dots, x_n) \quad (3)$$

Biror  $j$ -resurs harajatining oshishi mavjud bo'lganda, ishlab chiqarish hajmining o'sishini ta'minlash uchun ushbu resursdan foydalanish samaradorligini o'rtacha ko'rsatkichidan oshirish kerak bo'ladi. Buni quyidagicha ifodalash mumkin.

$$\Delta Y = \left( \alpha_j \cdot \frac{Y}{x_j} + a_j \cdot Y \right) \cdot \Delta x_j; \quad j = \overline{1, n} \quad (4)$$

Bu yerda  $a_j$  –  $j$ -resursning miqdoriga bog'liq holatda  $Y$  ning o'zgarishini ifodalovchi koeffitsiyent.

bu ishlab chiqarish funksiyasidir. Ishlab chiqarish funksiyasini qishloq xo'jaligi ishlab chiqarish qonuniyatlarini tavsiflash modeli sifatida olishning eng muhim jihati shundaki, u orqali sohaning ishlab chiqarish potensialini aniqlash mumkin bo'ladi.

Ishlab chiqarish uchun  $n$  turdagi resurs kerak bo'lsin.  $Y$  bilan ishlab chiqarish hajmini, resurs xarajatlarini esa  $X = (x_1, \dots, x_n)$  bilan belgilaymiz. U holda quyidagi tenglikni yozishimiz mumkin

$$Y = f(x_1, \dots, x_n) \quad (1)$$

(1) ning tuzilishini aniqlashda Kobb-Duglas tipidagi ishlab chiqarish funksiyasidan foydalanish g'oyalari mavjud, lekin uning tadbig'i ishlab chiqarish jarayonidagi tasodifiy holatlarni nazarda tutmaydi. Shu sababali ishlab chiqarish potensialini aniqlashda modelni takomillashtirish zaruriyati kelib chiqadi. Haqiqatan ham, Kobb-Duglas tipidagi ishlab chiqarish funksiyasi bo'yicha o'sishning nisbiy tezligi absolyut tezlikni biron ishlab chiqarish resursi bilan ishlab chiqarilgan mahsulot nisbatiga ko'paytirish yo'li bilan aniqlanadi, ya'ni

$$\alpha_j = \frac{dY}{dx_j} \cdot \frac{x_j}{Y} \quad (2)$$

Aytaylik, qaysidir  $j$ -resurs harajatlari ortish holati mavjud bo'lsin. U holda (2) uchun ushbu tenglik o'rinni.

(1) va (3) ifodalardan kelib chiqadigan natijani ko'rib chiqamiz.

$$\frac{\Delta Y}{\Delta x_j} = \frac{\partial Y}{dx_j} + a_j Y \quad (5)$$

Kobb-Duglas tipidagi ishlab chiqarish funksiyasida  $\Delta x_j \rightarrow 0$  munosabat bajarilishidan (1) tenglik kelib chiqadi. Lekin bu holda (3) da yaqqol ko'rish mumkinki  $a_j Y = 0$  yoki  $a_j = 0$  kelib chiqadi. Bu munosabat, agar  $j$ -resurs ishlab chiqarish hajmiga ta'sir etishi ma'lum bo'lsa ziddiyatni keltirib chiqaradi. Demak, ishlab chiqarish

potensialini ifodalashda Kobb-Duglas tipidagi ishlab chiqarish funksiyasining o'zi yetarli bo'lmaydi.

$\Delta x_j \rightarrow 0$  munosabat bajarilishidan  $a_j \neq 0$  munosabat o'rinli bo'lsin deb faraz qilaylik, u holda quyidagi o'zgaruvchilari ajraladigan differensial tenglamani hosil qilamiz

$$Y' = Y \cdot \left( \frac{\alpha_j}{x_j} + a_j \right) \quad (6)$$

Bu tenglamaning yechimi quyidagi ko'ri-nishda bo'ladi.

$$\ln(Y) = \alpha_j \ln(x_j) + a_j x_j + \ln(a_0)$$

yoki  $Y = a_0^{-1} \cdot e^{a_j x_j} \cdot x_j^{\alpha_j} \quad (7)$

Bu yerda  $a_0$  – o'zgarimas musbat son. Ushbu formula ixtiyoriy resurs uchun olinsa u holda quyidagi ishlab chiqarish funksiyasi kelib chiqadi

$$Y = a_0^{-1} \cdot \prod_{j=1}^n e^{a_j x_j} \cdot x_j^{\alpha_j} \quad (8)$$

Agar (6) ifodaga o'zgarimas sifatida umumiy elastiklik miqdorini kiritsak, u holda qishloq xo'jaligi tarmog'i uchun kinetik ishlab chiqarish funksiyasiga ega bo'lamiz, ya'ni

$$Y_k = \frac{A_k \cdot Y}{a_0} = A_k \cdot \prod_{j=1}^n x_j^{\alpha_j} \cdot e^{a_j x_j} \quad (9)$$

Bu yerda  $A_k = a_1 + \dots + a_n$  - umumiy elastiklik miqdori.

QXMICH rivojlantirish jarayoni o'ziga xos qonuniyatlarga ega va ular QXMICHni rivojlantirishning ekonometrik modellari tarkibiy qismini boshqa tarmoqlar iqtisodiy jarayonlarining nisbiy modellaridan farqlaydi. Bu qonuniyatlar qishloq xo'jaligi iqtisodiy ko'rsatkichlarining o'zaro aloqasi asosida ifodalanadi. Ishlab chiqarish hajmi – yalpi mahsulot nafaqat ishlab chiqarish jarayonidagi resurslar sarfiga bog'liq bo'lib qoladi, balki bu yerda ko'pgina omillar ishtiroki kuzatiladi. Demak, nisbiy modelni quyidagicha ifodalash mumkin:

$$Y = F(X_1, X_2, \dots, X_k) \quad (10)$$

bu yerda  $X_i$  -  $i$ -turli omillar to'plami.

QXMICHni rivojlantirishning ekonometrik modellarini qurishning zamonaviy nazariyasida (10) tenglamaning amaliy ahamiyatini oshirish maqsadida, ya'ni juda murakkablik holatidan chiqishni ta'minlash uchun  $X_i$  omillar to'plami elementlarining o'zaro bog'liqlik nuqtai nazaridan tanlanadi.

$$Y = F(X = \{x_j^{(i)}, j = \overline{1, n}; i \leq k\}) \quad (11)$$

Bu yerda  $n$  – tanlangan omillar soni.

QXMICH jarayonida ta'sir etuvchi ko'p sonli omillar iqtisodiyotning boshqa tarmoqlariga nisbatan tasodifiy xarakterda ekanligi bilan ajralib turadi. Shu sababli (11) tenglama quyidagi ko'rinishda yoziladi:

$$Y = F(X) + \varepsilon \quad (12)$$

Bu yerda  $\varepsilon$  - nazoratdan tashqaridagai, ya'ni tasodifiy omillar ta'sirida natijaviy ko'rsatkichning o'zgarishini ifodalovchi miqdor.

Qishloq xo'jaligi mahsulotlarini ishlab chiqarish jarayoni uchun ishlab chiqiladigan empirik modellarda, ularning tarkibiy o'zgaruvchilarini aniqlash asosiy vazifalardan biridir. Qishloq xo'jaligi iqtisodiyotning bitta tarmog'i hisoblansada, uning o'ziga ham bir-biriga bog'liq tarmoqlardan tashkil topgan. Unda xarakterlangan har bir ko'rsatkichlarning alohida xususiyatlanishi kam uchraydi, ya'ni o'zaro aloqadorligi bo'lmagan tushunchalarni kam uchratiladi. Bu esa model tarkibiy o'zgaruvchilarni aniqlashda yetarlicha muammo tug'diradi. Shuning uchun bizningcha, sohaviy ekonometrik modellarni qurishda omillar guruhini alohida shakllantirib olish kerak. Bu guruhlarni shakllantirishda ularning tarkibiy elementi sohani tavsiflaydigan ahamiyatda bo'lishi shart emas, ammo ishlab chiqarish natijasiga ta'siri mavjud bo'lishi bilan ahamiyatli bo'lishi zarur. Keyingi bosqichda bu omillarning o'zaro bog'liqligi o'rganiladi

Qishloq xo'jaligi mahsulotlari ishlab chiqarish istiqboldagi ko'rsatkichlarini prognoz qilishda natijaviy omilning vaqti qatorlar trendi va erkli omillar tebranish dinamikasi asosida qurilgan ekonometrik modelning ahamiyatli jihati shundaki, model qurish manbasi

ko'p yillik statistik axborotlar hisoblanadi va ixtiyoriy bitta (natijaviy omil bilan o'zaro zich korrelyatsion bog'liq) erkli omilning tendensiyasini aniqlash yetarli bo'lishligidadir.

Qishloq xo'jaligi mahsulotlari ishlab chiqarishning iqtisodiy o'sishini prognozlashda turli ekonometrik modellardan foydalanish samarali bo'lib, ularni foydalanilayotgan omillar turi, hamda qishloq xo'jaligi tarmoqlari bo'yicha qarash mumkin bo'ladi.

Qishloq xo'jaligi mahsulotlari ishlab chiqarishni rivojlantirishning ekonometrik modellarini ishlab chiqarish funksiyasi va ko'p omilli turlari hamda, dehqonchilik va chorvachilik tarmog'i bo'yicha alohida tako-

millashtiramiz. Qishloq xo'jaligi mahsulotlari ishlab chiqish jarayonida natijaviy ko'rsatkichga ta'sir etuvchi omillarni resurslar sarfiga bog'liq modelini tuzishda ishlab chiqarish funksiyasidan foydalanamiz. Ishlab chiqarish funksiyasini iqtisodiyotning alohida sohasi bo'yicha hududiy ishlab chiqarish jarayoniga tadbiq etishda kapital va mehnat resurslari qatoriga qishloq xo'jalik mahsulotlari ishlab chiqishda sarflanadigan boshqa turdagi resurslar sarfidan foydalanamiz. Viloyat qishloq xo'jaligining dehqonchilik tarmog'i uchun Kobb-Duglas tipidagi ishlab chiqarish funksiyasini 2003-2022 yillar ma'lumotlari asosida ishlab chiqamiz (1-jadval).

**1-jadval**

**Viloyatda ishlab chiqarilgan dehqonchilik mahsulotlari hajmi va uning o'zgarishiga ta'sir etuvchi omillarning logarifmik shkaladagi ko'rsatkichlari [9]**

Yillar	ln(Y) Viloyat qishloq xo'jaligining chorvachilik tarmog'ida mahsulotlar ishlab chiqarish hajmi (mlrd so'm)	ln (Lch) viloyatda 1 ishchiga to'g'ri keluvchi chorva hayvonlarining soni (bosh hisobida)	ln (Kch) daromadning aylanma kapitalga yo'naltirilgan ulushi (foizlf)	ln (Mch) yem-xashak yetishtiriladigan yer maydoni (ming ga)	ln (Sch) viloyatda 100 bosh chorva hayvoniga to'g'ri keluvchi oziqlantirish harajatlarining o'rtacha qiymati (mln. so'm)	ln (Ech) viloyatda viterinariya xizmat ko'rsatish hajmi (mlrd.so'm)
2001	4,54965748	2,6441464	3,09104	3,04452	0,43683	-1,2513
2002	5,04664573	2,71504059	3,13549	3,04769	0,90927	-0,7112
2003	5,16706908	2,78830444	3,157	3,0696	0,9395	-0,537
2004	5,28776185	2,81293322	3,18221	3,09407	1,07038	-0,364
2005	5,5020742	2,87514929	3,17388	3,10009	1,20459	-0,104
2006	5,58799744	2,96774392	3,19867	3,00898	1,27195	0,05668
2007	5,9388546	3,11207387	3,2068	3,054	1,37478	0,5894
2008	6,21580738	3,14592461	3,22287	3,07577	1,58871	0,91918
2009	6,35940084	3,17788961	3,21487	3,13839	1,71222	1,0957
2010	7,23302211	3,20611171	3,25037	3,17527	0,40547	2,05585
2011	7,71984038	3,22361685	3,25424	3,25037	2,93096	2,59261
2012	8,00112049	3,21764969	3,29584	3,26321	3,15753	2,9271
2013	8,15309073	3,28081566	3,31419	3,32504	3,20201	3,18976
2014	8,39721525	3,29616918	3,33577	3,17527	3,36277	3,51725
2015	8,52545894	3,33975901	3,37759	3,20003	3,408	3,73087

2016	8,75231274	3,45639314	3,39115	3,22949	3,49591	4,0943
2017	8,95617044	3,53756604	3,41773	3,24519	3,62458	4,37971
2018	9,23504274	3,71576861	3,44138	3,27084	3,85132	4,70435
2019	9,38890488	3,70534742	3,4797	3,33458	4,01633	4,84706
2020	9,57167942	3,68845418	3,51809	3,3673	4,18471	5,04424

Amalga oshirilgan regression tahlil natijalariga ko‘ra quyidagi modelga ega bo‘ldik.

$$Y_d = e^{-26,34} * L_d^{-0,46} * K_d^{-1,94} * M_d^{5,58} * S_d^{2,06} * E_d^{0,64} \quad (13)$$

Bu yerda  $L_d$  – viloyat dehqonchilik mahsulotlari ekilgan 1 gektar yer maydoniga to‘g‘ri keluvchi ishchilar soni (nafar);  $K_d$  – qishloq xo‘jaligiga ajratilgan asosiy kapitalga o‘zlashtirilgan investetsiya miqdori (mlrd so‘m);  $M_d$  - qishloq xo‘jaligi ekinlari ekilgan sho‘rlanmagan yer maydoni (ming gektar);  $S_d$  - viloyatda qishloq xo‘jaligi ekin yer maydoni uchun suv sarfini tejalish ko‘rsat-

kichi (foizda);  $E_d$  - viloyat qishloq xo‘jaligida elektr energiya harajati (mlrd.so‘m),  $Y_d$ - viloyat qishloq xo‘jaligining dehqonchilik mahsulotlari ishlab chiqarish hajmi (mlrd. so‘m).

Ishlab chiqilgan modelning adekvatligini asoslash uchun uning Ewievs 10 dasturi asosida olingan natijalariga to‘xtalib o‘tamiz (2-jadval).

**2-jadval**

**Viloyat dehqonchilik tarmog‘i uchun Kobb-Duglas tipidagi ishlab chiqarish funksiyasini tuzish bo‘yicha amalga oshirilgan regression tahlil natijalari**

Dependent Variable: LNY				
Method: Least Squares				
Date: 12/05/21 Time: 21:22				
Sample: 2001 2020				
Included observations: 20				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-26.33688	8.603508	-3.061179	0.0085
LNLD	-0.469001	0.226338	-2.772126	0.0572
LNKD	-1.942852	0.963138	-2.017210	0.0633
LNMD	5.589227	1.564865	3.571698	0.0031
LNSD	2.057153	0.468520	4.390751	0.0006
LNED	0.641375	0.192350	3.334423	0.0049
R-squared	0.988347	Mean dependent var		7.077194
Adjusted R-squared	0.984185	S.D. dependent var		1.510812
S.E. of regression	0.189998	Akaike info criterion		-0.240285
Sum squared resid	0.505387	Schwarz criterion		0.058434
Log likelihood	8.402853	Hannan-Quinn criter.		-0.181972
F-statistic	237.4746	Durbin-Watson stat		1.992077
Prob(F-statistic)	0.000000			

Ushbu jadval ma‘lumotlaridan ko‘rish mumkinki, model sifatini baholovchi asosiy mezonlar, ya‘ni, determinatsiya koeffitsiyenti ( $R^2$ ) ning qiymati 0,99 ga, ko‘plikdagi korrelyatsiya koeffitsiyenti ( $R_{Y,X}$ ) ning qiymati 0,98 ga, regressiyaning standart xatoligi 0,189 ga, qoldiqlar kvadratlari yig‘indisining

qiymati 0,505 ga, maksimal o‘xshashlik funksiyasining qiymati esa 8,40 ga teng. Bu qurilgan modelning sifatli ekanligini bildiradi.

Fisher mezoni qiymati 237,47 ga teng bo‘lib, approksimatsiya xatoligi 9,4 foizni tashkil etadi. Bundan ko‘rinib turibdiki, tuzilgan ekonometrik modelni ahamiyatlilik jiha-

tidan amaliyotda qo'llash mumkin. Shuningdek, Eviews 10 dasturiy paket vositasida Akayke axborot mezonni (-0,24), Shvars mezonni (0,058) va Xannan-Kuinn mezonni (-0,182) orqali baholangan. Ushbu mezonlar qiymati ham ekonometrik modelini qo'llash mumkinligini ko'rsatadi.

Tuzilgan ekonometrik model uchun Darbin-Uotson (DW) mezonni bo'yicha "eng kichik kvadratlar usulining" bajarilish sharti o'rinli, ya'ni bu yerda qiymat 1,99 ga teng bo'lib, u 2,0 atrofidagi avtokorrelyatsiya mavjud bo'lmaydigan intervalga tegishli. Model adekvatlik talablarini qanoatlantiradi.

Bu yerda ishlab chiqarishning elastiklik koeffitsiyentini ko'rib chiqamiz. Bu yerda indeklar yig'indisi  $A=5,88$  ( $5,88>1$ ) ga teng. Bu esa viloyatda qishloq xo'jalik mahsulotlari ishlab chiqarish sarfining k martaga ko'payishi ishlab chiqilgan mahsulot miqdorining k martadan ko'proq ko'payishini bildiradi, ya'ni, viloyatda qishloq xo'jaligi mahsulotlari iqtisodiy o'sishining k martadan ortiqroq bo'lishini ko'rsatadi. Model uchun elastiklik koeffitsiyentlarini ko'rib chiqamiz (3-jadval).

**3-jadval.**

**Qashqadaryo viloyati dehqonchilik tarmog'ini rivojlantirishning ishlab chiqarish hajmi va resurslar sarfi o'rtasidagi bog'liqligiga asoslangan empirik modelning elastiklik koeffitsiyenti**

O'zgaruvchilar	Regressiya koeffitsiyentlari	Standartlashtirilgan koeffitsiyentlar	Elastiklik koeffitsiyentlari
X1	-1,94286135	-0,149555	-0,143990
X2	-0,46900098	-0,489542	-0,412271
X3	5,58921861	0,398153	4,335545
X4	2,05715298	0,618310	0,547935
X5	0,64137529	0,398070	0,394146
C	-26,3368255	NA	-3,721366

Omllarning elastiklik ko'rsatkichi bo'yicha ishchi kuchining 1 foizga o'zgarishi (oshishi) ishlab chiqarish hajmining 0,14 foizga kamayishini, shuningdek, ushbu omillar 1 foiz o'zgarishiga (oshishi), ya'ni, kapitalga nisbatan 0,41 foizga kamayishini, sifatli ekin yerlari o'zgarishiga nisbatan 4,33 foizga oshishini, suv resursining tejalishiga nisbatan 0,54 foizga oshishini, elektr energetika sarfiga

nisbatan 0,39 foizga oshishini aytishimiz mumkin. Demak, viloyatda sifatli yer maydonlarining ortishi ishlab chiqarish hajmiga eng yuqori ta'sirga ega. Shuningdek, sug'orish tizimida intensiv usullarni qo'llash yordamida suvni tejash samaradorligi ishlab chiqarish hajmining ortishiga qolgan omillarga nisbatan ko'proq ta'sir ko'rsatadi.

Viloyat qishloq xo'jaligining chorvachilik tarmog'i uchun Kobb-Duglas tipidagi ishlab chiqarish funksiyasini quyidagicha yozamiz:

$$Y_{ch} = e^{5,76} * L_{ch}^{-0,40} * K_{ch}^{-0,23} * M_{ch}^{0,55} * S_{ch}^{0,01} * E_{ch}^{0,84} \tag{14}$$

Bu yerda  $L_{ch}$  – viloyatda 1 ishchiga to'g'ri keluvchi chorva hayvonlarining soni (bosh hisobida);  $K_{ch}$  - daromadning aylanma kapitalga yo'naltirilgan ulushi (foiz);  $M_{ch}$  - yem-xashak yetishtiriladigan yer maydoni (ming ga);  $S_{ch}$  - viloyatda 100 bosh chorva hayvoniga to'g'ri keluvchi oziqlantirish harajatlarining o'rtacha qiymati (mln. so'm);  $E_{ch}$  – viloyatda veterinariya xizmat ko'rsatish

hajmi (mlrd.so'm),  $Y_{u.ml}$  - viloyat qishloq xo'jaligining chorvachilik mahsulotlari ishlab chiqarish hajmi (mlrd. so'm).

Modelni adekvatligini asoslovchi mezonlarni quyidagi 4-jadvalda keltirib o'tganmiz. Ushbu jadvalda ham xuddi yuqorida tahlil qilib o'tilgan mezonlar bo'yicha ko'rsatkichlar keltirib o'tilgan bo'lib,

ularning barchasi belgilangan meyorlar darajasida ekanligini kuzatish mumkin. Faqat daromadning aylanma kapitalga yo'naltirilgan ulushi va viloyatda 100 bosh chorva hayvoniga to'g'ri keluvchi oziqlantirish harajatlarning o'rtacha qiymatini ta'sirini ifodalovchi koeffitsiyentlarni Student mezonini bo'yicha adekvat emasligini ko'rishimiz

mumkin. Ushbu omillarni chiqarib tashlagan holda amalga oshirilgan regression tahlil natijalari qolgan ko'rsatkichlar koeffitsiyentlarida sezilarli o'zgarishlarga sabab bo'lmaganligi va boshqa mezonlar bo'yicha modelning yuqori darajada adekvat ekanligini hisobga olgan holda yuqoridagi modeldan foydalanishni maqsadga muvofiq deb topdik.

**4-jadval**

**Viloyat chorvachilik tarmog'ini uchun Kobb-Duglas tipidagi ishlab chiqarish funksiyasini tuzish bo'yicha amalga oshirilgan regression tahlil natijalari**

Dependent Variable: LNY				
Method: Least Squares				
Date: 12/05/21 Time: 22:04				
Sample: 2001 2020				
Included observations: 20				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	5.759006	1.192818	4.828067	0.0003
LNLCH	-0.404071	0.125818	-3.211567	0.0063
LNKCH	-0.225086	0.350169	-0.642794	0.5307
LNMCCH	0.550746	0.196766	2.798984	0.0142
LNSCH	-0.007150	0.020654	-0.346183	0.7344
LNECH	0.843257	0.025765	32.72902	0.0000
R-squared	0.999600	Mean dependent var	7.179456	
Adjusted R-squared	0.999457	S.D. dependent var	1.674146	
S.E. of regression	0.039017	Akaike info criterion	-3.406295	
Sum squared resid	0.021313	Schwarz criterion	-3.107576	
Log likelihood	40.06295	Hannan-Quinn criter.	-3.347982	
F-statistic	6993.279	Durbin-Watson stat	1.646421	
Prob (F-statistic)	0.000000			

Bu yerda ishlab chiqarishning elastiklik koeffitsiyentini ko'rib chiqamiz. Yuqoridagi formulada indekslar yig'indisi  $A=0,99$  ( $0,99 < 1$ ) ga teng. Bu esa viloyatda qishloq xo'jalik mahsulotlari ishlab chiqarish sarfining o'sish tezligi ishlab chiqarish o'sish tezligidan biroz farq qilishini, ya'ni ko'proq ekanligini ko'rsatmoqda.

Viloyat chorvachilik tarmog'ini rivojlan-

tirishning ishlab chiqarish hajmini ifodalovchi ( $Y_{ch.t.1}$ ) ko'rsatkich, omillarning elastiklik ko'rsatkichi bo'yicha, ishchi birligiga to'g'ri keluvchi chorva bosh soni 1 foizga oshsa, 0,18 foizga kamayishi, yem-hashak yetishtiriladigan yer maydoni 1 foizga oshsa, 0,24 foizga oshishi, viterinariya xizmat ko'rsatish hajmi 1 foizga oshsa, 0,24 foizga oshishi kelib chiqadi.

**5-jadval.**

**Qashqadaryo viloyati chorvachilik tarmog'ini rivojlantirishning ishlab chiqarish hajmi va resurslar sarfi o'rtasidagi bog'liqligiga asoslangan empirik modelning elastiklik koeffitsiyenti**

O'zgaruvchilar	Regressiya koeffitsiyentlari	Standartlashtirilgan koeffitsiyentlar	Elastiklik koeffitsiyentlari
X1	-0,40409188	-0,078498	-0,179848
X3	0,550731351	0,035875	0,243436
X5	0,843254068	1,063848	0,239468
C	5,758708541	NA	0,802109



Qishloq xo‘jaligi dehqonchilik va chorvachilik tarmoqlarining birgalikdagi umumlashgan nohiziqli modelini ishlab chiqarish funksiyasi sifatida quramiz. Ma’lumki Kobb-Duglas ishlab chiqarish funksiyasi makroiqtisodiy jarayonlar uchun tuziladi. Biz bu yerda ishlab chiqarish funksiyasini hududiy jihatdan

tuzganligimiz uchun, model tarkibiga asosiy o‘zgaruvchilardan tashqari boshqa o‘zgaruvchilarni ham kiritganmiz va natijada hudud miqyosida Kobb-Duglas tipidagi ishlab chiqarish funksiyasiga ega bo‘ldik. Viloyat qishloq xo‘jaligi mahsulotlarini ishlab chiqarish funksiyasini quyidagicha yozamiz:

$$Y = e^{2,86} * L^{3,75} * K^{0,71} * M^{-2,86} \tag{15}$$

Bu yerda L – qishloq xo‘jaligida bandlar soni (ming kishi); K – qishloq xo‘jaligiga ajratilgan asosiy kapitalga o‘zlashtirilgan investetsiya miqdori (mlrd so‘m); M - qishloq xo‘jaligi ekinlari ekilgan yer maydoni (ming gektar);

Bu esa faqat qishloq xo‘jaligining xususiy tarmoqlari uchun tuzilgan Kobb-Duglas tipidagi modellardan foydalanish mumkinligini, Qashqadaryo viloyati qishloq xo‘jaligi mahsulotlari ishlab chiqarish asosiy indikatorining prognoz ko‘rsatkichlarini xususiy tarmoq modellari natijalarini umumlash-tirish yordamida olish mumkinligini ko‘rsatmoqda. Shu sababli xususiy tarmoq modellari yordamida Qashqadaryo viloyatida qishloq xo‘jagi, xususan uning sohalarini istiqboldagi ko‘rsatkichlarini o‘rganish maqsadida keyingi davr uchun prognoz ko‘rsatkichlari ishlab chiqildi.

Model uchun foydalanilayotgan yuqoridagi kirish omillari o‘tkazilgan korrelyatsion tahlil natijalari qoniqarli bo‘lgan holda olingan. (3.3.3) modelni adekvatlikga tekshi-rish uchun o‘tkazilgan Eviews10 paketidagi hisoblash natijalari jadvalda keltirilgan (3.3.5-jadval). Ko‘rish mumkinki, modelning adekvatlik darajasi yuqori emas.

**6-jadval**

**Qashqadaryo viloyati qishloq xo‘jaligini rivojlantirishning ishlab chiqarish hajmi va resurslar sarfi o‘rtasidagi bog‘liqligiga asoslangan empirik modeli uchun regression tahlil natijalari<sup>5</sup>**

Dependent Variable: LNY				
Method: Least Squares				
Date: 12/05/21 Time: 22:37				
Sample: 2001 2020				
Included observations: 20				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2.857412	1.386924	3.044271	0.0093
LNL	3.748641	1.051749	3.564198	0.0024
LNK	0.715581	0.074573	9.595716	0.0000
LNM	-2.861920	0.903968	-3.165954	0.0056
R-squared	0.964147	Mean dependent var		7.828756
Adjusted R-squared	0.959929	S.D. dependent var		1.594725
S.E. of regression	0.319227	Akaike info criterion		0.691651
Sum squared resid	1.732398	Schwarz criterion		0.841011
Log likelihood	-3.916512	Hannan-Quinn criter.		0.720808
Durbin-Watson stat	1.046412			

Tadqiqot jarayonida Kobb-Duglas tipi-dagi modellar bilan birgalikda, ko‘p omilli chiziqli ekonometrik modellar ham ishlab chi-qildi. Bu jarayonda natijaviy omilga ta’sir etuvchi tanlangan omillarning orasidagi zich bog‘liqlikning mavjudligi ularni bitta modelga kiritish imkoniyatini cheklashi kuzatildi.

<sup>5</sup> Muallif tomonidan EViews 10 paketi yordamida ishlab chiqilgan

Shu sababli prognoz ko'rsatkichlarni ishlab chiqish ko'p variantlilikini ta'minlash maqsadida vaqtli qatorlarda keng qo'llaniladigan ARIMA modelidan foydalanishni eng maqbul yo'l ekanligini tadqiqotlarimiz natijalariga ko'ra aniqladik.

Modelni ishlab chiqish uchun 2001-2020 yillar ma'lumotlaridan foydalanildi. Ushbu ma'lumotlar iste'mol narxlar ideksi asosida real qiymatlarga o'tkazildi va regression tahlil asosida quyidagi modellarga ega bo'lindi (7-jadval).

7-jadval

**Qashqadaryo viloyatida qishloq xo'jaligi mahsulotlari ishlab chiqarishning real qiymatlardagi prognoz ko'rsatkichlarini hisoblash uchun tuzilgan modellar**

№	Model	z-statistika	Determinatsiya koeffitsiyenti
1	$(1 - L)Ydr_t = 0,96(1 - L)Ydr_{t-1} - 0.84\varepsilon_{t-1}$	b1 =5,78 b2=-2.42	0.95
2	$(1 - L)Ych_t = 128,49 + 0.48(1 - L)Ydr_{t-1}$	b0 =44,32 b2=-2.44	0.99
3	$(1 - L)Yjr_t = 208,89 + 0.42(1 - L)Yjr_{t-1}$	b0 =2,83 b2=-2.1	0.98

Ishlab chiqilgan uchala model ham keltirib o'tilgan mezonlar ya'ni, z-statistika va determinatsiya koeffitsiyenti natijalariga ko'ra adekvat ekanligini ko'rish mumkin. Bundan tashqari modelimizni adekvatligini ifodalovchi qator mezonlar keltirib o'tilgan bo'lib, dastur asosida olingan to'liq natijalarni 22-24 ilovalarda keltirib o'tganmiz. Ushbu natijalarga asoslangan holda ishlab chiqilgan modellardan prognoz qiymatlarini shakllantirishda foydalanish maqsadga muvofiq deb topdik. Modellardan foydalangan holda viloyatda yetishtirilgan jami qishloq xo'jaligi, dehqonchilik va chorvachilik mahsulotlarining real qiymatlarini 2022-2026 yillar uchun prognoz ko'rsat-

kichlarini ishlab chiqdik (7-jadval).

Olingan natijalarga ko'ra, viloyatda dehqonchilik mahsulotlari keyingi 5 yilda 1,17 barobarga oshishi ta'minlanadi, natijada yillik o'rtacha o'sish sur'ati yillik 3,2 foizni tashkil qiladi. Chorvachilik mahsulotlari yetishtirishning real qiymatlarini prognoz ko'rsatkichlari keyingi davrda yuqori o'sish sur'atlari ta'minlanishini ko'rsatmoqda, xususan 2027 yilga bo'rib mahsulot real hajmi 3403,98 milliard so'm-ni tashkil qilgani holda 2021 yilga nisbatan 1,24 barobarga o'sishi ta'minlanadi. Shunga mos ravishda o'rtacha yillik o'sish sur'ati ham yuqori bo'lib, 4,25 foizni tashkil qiladi.

8-jadval.

**Qashqadaryo viloyatida qishloq xo'jalik mahsulotlari ishlab chiqarishning real qiymatlardagi prognoz ko'rsatkichlari**

Yillar	Dehqonchilik mahsulotlari	chorvachilik mahsulotlari	Jami qishloq xo'jaligi mahsuloti
2022	1724,12	2751,08	4463,46
<b>Prognoz ko'rsatkichlari</b>			
2023	1783,06	2881,85	4661,54
2024	1839,67	3011,42	4865,93
2025	1894,03	3140,43	5072,95
2026	1946,24	3269,17	5281,06
2027	2023,75	3403,98	5479,02
<b>2022 yilgan nisbatan o'zgarish</b>	1,17	1,24	1,23
<b>O'sish sur'ati</b>	3,22	4,25	4,12

Jami qishloq xo'jaligi mahsulotlari real qiymati esa 1,23 barobarga oshgani holda, uning o'rtacha yillik o'sish sur'ati 4,12 foizni tashkil qiladi. Natijada, keyingi 5 yilda chorvachilikni dehqonchilikka nisbatan ulushini ortishiga sabab bo'lmoqda. Bundan ko'rindiki, viloyatda chorvachilikni rivojlantirish qishloq xo'jaligi mahsulotlari ishlab chiqarish hajmini oshirishga yuqori ta'sir ko'rsatadi.

Olingan natijalarga ko'ra viloyatda qishloq xo'jaligi mahsulotlarini ishlab chiqarish jarayonida omillardan foydalanish o'rta darajada bo'lib, sohani intensivlashtirishi maqsadga muvofiq deb hisoblaymiz. Xususan tahlillar ishchi kuchi va kapitaldan foydalanish bilan jami qishloq xo'jaligi mahsulotini ishlab chiqarish orasidagi elastiklik koeffitsiyentini past ko'rsatkichlarga ega bo'lganligini ko'rsatmoqda.

Modellashtirish natijalarining samaradorligini oshirish uchun natijaviy omilga kuchli ta'sir etuvchi ko'p sonli omillarni miqdoriy jihatdan aniqlash talab etiladi. Bunga ta'sir omillarining klassifikatsiyasini takomillashtirish bilan erishish mumkin. Qishloq xo'jaligi mahsulotlari ishlab chiqarishini rivojlantirish va boshqarishning ekonometrik modellarini takomillashtirish uchun birinchi

navbatda statistik manbaga ega omillarni aniqlash, shuningdek, taklif etilgan omillar guruhi uchun statistik axborot bazasini yanada kengaytirishga e'tibor qaratish zarur.

## 5. XULOSA VA TAKLIFLAR

Xulosa qilib aytish mumkinki, qishloq xo'jaligi mahsulotlar ishlab chiqarish va boshqarishni o'zgarib turuvchi raqobat muhitida va bozor sharoitlarini ilg'ab olish, ularning mohiyati hamda qonuniyatlarini chuqur tahlil qilishda ekonometrik usullar va modellardan foydalanish yordamida prognozlash, ko'p variantli yechimlardan muqobil yechimni tanlash, tavakkalchilik va noaniqlik sharoitida optimal boshqarish qarorlarini qabul qilish kabi bir qator masalalarning nazariy va amaliy tomonlarini o'rganishda ekonometrik modellashtirish muhim ahamiyat kasb etadi.

Viloyat qishloq xo'jaligi mahsulotlari ishlab chiqarish hududiy ko'lamdan kattaligini hisobga olganda, hududning ishlab chiqarish potensialidan foydalanish samaradorligini baholash uchun klasterli tahlil usulidan foydalanish samarali ekanligi aniqlandi. Klasterli tahlillash natijalariga asoslanib, amaliy natijalarni ifodalovchi ekonometrik modellar viloyat misolida ishlab chiqildi.

### Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Афанасьев В.Н. Развитие системы методов статистического исследования временных рядов // Вестник НГУЭУ. 2012. №1. С.10–24.
2. Эконометрика: учеб. / под ред. И. И. Елисеевой. – М.: Э40 Проспект, 2009. – 288 с.
3. Смагин, Б.И. Кинетическая производственная функция – как основа описания закономерностей сельскохозяйственного производства /Б.И. Смагин // Научные основы функционирования и управления АПК. Научные труды НАЭКОР. Вып.6. Том 3. – М.: СХА, 2002. – С.258-264
4. Guan Zhengfei. Econometric analysis of agricultural production: New primal perspectives. Integrating Agromomic Principles. American Journal of Agricultural Economics 88 (2006), in press. <https://edepot.wur.nl/121734>
- 5.Ташматов Р. Худудларда ер ресурсларидан фойдаланиш самарадорлиги тахлили. “Иктисодиёт ва инновацион технологиялар” илмий электрон журнали. № 4, июль-август, 2017 йил
- 6.А.Ишназаров, Ш.Нуруллаева, М.Муминова, Н.Рўзметова. Эконометрика асослари. Ўқув қўлланма. – Тошкент: Иктисодиёт, 2019 йил, 258 бет
7. Б. Б. Беркинов. Эконометрика: ўқув қўлланма. –Т.: “Фан ва технология”, 2015, 184 бет (88 б)
8. Саматов Ф.А.ва бошқалар. Қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришини ташкил этиш. Дарслик. “Ўзбекистон миллий энциклопедияси” давлат илмий нашриёти. Тошкент.: - 2005. 500 б (153 б)
- 9.Ўзбекистон Республикаси статистика қўмитаси ва Қашқадарё вилоят статистика бошқармаси маълумотлари асосида муаллиф томонидан тузилган