

AGROBIZNES, FAN VA TEKNOLOGIYALAR

АГРОБИЗНЕС, НАУКА
И ТЕХНОЛОГИИ

AGRIBUSINESS,
SCIENCE AND
TECHNOLOGY



ILMIY - AMALIY
ELEKTRON JURNAL

№ 083688



Platform &
workflow by
OJS / PKP

ISSN: 3060-5245

TOSHKENT - 2026

MURODOV NURIDDIN NEMAT O'G'LI

Mahalliyalashtirish va korporatsion jarayonlarni boshqarish bo'yicha sharq davlatlarning ilg'or tajribalari.....239

TUXTAYEV AKOBIRJON HAKIMOVICH

Iqtisodiyotning asosiy tarmoqlariga xorijiy investisiyalarni jalb etishni rag'batlantirish mexanizmi va instrumentlarini samaradorligini oshirish.....247

XIDIROV XURSHID JAMSHID O'G'LI

Qashqadaryo viloyatida CIMI, YAIM, investitsiya va bandlik ko'rsatkichlari o'rtasidagi o'zaro bog'liqlikni ekonometrik tahlil qilish.....256

SHOYIMOV ADIZ SADREDINOVICH

To'qimachilik tarmog'ini barqaror rivojlantirishning xorij tajribalari va ulardan foydalanish imkoniyatlari.....263

OTABEKOV JAVDOD NURULLA O'G'LI

Chorvachilik tarmog'ida go'sht yetishtirish hajmini oshirishning omilli tahlili va prognoz ko'rsatkichlari.....274

KARIMOV INOMJON ORTIKBOYEVICH, SHARIPOVA ZULFIZAR KAMOL

QIZI

Rivojlangan davlatlarda ko'chmas mulk bozorini tartibga solish mexanizmlari.....281

RAHMONOVA TILLA'OY MALIK QIZI

Hududiy sanoat diversifikatsiyasining korxonalar raqobatbardoshligiga ta'sirini baholash.....292

YANGIBOYEV DILSHOD G'ULOMOVICH, O'RINOV SHERALI RAUFOVICH

Lalmi yerlarda oziq-ovqat mahsulotlari yetishtirishda soliq siyosatini takomillashtirish takomillashtirish.....297

YO'LDOSHEV SHUXRATMIRZA TURSUNBOY O'G'LI

Maishiy xizmatlar bozori infratuzilmasi iqtisodiy mexanizmlarini rivojlantirish.....303

SIROJIDDIN ESHMATOV

Value chain concept and its theoretical foundations: a literature review.....311

QODIRQULOV XUMOYUN MIRZO VOXID O'G'LI

Mintaqaviy xususiyatlar asosida hududlarga investitsiyalarni jalb qilish.....327

BAYMIRZAEV DILMUROD NEMATOVICH

Agrar korxonalar xo'jalik faoliyatida risklarni boshqarishning tashkiliy-iqtisodiy mexanizmlarini takomillashtirish.....333

MADIYEV SHAXZOD SHODMON O'G'LI

Fermer xo'jaliklari texnik salohiyatining bug'doy hosiliga ta'sirini strukturaviy tenglamalar modeli (SEM) yordamida iqtisodiy baholash (Jizzax viloyati misolida).....344

UO'K: 338.43

FERMER XO'JALIKLARI TEXNIK SALOHİYATINING BUG'DOY HOSILIGA TA'SIRINI STRUKTURAVIY TENGLAMALAR MODELİ (SEM) YORDAMIDA İQTİSODIY BAHOLASH (JIZZAX VILOYATI MISOLIDA)**MADIYEV SHAXZOD SHODMON O'G'LI**Oziq-ovqat va qishloq xo'jaligi sohasida strategik
rivojlanish va tadqiqotlar xalqaro markazi
2-bosqich tayanch doktorantiE-mail: madiyevshaxzod@gmail.comORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4580-729X>

Annotatsiya. Ushbu maqolada qishloq xo'jaligi texnik salohiyatining bug'doy hosiliga ta'siri Jizzax viloyati fermer xo'jaliklari misolida iqtisodiy baholangan. Tadqiqotda variatsiya asoslangan strukturaviy tenglamalar modeli (PLS-SEM) qo'llanilgan. "KAP Survey" metodi yordamida fermer xo'jaliklaridan olingan ma'lumotlar asosida latent konstruksiyalar o'rtasidagi bevosita va bilvosita ta'sirlar ilmiy jihatdan asoslangan.

Kalit so'zlar: qishloq xo'jaligi texnik salohiyati, bug'doy hosili, strukturaviy tenglamalar modeli, KAP so'rovnomasi, latent o'zgaruvchilar, iqtisodiy samaradorlik, Jizzax viloyati.

Аннотация. В данной статье проводится экономическая оценка влияния агротехнического потенциала на урожайность пшеницы на примере фермерских хозяйств Джизакского региона. В исследовании использована структурная модель уравнений на основе дисперсии (PLS-SEM). На основе данных, полученных от фермерских хозяйств с использованием метода «KAP Survey», научно обоснованы прямые и косвенные эффекты между латентными конструктами.

Ключевые слова: технический потенциал сельского хозяйства, урожайность пшеницы, модель структурных уравнений, анкета KAP, скрытые переменные, экономическая эффективность, Джизакский регион.

Abstract. This article economically assesses the impact of agricultural technical potential on wheat yield on the example of farms in Jizzakh region. The study used a variance-based Structural equation modeling (PLS-SEM). Based on data obtained from farms using the "KAP Survey" method, the direct and indirect effects between latent constructs are scientifically substantiated.

Keywords: agricultural technical potential, wheat yield, structural equation modeling, KAP questionnaire, latent variables, economic efficiency, Jizzakh region.

Kirish

Mamlakatimiz iqtisodiyoti agrar sektorining ichki va jahon bozoridagi samaradorligi va raqobatbardoshligini oshirish mehnat unumdorligini yuksaltirish asosida qishloq xo'jaligi mahsulotlarining bir birligini ishlab chiqarishning tannarxini pasaytirishni ko'zda tutadi [17].

Bozor iqtisodiyoti rivojlanishi sharoitida qishloq xo'jalik korxonalarining faoliyati natijalarini, o'simlikchilik va chorvachilik tarmoqlari samaradorligini, shuningdek, ishlab chiqarish fondlari va moddiy-texnik resurslardan, shu

jumladan, qishloq xo'jalik ishlab chiqarishini mexanizatsiyalash va elektrifikatsiyalashning texnika vositalaridan foydalanish darajasini iqtisodiy baholashning dolzarbligi o'sib bormoqda.

Qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishi jarayonlarini mexanizatsiyalash, elektrlashtirish va avtomatlashtirishda qo'llanadigan texnik vositalardan foydalanishning iqtisodiy samaradorligini baholashning metodologik asoslari – bu fundamental tushunchalar, g'oyalar, gipoteza (faraz)lar va postulatlar tizimi bo'lib, bunday baholash bo'yicha uslublar, amaliy tavsiyalar va qo'llanmalar shular negizida ishlab chiqilishi kerak.

Qishloq xo'jaligi texnik salohiyati, xususan, texnika vositalaridan foydalanishning qishloq xo'jaligi va ishlab chiqarilayotgan qishloq xo'jaligi mahsulotlari yetishtirishga ta'sirini baholash bo'yicha bundan oldin qilingan ilmiy tadqiqot ishlari, odatda, turli yo'nalishlarda bir qator usullar orqali bajarilgan. Ularga misol tariqasida, ishlab chiqarish funksiyasi (Kobb-Duglas usuli) [2], DEA (Data Envelopment Analysis) – Ma'lumotlarni qoplash tahlili usuli [7], SFA (Stochastic Frontier Analysis) – Stoxastik chegara tahlili usuli [3] va statistik regressiya yo'nalishidagi usullar orqali baholash mavjud.

Neoklassik nazariyaga ko'ra, texnologik taraqqiyot ishlab chiqarish samaradorligining asosiy manbai hisoblanadi [21]. Qishloq xo'jaligida texnika vositalari va mexanizatsiya darajasining ortishi mehnat unumdorligini oshiradi, agrotexnik tadbirlarni o'z vaqtida amalga oshirish imkonini yaratadi. Shu bois qishloq xo'jaligi texnik salohiyatning ishlab chiqarish hajmiga ta'siri bevosita va bilvosita mexanizmlar orqali namoyon bo'ladi. Samaradorlikni o'lchash nazariyasida Farrell [10] tomonidan ishlab chiqilgan texnik samaradorlik konsepsiyasi ishlab chiqarish resurslaridan maksimal natija olish darajasini aniqlashga qaratilgan bo'lib, keyinchalik SFA va DEA usullarida rivojlantirilgan. Ushbu yondashuvlar resurslardan foydalanish samaradorligini aniqlash imkonini beradi, biroq ular omillar o'rtasidagi murakkab sabab-oqibat bog'lanishlarini to'liq ochib bera olmaydi [19].

Regressiya tahlili omillar elastikligini, chegaraviy ta'sirini va statistik ahamiyatini aniqlashga xizmat qiladi [18]. Agar tadqiqotda yashirin konstruktlar yoki ko'p bosqichli sabab-oqibat bog'lanishlari mavjud bo'lsa, strukturaviy tenglamalar modeli (SEM) qo'llaniladi. Ushbu model omillarning bevosita va bilvosita ta'sirini bir vaqtning o'zida baholash imkonini beradi. Shu nuqtai nazardan ham, texnik salohiyat ko'p o'lchovli va bevosita kuzatilmaydigan (latent) konstrukt bo'lgani sababli, uni alohida ko'rsatkichlar orqali baholash yetarli emas. U texnika soni, sifati, eskirish hamda texnika bilan ta'minlanganlik darajasi kabi ko'rsatkichlar orqali shakllanadi. Shuningdek, uning bug'doy hosiliga ta'siri to'g'ridan-to'g'ri emas, balki mehnat resurslaridan foydalanish yoki texnika vositalari bilan ta'minlanganlik darajasi orqali bilvosita ham yuzaga kelishi mumkin.

ADABIYOTLAR TAHLILI

So'nggi yillarda xalqaro ilmiy adabiyotlarda SEM modeli qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishining samaradorligini baholash, fermer xo'jaliklarining texnologik imkoniyatlari va iqtisodiy natijalari o'rtasidagi o'zaro ta'sirlarni aniqlash hamda resurslardan foydalanish samaradorligini oshirish omillarini tahlil qilishda keng qo'llanilmoqda [1]. Jumladan, ayrim tadqiqotlarda qishloq xo'jaligida texnologiyalarni joriy etish darajasi, texnik jihozlanganlik, ishlab chiqarish xarajatlari va hosildorlik ko'rsatkichlari o'rtasidagi bog'liqliklarni aniqlashda SEM modeli asosiy tahlil vositasi sifatida ishlatilgan [22].

Bundan tashqari, SEM modellashtirish usuli agrar sohada texnik salohiyat, moddiy-texnik resurslar, boshqaruv sifati va ishlab chiqarish samaradorligi kabi ko'p o'lchovli omillarni bir vaqtning o'zida baholash imkonini berishi bilan ajralib turadi. Ushbu metod o'zgaruvchilar o'rtasidagi to'g'ridan-to'g'ri va bilvosita ta'sirlarni aniqlash, shuningdek, modelning prognozlash qobiliyatini baholash imkonini yaratadi. Shu sababli SEM modeli qishloq xo'jaligida hosildorlikni oshirish va ishlab chiqarish samaradorligini baholashga qaratilgan tadqiqotlarda keng qo'llanilmoqda.

SEM – bu regressiya, korrelyatsiya va faktor tahlillarini bir vaqtning o'zida birlashtira oladigan keng qamrovli model hisoblanadi [13]. An'anaviy ko'p o'zgaruvchili usullardan farqli o'laroq, SEM o'lchov xatosini hisobga oladi va to'g'ridan to'g'ri va bilvosita ta'sirlarni baholashni qo'llab-quvvatlaydi [4].

SEMning kelib chiqishi bilvosita Charlz Spearmanning umumiy intellekt bo'yicha ishiga borib taqaladi, unda u insonning kognitiv qobiliyatlarini o'lchash uchun ikki faktorli model yaratish orqali birinchi omil tahlilini yaratdi [22]. Shuningdek, Sewall Wright (1918) ning [20] ishlari bevosita SEMga tegishli, chunki u o'zgaruvchilar o'rtasidagi ta'sirni – to'g'ridan to'g'ri, bilvosita yoki umumiy ta'sirni – baholash uchun yo'l diagrammasini ishlab chiqdi va u o'zgaruvchilar va ularning model parametrlari bilan bog'liqligi o'rtasidagi korrelyatsiyani ko'rsatdi.

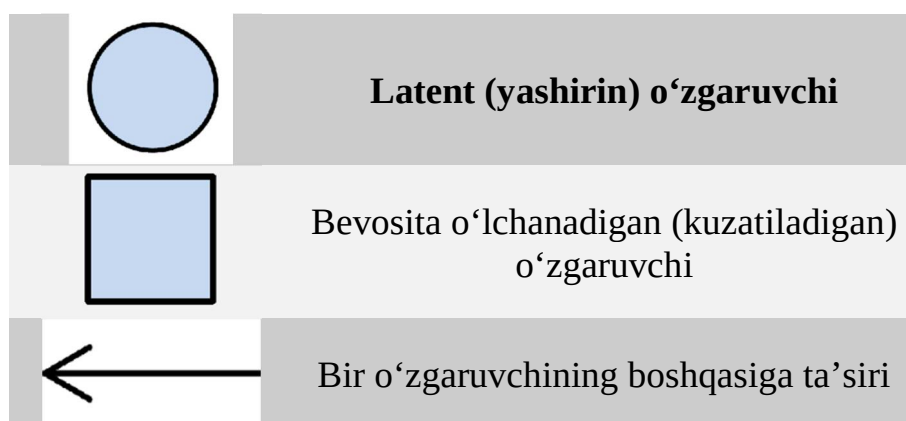
Strukturaviy tenglamalar modellashtirish (SEM) usuli zamonaviy iqtisodiy va agrar tadqiqotlarda murakkab sabab-oqibat munosabatlarini aniqlash, yashirin omillarni baholash hamda ko'p o'lchovli tizimlarni kompleks tahlil qilish imkonini beruvchi ilg'or ekonometrik usul sifatida keng qo'llanilmoqda [15]. Xususan, ushbu metod qishloq xo'jaligida texnik resurslardan foydalanish samaradorligi, innovatsion texnologiyalarni joriy etish, ishlab chiqarish jarayonlarini boshqarish hamda hosildorlikka ta'sir etuvchi omillar o'rtasidagi o'zaro bog'liqliklarni baholashda samarali vosita sifatida e'tirof etilgan.

Mazkur tadqiqotda ham strukturaviy tenglamalar modellashtirish (SEM) usulidan foydalanish texnik salohiyatning bug'doy hosiliga ta'sirini kompleks baholash, omillar o'rtasidagi o'zaro bog'liqliklarni aniqlash hamda iqtisodiy samaradorlikni statistik jihatdan asoslash imkonini beradi. Bu esa tanlangan metodologiyaning ilmiy va amaliy jihatdan asoslanganligini tasdiqlaydi.

TADQIQOT METODOLOGIYASI

Strukturaviy tenglamalar modeli (SEM) murakkab nazariy modellarni sinash uchun ko'p regressiya, yo'l tahlili (Path Analysis) va omillar tahlili elementlarini yagona tizimga birlashtiradi. U tadqiqotchilarga yashirin konstruksiyalarni modellashtirish, o'lchovlarning haqiqiyligini tekshirish va bir vaqtning o'zida gipoteza qilingan sababiy munosabatlarni baholash imkoniyatini taqdim etadi.

Strukturaviy tenglama modellari uchta geometrik belgining – doira, kvadrat va bir yo'nalishli chiziqning ma'lum belgilanishlar yordamida sxematik tarzda tasvirlanadi. Ushbu belgilanishlar, har biri qisqacha tavsif bilan birga, quyidagi rasmda keltirilgan (1-rasm):



1-rasm. Strukturaviy tenglama modellarini geometrik belgilari

O'lchov modeli va strukturaviy modellardan birinchisi yashirin o'zgaruvchilar va o'lchangan o'zgaruvchilar o'rtasidagi munosabatni aks ettiradi, ikkinchisi esa uchta matritsa tenglamasidan iborat bo'lgan yashirin o'zgaruvchilar o'rtasidagi strukturaviy munosabatni aks ettiradi:

$$X = \Lambda_x \xi + \sigma \quad (1)$$

$$Y = \Lambda_y \eta + \varepsilon \quad (2)$$

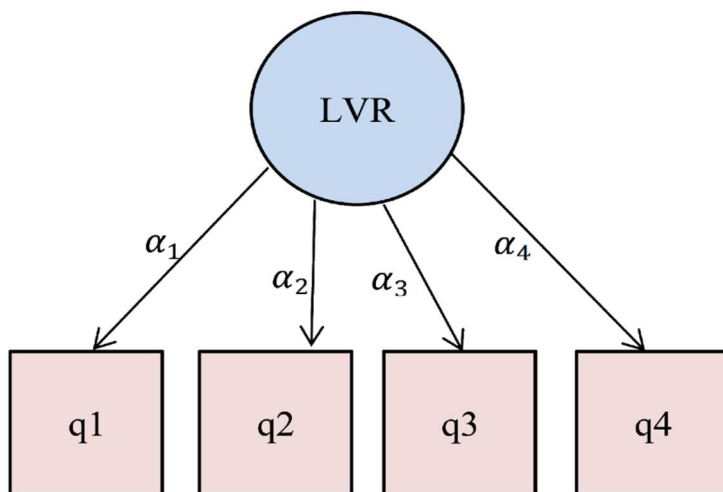
$$\eta = B\eta + \Gamma\xi + \zeta \quad (3)$$

(1) va (2) tenglamalar o'lchov modellari bo'lib, X va Y mos ravishda ekzogen yashirin o'zgaruvchining (sababning yashirin o'zgaruvchisi) o'lchangan o'zgaruvchisini va endogen yashirin o'zgaruvchining (natijaning yashirin o'zgaruvchisi) o'lchangan o'zgaruvchisini ifodalaydi; Λ_x va Λ_y mos ravishda ekzogen yashirin o'zgaruvchi va uning o'lchangan o'zgaruvchilari o'rtasidagi va endogen yashirin o'zgaruvchi va uning o'lchangan o'zgaruvchilari o'rtasidagi korrelyatsiya koeffitsienti matritsasini ifodalaydi. Bundan tashqari, σ va ε qoldiqlarni ifodalaydi va (3) tenglama strukturaviy model bo'lib, bu yerda η endogen yashirin o'zgaruvchini, ξ ekzogen yashirin o'zgaruvchini ifodalaydi va ular B va Γ koeffitsient matritsalarini, shuningdek, ζ qoldiq qiymati orqali bog'lanadi.

O'lchov modelida har bir kuzatiladigan o'zgaruvchi tegishli yashirin o'zgaruvchini aks ettiradi. Bu shuni anglatadiki, har bir q_i kuzatiladigan o'zgaruvchi va unga mos keladigan LVR yashirin o'zgaruvchi o'rtasidagi bog'liqlik quyidagi formula orqali ifodalanadi:

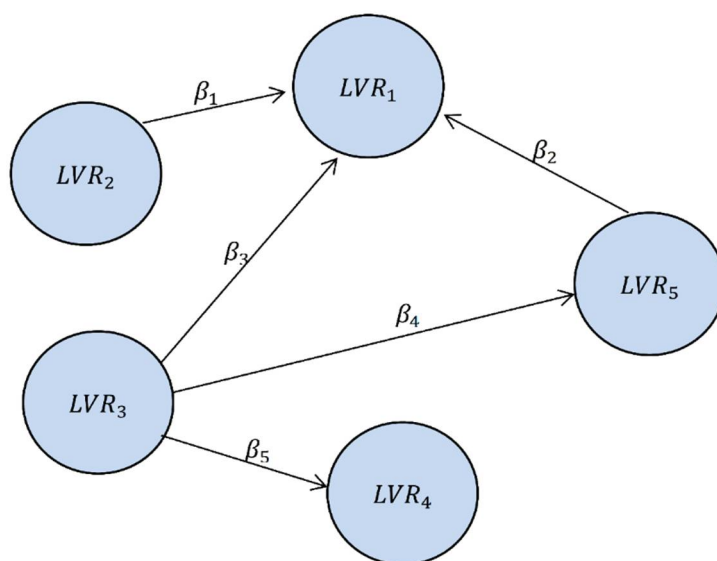
$$q_i = a_i LVR + \varepsilon_i \quad (4)$$

Bu yerda, a_i o'rtasidagi oddiy regressiya koeffitsientidir. Masalan, to'rtta kuzatiladigan o'zgaruvchiga ega bo'lgan o'lchov modelini 2-rasmda ko'rishimiz mumkin:



2-rasm. To'rtta kuzatiladigan o'zgaruvchiga ega o'lchov modeli

Strukturaviy model esa yashirin o'zgaruvchilar o'rtasidagi bog'liqlikni belgilaydi. Agar yashirin o'zgaruvchi boshqa o'zgaruvchilarga bog'liq bo'lsa, u bog'liq (dependent), aks holda esa mustaqil (independent) o'zgaruvchi deb ataladi. Strukturaviy modelda har bir mustaqil yashirin o'zgaruvchi boshqa o'zgaruvchilar bilan ko'p omilli regressiya modeli orqali bog'lanadi (3-rasm).



3-rasm. Beshta yashirin o'zgaruvchiga ega strukturaviy modelning yo'l diagrammasiga misol

Masalan, LVR_1 , LVR_2 , LVR_3 , LVR_4 va LVR_5 uchun regressiya bog'liqliklari quyidagicha bo'ladi:

$$\begin{aligned} LVR_1 &= \beta_0 + \beta_1 LVR_2 + \beta_2 LVR_5 + \beta_3 LVR_3 + \varepsilon \\ LVR_5 &= \beta_0 + \beta_4 LVR_3 + \varepsilon \\ LVR_4 &= \beta_0 + \beta_5 LVR_3 + \varepsilon \end{aligned} \quad (5)$$

SEM modelida konstruktsiyalar turli o'lchov birliklarida bo'lgan o'zgaruvchilardan shakllanishi mumkin (masalan, yil, kg/ga, ball, daraja va h.k.). Shuning uchun dastur o'zgaruvchilarni avtomatik ravishda z-standartlashtirish (*z-score standardization*) usuli yordamida ularning o'rtacha qiymati va standart og'ishiga nisbatan normallashtiradi.

$$Z_i = \frac{X_i - \bar{X}}{s} \quad (6)$$

bu yerda, X_i – i -kuzatuvning qiymati

X_i – o'rtacha qiymat

s – standart og'ish

Z_i – i -kuzatuvning standartlashtirilgan qiymatini ifodalaydi.

Tadqiqot ishida qishloq xo'jaligi texnik salohiyatining bug'doy hosiliga ta'sirini baholashda variansga asoslangan strukturaviy tenglamalar modeli – PLS-SEM (Partial Least Squares Structural Equation Modeling) yondashuvi qo'llanildi. Ushbu metod kovariatsiyani emas, balki endogen o'zgaruvchilarning dispersiyasini maksimal darajada tushuntirishga yo'naltirilgan iterativ (takroriy) hisoblash algoritmgiga asoslanadi [5].

O'lchov modelining ishonchliligi va validligini tekshirishda xorijiy adabiyotlarda tavsiya etilgan mezonlarga tayaniladi. Bunda tashqi yuklamalar (*Outer loadings*), ichki ishonchlilik (*Reliability*) hamda konvergent validlik ko'rsatkichlari tekshiriladi.

O'lchov modelida o'zgaruvchining konstruktdagi tashqi yuklamasi (*Outer loadings*) 0.708 dan yuqori bo'lishi talab etiladi. Chunki $0,708^2 \approx 0,50$ ga teng bo'lib, bu ko'rsatkich konstruktdagi dispersiyaning kamida 50 foizini tushuntirishini anglatadi. Agar ko'rsatkich yuklamasi 0,708 dan past bo'lsa, u konstruktsiyani yetarli darajada ifodalamasligi mumkin va uni modeldan chiqarish masalasi ko'rib chiqiladi [12].

2) Ichki ishonchlilik (*Internal consistency*) testning ishonchliligini (reliability) belgilovchi ko'rsatkich bo'lib, undagi savollarning bir-biriga nechoqlik mosligini anglatadi. Bizning modelda konstruktsiyalarning ichki ishonchliligi ikki ko'rsatkich orqali baholandi:

1. *Cronbach's Alpha* – ko'rsatkichlarning o'zaro uyg'unligini baholaydi. Uning qiymati 0,7 dan yuqori bo'lsa, konstruktsiya yetarli darajada ishonchli deb hisoblanadi [9].

2. *Composite Reliability (CR)* – ko'rsatkich yuklamalarini hisobga olgan holda ichki barqarorlikni baholaydi, CR ko'rsatkichi 0,7 dan yuqori bo'lishi tavsiya etiladi [12].

3) Konvergent validlik – bu tadqiqot metodologiyasida o'lchov vositasining (masalan, test yoki so'rovnom) bir xil yoki o'xshash tushunchalarni (konstruktlarni) o'lchaydigan boshqa vositalar bilan qanchalik mos kelishini ko'rsatuvchi ko'rsatkichdir. Konvergent validlik *Average Variance Extracted (AVE)* ko'rsatkichi orqali tekshirildi. AVE qiymati 0,5 dan yuqori bo'lishi kerak, bu konstruktsiya o'zgaruvchilar dispersiyasining kamida 50 foizini tushuntirayotganini bildiradi [6].

Shu bilan birga, modelning tushuntirish darajasi (R^2) va ta'sir kuchi (f^2) orqali natijalarning ishonchliligi va barqarorligi baholanadi. Ta'sir kuchi f^2 ko'rsatkichi ma'lum bir prediktor konstruktsiyaning endogen konstruktsiyaga qo'shgan hissasini baholash uchun qo'llaniladi. Ushbu mezon Jacob Cohen (1988) [8] tomonidan taklif etilgan bo'lib, 0,02 kichik, 0,15 o'rtacha va 0,35 katta ta'sir darajasini bildiradi. SEM uslubiyotida ham aynan shu chegaralar qo'llaniladi [12].

Shuningdek, omillar o'rtasidagi sabab-oqibat bog'lanishlari bevosita va bilvosita ta'sirlar orqali namoyon bo'ladi. Bevosita ta'sir mustaqil yashirin o'zgaruvchining natijaviy o'zgaruvchiga to'g'ridan-to'g'ri "yo'l koeffitsienti" orqali aniqlansa, bilvosita ta'sir oraliq (mediator) konstruktlar orqali yuzaga keladi.

1) Bevosita ta'sir (Direct effect) strukturaviy modeldagi yo'l koeffitsienti bilan aniqlanadi:

$$DE = \beta_{XY} \quad (7)$$

bu yerda: β_{XY} – X konstruktining Y konstruktiga to'g'ridan-to'g'ri ta'sir koeffitsienti.

Bevosita ta'sirning statistik ahamiyati quyidagicha aniqlanadi:

$$p = \frac{\beta}{SE} \quad (8)$$

Agar $p < 0.05$ bo'lsa, ta'sir statistik jihatdan ahamiyatli deb qabul qilinadi.

2) Bilvosita ta'sir mediator o'zgaruvchi orqali aniqlanadi. Masalan:

$$X \rightarrow M = \beta_1 \quad M \rightarrow Y = \beta_2 \quad (9)$$

bo'lsa, unda bilvosita ta'sir quyidagicha hisoblanadi:

$$IE = \beta_1 \times \beta_2 \quad (10)$$

Agar zanjir ko'p bosqichli bo'lsa:

$$IE = \beta_1 \times \beta_2 \times \beta_3 \quad (11)$$

Bilvosita ta'sirning statistik ahamiyati ham bevosita ta'sirda bo'lgani singari (8) formula yordamida tekshiriladi.

Ushbu uslubiy yondashuv strukturaviy tenglamalar modeli (SEM)ning variansga asoslangan PLS-SEM yondashuviga tayangan holda bevosita va bilvosita ta'sirlarni kompleks baholash imkonini beradi. Ushbu yondashuv o'lchov va strukturaviy modelni bir vaqtning o'zida baholash, latent konstruktlarni ko'rsatkichlar asosida aniqlash hamda yo'l koeffitsientlarining statistik ahamiyatini tekshirishni nazarda tutadi. Yana bir muhim jihati shundaki,

u sabab-oqibat bog'lanishlarini ko'p bosqichli tarzda tahlil qilish va umumiy ta'sirni miqdoriy ifodalash imkonini beradi.

TAHLILAR VA ASOSIY NATIJALAR

Tadqiqot ishi doirasida Jizzax viloyatidagi uchinchi mintqa tumanlari – Do'stlik va Arnasoy tumanlaridagi 230 ta fermer xo'jaliklari bilan "KAP Survey" so'rovnoma metodi yordamida 2024-2025-yillardagi ishlab chiqarish ko'rsatkichlari va so'rovnoma savollari asosida anketa-so'rovlari o'tkazildi. Tadqiqot ishi nafaqat miqdoriy ko'rsatkichlarni, balki fermerlarning texnika vositalaridan foydalanishga bo'lgan munosabati, bilim darajasi va amaliy xatti-harakatlarini ham o'rganishni talab qiladi. Shu sababli aynan KAP (Knowledge–Attitude–Practice) Survey metodidan foydalanish ilmiy jihatdan asosli hisoblanadi.

So'rovnoma jami 27 ta savoldan iborat bo'lib, unda fermer xo'jaliklarining texnika bilan ta'minlanganlik holati, uning yangilanish sur'ati hamda texnik resurslardan foydalanish samaradorligi bilan bog'liq savollardan tashkil topgan. Shuningdek, xo'jaliklarning ijtimoiy-iqtisodiy holati, ishlab chiqarish hajmi va agrotexnik tadbirlarni amalga oshirish darajasiga oid savollar ham kiritilgan.

Ma'lumotlar bazasi shakllanganidan so'ng, aniqlab olingan o'zgaruvchilarning korrelyatsiya tahlili Stata 17 dasturidagi pwcorr buyrug'i yordamida amalga oshirildi. Ushbu buyruq Pearson korrelyatsiya koeffitsiyentini va uning statistik ahamiyatlilik darajasini hisoblashga asoslanadi [11], [23]. Korrelyatsiya koeffitsiyenti $r \geq 0.3$ va $p < 0.05$ bo'lgan holatlarda o'zgaruvchilar o'rtasida statistik ahamiyatli bog'liqlik mavjud deb qabul qilindi. Korrelyatsiya tahlillari natijalariga asoslanib, tadqiqotda fermer xo'jaliklari faoliyati ko'rsatkichlari asosida aniqlangan o'zgaruvchilar beshta yashirin (latent) konstruktsiya doirasida shakllantirildi. Jumladan, umumiy omillar (UMUM) fermerning shaxsiy va demografik xususiyatlarini (ish tajribasi, ta'lim darajasi, jinsi) ifodalaydi. Tashkiliy-iqtisodiy omillar (TIO) xo'jalikning ixtisoslashuv darajasi va moliyaviy barqarorligini ifodalaydi. Texnika vositalari bilan ta'minlanganlik (TVTD) xo'jalikning mexanizatsiyalashuv darajasini aks ettiruvchi ko'rsatkichlarni hamda mehnat resurslaridan foydalanish omillari (MRF) esa mexanizatorlar bilan ta'minlanganlik, ularning malakasi va xabardorlik darajasini o'z ichiga oladi. Shuningdek, ishlab chiqarishga ta'sir etuvchi omillar HOSIL konstruktsiyasida jamlandi.

Natijalar shuni ko'rsatadiki, barcha konstruktsiyalar bo'yicha *Composite Reliability (CR)* 0,7 dan yuqori bo'lib, modelning ichki ishonchliligi yetarli darajada ekanligini ko'rsatadi. *Cronbach's Alpha* qiymatlari ham asosan 0,7 atrofida yoki undan yuqori; faqat TIO (0,663) biroz pastroq, ammo qabul qilinadigan darajada. *AVE* ko'rsatkichlari deyarli barcha konstruktsiyalar bo'yicha 0,5 dan yuqori, HOSIL (0,498) esa minimal chegaraga juda yaqin. Umuman olganda, o'lchov modeli ishonchlilik va konvergent validlik mezonlariga javob berdi va keyingi strukturaviy tahlil uchun yaroqli deb hisoblandi.

1-jadval natijalariga ko'ra, HOSIL konstruktsiyasi uchun $R^2=0,57$ va Adjusted $R^2=0,565$ ni tashkil etdi. Bu shuni anglatadiki, modeldagi latentlar bug'doy hosili yetishtirishdagi o'zgarishlarning 57 foizini tushuntirib bermoqda. Ijtimoiy-iqtisodiy tadqiqotlar uchun bu o'rtacha-yaxshi darajadagi tushuntirish kuchi hisoblanadi. Adjusted R^2 qiymatining R^2 ga juda yaqin bo'lishi modelda ortiqcha o'zgaruvchilar yo'qligini va model barqarorligini ko'rsatadi.

TEX_POT konstruktsiyasi uchun $R^2=0,917$ (Adjusted $R^2=0,908$) natijasi olindi. Bu juda yuqori ko'rsatkich bo'lib, texnik salohiyatdagi o'zgarishlarning 91,7 foizi modeldagi omillar (MRFD va TVTD) tomonidan tushuntirilayotganini bildiradi. Mazkur natija texnik salohiyatning mehnat resurslaridan foydalanish va texnika ta'minoti bilan juda kuchli bog'liqligini ko'rsatadi.

TVTD konstruktsiyasi uchun $R^2=0,678$ va Adjusted $R^2=0,676$ ni tashkil etdi. Bu esa texnika vositalari bilan ta'minlanish darajasidagi o'zgarishlarning qariyb 68 foizi modelga kiritilgan omillar tomonidan izohlanishini anglatadi. Ushbu ko'rsatkich ham yuqori tushuntirish darajasiga ega ekanligini bildiradi.

1-jadval

Strukturaviy modelning tushuntirish darajasi (R^2 natijalari)

Latent o'zgaruvchilar	R-square	R-square adjusted
HOSIL	0,570	0,565
TEX_POT	0,917	0,908
TVTD	0,678	0,676

Cohen (1988) [7] mezoniga ko'ra, natijalar shuni ko'rsatadiki, modelda texnik salohiyat va texnika vositalari bilan ta'minlanish asosiy ta'sir ko'rsatuvchi omillar hisoblanadi. Ayniqsa, TVTD→TEX_POT yo'nalishida katta ta'sir (0,428) aniqlangan bo'lib, texnik ta'minot texnik salohiyatni shakllantirishda hal qiluvchi omil ekanligini ko'rsatadi. Texnik salohiyatning hosil yetishtirishga ta'siri o'rtacha darajada (0,232) bo'lsa-da, amaliy jihatdan muhim hisoblanadi. Tashkiliy-iqtisodiy va umumiy omillar esa hosil yetishtirishga bevosita sezilarli ta'sir ko'rsatmagan. Natijalar fermer xo'jaliklarida texnik ta'minot va resurslardan samarali foydalanish bug'doy hosilini yetishtirishda muhim ahamiyatga ega ekanligini tasdiqlaydi.

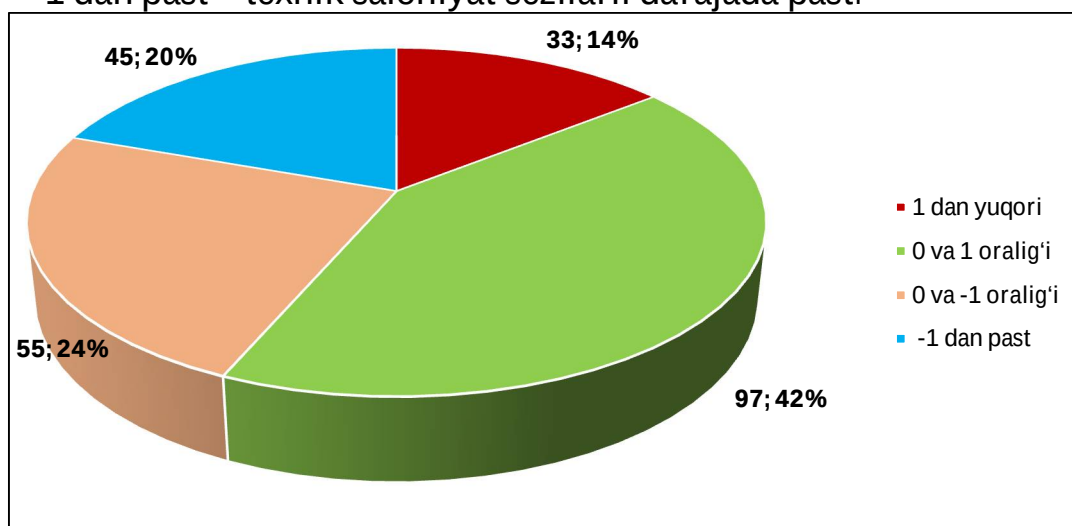
O'zgaruvchilar o'rtasida multikollinearlik darajasini aniqlash maqsadida *Variance Inflation Factor (VIF)* ko'rsatkichlari baholash natijalariga ko'ra, o'zgaruvchilarning aksariyati bo'yicha VIF qiymatlari 1-3 oralig'ida bo'lib, jiddiy kollinearlik muammosi mavjud emasligini ko'rsatadi. Shunday qilib, ushbu model qabul qilinadigan darajada barqarorligi aniqlandi.

Shuningdek, SmartPLS dasturi imkoniyatlaridan foydalangan holda Yashirin o'zgaruvchilar ballari (*Latent variable scores*) aniqlandi. Bu qiymatlar standartlashtirilgan (o'rtacha≈0, dispersiya≈1) ko'rinishda bo'lib, musbat qiymatlar konstruktsiya darajasining o'rtachadan yuqori, manfiy qiymatlar esa o'rtachadan past ekanligini bildiradi.

PLS-SEM modeli asosida TEX_POT (texnik salohiyat) konstruktsiyasi bo'yicha latent ballar standartlashtirilgan (*z-transformatsiya qilingan*) ko'rinishda hisoblandi. Standartlashtirish natijasida konstruktsiyaning o'rtacha qiymati 0 ga, dispersiyasi esa 1 ga tenglashtirilgan. Shu sababli musbat qiymatlar texnik salohiyatning o'rtacha darajadan yuqoriligini, manfiy qiymatlar esa pastligini bildiradi. So'rovnoma kuzatuvlari asosida texnik salohiyat konstruktsiyasi bo'yicha latent ballar qiymatlari taxminan -2,7 dan +1,8 gacha o'zgarishi aniqlandi. Bu xo'jaliklar o'rtasida texnik salohiyat darajasi sezilarli farqlanishini ko'rsatadi. Bunda eng past qiymatlar texnika bilan ta'minlanish va mexanizatsiya darajasi past bo'lgan xo'jaliklarga to'g'ri keladi, yuqori qiymatlar esa zamonaviy texnika va mexanik ishlardan keng foydalanayotgan xo'jaliklarni ifodalaydi.

Natijalar standartlashtirilgan mezon bo'yicha quyidagicha guruhlandi:

- ❖ 1 dan yuqori – yuqori texnik salohiyat,
- ❖ 0 va 1 oralig'i – o'rtachadan biroz yuqori daraja,
- ❖ 0 va -1 oralig'i – o'rtachadan past daraja,
- ❖ -1 dan past – texnik salohiyat sezilarli darajada past.



4-rasm. Texnik salohiyat darajasining xo'jaliklar kesimidagi taqsimlanishi

Natijalarga ko'ra, xo'jaliklarning 14 foizi (33 ta) texnik salohiyati yuqori darajada ekanligi aniqlandi. Eng katta ulush 42 foiz bo'lib, texnik salohiyat o'rtachadan yuqori darajada bo'lgan xo'jaliklar soni 97 ta ekanligini ko'rsatdi. Shuningdek, 24 foiz (55 ta) xo'jalik texnik imkoniyatlari o'rtachadan past darajada bo'lsa, eng zaif guruh 20 foiz (45 ta) xo'jaliklarni tashkil etishi aniqlandi. Umumiy olganda, xo'jaliklarning 44 foizi texnik salohiyat bo'yicha o'rtachadan past darajada ekanligini ko'rsatdi (4-rasm).

2-jadval natijalari shuni ko'rsatadiki, texnika vositalari bilan ta'minlanish (TVTD) bug'doy hosiliga (HOSIL) bevosita emas, balki texnik salohiyat (TEX_POT) orqali ta'sir ko'rsatishini, bunda 0,485 koeffitsient ijobiy va o'rtacha-yuqori darajadagi ta'sirni anglatadi.

2-jadval

Modeldagi bilvosita (specific indirect) ta'sir ko'rsatkichlari

Ta'sir yo'nalishlari	Bilvosita (specific indirect) ta'sirlar
TVTD -> TEX_POT -> HOSIL	0,485
MRFD -> TVTD -> TEX_POT -> HOSIL	0,399
MRFD -> TEX_POT -> HOSIL	0,225
MRFD -> TVTD -> TEX_POT	0,567

Mehnat resurslaridan foydalanish omillari (MRFD) avvalo texnika ta'minotiga (TVTD), undan texnik salohiyatga (TEX_POT), so'ng hosilga ta'sir ko'rsatadi. 0,399 qiymat mehnat resurslaridan foydalanishni ifodalovchi omillar (MRFD) hosil yetishtirishga tizimli va zanjirli mexanizm orqali ta'sir qilishini ko'rsatadi. 0,567 modeldagi eng yuqori koeffitsientlardan biri bo'lib, mehnat resurslaridan samarali foydalanish texnika ta'minoti orqali texnik salohiyatni sezilarli oshirishini bildiradi.

Strukturaviy model natijalari yo'l koeffitsientlari (*path coefficients*) asosida tahlil qilindi (3-jadval). Olingan natijalar shuni ko'rsatadiki, mehnat resurslaridan foydalanish omillari (MRFD) texnik salohiyatga (TEX_POT) ijobiy va o'rtacha darajada ta'sir ko'rsatmoqda ($\beta=0,319$). Biroq MRFD ning texnika vositalari bilan ta'minlanish darajasiga (TVTD) ta'siri juda yuqori bo'lib, $\beta=0,823$ ni tashkil etdi. Bu holat mehnat resurslarining samarali tashkil etilishi va boshqarilishi texnika ta'minotiga sezilarli darajada ta'sir ko'rsatishini anglatadi. Texnika vositalari bilan ta'minlanishning texnik salohiyatga ta'siri ham yuqori darajada ijobiy ($\beta=0,688$) bo'lib, xo'jalikdagi texnik ta'minotning mavjudligi va uning yangilanish darajasi umumiy texnik salohiyatni shakllantirishda muhim omil ekanligini ko'rsatadi.

3-jadval

Modeldagi bevosita ta'sirni ifodalovchi yo'l koeffitsientlari (Path coefficients)

Ta'sir yo'nalishlari	Yo'l koeffitsientlari
MRFD -> TEX_POT	0,319
MRFD -> TVTD	0,823
TEX_POT -> HOSIL	0,704
TIO -> HOSIL	0,054
TVTD -> TEX_POT	0,688
UMUM -> HOSIL	0,113

Modeldagi eng muhim natija texnik salohiyatning hosil yetishtirishga (HOSIL) ta'sirida kuzatildi. TEX_POT→HOSIL yo'nalishidagi koeffitsient $\beta=0,704$ ni tashkil etdi, bu esa texnik salohiyat bug'doy hosiliga kuchli ijobiy ta'sir ko'rsatishini bildiradi. Shu bilan birga, tashkiliy-iqtisodiy omillarning (TIO) hosilga ta'siri juda past darajada ($\beta=0,054$), umumiy omillarning (UMUM) ta'siri esa nisbatan past ($\beta=0,113$) ekanligi aniqlandi. Bu holat shuni ko'rsatadiki, mazkur model doirasida hosil yetishtirishda bevosita eng katta ta'sir texnik

salohiyat orqali amalga oshadi, boshqa omillar esa asosan bilvosita yoki yordamchi rol o'ynaydi.

XULOSA VA TAKLIFLAR

Yuqoridagi natijalar tahlili shuni ko'rsatadiki, texnik salohiyatning bug'doy hosiliga bevosita ta'siri 0,704 birlikni tashkil etib, hosildorlikka eng kuchli ta'sir ko'rsatuvchi omil sifatida namoyon bo'ldi. Texnik salohiyatning shakllanishida texnika vositalari bilan ta'minlanganlik darajasi asosiy rol o'ynab, uning texnik salohiyatni ifodalashi 0,688 birlikga teng bo'ldi, bu esa texnika soni, sifati va foydalanish darajasi oshishi texnik salohiyatni sezilarli darajada kuchaytirishini ko'rsatadi.

Shu bilan birga, mehnat resurslaridan foydalanish darajasining texnik salohiyatga ta'siri 0,319 birlikni tashkil etib, mehnat omilining ahamiyati mavjud bo'lsa-da, texnika omiliga nisbatan ikkilamchi ekanligini tasdiqlaydi. Bu esa SEM (Structural Equation Modeling) modeli asosida Jizzax viloyati fermer xo'jaliklarida bug'doy hosiliga omillar ta'sirlarini iqtisodiy baholashda texnik salohiyatning bevosita ta'siri (direct effect) hamda texnika vositalari bilan ta'minlanish va mehnat resurslaridan foydalanishni ifodalovchi omillarning bilvosita ta'siri (indirect effect) ustuvorligi ilmiy jihatdan asoslandi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Ali, A., & Rahut, D. B. (2019). The role of agricultural technology adoption in improving productivity: Evidence from rural households. *Technological Forecasting and Social Change*, 145, 268–276.
2. Battese, G. E. (1992). Frontier production functions and technical efficiency: A survey of empirical applications in agricultural economics. *Agricultural Economics*, 7(3), 185–208. [https://doi.org/10.1016/0169-5150\(92\)90049-5](https://doi.org/10.1016/0169-5150(92)90049-5)
3. Battese, G.E., Coelli, T.J. A model for technical inefficiency effects in a stochastic frontier production function for panel data. *Empirical Economics* 20, 325–332 (1995). <https://doi.org/10.1007/BF01205442>
4. Byrne, B. M. (2016) *Structural equation modeling with AMOS: Basic concepts, applications, and programming* (3rd ed.). Routledge.
5. Chin, W.W. (1998) *The Partial Least Squares Approach to Structural Equation Modeling. Modern Methods for Business Research*, 2, 295-336.
6. Claudine Fornell & David F. Larcker (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of Marketing Research*, 18(1), 39–50.
7. Coelli, Timothy & Rao, D.S. & O'Donnell, Christopher & Battese, George. (2005). *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis*. 10.1007/978-1-4615-5493-6
8. Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (2nd ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203771587>

9. Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, 16(3), 297–334. <https://doi.org/10.1007/BF02310555>
10. Farrell, M. J. (1957). The Measurement of Productive Efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society. Series A (General)*, 120(3), 253–290. <https://doi.org/10.2307/2343100>
11. Fisher, R.A. (1992). Statistical Methods for Research Workers. In: Kotz, S., Johnson, N.L. (eds) *Breakthroughs in Statistics. Springer Series in Statistics*. Springer, New York, NY. https://doi.org/10.1007/978-1-4612-4380-9_6
12. Hair, Joseph & Hult, G. Tomas M. & Ringle, Christian & Sarstedt, Marko. (2014). *A Primer on Partial Least Squares Structural Equation Modeling*.
13. Hox, J.J., & Bechger, T. (1998). An introduction to structural equation modeling.
14. Hoyle, R. H. (2012) *Handbook of structural equation modeling*. Guilford Press.
15. Kline, R. B. (2016). *Principles and practice of structural equation modeling* (4th ed.). Guilford Press.
16. Liu, Y., Wang, H., & Li, X. (2020). The impact of agricultural mechanization on agricultural productivity: Evidence from structural equation modeling. *Agricultural Systems*, 178, 102737.
17. Madiyev Sh.Sh. Analysis of the level of provision of agricultural machinery in wheat growing (on the example of Jizzakh region) // “Agroiqtisodiyot” ilmiy-amaliy agroiqtisodiy jurnal. – T.: 2025. №3-(39). – B. 132-134. (08.00.00; №25).
18. Porter, D. C., & Gujarati, D. N. (2008). *Basic Econometrics*. McGraw-Hill Education. <https://books.google.co.uz/books?id=zJlDPgAACAAJ>
19. Rustamova I.B., Madiyev Sh.Sh. Qishloq xo'jaligi texnik salohiyati samaradorligini baholashda ma'lumotlar muhiti tahlili (DEA) modelini qo'llash imkoniyatlari // “Agroiqtisodiyot” ilmiy-amaliy agroiqtisodiy jurnal. – Toshkent, 2026. – № 1-(40). – B. 14-18. (08.00.00; № 25)
20. Sewall, W. (1918) On the nature of size factors. *Genetics*, 3(4), 367-374, <https://doi.org/10.1093/genetics/3.4.367>
21. Solow, R.M. (1957) Technical Change and the Aggregate Production Function. *Review of Economics and Statistics*, 39, 312-320. <https://doi.org/10.2307/1926047>
22. Spearman, C. (1904) 'General intelligence,' objectively determined and measured. *The American Journal of Psychology*, 15(2), 201–293. <https://doi.org/10.2307/1412107>
23. Wooldridge, J. M. (2020). *Introductory Econometrics. A Modern Approach* (6th ed.). Cengage Learning.