QISHLOQ XO‘JALIGI KORXONALARIDA ISHLAB CHIQARISH SAMARADORLIGINI OSHIRISHNI IQTISODIY-MATEMATIK MODELLASHTIRISH ASOSIDA OPTIMALLASHTIRISH

Ilmiy rahbar: **Eshniyozov A.I.**
Guliston Davlat Universiteti,
Matematika kafedrasi dotsenti

Allayorova I.SH.
Guliston Davlat Universiteti
E-mail: allayorovairoda2@gmail.com
https://doi.org/10.5281/zenodo.23263046

Annotatsiya. Mazkur maqolada qishloq xo‘jaligi korxonalarida ishlab chiqarish samaradorligini oshirish va mavjud resurslardan oqilona foydalanishni iqtisodiy-matematik modellashtirish asosida optimallashtirish masalalari tadqiq etilgan. Qishloq xo‘jaligida yer, suv, mehnat, moddiy-texnika, moliyaviy va axborot resurslaridan foydalanish samaradorligi korxonaning yakuniy iqtisodiy natijalarini belgilovchi asosiy omillardan hisoblanadi. Tadqiqotda ishlab chiqarish funksiyasi, chiziqli dasturlash, cheklovlar tizimi, resurslar samaradorligi ko‘rsatkichlari hamda foydani maksimallashtirish modeli asosida optimal ishlab chiqarish tarkibini shakllantirish yondashuvi taklif etilgan. Shuningdek, raqamli texnologiyalar va ma’lumotlarga asoslangan boshqaruvning iqtisodiy-matematik modellashtirish bilan integratsiyasi yoritilgan. Natijada resurslarni optimal taqsimlash, ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytirish, mehnat unumdorligini oshirish va korxona foydasini ko‘paytirishga yo‘naltirilgan amaliy takliflar ishlab chiqilgan.

Kalit so‘zlar: qishloq xo‘jaligi, ishlab chiqarish samaradorligi, iqtisodiy-matematik model, optimallashtirish, resurslardan foydalanish, chiziqli dasturlash, ishlab chiqarish funksiyasi, foydani maksimallashtirish.

Аннотация. В данной статье на основе экономико-математического моделирования исследуются вопросы повышения эффективности производства и оптимизации рационального использования имеющихся ресурсов на сельскохозяйственных предприятиях. В сельском хозяйстве эффективность использования земельных, водных, трудовых, материальных, технических, финансовых и информационных ресурсов является одним из главных факторов, определяющих конечные экономические результаты предприятия. В исследовании предлагается подход к формированию оптимальной производственной структуры на основе производственной функции, линейного программирования, системы ограничений, показателей эффективности использования ресурсов и модели максимизации прибыли. Также подчеркивается интеграция цифровых технологий и управления на основе данных с экономико-математическим моделированием. В результате разработаны практические предложения, направленные на оптимальное распределение ресурсов,

снижение производственных издержек, повышение производительности труда и увеличение прибыли предприятия.

Ключевые слова: сельское хозяйство, эффективность производства, экономико-математическое моделирование, оптимизация, использование ресурсов, линейное программирование, производственная функция, максимизация прибыли.

Abstract. This article examines issues related to optimizing production efficiency and the rational use of available resources in agricultural enterprises through economic-mathematical modeling. The efficiency of utilizing land, water, labor, material-technical, financial, and information resources in agriculture is a key factor determining an enterprise's final economic outcomes. The study proposes an approach to formulating an optimal production mix based on production functions, linear programming, constraint systems, resource efficiency indicators, and profit maximization models. It also highlights the integration of digital technologies and data-driven management with economic-mathematical modeling. Consequently, practical recommendations have been developed to optimize resource allocation, reduce production costs, increase labor productivity, and boost enterprise profits.

Key words: agriculture, production efficiency, economic-mathematical model, optimization, resource utilization, linear programming, production function, profit maximization.

Kirish. Qishloq xo‘jaligi mamlakat iqtisodiyotining strategik tarmoqlaridan biri bo‘lib, aholining oziq-ovqat mahsulotlariga bo‘lgan ehtiyojini qondirish, qayta ishlash sanoatini xomashyo bilan ta’minlash, qishloq hududlarida bandlikni oshirish va hududlarning ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanishida muhim ahamiyat kasb etadi. Shu bilan birga, mazkur tarmoqda ishlab chiqarish jarayoni tabiiy-iqlimiy sharoitlar, suv resurslarining cheklanganligi, yer unumdorligi, mehnat va moddiy resurslardan foydalanish darajasi kabi ko‘plab omillarga bog’liq. Hozirgi sharoitda qishloq xo‘jaligi korxonalarining raqobatbardoshligini ta’minlash faqat ishlab chiqarish hajmini oshirish bilan emas, balki mavjud resurslardan eng yuqori iqtisodiy samara olish bilan belgilanadi. Shu sababli yer, suv, mehnat, yoqilg’i, mineral o‘g’itlar, texnika, moliyaviy mablag’lar va boshqa resurslarning optimal nisbatini aniqlash dolzarb ilmiy-amaliy masalalardan biridir. FAO metodik materiallarida ham xo‘jalik faoliyatida resurslardan optimal foydalanish masalalari foyda funksiyasi, xarajatlar va resurs cheklovlari orqali matematik modellashtirish imkoniyatlari bilan bog’lanadi. Murakkab ko‘p resursli xo‘jalik tizimlarida matematik yondashuv optimal faoliyat kombinatsiyasini aniqlashga yordam beradi.

O‘zbekistonda qishloq xo‘jaligini raqamlashtirish, aniq dehqonchilik, aqlli sug’orish, sensorlar, dronlar va ma’lumotlar tahlilidan foydalanish resurslardan foydalanish samaradorligini oshirishning yangi imkoniyatlarini yaratmoqda. So‘nggi tadqiqotlarda raqamli texnologiyalarning suvdan foydalanish samaradorligi, xarajatlarni boshqarish va hosildorlikka ta’siri alohida qayd etilgan. Shundan kelib chiqib, mazkur tadqiqotning maqsadi qishloq xo‘jaligi korxonalarida ishlab chiqarish samaradorligini oshirish uchun iqtisodiy-matematik modellashtirishga asoslangan optimallashtirish mexanizmini ishlab chiqishdan iborat.

Adabiyotlar tahlili. Qishloq xo‘jaligida ishlab chiqarish samaradorligini matematik modellashtirish masalalari iqtisodiyot, agrar menejment va operatsion tadqiqotlar doirasida keng o‘rganilgan. Mazkur yo‘nalishda ishlab chiqarish funksiyalaridan foydalanish orqali ishlab chiqarish hajmining turli resurslarga bog’liqligi aniqlanadi. An’anaviy yondashuvlarda ishlab chiqarish funksiyasi mehnat, kapital va yer kabi omillarning mahsulot hajmiga ta’sirini ifodalash uchun qo‘llanadi. Cobb–Douglas tipidagi funksiyalar esa resurslarning ishlab chiqarishdagi elastikligini baholash imkonini beradi. Matematik dasturlash yondashuvida esa korxona oldida turgan asosiy masala mavjud resurslar cheklangan sharoitda eng yuqori iqtisodiy natijaga erishishdan iborat bo‘ladi. Bunda yer maydoni, suv miqdori, mehnat resurslari, moliyaviy mablag’ va ishlab chiqarish quvvatlari cheklov sifatida modelga kiritiladi. FAO tadqiqotlarida ko‘p tarmoqli va ko‘p resursli qishloq xo‘jaligi tizimlarida matematik dasturlash ishlab chiqarish faoliyati, resurslardan foydalanish va iqtisodiy natijalarni birgalikda baholash imkonini berishi ta’kidlangan.

O‘zbekiston sharoitidagi zamonaviy tadqiqotlarda ham raqamli texnologiyalarni qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishiga joriy etish resurs samaradorligi bilan bog’liq holda o‘rganilmoqda. Xususan, smart irrigation, IoT, GPS, sun’iy intellekt va sensor texnologiyalaridan foydalanish resurslarni boshqarish sifatini oshirishi mumkinligi ko‘rsatilmoqda. Shuningdek, qishloq xo‘jaligi samaradorligini SFA kabi ekonometrik modellar yordamida baholashga qaratilgan yangi tadqiqotlar ham mavjud. Bunday yondashuvlar korxona yoki hududning texnik samaradorligini aniqlash va resurslardan foydalanish chegaralarini baholash imkonini beradi.

Tadqiqot metodologiyasi. Tadqiqotda tizimli tahlil, iqtisodiy-statistik tahlil, taqqoslash, matematik modellashtirish, optimallashtirish, ishlab chiqarish funksiyalarini shakllantirish va prognozlash usullaridan foydalanildi.

Qishloq xo‘jaligi korxonasining ishlab chiqarish hajmini umumlashtirilgan holda quyidagi funksiya orqali ifodalash mumkin:

$$Q = f(L, K, A, W, M)$$

bu yerda:
Q — ishlab chiqarilgan mahsulot hajmi;
L — mehnat resurslari;
K — kapital va texnik resurslar;
A — foydalanilayotgan yer maydoni;
W — suv resurslari;
M — moddiy resurslar.

Korxona faoliyatining iqtisodiy maqsadi esa mavjud cheklangan resurslardan foydalanib, foydani maksimal darajaga yetkazishdan iborat.

Tadqiqot natijalari va muhokamasi. Tadqiqot natijalari qishloq xo‘jaligi korxonalarida ishlab chiqarish samaradorligini oshirishda iqtisodiy-matematik modellashtirishdan foydalanish resurslarni optimal taqsimlash va boshqaruv qarorlarining iqtisodiy asoslanganligini kuchaytirishini ko‘rsatdi. Ayniqsa, yer, suv, mehnat va moddiy-texnika

resurslarining o‘zaro bog’liqligini yagona model doirasida baholash ishlab chiqarishning eng maqbul variantini aniqlash imkonini beradi. Tahlil natijalariga ko‘ra, qishloq xo‘jaligi korxonalarida samaradorlikni belgilovchi asosiy omillardan biri resurslarning miqdori emas, balki ulardan foydalanish nisbatining optimalligidir. Masalan, yer maydonining kengaytirilishi tegishli miqdorda suv, texnika, mehnat va moliyaviy resurslar bilan ta’minlanmasa, ishlab chiqarish samaradorligining mutanosib ravishda oshishiga olib kelmaydi. Shu sababli optimal ishlab chiqarish tarkibini shakllantirishda resurslarning o‘zaro chegaralanganligi hisobga olinishi lozim. Iqtisodiy-matematik model asosida ishlab chiqarishning turli variantlarini taqqoslash imkoniyati yaratildi. Bunda har bir mahsulot turi bo‘yicha ishlab chiqarish hajmi, bir birlik mahsulotga sarflanadigan resurslar, mahsulotning bozor qiymati va ishlab chiqarish xarajatlari asosiy parametrlar sifatida qaraladi. Modelning maqsad funksiyasi foydani maksimal darajaga yetkazishga yo‘naltirilgan bo‘lib, resurslar bo‘yicha cheklovlar mavjud imkoniyatlardan ortiqcha foydalanishga yo‘l qo‘ymaydi. Muhim natijalardan biri shundaki, resurslardan foydalanish samaradorligini faqat yalpi mahsulot hajmi bilan baholash yetarli emas. Bunda bir birlik yer, suv, mehnat va kapitalga to‘g’ri keladigan iqtisodiy natijani ham hisobga olish zarur. Xususan, yer samaradorligi, mehnat unumdorligi, suv qaytimi va kapital samaradorligining kompleks tahlili korxonaning ichki imkoniyatlarini aniqlashga yordam beradi.

Tadqiqot davomida “resurs – xarajat – ishlab chiqarish hajmi – daromad – foyda” o‘rtasidagi bog’liqlikni matematik modellashtirish qishloq xo‘jaligi korxonalarining iqtisodiy qarorlarini takomillashtirishning samarali mexanizmi ekanligi aniqlandi. Ushbu yondashuv yordamida qaysi resurs korxona uchun asosiy cheklov bo‘layotganini aniqlash va aynan shu yo‘nalishda boshqaruv choralarini ishlab chiqish mumkin. Ayniqsa, suv resurslaridan foydalanish masalasi alohida ahamiyatga ega. Suv tanqisligi sharoitida ekinlarni joylashtirish va ishlab chiqarish hajmini belgilashda suv sarfi hamda bir birlik suv hisobiga olinadigan iqtisodiy natijani hisobga olish maqsadga muvofiq. Bunday holatda suvni ko‘p talab qiluvchi, biroq iqtisodiy qaytimi past bo‘lgan ishlab chiqarish yo‘nalishlarini qisqartirib, suv samaradorligi yuqori bo‘lgan yo‘nalishlarni kengaytirish optimal yechim bo‘lishi mumkin. Mehnat resurslaridan foydalanish bo‘yicha tahlil esa mexanizatsiya va raqamli texnologiyalarni joriy etish orqali mehnat unumdorligini oshirish imkoniyatlari mavjudligini ko‘rsatadi. Zamonaviy texnika, avtomatlashtirilgan sug’orish, GPS monitoring va raqamli boshqaruv vositalaridan foydalanish mehnat xarajatlarini kamaytirish bilan birga ishlab chiqarish jarayonlarining aniqligi va tezkorligini oshiradi.

Tadqiqot natijalarining yana bir muhim jihati iqtisodiy-matematik modellarni raqamli texnologiyalar bilan integratsiyalash imkoniyatidir. Masofadan zondlash, GIS, sensorlar va agrotexnik monitoring tizimlari orqali olinadigan ma’lumotlar modelning parametrlarini muntazam yangilash imkonini beradi. Natijada optimallashtirish modeli bir martalik hisob-kitob vositasi emas, balki korxonaning joriy faoliyatini qo‘llab-quvvatlovchi boshqaruv instrumentiga aylanishi mumkin. Shuningdek, model yordamida turli iqtisodiy ssenariylarni ishlab chiqish imkoniyati mavjud. Masalan, mahsulot narxining pasayishi, suv ta’minotining qisqarishi, yoqilg’i va o‘g’it narxlarining oshishi yoki hosildorlikning o‘zgarishi sharoitida korxona uchun qaysi ishlab chiqarish tarkibi maqbul ekanligini oldindan aniqlash mumkin. Bu esa qishloq xo‘jaligida tavakkalchiliklarni boshqarish va moliyaviy barqarorlikni ta’minlashga xizmat qiladi. Umuman olganda, tadqiqot natijalari iqtisodiy-matematik

modellashtirish qishloq xo‘jaligi korxonalarida resurslardan foydalanish samaradorligini oshirish, ishlab chiqarish xarajatlarini optimallashtirish, mahsulot tarkibini asoslash va foydani maksimal darajaga yetkazish uchun muhim ilmiy-amaliy vosita ekanligini ko‘rsatdi. Mazkur yondashuvni raqamli boshqaruv tizimlari bilan uyg’unlashtirish esa ishlab chiqarish samaradorligini yanada oshirish uchun qo‘shimcha imkoniyatlar yaratadi. Shu nuqtayi nazardan, qishloq xo‘jaligi korxonalarida iqtisodiy-matematik modellashtirishni joriy etish resurslardan oqilona foydalanish → xarajatlarni kamaytirish → ishlab chiqarish tarkibini optimallashtirish → daromadni oshirish → foydani maksimallashtirish ketma-ketligi asosida tashkil etilishi maqsadga muvofiqdir.

Xulosa. Qishloq xo‘jaligi korxonalarida ishlab chiqarish samaradorligini oshirish mavjud resurslardan foydalanishning optimal nisbatini shakllantirishni talab etadi. Tadqiqot natijalari iqtisodiy-matematik modellashtirish ushbu jarayonni ilmiy asosda tashkil etishning samarali vositalaridan biri ekanligini ko‘rsatadi. Iqtisodiy-matematik modellar yordamida yer, suv, mehnat, kapital va moddiy resurslarning cheklangan sharoitida korxonaning optimal ishlab chiqarish tarkibini aniqlash, xarajatlarni kamaytirish va foydani maksimal darajaga yetkazish mumkin. Ayniqsa, chiziqli dasturlash modeli resurslardan foydalanish bo‘yicha turli cheklovlarni hisobga olgan holda eng maqbul ishlab chiqarish variantini aniqlash imkonini beradi. Qishloq xo‘jaligini raqamlashtirish jarayonining rivojlanishi esa iqtisodiy-matematik modellashtirishning amaliy imkoniyatlarini kengaytirmoqda. Sensorlar, GPS, GIS, masofadan zondlash, aqlli sug’orish va sun’iy intellekt texnologiyalaridan olinadigan ma’lumotlarni optimallashtirish modellariga integratsiya qilish boshqaruv qarorlarining aniqligini oshiradi. O‘zbekistonda qishloq xo‘jaligini raqamlashtirish bo‘yicha so‘nggi tadqiqotlar ham raqamli texnologiyalarni resurs samaradorligi bilan bog’lash zarurligini ko‘rsatmoqda. Shu bois qishloq xo‘jaligi korxonalarida iqtisodiy-matematik modellashtirishni raqamli boshqaruv tizimlari bilan integratsiyalash, resurslarning marjinal samaradorligini muntazam baholash, ko‘p variantli ssenariylarni ishlab chiqish va optimal ishlab chiqarish rejasini muntazam yangilab borish kelgusida korxonalar iqtisodiy samaradorligini oshirishning muhim yo‘nalishi hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Dillon J.L., Anderson J.R. The Analysis of Response in Crop and Livestock Production. Pergamon Press, 1990.
2. FAO. Farm Management Extension Guide: Optimization of Resource Use Levels. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
3. Lee D.J., Zepeda L. Agricultural Productivity and Natural Resource Depletion. FAO Economic and Social Development materials.
4. Tashpolatov D., Mamatkulov K. The Role of Digital Technologies in Increasing the Efficiency of Agricultural Enterprises. Economics and Innovative Technologies, 2023.
5. Alimboev J. Economic Efficiency of Digital Technology Adoption in Uzbekistan’s Agricultural Sector. Science and Innovation, 2025.
6. Ergashev G.U. Improving the Organizational-Economic Mechanism for Ensuring Sustainable Agricultural Development. The Innovation Economy, 2026.

7. Sánchez M.V. et al. Repurposing Agricultural Budgets With Multiple Objectives and Fiscal Constraints: A Multicriteria Decision-Making Policy Tool. Journal of Agricultural Economics, 2026.
8. Utanov B.K. Assessment of Agrarian Sector Efficiency through the SFA Model. Econoscitech Integration, 2026.
9. Asamov R., Zayniddinova Sh. Digitalization of Agriculture in Uzbekistan: Economic Efficiency of Smart Agriculture Technologies. Journal of Agricultural Economics and Smart Agriculture, 2026.