IQLIM O‘ZGARISHI VA SUV TANQISLIGI SHAROITIDA QISHLOQ XO‘JALIGI EKINLARINI IQTISODIY SAMARADORLIK HAMDA TRANSPORT-LOGISTIKA XARAJATLARI ASOSIDA OPTIMAL JOYLASHTIRISH

Yorkinoy Abdullayeva
E-mail:aceyork893@gmail.com
+998991263420

Annotatsiya. Maqolada iqlim o‘zgarishi va suv resurslari cheklangan sharoitda qishloq xo‘jaligi ekinlarini iqtisodiy samaradorlik hamda transport-logistika xarajatlarini hisobga olgan holda joylashtirish masalasi uchun matematik model taklif etiladi. Model ekinlar bo‘yicha kutilayotgan tushum, ishlab chiqarish xarajatlari va mahsulotni tashish xarajatlarini yagona maqsad funksiyasida birlashtiradi. Yer maydoni va sug‘orish suvi cheklovlari resurslardan oqilona foydalanishni ta’minlovchi shartlar sifatida kiritiladi. Ish konseptual modelga asoslangan bo‘lib, unda aniq hududiy ma’lumotlar bilan hisoblangan empirik natijalar keltirilmaydi; modelni amaliy qo‘llash uchun ekinlar hosildorligi, narxlar, xarajatlar va suv me’yorlari bo‘yicha tekshirilgan ma’lumotlar talab etiladi.

Kalit so‘zlar: iqlim o‘zgarishi, suv tanqisligi, ekinlarni joylashtirish, iqtisodiy samaradorlik, transport-logistika xarajatlari, chiziqli dasturlash, optimallashtirish.

Kirish:

Iqlim o‘zgarishi qishloq xo‘jaligida suvga bo‘lgan talab, hosildorlik va ishlab chiqarish tavakkalchiligiga ta’sir ko‘rsatishi mumkin. IPCC baholashlarida suv tanqisligi va issiqlik stressi ko‘plab hududlarda qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishi uchun muhim xatarlar sifatida ko‘rsatiladi [1]. Sug‘oriladigan dehqonchilikda suv resurslari cheklangan bo‘lsa, ekin tarkibini faqat hosildorlikka qarab tanlash yetarli emas: suv sarfi, ishlab chiqarish xarajatlari, bozor narxi va mahsulotni iste’molchi yoki qayta ishlash joyiga yetkazish xarajatlari ham hisobga olinishi lozim.

FAO suv va qishloq xo‘jaligi bo‘yicha materiallarida suv unumdorligini oshirish hamda sug‘orish suvini boshqarish oziq-ovqat ishlab chiqarish barqarorligi uchun muhimligi ta’kidlanadi [2]. Shu bilan birga, qishloq xo‘jaligi mahsulotlari bo‘yicha logistika xarajatlari ishlab chiqaruvchi oladigan sof daromadni o‘zgartiradi. Demak, ekinlarni joylashtirish masalasini yer va suv cheklovlari bilan bir qatorda logistika omili bilan ham bog‘lash iqtisodiy qarorlarni yaxshiroq asoslash imkonini beradi.

Mazkur ishning maqsadi — suv resurslari cheklangan va iqlim sharoitlari o‘zgarayotgan vaziyatda ekinlarni joylashtirishni sof iqtisodiy natija, suv sarfi va transport-logistika xarajatlarini hisobga olgan matematik optimallashtirish modeli orqali ifodalashdir.

Tadqiqot usullari va matematik model:

Masalani chiziqli dasturlash shaklida ifodalash mumkin. I indeksi ekin turlarini, J indeksi esa xo‘jalik uchastkalari yoki hududlarni bildiradi. x_{ij} — j-hududda i-ekin uchun ajratiladigan maydon (gektar); y_{ij} — bir gektardan olinadigan prognoz hosildorlik; p_i — mahsulot birligi uchun kutilayotgan sotish narxi; c_{ij} — bir gektarga to‘g‘ri keladigan ishlab chiqarish xarajatlari; l_{ij} — bir gektar mahsulotni tashish va logistika xarajatlari; w_{ij} — bir gektarga zarur sug‘orish suvi; A_j — mavjud yer maydoni; W_j — mavjud suv resursi.

Modelning maqsad funksiyasi:

$$\max Z = \Sigma_j \Sigma_i (p_i \cdot y_{ij} - c_{ij} - l_{ij})\, x_{ij}$$

Yer resursi cheklovi:

$$\Sigma_i\, x_{ij} \le A_j, \text{ barcha j uchun.}$$

Suv resursi cheklovi:

$$\Sigma_i\, w_{ij}\, x_{ij} \le W_j, \text{ barcha j uchun.}$$

Maydonlarning manfiy bo‘lmasligi:

$$x_{ij} \ge 0.$$

Agar ekinlar uchun minimal yoki maksimal ekish maydoni, oziq-ovqat xavfsizligi talabi, almashlab ekish qoidalari yoki shartnoma hajmlari mavjud bo‘lsa,

ular qo‘shimcha cheklovlar sifatida kiritiladi. Hosildorlik y_{ij} iqlim ssenariysi s ga bog‘liq deb olinishi mumkin: $y_{ij} = y_{ij}(s)$. Har bir ssenariy bo‘yicha model alohida yechilib, optimal ekin tarkibining o‘zgarishi solishtiriladi. Bunda ssenariylar bo‘yicha natija hisoblash uchun kalibrlangan agroiqlimiy ma’lumotlar zarur.

Chiziqli dasturlashning umumiy yondashuvi Dantzig tomonidan bayon qilingan optimallashtirish nazariyasiga tayanadi [3]. Modelni amaliy hisoblashda GAMS kabi algebraik modellashtirish tizimidan foydalanish mumkin [4]. Biroq dasturiy vosita tanlanishi modelning o‘zi yoki kirish ma’lumotlarining ishonchliligini kafolatlamaydi.

Muhokama:

Taklif etilgan modelning amaliy qiymati shundaki, u ekinlar rentabelligini alohida emas, balki yer, suv va logistika xarajatlari bilan birgalikda baholaydi. Masalan, yuqori yalpi daromad keltiradigan ekin suv sarfi katta yoki bozorgacha tashish xarajati yuqori bo‘lsa, uning sof iqtisodiy natijasi boshqa ekinga nisbatan past bo‘lishi mumkin. Shu sababli optimallashtirish mezoni yalpi hosilni emas, balki kiritilgan xarajatlar ayirilgandan keyingi natijani maksimallashtiradi.

Iqlim o‘zgarishi ta’sirini tahlil qilishda hosildorlik va suv talabi ssenariylar bo‘yicha o‘zgartiriladi. Natijalarni ishonchli olish uchun kamida hududlar kesimidagi ekin maydonlari, tarixiy hosildorlik, suv me’yorlari, mahsulot narxlari, ishlab chiqarish xarajatlari hamda masofa yoki tashish tariflari yig‘ilishi kerak. Ushbu ma’lumotlar tekshirilmagani sababli mazkur tezisda foizli o‘sish, iqtisodiy samara yoki optimal maydonlar bo‘yicha raqamli natijalar da’vo qilinmaydi. Bu cheklov natijalarni sun’iy ravishda keltirishdan saqlaydi.

Modelni yanada rivojlantirish uchun narx va hosildorlik noaniqligini ssenariylar orqali ifodalash, suvning iqtisodiy qiymatini baholash va tashish masofasini GIS ma’lumotlari asosida hisoblash mumkin. Agar maqsad bir nechta mezonni bir vaqtda hisobga olish bo‘lsa, sof daromadni maksimallashtirish bilan birga suv sarfini kamaytirishdan iborat ko‘p mezonli model ham ko‘rib chiqilishi

mumkin. Bunday kengaytmalar alohida ma’lumot va uslubiy tekshiruvni talab qiladi.

Xulosa:

Taklif etilgan yondashuvning afzalligi shundaki, u ekinlarni joylashtirish bo‘yicha qarorlarni bir nechta iqtisodiy va tabiiy omillarni birgalikda hisobga olgan holda asoslash imkonini beradi. Shuningdek, hosildorlik ko‘rsatkichlarini turli iqlim ssenariylari bo‘yicha o‘zgartirish orqali muqobil ishlab chiqarish variantlarini taqqoslash va suv resurslari cheklovlarining iqtisodiy natijalarga ehtimoliy ta’sirini baholash mumkin.

Modelning amaliy samaradorligini aniqlash uchun uni muayyan hududning tekshirilgan statistik, agroiqlimiy va logistika ma’lumotlari asosida kalibrlash, GAMS dasturiy muhitida hisoblash hamda olingan natijalarni turli ssenariylar bo‘yicha taqqoslash zarur. Kelgusidagi tadqiqotlarda model natijalarining boshlang‘ich ma’lumotlar o‘zgarishiga sezgirligini ham baholash maqsadga muvofiq.

Umuman olganda, mazkur yondashuv iqlim o‘zgarishi va suv tanqisligi sharoitida qishloq xo‘jaligi ekinlarini iqtisodiy jihatdan asoslangan holda joylashtirish uchun nazariy va uslubiy asos yaratadi. Uni real hududiy ma’lumotlar bilan boyitish resurslardan foydalanish samaradorligini oshirishga qaratilgan amaliy tavsiyalar ishlab chiqish imkonini beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

• GAMS Development Corporation. GAMS Documentation. https://www.gams.com/latest/docs/ (murojaat sanasi: 13.10.2026).

• Dantzig, G. B. Linear Programming and Extensions. Princeton University Press, 1963. https://doi.org/10.1515/9781400884179.

• Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). The State of the World’s Land and Water Resources for Food and Agriculture: Systems at Breaking Point. Rome, 2021. https://doi.org/10.4060/cb7654en.

• Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report. Cambridge University Press, 2022. https://doi.org/10.1017/9781009325844.

• World Bank. Uzbekistan Country Climate and Development Report. World Bank. https://www.worldbank.org/en/country/uzbekistan/publication/ccdr.