

YASHIL IQTISODIYOTDA MATEMATIK MODELLASHTIRISHNING O'RN VA UNING BARQAROR RIVOJLANISHDAGI AHAMIYATI

Mashrapova Lobar Askarovna

Axborot texnologiyalari va menejment universiteti

Matematika fakulteti I-kurs magistranti

Tug'ilgan yili: 1983-yil

Ish joyi: Qashqadaryo viloyati, Shahrisabz shahridagi 17-maktab

Lavozimi: Matematika va informatika fani o'qituvchisi

Ilmiy unvoni: yo'q

Ish tajribasi: 21 yil

*Ilmiy qiziqishlari: raqamli ta'lim, matematika-informatik
fanlari metodikasi, zamonaviy pedagogik yondashuvlari*

Elektron pochta: lobarimsan7@gmail.com

ANNOTATSIYA (o'zbek tilida). Ushbu maqola yashil iqtisodiyot konsepsiyasining zamonaviy iqtisodiy rivojlanishdagi o'рни va uning matematik modellashtirish bilan uzviy aloqasini o'rganadi. Yashil energiya tizimlarini baholash, ekologik xavflarni prognozlash, resurslar taqsimoti va chiqindilarni kamaytirish jarayonlarida qo'llaniladigan matematik modellar tahlil qilinadi. Maqolada optimizatsiya, differensial tenglamalar, ehtimollar nazariyasi va statistik regressiya usullarining yashil iqtisodiyotni boshqarishdagi ilmiy asoslari yoritiladi.

Kalit so'zlar: yashil iqtisodiyot, matematik modellashtirish, optimizatsiya, statistik tahlil, qayta tiklanuvchi energiya, ekologik monitoring.

АННОТАЦИЯ (Русский). В данной статье изучается роль концепции зелёной экономики в современном экономическом развитии и её тесная взаимосвязь с математическим моделированием. Анализируются математические модели, применяемые при оценке систем возобновляемой энергии, прогнозировании экологических рисков, распределении ресурсов и снижении объёмов отходов. В статье освещаются научные основы управления зелёной экономикой на основе методов оптимизации, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и статистической регрессии.

Ключевые слова: зелёная экономика, математическое моделирование, оптимизация, статистический анализ, возобновляемая энергетика, экологический мониторинг.

Annotation (in English). This article examines the role of the green economy concept in modern economic development and its integral connection with mathematical modeling. It analyzes mathematical models applied in evaluating renewable energy systems, forecasting environmental risks, resource allocation, and waste reduction processes. The

paper discusses the scientific foundations of green economy management based on optimization methods, differential equations, probability theory, and statistical regression.

Keywords: *green economy, mathematical modeling, optimization, statistical analysis, renewable energy, environmental monitoring.*

1. Kirish

Iqlim o'zgarishi, antropogen ta'sirning kuchayishi, tabiiy resurslarning qisqarishi va global ekologik xavfsizlik masalalari dunyo iqtisodiyotini yangi rivojlanish paradigmasini shakllantirishga majbur qilmoqda. Ushbu paradigma — yashil iqtisodiyot deb ataladi va u ekologik barqarorlik, energiya samaradorligi hamda resurslarni tejashga qaratilgan iqtisodiy boshqaruv modelidir.

Yashil iqtisodiyotning samarali ishlashi ilmiy asosga ega bo'lgan matematik modellarni talab qiladi. Resurslardan oqilona foydalanish, chiqindilarni kamaytirish, energiya iste'molini optimallashtirish, tabiatni monitoring qilish — bularning barchasi murakkab matematik masalalarning yechimini anglatadi.

2. Yashil iqtisodiyotning matematik asoslari

Yashil iqtisodiyotda jarayonlar ko'p omilli, noaniqlik yuqori bo'lgan, bashorat talab qiluvchi tizimlardir. Shu sababli quyidagi matematik yo'nalishlar muhim ahamiyatga ega:

- Differensial tenglamalar – ekologik jarayonlarning dinamikasi;
- Statistik va regressiya modellari – ekologik monitoring natijalarini tahlil qilish;
- Optimizatsiya nazariyasi – resurslarni taqsimlash va energiya samaradorligini oshirish;
- Stoxastik modellar – tabiiy va iqtisodiy noaniqliklarni hisobga olish;
- Graf nazariyasi – transport va energiya tarmoqlarini boshqarish.

3. Qayta tiklanuvchi energiya tizimlarining matematik modeli

3.1. Quyosh energiyasi modeli

Quyosh panellari ishlab chiqaradigan energiya quvvati:

$$P(t)\eta \cdot A \cdot I(t)$$

Bu yerda:

η — samaradorlik koeffitsienti,

A — panelning maydoni,

$I(t)$ — vaqt bo'yicha quyosh nurlanishi intensivligi.

3.2. Shamol turbinalari modeli

$$P = \frac{1}{2} \rho A v^3 C_p$$

Shamol turbinalari quvvati:

Bu yerda:

v — shamol tezligi,

ρ — havoning zichligi,

C_p — quvvat koeffitsienti.

Kubik bog‘lanish shamol tezligidagi kichik o‘zgarishning energiya ishlab chiqarishga sezilarli ta‘sirini ko‘rsatadi.

4. Ekologik jarayonlarni matematik modellash

4.1. Atmosferadagi CO₂ o‘sish modeli

Atmosferadagi CO₂ konsentratsiyasining o‘sishi eksponensial modelga bo‘ysunadi:

$$C(t) = C_0 e^{kt}$$

Bu model sanoat chiqindilari va transport yuklamalarining ekologik ta‘sirini prognozlash imkonini beradi.

4.2. Stoxastik xavf modeli

Tabiiy xavflar ehtimoli:

$$P(X > x) = 1 - F(x)$$

Bu yerda $F(x)$ — xavf intensivligining taqsimot funksiyasi. Model ekologik sug‘urta tizimlarida qo‘llanadi.

5. Resurslarni optimallashtirish

$$\text{Min } Z = \sum_{i=1}^n c_i x_i$$

Resurslarni oqilona taqsimlash masalasi chiziqli optimizatsiya orqali ifodalanadi:

Shartlar:

$$\sum a_{ij} x_i \leq b_j$$

Bu model energiya sarfini kamaytirish, chiqindilar hajmini optimallashtirish, suv taqsimotini rejalashtirishda qo‘llanadi.

6. Statistika va regressiya tahlili

Ekologik monitoring natijalari quyidagi regressiya orqali tahlil qilinadi:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_k X_k + \epsilon$$

Ushbu model:

- atmosferadagi gazlar o‘zgarishi,
- suv havzalaridagi ifloslanish,
- aholi energiya iste‘moli trendlarini tahlil qiladi.

7. Transport tizimlarini optimallashtirish

Transport tizimlarining ekologik jihatdan optimallashtirilishi graf nazariyasi yordamida amalga oshiriladi:

$$G = (V, E)$$

Bu model tirbandlikni kamaytirish, yoqilg‘i sarfini qisqartirish va jamoat transporti jadvalini shakllantirishga imkon beradi.



Yashil iqtisodiyotning shakllanishi va rivojlanishida matematik modellashtirish hal qiluvchi rol o'ynaydi. Energiya tizimlarining samaradorligi, ekologik xavflarning prognozi, resurslarning optimizatsiyasi va transport tarmoqlarining boshqaruvi aniq matematik yondashuvni talab qiladi.

Xulosa

Yashil iqtisodiyotning shakllanishi va rivojlanishida matematik modellashtirish hal qiluvchi rol o'ynaydi. Energiya tizimlarining samaradorligi, ekologik xavflarning prognozi, resurslarning optimizatsiyasi va transport tarmoqlarining boshqaruvi aniq matematik yondashuvni talab qiladi. Matematika yordamida ekologik jarayonlar chuqur tahlil qilinadi, iqtisodiy samaradorlik baholanadi va barqaror rivojlanish strategiyalari ishlab chiqiladi.

Shu bois, matematik modellashtirish yashil iqtisodiyotning ilmiy asosi va amaliy boshqaruv mexanizmi hisoblanadi.

Adabiyotlar

Stern, N. (2007). The Economics of Climate Change: The Stern Review. Cambridge University Press.

Karpagam, R. (2019). Renewable Energy Systems: Modelling and Optimization. Springer.

Daly, H., & Farley, J. (2011). Ecological Economics: Principles and Applications. Island Press.

Saltelli, A., et al. (2008). Global Sensitivity Analysis: The Primer. Wiley.

Pezzey, J., & Jotzo, F. (2013). Sustainability and Economics: Modelling the Environment. Cambridge University Press.