

ОПТИМІЗАЦІЯ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ УПРАВЛІННЯ РЕСУРСАМИ ОКРЕМО ВЗЯТОЇ ДЕРЖАВИ

Розглянемо балансову математичну модель управління ресурсами деякої окремо взятої держави. Для деякої держави позначимо через PS^k загальний потенціал ресурсів, через RS^k – спожитий потенціал ресурсів, а через TS^k - відновлений потенціал ресурсів у k -ому році.

Спожитий потенціал ресурсів PS^k включає в себе спожиті державою у k -ому році природні ресурси: використану воду, знищені біоресурси, добуті корисні копалини, забруднену атмосферу і т.д. Відновлений потенціал ресурсів TS^k включає в себе відновлені державою у k -ому році ресурси: очищення водних ресурсів, відновлення лісових і земельних ресурсів, очистка повітря від промислових викидів і т.д.

При цьому всі види ресурсів мають різні одиниці виміру, що призводить до проблеми з вивченням змін загального потенціалу ресурсів країни. Для її вирішення можна перевести різні за виміром види ресурсів у їх вартісні грошові еквіваленти. Для цього обчислюючи споживання або відновлення одиниці деякого ресурсу будемо вважати її еквівалентною загальній цінній вартості відповідного ресурсу. Але ціни на ресурси можуть постійно змінюватися. Тому для збільшення точності розрахунків можна прив'язувати цінну вартість ресурсу до конкретної дати. Тоді загальний потенціал ресурсів держави на 1 січня $k+1$ -го року становить:

$$PS^k = PS^{k-1} - RS^k + TS^k \quad (1)$$

Очевидно, що для збільшення загального потенціалу держави потрібно, щоб відношення $\frac{TS^k}{RS^k} \rightarrow \max$.

Якщо $B = \{b_1, b_2, \dots, b_e\}$ і $C = \{c_1, c_2, \dots, c_r\}$ - множини факторів, що впливають відповідно на зменшення та збільшення потенціалу ресурсів, які представлені у вартісному еквіваленті на одиницю виміру кожного окремо взятого фактору, Δ_j^k і λ_q^k загальний об'єм відповідно споживання j фактору і відновлення q фактору держави в k -ому році, а α_j^k і β_q^k відповідно частина споживання j фактору і відновлення q фактору держави по відношенню до загального об'єму в k -ому році ($j = \overline{1, e}, q = \overline{1, r}$). При цьому $0 \leq \alpha_j^k \leq 1$ і $0 \leq \beta_q^k \leq 1$ для всіх допустимих значень j, q, k . Тоді

$$RS^k = \sum_{j=1}^e RS_j^k = \sum_{j=1}^e \alpha_j^k \Delta_j^k b_j \quad \text{і} \quad TS^k = \sum_{q=1}^r TS_q^k = \sum_{q=1}^r \beta_q^k \lambda_q^k c_q \quad (2)$$

У зв'язку з тим, що кошти які виділяються державою в k -ому році на відновлення потенціалу ресурсів обмежені загальною сумою можливих затрат Q^k . При цьому може додатково з'явитися деяка спонсорська допомога на вирішення природоохоронних проблем від організацій або інших держав та волонтерська допомога громадян країни U^k . Тоді якщо відновлення однієї одиниці виміру q фактору у k -ому році складає ω_q^k грошового еквіваленту, то ми отримаємо обмеження у вигляді нерівності по загальним можливим затратам:

$$\sum_{q=1}^r \beta_q^k \lambda_q^k \omega_q^k \leq Q^k + U^k \quad (3)$$

В цьому випадку формулу (1), використовуючи вирази (2) і (3), можна записати у вигляді системи:

$$\begin{cases} PS^k = PS^{k-1} - \sum_{j=1}^e \alpha_j^k \Delta_j^k b_j + \sum_{q=1}^r \beta_q^k \lambda_q^k c_q \\ \sum_{q=1}^r \beta_q^k \lambda_q^k \omega_q^k \leq Q^k + U^k \end{cases} \quad (4)$$

При цьому, змінюючи значення коефіцієнтів α_j^k і β_q^k в межах допустимих значень, потрібно знайти для i -ї держави оптимальне рішення для збільшення потенціалу ресурсів:

$$PS^k \rightarrow \max \quad (5)$$

Наукова новизна представленої роботи полягає у запропонованому підході до дослідження змін різних ресурсів деякої країни з метою оптимізації збереження цих ресурсів.