

Секція: Економічна кібернетика

Безбабічева Яна Олександрівна

бакалавр кафедри менеджменту та маркетингу
Національного технічного університету України
«Київський політехнічний інститут»
м.Київ, Україна

МОДЕЛЮВАННЯ ВПРОВАДЖЕННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ЕНЕРГЕТИЦІ

Питання ефективного та екологічного енергозабезпечення країни постало вже давно так як має значну необхідність у його скорішому та оптимальному вирішенні.

Електроенергія, в нашому сучасному світі, - ресурс, на який сформувався величезний попит. Не існує жодного підприємства, або технологічного процесу, в якому не використовувалася б електрика. Багато років електроенергію отримували традиційним шляхом - переробка і перетворення вугілля, газу, нафти, будівництво АЕС, зведення ГЕС. Весь цей досвід не пройшов безслідно, а завдав непоправної шкоди екології нашої планети, а як наслідок і самій людині.

Сьогодні виділяють такі чотири напрямки енергетики:

- Традиційна енергетика на органічному паливі(вугілля, газ, нафта)
- Гідроенергетика
- Атомна енергетика
- Альтернативні джерела енергії

Питанням впровадження альтернативних джерел енергії вже давно та більш активно займаються в країнах Європи, США. Вживаючи стратегічні заходи ,не тільки економічного але й соціального плану, з переходу на альтернативні види енергії ці країни досягли значного успіху/

Сприймаючи досвід інших країн та опираючись на власні ресурси на даний момент провідною ціллю є не просто перехід на більш вигідний та екологічний вид енергії, а «розумний» перехід, тобто перехід основою якого є складена оптимальна модель по впровадженню нового джерела енергії з максимізацією прибутку на кожному кроці [1, С.69-72].

Перш за все постає необхідність оцінки ефективності енергетичних установок по перетворенню різних за своєю природою і характером дії не відновлювальних джерел енергії. Це в свою чергу потребує використання єдиного системного підходу до аналізу як окремих технологій перетворення енергії, так і комбінованих систем.

Вибір ефективних варіантів енергопостачання це складна проблема системного аналізу, тому що системи енергопостачання розрізняються за багатьма ознаками:

- Роду використовуваного енергоносія і технології виробництва енергії;
- Ступеня централізації і взаємозамінності джерел енергії;
- Режимам експлуатації;
- Строків спорудження і експлуатації об'єктів і т.д.

Відповідно до цього, предметом вибору може бути найбільш ефективний вид енергоносія, сировини, обладнання, режиму експлуатації, потужності, ступеня централізації виробництва енергії та строків спорудження об'єктів [2].

Вибір ефективного варіанту повинен здійснюватися з урахуванням інтересів економічної та екологічної політики, виробників і споживачів енергії. У всіх цих випадках на практиці враховуються різні складові витрат і результатів виробництва.

Системи енергопостачання створюються для виконання цілком певної мети - задоволення попиту споживачів на енергію при мінімальній потребі в ресурсах і найменшому сумарному збитку протягом визначеного періоду часу. Критерії ефективності дозволяють вирішити основну задачу аналізу систем енергозбереження - вибір найкращого варіанту, що забезпечує оптимальну

реалізацію заданої мети. Основними критеріями, що дозволяють зробити вірний вибір поміж різних видів альтернативних джерел енергії є: ресурсна значущість, соціальна значимість, економічна значимість, бюджетна значимість, технологічна значимість, енергетична значимість, та екологічна значимість [3].

Після вибору альтернативного джерела енергії, на який планується перехід енергозабезпечення, ключовим питанням залишається як саме зробити цей плавний перехід на протязі декількох років та водночас оптимально розподіляти впроваджені технології для здобуття максимального прибутку кожного року.

Проаналізувавши досвід з впровадження нових технологій інших країн, для досягнення цієї мети було вибрано метод динамічного програмування оснований на принципі оптимальності Р.Беллмана [4, с. 459].

Як приклад використання динамічного програмування в сфері енергозабезпечення можна розглянути відому задачу про розподіл коштів(ресурсів) K між m цехами Z_1, Z_2, \dots, Z_m , які мають кожен свою ефективність праці. Кожен з цехів Z_i при вкладанні в нього коштів x приносить прибуток, який залежить від x , тобто являє собою якусь функцію $\varphi_i(x)$. Всі функції $\varphi_i(x)$ ($i = 1, 2, \dots, m$) задані. Постає питання: як потрібно розподілити кошти K між цехами, для того щоб за певний період часу в сумі вони дали максимальний прибуток?

Керована система S в даному випадку - кошти, які розподіляються. Стан системи S перед кожним кроком характеризується одним числом S – наявним запасом ще не вкладених коштів. В цій задачі «кроковими керуваннями» є кошти x_1, x_2, \dots, x_m , що виділяються цехом. Потрібно знайти оптимальне керування, тобто таку сукупність чисел x_1, x_2, \dots, x_m , за якої сумарний прибуток максимальний:

$$W = \sum_{i=1}^m \varphi_i(x_i) \rightarrow \max. \quad (1.1)$$

Позначимо умовний оптимальний виграш $W_i(S)$, а відповідне йому умовне оптимальне керування - кошти, вкладені в i -й цех, $-x_i(S)$.

Оптимізація починається з останнього, m -го кроку, тобто:

$$x_m(S) = S, \quad (1.2)$$

а умовний оптимальний виграш

$$W_m(S) = \varphi_m(S). \quad (1.3)$$

Переймаючись цілою гамою значень S (розташовуючи їх досить тісно), ми для кожного значення S знатимемо $x_m(S)$ і $W_m(S)$. Останній крок оптимізований.

Перейдемо до передостаннього, $(m-1)$ -му кроці. Нехай ми підійшли до нього з запасом коштів S . Позначимо $W_{m-1}(S)$ умовний оптимальний виграш на двох останніх кроках: $(m-1)$ -му і m -му (який вже оптимізований). Якщо ми виділимо на $(m-1)$ -му кроці $(m-1)$ -му підприємству кошти x , то на останній крок залишиться $S - x$. Наш виграш на двох останніх кроках буде дорівнює

$$\varphi_{m-1}(x) + W_m(S - x), \quad (2.31)$$

і потрібно знайти таке x , при якому цей виграш максимальний:

$$W_{m-1}(S) = \max_{x \leq S} \{\varphi_{m-1}(x) + W_m(S - x)\} \quad (2.32)$$

Знак $\max_{x \leq S}$ означає, що береться максимальне значення за всіма x , які тільки можливі (вкласти більше, ніж S , ми не можемо), від виразу, що стоїть у фігурних дужках. Цей максимум і є умовний оптимальний виграш за два останні кроки, а то значення x , при якому цей максимум досягається, - умовне оптимальне керування на $(m-1)$ -му кроці. Далі оптимізуємо $(m-2)$ -й, $(m-3)$ -й і т.д. кроки. Взагалі, для будь-якого i -го кроку будемо знаходити умовний оптимальний виграш за всі кроки з цього i до кінця по формулі:

$$W_i(S) = \max_{x \leq S} \{\varphi_i(x) + W_{i+1}(S - x)\} \quad (2.33)$$

і відповідне йому умовне оптимальне управління $x_i(S)$ - то значення x , при якому цей максимум досягається [5, с. 336].

Таким чином ми маємо оптимальний розподіл впроваджених нових технологій з максимізацією прибутку на протязі всього досліджуваного періоду.

Кожна з наявних нині моделей оптимізації має свої позитивні сторони та недоліки. Для того, щоб скласти ефективно працюючу модель для певної країни, необхідним є поглиблення в структуру діяльності енергозабезпечення країни тим самим намагаючись врахувати можливі ризики.

Література:

1. Національна альтернативна енергетика: економічні перспективи та інноваційні технології / А.Пабат // Економіст. – 2004. - №6. – С.69-72.
2. Національний інститут стратегічних досліджень при Президентові України:[Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL: <http://www.niss.gov.ua/articles/232/>
3. Центр Возобновляемой Энергетики: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL: <http://rencentre.com/>
4. Беллман, Р. Прикладные задачи динамического программирования / Р. Беллман, Дрейфус. С.. – : М. : Наука, 1965. – 459 с.
5. Беллман, Р. Некоторые вопросы математической теории процессов управления / Р. Беллман, Гликсберг. И., Гросс. О.. – : М. : Изд-во иностр. лит, 1962. – 336 с.