

згорнути виробництво або замінити застарілі виробничі потужності, ніж залишити непотрібні канали розподілу.

Для багатьох країн з перехідною економікою характерним є зростання у багатьох галузях кількості посередницьких структур, які часто займаються досить широким товарним асортиментом. Але з розвитком і зміцненням ринкових взаємин, поширенням маркетингових засад на всі сфери діяльності спостерігається поступова стабілізація цих процесів. У країнах з ринковою економікою існує тенденція до поступового скорочення довжини каналів розподілу. Це відбувається внаслідок розвитку електронних засобів комунікацій, розширення поза магазинної торгівлі, подальшої спеціалізації посередників, розвитку мережевого маркетингу.

Формування каналів розподілу вимагає системного підходу. Висока ефективність забезпечується завдяки інтеграції зусиль всіх учасників процесу розподілу, синхронізації їх дій, скороченню запасів, зменшенню витрат на будівництво складів, скороченню потреб в обігових коштах і зменшенню поточних витрат на зберігання товарів. Удосконалення однієї із складових, зосередження на одній із виконуваних функцій не завжди приводить до загальносистемного ефекту.

1. Котлер Ф. *Маркетинг, менеджмент*. СПб., 1999.
2. Питер Р. Диксон. *Управление маркетингом: пер. с англ. М., 1998.*

© М.А. МЕРЕМІНСЬКИЙ, 2000  
Рівненський інститут слов'язнознавства  
Київського слов'янського університету

## ПРИНЦИПИ ЕКОЛОГО–ЕКОНОМІЧНОГО ОБГРУНТУВАННЯ ГІДРОЕНЕРГЕТИЧНИХ ОБ'ЄКТІВ

*Запропоновано три моделі наукового обґрунтування гідроенергетичних об'єктів: концептуальну, математичну, узагальнену, які застосовуються на різних стадіях обґрунтування. Визначені екологічні аспекти обґрунтування малих гідроелектростанцій.*

В умовах енергетичної кризи України актуальним стає питання часткового покриття дефіциту електроенергії за рахунок використання енергії малих і середніх річок. Основною причиною, яка стримує розвиток малої гідроенергетики в сучасних умовах, є висока питома вартість будівництва та низька гарантована віддача об'єктів малої гідроенергетики для надійного забезпечення електроенергією споживачів. У перспективі економічна та екологічна ситуація, що склалася в Україні, повинна привести до перегляду в бік збільшення визначеного раніш економічного гідроенергетичного потенціалу. Підвищення ефективності малих гідроелектростанцій (МГЕС) може бути здійснено за рахунок реалізації низки заходів, серед яких слід відзначити, зокрема, комплексне освоєння природних ресурсів при обґрунтуванні гідроенергетичних об'єктів

з урахуванням природоохоронних факторів та зменшення витрат на проектування МГЕС завдяки його автоматизації.

Пропонується методика наукового обґрунтування гідроенергетичних об'єктів, яка може сприяти використанню гідроресурсів малих та середніх водотоків. Під науковим обґрунтуванням розуміють розробку рекомендацій, які охоплюють широке коло економічних та екологічних питань, що можуть розглядатися як основа для прийняття рішення про доцільність проектування та будівництва гідроенергетичних та водогосподарських об'єктів. Наукове обґрунтування повинно передувати, а в деяких питаннях забезпечувати процес проектування. Спрямованість роботи – це розробка принципів, методик та моделей для автоматизованого визначення економічної та екологічної доцільності гідроенергетичного та комплексного використання водотоків, а також обґрунтування параметрів гідроенергетичних установок загалом та їх елементів.

Розробка методики наукового обґрунтування складається з трьох етапів:

Перший етап. Розробка концептуальної моделі гідроенергетичного об'єкта. Сумісне функціонування галузей господарства на базі природних ресурсів водосховища та нижнього б'єфу відбувається в рамках природно-технічних комплексів, що виникають при створенні гідроенергетичного об'єкту. Під природно-технічним комплексом (ПТК) розуміють динамічну систему взаємопов'язаних природних умов (природна підсистема) та технічних рішень, що забезпечують ефективне функціонування комплексу (технічна підсистема). Методологією розробки концептуальної моделі є системний аналіз, за допомогою якого визначаються структура та параметри комплексу, а також встановлюються економічні, екологічні, соціальні та технічні зв'язки, що складаються у ПТК.

При системному аналізі оцінці підлягають такі підсистеми, компоненти та зв'язки ПТК:

1. Економічна підсистема. Компоненти економічної підсистеми ПТК подають систему інтересів як великих самостійних галузей господарства, так і окремих водоспоживачів, об'єднаних у галузь за технологічними та іншими ознаками, економіка та умови функціонування яких пов'язані з ПТК. В загальному випадку розглядають наведені нижче компоненти комплексу: гідроенергетика – зацікавлений компонент, один із основних ініціаторів використання водних ресурсів; сільське господарство – одночасно виступає як зацікавлений та обмежений компонент. Зацікавленість виявляється у можливості здійснення іригаційних водозаборів із зони водосховища та нижнього б'єфу, а також можливості штучного регулювання водного режиму земель, що прилягають до гідровузла. Промисловість, комунально-побутове господарство – переважно, зацікавлені компоненти. Водосховища можуть виступати як надійне джерело водопостачання. Обмеженість може виникати у разі необхідності переносу водозаборів; рибне господарство – може виступати як зацікавлений, частіше як обмежений компонент. Склад обмежень – порушення нерестилищ, погіршення якості води, зміни рівневого режиму. Крім вищезгаданих компонентів, до складу ПТК можуть бути включені й інші, які характерні для конкретної місцевості і об'єкта (наприклад, лісове господарство, водний транспорт та ін.).

У рамках економічної підсистеми виділяють підсистему соціально-економічну, у складі якої розглядають: вилучення або перенос основних фондів, боротьба з повеннями

(у певних регіонах може виступати як один із основних зацікавлених компонентів), рекреація.

Розроблена система показників та параметрів, які характеризують кожний компонент комплексу, а також встановлені та розкриті механізми зв'язку окремих компонентів із системами вищого ступеня ієрархії. Наприклад, гідроенергетичний компонент ПТК характеризується: установленою потужністю, середньобаторичним виробітком електроенергії, об'ємом водосховища, напором, витратами. Системи вищого ступеня ієрархії – електроенергетична система або група споживачів електроенергії. Зв'язок із системами вищого ступеня здійснюється через: покриття ГЕС певної зони у добовому графіку навантаження електроенергетичної системи, виробіток відповідної кількості електроенергії, покриття ГЕС графіка навантаження групи споживачів при відокремленій роботі МГЕС.

2. Екологічна підсистема. Під екологічною (природною) підсистемою розуміють безпосередньо водоток (акваторіальна підсистема) та територія у межах можливої зміни природних умов (берегова підсистема).

На екологічні процеси, що відбуваються у водосховищі, впливають гідрологічні, гідрохімічні, гідробіологічні, рівневі та інші режими, показники яких залежать фактично від усіх компонентів ПТК. На стадії наукового обґрунтування передбачити усі можливі зміни у природному середовищі та знайти їх кількісні показники викликає значні труднощі, які полягають у складності біологічних взаємозв'язків та нестійкості екологічних тенденцій. Тому доцільним, на наш погляд, є використання у методиці спрощених математичних та евристичних моделей, які дозволяють в умовах відсутності або невизначеності інформації робити прогноз екологічних змін. Автором запропонований загальний методичний підхід [1] з використанням моделей різних авторів та економічної оцінки деяких антропогенних змін [2].

3. Технічна підсистема, яка є системою взаємопов'язаних технічних рішень, споруд та заходів, які забезпечують ефективне функціонування ПТК у конкретних місцевих умовах. Прямо належать до ПТК гідровузли, водосховища, нижні б'єфи, споруди гідротехнічного, енергетичного та іншого призначення.

Другий етап. Розроблена математична модель для обґрунтування параметрів гідроенергетичних об'єктів. Природно-технічні комплекси є складними об'єктами як за структурою, так і за різноманітністю внутрішніх та зовнішніх зв'язків. Їх проектування повинно проводитись з урахуванням умов, що важко підлягають математичному опису. Оскільки водні ресурси мають багатозільове використання, формалізована оптимізація не дозволяє повністю забезпечити ефективне функціонування комплексу. Беручи до уваги відсутність рівнозначної економічної інформації про різні компоненти комплексу, довелося відмовитися від застосування традиційних методів оптимізації. Задача багатокритеріальної оптимізації у прямому вигляді не має розв'язків. Пошук розв'язків в області Парето також не дав задовільних результатів внаслідок невідповідності критеріїв.

Через згадані причини доцільно використовувати метод імітаційного моделювання. Суть його полягає в тому, що моделювання загальносистемних ситуацій, пов'язаних з варіацією вихідних змінних умов взаємодії компонентів комплексу, виконання обмежень покладається на ЕОМ, а аналіз результатів та

прийняття рішень залишається за фахівцем. Для одержання інформації, необхідної для аналізу ПТК, доводиться змінювати вихідні дані задачі. Основою проведення числового імітаційного експерименту є розроблена модель системи, яка подається у специфічному вигляді, який називається моделюючим алгоритмом. У склад моделі входять два узагальнені блоки: блок імітації, у якому моделюються параметри та режими компонентів ПТК, та режим компонентів ПТК та визначаються основні економічні та екологічні показники комплексу; блок оптимізації, у якому проводяться оптимізаційні рахунки технічних параметрів ГЕС загалом та їх елементів. Імітаційна частина моделі працює з використанням теорії планування експерименту у прямій послідовності:

1. Вибір оптимального природно-господарського використання зони нижнього б'єфу з визначенням економічних на екологічних наслідків регулювання стоку.

2. Проектування в автоматизованому режимі варіанта МГЕС для кожного набору вихідних даних та обмежень.

3. Вибір оптимальних параметрів та варіанта використання водосховища.

Розроблено окремі методи та пакет програмного супроводження, що дозволяють реалізувати ці задачі. При цьому використовуються запропонований підхід до оцінки земельних ресурсів та вибору параметрів водосховища та нижнього б'єфу за допомогою сучасних математичних методів [3,4]. В процесі обґрунтування параметрів водосховища та нижнього б'єфу оцінюється доцільність інженерного захисту землі та визначаються параметри систем захисту.

За критерій оптимальності у методиці прийнято мінімум розрахункових витрат  $\bar{Z}_\Sigma$ , значення якого залежить від параметрів та режимів компонентів ПТК. Вираз для функціонала, який досліджується на мінімум, у загальному випадку має вигляд:

$$\bar{Z}_\Sigma = \bar{Z}_{ен} + \bar{Z}_{сг} + \bar{Z}_{рг} + \bar{Z}_{лг} + \bar{Z}_н + \bar{Z}_{пз} + \sum \bar{y}_0 \rightarrow \min \quad (1)$$

де  $\bar{Z}_{ен}$  - сумарні приведені в часі витрати в енергетичному компоненті ПТК та альтернативному його об'єкті,  $\bar{Z}_{сг}$  - те саме по сільськогосподарському компоненту,  $\bar{Z}_{лг}$  - те саме по лісовому господарству,  $\bar{Z}_н$  - компенсуючі витрати,  $\bar{Z}_{пз}$  - витрати на природоохоронні та захисні заходи,  $\bar{y}_0$  - сума складових приведених в часі щорічних залишкових збитків, які заподіяні природному середовищу.

Своєю чергою у склад витрат  $\bar{Z}_{ен}$  можуть бути включені:

$$\bar{Z}_{пз} = \bar{Z}_{сз} + \bar{Z}_р + \bar{Z}_{ос} + \bar{Z}_{лв}, \quad (2)$$

де  $\bar{Z}_{ен}$  - витрати на системи захисту земель,  $\bar{Z}_{сз}$  - те саме на здійснення режимних обмежень,  $\bar{Z}_{ос}$  - те саме на очисні споруди,  $\bar{Z}_{зз}$  - те саме на підготовку ложа водосховища.

Структура компенсаційних витрат має вигляд:

$$\bar{Z}_н = \bar{Z}_{вд} + \bar{Z}_{оф} + \bar{Z}_{зз} \quad (3)$$

де  $\bar{Z}_{вд}$  - розрахункові витрати на перенос водозаборів,  $\bar{Z}_{оф}$  - те саме на перенос або відчуження,  $\bar{Z}_{зз}$  - збитки, завдані у зв'язку зі створенням ПТК (наприклад, у зв'язку з

ліквідацією повеней або запобігання викидам в атмосферу шкідливих речовин у разі заміни ГЕС альтернативним енергоджерелом).

До складу сумарних залишкових збитків включені:

$$\sum \bar{y}_0 = \bar{y}_{\text{фл}} + \bar{y}_{\text{фа}} + \bar{y}_{\text{в}} + \bar{y}_{\text{а}} + \bar{y}_{\text{с}}, \quad (4)$$

де  $\bar{y}_{\text{фл}}$  - збитки, що завдано земній та водній флорі,  $\bar{y}_{\text{фа}}$  - те саме фауні,  $\bar{y}_{\text{в}}$  - збитки, викликані забрудненням водоймищ спорудами гідровузла,  $\bar{y}_{\text{а}}$  - збитки від забруднення атмосфери,  $\bar{y}_{\text{с}}$  - збитки, спричинені погіршенням санітарного водотоку у зв'язку зі створенням гідровузла.

Імітація варіантів вихідних та внутрішніх параметрів здійснюється з урахуванням обмежень, серед яких можна відзначити:

$$Q_{\text{нб}}^{\min} \leq Q_{\text{гес}} \leq Q_{\text{гв}}^{\max}$$

$$W_1 = \sum_{i=1}^n (W_1 - W_1^{B3}) \quad (5)$$

$$C_1 \leq \text{ПДК}_1; \quad \frac{C_1}{\text{ПДК}} + \dots + \frac{C_l}{\text{ПДК}} + \dots + \frac{C_m}{\text{ПДК}_m} \leq 1$$

Перше обмеження накладається на витрати ГЕС, друге на об'єм водокористування і третє на концентрацію забруднюючих елементів у водосховищі та водотоці. Крім того можуть бути введені додаткові обмеження, наприклад, по критичній точці затоплення, або максимальних капіталовкладенням тощо.

Наприклад, витрати на енергетичний компонент комплексу обчислюють таким чином:

$$\bar{z}_{\text{ен}} = \bar{z}_{\text{гес}} + \bar{z}_{\text{ао}}$$

Витрати на МГЕС ( $\bar{z}_{\text{гес}}$ ) підраховують у процесі етапу автоматизованого проектування за фактичними капіталовкладеннями. Витрати по альтернативному МГЕС об'єкту ( $\bar{z}_{\text{ао}}$ ), за який можуть бути прийняті дизельні установки, або нарощування потужності теплових станцій, обчислюють так:

$$\bar{z}_{\text{ао}} = \left\{ \varphi \left[ \Delta N_r (O_r, H_p) \right] (E_n A_T + U_T) + B_T Z_T \Psi \left[ \Delta \mathcal{E}_{\text{см}} (O_r, H_p) \right] \right\} (1 - E_{\text{нп}})^{t-1},$$

де  $A_T$  - питомі капіталовкладення на додатковий кВт потужності альтернативного об'єкта,  $U_T$  - питомі щорічні витрати на додатковий кВт потужності альтернативного об'єкта,  $\varphi$  та  $\psi$  - коефіцієнти витискування відповідно потужності та енергії,  $\Delta N$  та  $\Delta \mathcal{E}_{\text{см}}$  відповідно зміна потужності та виробітку електроенергії на ГЕС,  $E_n$  - нормативний коефіцієнт ефективності додаткових капіталовкладень,  $B_T$  - питома витрата палива на альтернативному об'єкті,  $Z_T$  - питомі витрати на паливо,  $E_{\text{нп}}$  - нормативний коефіцієнт приведення різночасних витрат до терміну  $t$ ,  $t$  - поточний рік здійснення витрат.

При варіації параметрів ПТК потужність МГЕС може змінюватись від нуля до максимального значення, зумовленого конкретними природними умовами. Відповідно змінюються і значення  $\bar{z}_{\text{гес}}$  та  $\bar{z}_{\text{ао}}$ . Оцінюючи ефективність комплексу, особливу увагу приділяють розподілу капіталовкладень між різними компонентами комплексу, що дозволяє коректно оцінити ефективність безпосередньо гідроелектростанції.

Третій етап. Розробка програмного та інформаційного забезпечення, а також узагальнених моделей для автоматизованого аналізу та проектування гідроенергетичних об'єктів. Для реалізації принципів автоматизованого проектування створюється інформаційне забезпечення (база даних), яке містить:

1. Постійне інформаційне забезпечення, що не залежить від типу конкретного об'єкта. До нього належить: інформація про основне та допоміжне гідроенергетичне обладнання (типи турбін, стандартні значення параметрів проточної частини тощо); довідково-нормативна інформація про визначення вартості обладнання, уніфікованих будівельних елементів, бетонних та земельних робіт; техніко-економічна інформація про об'єкт, що проектується та альтернативний об'єкт. Ця частина бази даних поповнюється тільки відповідно до змін у технічній документації.

2. Змінне інформаційне забезпечення, яке містить дані, що характеризують даний об'єкт. Це зокрема: топографічна, гідрологічна, гідрогеологічна інформація, відомості про природно-господарське використання району, відомості про сучасне та перспективне енергоспоживання, морфологічна та кліматична характеристика. Ця інформація поновлюється при переході до обґрунтування нового об'єкта, для чого передбачені спеціальні програмні засоби.

3. Інформація, що забезпечує зв'язок між окремими модулями розробленої моделі. Ця інформація формується у процесі виконання розрахунків та містить повну технічну, економічну та екологічну характеристику кожного варіанта, який розглядається при проведенні імітаційних розрахунків.

У процесі імітаційного експерименту для кожного варіанта вихідних параметрів передбачено визначення оптимальних параметрів МГЕС та автоматизоване проектування об'єкта. Програмне забезпечення для реалізації САПР перебуває у стані розробки.

Результати розрахунків подають у вигляді адаптаційних матриць та обробляють за допомогою теорії самоорганізації складних систем. Це дозволяє отримати функціональні залежності для визначення основних характеристик об'єкта, які можуть бути використані на початкових стадіях наукового обґрунтування нових гідроенергетичних об'єктів, що проектується у подібних природних умовах. Клас рівнянь та коефіцієнти залежностей визначають на ЕОМ за допомогою реалізації принципів самоорганізації. При цьому комп'ютер сам аналізує моделі-претенденти та вибирає з них оптимальну.

Теорія самоорганізації [5] дає змогу отримати функції залежності основних характеристик ПТК від більш ніж п'ятдесяти аргументів. Застосування узагальнюючих моделей дозволить з мінімальними витратами оцінити показники ПТК та визначити діапазон зміни вихідних параметрів, для яких надалі реалізуються принципи наукового обґрунтування.

1. Марчук С.А., Мереминский М.А. Вопросы охраны окружающей среды при проектировании гидротехнических объектов // Гидромелиорация и гидротехническое строительство, 1990. №18
2. Хрисанов Н.И., Мереминский М.А. Моделирование пропусков гидроузлов с учетом продуктивности пойменных угодий в нижнем бьефе // Водные ресурсы, 1990. №4.

3. Марчук С.А., Мереминский М.А., Хрисанов Н.И. Оценка энергетических показателей гидроэлектростанций при изменении структуры водохозяйственных комплексов. М., 1985. Рукопись деп. в Информэнерго. №2018ЭН-85.
4. Хрисанов Н.И., Мереминский М.А. Обоснование защиты земель в нижних бьефах гидроэлектростанций // Гидротехническое строительство, 1989. №6.
5. Ивахненко А.Г., Мюллер Й.А. Самоорганизация прогнозирующих моделей. Киев, Берлин, 1985.

© О.Б. МНИХ, Н.В. ЧОРНОПИСЬКА, Ю.Є. ОЛЕШКО, 2000  
ДУ "Львівська політехніка"

### КОМЕРЦІЙНА ЛОГІСТИКА І КЛЮЧОВІ ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ РИНКУ ЕЛЕКТРОЛАМПОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

*Розглядаються особливості розвитку ринку електролампової продукції (на прикладі ВАТ "Іскра"). Запропоновані рекомендації для зміцнення конкурентоспроможності позицій ВАТ "Іскра" на засадах логістичного та маркетингового підходу.*

У зв'язку з інтеграцією логістики з маркетингом в сучасних умовах господарювання підприємств актуалізується проблема розвитку комерційної логістики. Комерційна логістика охоплює такі функції управління, як маркетинг, планування виробництва, ціноутворення, стратегічний розвиток і деякі допоміжні виробничі функції, зокрема пакування, дизайн тощо. Політика і тактика маркетингу підприємства визначає специфіку комерційної логістики. Наприклад, політика розширення асортиментної продукції як одна із маркетингових цілей ускладнює проблему логістики в усіх сферах постачання виробництва і збуту продукції. Це відбивається на зміні обсягу і структури витрат при укладанні контрактів, визначенні оптимального обсягу запасів на складах, здійсненні контролю за матеріальними потоками і процесом збуту готових виробів у сфері обігу.

Висока динаміка економічних процесів призводить до необхідності зміни пріоритетів у бізнесі, пошуку нових ринків збуту, переорієнтації на нові цільові групи споживачів, тобто робить лідерство у бізнесі скороминучим і перехідним. Це, у свою чергу, вимагає застосування логістичних підходів для забезпечення розвитку економічного потенціалу підприємства. Позиція лідерства з часом змінюється позицією посередництва (забезпечується середня норма на вкладений капітал), а інколи отримані результати лише компенсують витрати або навіть є нижчими від них (збиткове виробництво). Нині на Львівщині кожне друге підприємство є збитковим. Тому одним з актуальних завдань для менеджерів є концентрація уваги на шансах, відволікання (наскільки це можливо) від поточних проблем і пошук шляхів для забезпечення економічного виживання і фінансової рівноваги підприємства. Тому проблему комерційної логістики необхідно розглядати не тільки в теоретичному, але й прикладному аспектах з урахуванням специфіки окремого підприємства.