

МОДЕЛЮВАННЯ ОСНОВНИХ ПІДХОДІВ ДО ПЛАТНОГО ВОДОКОРИСТУВАННЯ ПРИ ЗАБОРІ ВОДИ З КАНАЛІВ КОМПЛЕКСНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ*

Г.А. БАЛИХІНА

Інститут гідротехніки і меліорації УААН

Для побудови оптимального механізму ціноутворення на послуги водогосподарських організацій при заборі води з каналів комплексного призначення розглянуто основні підходи платного водокористування та проведено моделювання платних послуг на прикладі з'єднувального каналу в АР Крим.

Постановка завдання. Політика встановлення цін на воду формується під впливом багатьох факторів. Спостерігаються суттєві від'ємності в формах та механізмах оплати в межах однієї країни, враховуючи різні цілі, різні водні джерела, різні ступені дефіциту води і системи зрошення з різними технологіями, типи господарств або соціально-економічні цілі.

Основним завданням ціноутворення є задоволення потреб водоспоживачів та водокористувачів з урахуванням різних умов та вимог для подолання конфлікту їхніх інтересів. Економічна оцінка води сприяє стимулюванню її економічного використання.

Водогосподарські системи, водогосподарські комплекси і канали комплексного призначення – це різні рівні складних природо-технічних систем, що відіграють визначну роль у

*Наукову роботу виконано під керівництвом доктора технічних наук П.І. Ковальчука.

життєзабезпеченні та економіці суспільства. В таких складних об'єктах, що складаються з підсистем, порушення роботи одної підсистеми призводить до зупинки роботи всього комплексу. Тому при визначенні вартості послуг з подачі води необхідно застосовувати диференційований підхід, що враховує особливості функціонування кожної підсистеми, її пріоритетність на основі соціальної значимості.

У даний час розроблено методичку, яка має рекомендаційний характер для визначення тарифів за послуги з подачі води водогосподарськими організаціями [1]. Проте в процесі моделювання виникає необхідність розглянути декілька можливих варіантів роботи об'єкта (режим водоподачі) [2], раціональність природокористування, ресурсозбереження (матеріально-технічні, фінансові ресурси), визначити обсяги, ціни та витрати, пов'язані з послугами з подачі води для різних галузей народного господарства, оцінюючи варіанти відповідних інвестицій, включаючи прогнози таких інвестицій.

Для відпрацювання таких оцінок установа вартості послуг виникає необхідність провести моделювання на конкретному об'єкті при заборі води з каналів комплексного призначення.

Таким характерним об'єктом є з'єднувальний канал – західна гілка Північно-Кримського каналу.

Методичні підходи визначення платних послуг на каналах комплексного призначення. При визначенні ціни на послуги з подачі води можуть бути два принципові підходи: за першого з них об'єкт розглядається як цілісна система, в якій встановлюється єдина ціна незалежно від технологічних (а отже, і вартісних) особливостей подачі води кожному водоспоживачеві; за другого підходу враховується збільшення ціни при транспортуванні води по каналу згідно з технологічними особливостями.

Якщо розглядати водогосподарський об'єкт як економічну структуру, то вода є продуктом, що виробляється об'єктом унаслідок технологічних операцій над природним ресурсом.

Це здійснюється шляхом накопичення, транспортування, розподілу, забезпечення потрібного режиму (часу подачі, напору, якості води тощо), тобто вода має вартість унаслідок затраченої на її добування та подачу праці й інших матеріальних ресурсів [3].

Компенсація витрат є провідною концепцією життєздатності проектів створення та експлуатації іригаційних систем. Ідея компенсації витрат полягає в тому, що загальних надходжень від продажу води має вистачати для покриття змінних операційних витрат та витрат на обслуговування системи, а також для погашення боргових зобов'язань, узятих під час створення системи водопостачання [4].

Визначення ціни на послуги по об'єкту в цілому. При визначенні витрат водогосподарських організацій по об'єкту в цілому доцільно розглянути розрахунково-нормативні витрати, що складаються:

- з постійних витрат у цілому по об'єкту транспортування;
- специфічних витрат, пов'язаних з подачею води кожному споживачеві;
- змінних витрат, пов'язаних з послідовною подачею води для кожного в технологічній ланці об'єкта.

Середня вартість подачі 1 м³ води за постійними витратами на об'єкті транспортування визначається за формулами [1]:

$$C_{\delta\Pi} = \frac{B_{\text{пост}}}{Q_{\text{план}}}, \text{ грн/м}^3; \quad (1)$$

$$B_{\text{пост}} = \sum B_i^n, \quad (2)$$

де $B_{\text{пост}}$ – сумарні по статтях калькуляції постійні витрати на даному об'єкті, грн; B_i^n – i -та стаття калькуляції сумарних витрат при подачі води на даному об'єкті; $Q_{\text{план}}$ – сумарна, намічена згідно з планом водокористування, водоподача для всіх водокористувачів на даному об'єкті.

У даній ситуації встановлення єдиної ціни спрямоване на управління ризиком – аналізом ризикової ситуації та прийняттям рішення (у формі єдиного тарифу), спрямованого на зменшення ризику.

Визначення ціни на послуги з подачі води з урахуванням транспортування по каналу. При диференційованій ціні, що враховує технологіко-економічні специфічні особливості та місцезнаходження об'єкта, для першого в технологічній ланці об'єкта ціна встановлюється на основі вартості подачі 1 м³ води з урахуванням розрахунково-нормативних постійних і специфічних розрахунково-нормативних витрат з точки відбору води.

Ціна 1 м³ води для першого в технологічній ланці об'єкта при транспортуванні по каналу:

$$C_{\delta}^1 = (C_{\text{дв}}^1 + C_{\text{дп}}^1), \text{ грн/м}^3 \quad (3)$$

де $C_{\text{дв}}^1$ – розрахунково-нормативні специфічні витрати з точки відбору води для першого в технологічній ланці об'єкта; $C_{\text{дп}}^1$ – розрахунково-нормативні постійні витрати з точки відбору води для першого в технологічній ланці об'єкта.

Для другого (і наступних) в технологічній ланці об'єктів ціну для окремого водоспоживача встановлюють з урахуванням постійних розрахунково-нормативних сумарних витрат на першому і наступних об'єктах та специфічних розрахунково-нормативних витрат з точки відбору води на даному об'єкті.

Ціна 1 м³ води для другого в технологічній ланці об'єкта при транспортуванні по каналу:

$$C_{\delta}^2 = (C_{\text{дв}}^2 + C_{\text{дп}}^1 + C_{\text{дп}}^2), \text{ грн/м}^3, \quad (4)$$

де $C_{\text{дп}}^1$ – розрахунково-нормативні постійні витрати з точки відбору води для першого в технологічній ланці об'єкта; $C_{\text{дв}}^2$ – розрахунково-нормативні специфічні витрати з точки відбору води для другого в технологічній ланці об'єкта; $C_{\text{дп}}^2$ – розрахунково-нормативні постійні витрати з точки відбору води для другого в технологічній ланці об'єкта.

Ціна 1 м³ води для n -го в технологічній ланці об'єкта при транспортуванні по каналу:

$$Ц_{\delta}^n = (C_{\text{дв}}^n + C_{\text{д1}}^1 + C_{\text{д1}}^2 + \dots + C_{\text{д1}}^n), \text{ грн/м}^3, \quad (5)$$

де $C_{\text{дв}}^n$ – розрахунково-нормативні специфічні витрати з точки відбору води для n -го в технологічній ланці об'єкта; $C_{\text{д1}}^1$ – розрахунково-нормативні постійні витрати з точки відбору води для першого в технологічній ланці об'єкта; $C_{\text{д1}}^2$ – розрахунково-нормативні постійні витрати з точки відбору води для другого в технологічній ланці об'єкта; $C_{\text{д1}}^n$ – розрахунково-нормативні постійні витрати з точки відбору води для n -го в технологічній ланці об'єкта.

Моделювання платних послуг на прикладі з'єднувального каналу. Розглянемо основні напрямки визначення платних послуг на прикладі управління з'єднувального каналу (УЗК). Управління було створено для забезпечення питною водою м. Сімферополя, Севастополя, а також для подачі води на 5565 га зрошуваних земель Первомайського району та до п'яти районів АРК. Важливою особливістю УЗК, крім подачі води на зрошення в Первомайському районі, є транспортування води у Сацький канал для забезпечення водою м. Сімферополя та для подачі води на зрошення для Роздольненського, Сацького, Красногвардійського, Сімферопольського, Чорноморського районів АРК.

Джерелом водозабору є Північно-Кримський канал. Забір води у з'єднувальний канал проводиться із каналу РРК Красноперекіпського управління водного господарства.

На балансі управління (табл. 1) є 11 стаціонарних електрифікованих насосних станцій, із них 5 унікальних насосних станцій перекачування: НС354, НС355, НС356, НС357, НС358. Каскад насосних станцій здійснює підйом води на 88 м (рис. 1). Об'єм водоподачі на зрошення та комунальні потреби (рис. 2, а) при зростанні послуг (рис. 2, б) потребує детальної оцінки та моделювання описаних вище основних підходів для визначення собівартості подачі води [5].

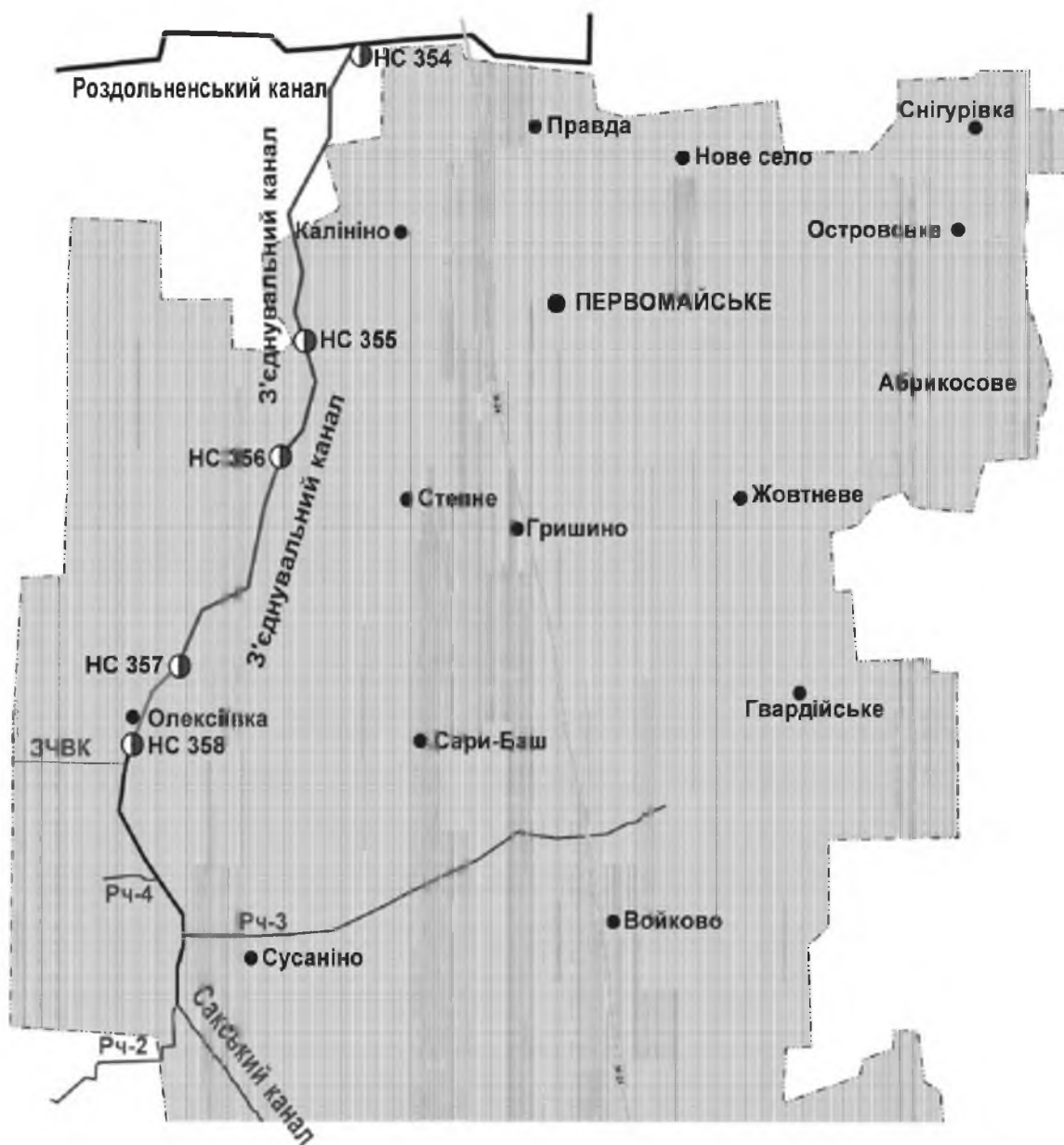
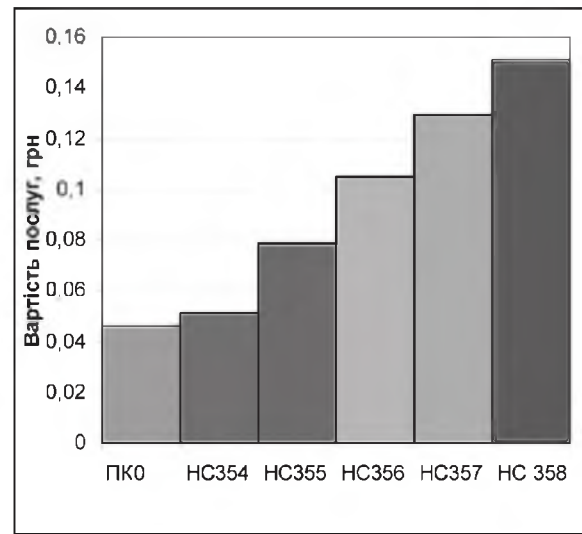


Рис.1. *Схема з'єднувального каналу*

За 2007 р. водозабір УЗК становив 142012 тис. м³ води, з них 43000 тис. м³ подано для наповнення Міжгірного водосховища (рис. 2, а).



а



б

Рис. 2. Об'єми водоподачі у з'єднувальний канал (а) та зростання вартості послуг по довжині каналу через витрати на електроенергію (б)

1. Баланс води по системі каналів та локальним водозаборам

Назва каналів та водозаборів	Водозабір у голові каналу, тис. м³	Водоподача, тис. м³	Передача іншим системам, тис. м³	Втрати, тис. м³
ЗК	142012	1182	132234	8596
У тому числі:				
УЗК	9778	1182	-	8596
Рч-4	1343	-	1343	-
Рч-3	3036	-	3036	-
Рч-2	22728	-	22728	-
Сацький канал	95015	-	95015	-
ЗЧВК	10112	-	10112	-

Загальна виробнича характеристика з'єднувального каналу:

- сумарна продуктивність НС – 367,6 м³/с;
- встановлена потужність – 99,8 тис. кВт;
- потужність трансформаторів – 179,425 тис. кВт;
- перекачувальних НС – 6 шт.;
- зрошувальних НС – 5 шт.;
- кількість основних агрегатів – 59 шт., з високовольтним обладнанням – 6 шт.;

- обслуговувана площа — 5,565 тис. га;
- об'єм перекачаної води — 688,307 млн м³;
- витрачено електроенергії — 47170 тис. кВт · год;
- вартість електроенергії — 15176,8 тис. грн, у тому числі на Міжгірне водосховище — 4400 тис. грн;
- питомі витрати за рік — 66,16 кВт · год/тис. м³.

Вартість послуг з подачі води на комунальні потреби. Оскільки з'єднувальний канал не є точкою водовиділу для Міжгірного водосховища, а лише транспортує воду у Сацький канал — точка водовиділу, то в цьому разі буде доцільно проводити розрахунки по об'єкту в цілому.

Об'єм водоподачі у Міжгірне водосховище у 2007 р. становив 43000 тис. м³. При цьому насосними станціями перекачування було подано 215000 тис. м³ (вода проходить п'ять підйомів). Витрати електроенергії становили 14678 тис. кВт · год, а її вартість — 4400 тис. грн (88% загальних витрат). Загальні витрати, пов'язані з подачею води для наповнення водосховища, сягали 4993,1 тис. грн.

Отже, вартість послуг з подачі води на комунальні потреби з урахуванням електроенергії дорівнює 0,1161 грн за 1 м³ води.

Вартість послуг з подачі води на зрошення складається з вартості послуг до точок водовиділу та вартості послуг з точок водовиділу. Крім цього вода транспортується для зрошення інших районів.

Диференційований підхід з подачі води на зрошення до точки водовиділу полягає в поступовому зростанні вартості послуг по довжині каналу з додаванням вартості електроенергії, що витрачається насосними станціями для підйому води. Виділяємо п'ять ділянок між насосними станціями перекачування: від НС354 до НС355, від НС355 до НС356, від НС356 до НС357, від НС357 до НС358, після НС358 (рис. 2, б).

Загальний об'єм води, забраної для зрошення, становив 90416 тис. м³. Насосними станціями було подано 473307 тис. м³, із них 382638 тис. м³ —насосними станція-

ми перекачування до точок водовиділу. Витрати на електроенергію, що використали насосні станції, становлять 30861 тис. кВт·год, а вартість електроенергії – 10253 тис. грн, у тому числі перекачано насосними станціями до точок водовиділу 29120 кВт·год, вартістю 9555,3 тис. грн (табл. 2).

Фактичні видатки за 2007 р. по загальному фонду дорівнювали 14635,6 тис. грн, у тому числі витрати на електроенергію – 10041,4 тис. грн. Визначено, що вартість послуг з подачі води на зрошення до точок водовиділу без врахування електроенергії дорівнює 0,046 грн за 1 м³ (ПК0).

2. Основні показники насосних станцій перекачування

Насосні станції	Об'єм перекачаної води, тис. м³	Використано електроенергії, тис. кВт·год	Вартість електроенергії, тис. грн
354	89528	1172	486,10
355	94831	8160	2677,58
356	97110	7567	2483,00
357	94878	6943	2278,24
358	95634	6428	2109,26

Загальні витрати, пов'язані з подачею води для зрошення земель Первомайського району, сягали 463,0 тис. грн. Об'єм водоподачі – 1840 тис. м³. Вартість послуг з подачі води на зрошення з точок водовиділу дорівнює 0,25 грн за 1 м³ води.

Основні показники зрошувальних систем по УЗС: площа зрошуваних земель – 5,56 тис. га; фактично полито фізичної площі – 2,03 тис. га; гектарополиви – 5,71 тис. га; забір води з джерела зрошення (держсистема) – 10,5 млн м³.

Баланс води, забраної із джерела зрошення, становить: використано 4,00 млн м³ води, в тому числі на зрошення – 4,00 млн м³ води (зернові та овочі – 2,37 млн м³, багаторічні – 0,01 млн, технічні – 0,50 млн, вологозарядка – 1,00 млн, пожнивні – 0,12 млн м³), витрати на фільтрацію та випаровування – 0,04 млн м³.

Висновки. Розглянуто та формалізовано два методичні підходи до визначення вартості послуг з подачі води з каналів комплексного призначення (ціна на послуги по об'єкту в цілому та ціна на послуги з урахуванням транспортування по каналу), які дають змогу провести оцінки собівартості послуг на комунальні потреби та зрошення. Підходи проілюстровано на прикладі роботи з'єднувального каналу при визначенні вартості послуг з подачі води на комунальні потреби для наповнення Міжгірного водосховища АР Крим та при визначенні вартості послуг з подачі води на зрошення в Первомайському районі АР Крим.

1. *Методика* формування ціни на подачу води на зрошення, промислові та комунальні потреби/ М.І. Ромашенко, П.І. Ковальчук, Т.О. Михальська, Т.В. Матяш, С.А. Шевчук, М.М. Волошин, Н.В. Пендак, А.І. Задорожний, В.П. Ковальчук. – К., 2006. – 33 с.

2. *Ковальчук П.І., Балихіна Г.А.* Технологіко-економічні підходи до платного водокористування при заборі води з каналів комплексного призначення // Таврійський наук. вісн.: зб. наук. пр. ХДАУ. – Херсон: Айлант, 2008. – Вип. 61. – С. 121 – 127.

3. *Каленіченко Л.І., Карук Б.П., Тишенко О.І.* Управління водогосподарськими комплексами: навч. посіб. – К.: ДІУЕВР, 2000. – 328 с.

4. *Ньюберт Д.* Реструктуризація водогосподарських організацій. Приклади моделей, що застосовуються в США, та можливості їх застосування в Україні // Сільське господарство реформується. – 1999. – С. 10.

5. *Ковальчук П.І., Матяш Т.В.* Вибір зрошувальних норм в умовах платного водокористування на основі ГІС-технологій // Таврійський наук. вісн.: зб. наук. пр. ХДАУ. – Херсон: Айлант, 2006. – Вип. 45. – С. 71–76.

Для построения оптимального механизма ценообразования на услуги водохозяйственных организаций при заборе воды из каналов комплексного назначения рассмотрены основные подходы платного водопользования и проведено моделирование платных услуг на примере соединительного канала в АР Крым.

With the purpose of making the optimal mechanism of price formation for water-management organizations services at water diversion from the canal of multipurpose function the principal approaches of charged water use have been examined and a charged services modeling has been carried out by the example of the connecting canal in AR Crimea.