

УДК 334.7:330.16

В. П. Пильнова,  
к. е. н., доцент, доцент кафедри підприємництва, торгівлі  
та біржової діяльності, Державний університет телекомунікацій, м. Київ  
ORCID ID: 0000-0002-9777-7451

DOI: 10.32702/2306-6792.2020.1.29

## РОЗВИТОК ЛОГІСТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ У ВОДНОМУ ГОСПОДАРСТВІ

V. Pylnova,  
Ph.D., Associate professor, Associate Professor of the Department of Entrepreneurship,  
Trade and Stock Exchange, State University of Telecommunications, Kyiv

### DEVELOPMENT OF LOGISTICAL INFRASTRUCTURE IN AQUATIC MANAGEMENT

У статті визначено теоретичні аспекти та особливості логістичної підтримки водних потоків. Введено поняття "логістичне управління водними потоками". Вказано необхідні і достатні умови формування і розвитку логістичної інфраструктури водних потоків, що дозволяють отримати максимальний економічний ефект за рахунок скорочення втрат під час проходження логістичних бар'єрів від джерела до водокористувача. Виявлено та науково обгрунтовано види ризиків, надано їх класифікацію з урахуванням формування логістичної інфраструктури в досліджуваній галузі, запропоновані підходи щодо їх зниження. Розроблено комплекс організаційно-економічних заходів для формування стратегії розвитку логістичної інфраструктури, який дозволяє підвищити інвестиційну привабливість логістично-орієнтованих проектів водної галузі за рахунок реальної оцінки стану збалансованого споживання та попиту на воду, а також зниження загальної суми витрат, пов'язаних з рухом водних потоків. Здійснено пошук ефективних засобів аналізу та управління логістичними об'єктами водних ресурсів. Проведено аналіз тенденцій розвитку водних потоків. Встановлено взаємозв'язок матеріального, фінансового та інформаційного потоків у логістичній системі управління водними потоками.

The feasibility of reforming the water management system is substantiated in the article. Integrated water management is defined as a management system based on consideration of all possible sources of water, respect for industry interests, widespread involvement of all water users and rational use of water flows, ensuring public water supply and environmental safety. The world norms for the right to water are analyzed. The basics of the modern concept of integrated water management are considered in the form of basic principles that became the basis for further global water reform. Theoretical aspects and features of logistical support of water flows are determined. The concept of "logistical management of water flows" was introduced. The necessary and sufficient conditions for the formation and development of logistical infrastructure of water flows, which allow to obtain the maximum economic effect by reducing the losses during the passage of logistic barriers from the source to the water user, are indicated. Positive results from the implementation of the principles of logistic management of water flows have been identified and evaluated. It is recommended to use the method of maximizing the logistical effect of water use in the system of water flow management. The method of logistical management of water flows based on the criteria of efficiency of functioning of the infrastructure is considered and proposed for use, which agrees the total losses of water at changing demand for it. Types of risks identified and scientifically substantiated, their classification given taking into account the formation of logistics infrastructure in the research area. It is stated that the main methods of risk reduction are: the method of risk avoidance; risk taking method and risk mitigation method. The expediency of their application in the water industry is substantiated. It is determined that transport flows of water in the logistics infrastructure must comply with the following rules: water flows of the required quality, in the required quantity, must be delivered to water users at the right time, in the right place with minimal costs and losses for

nature. A set of organizational and economic measures for the development of a strategy for the development of logistic infrastructure has been developed, which allows to increase the investment attractiveness of logistic-oriented projects in the water sector due to the real assessment of the balance of balanced consumption and demand for water, as well as reducing the total amount of costs associated with the movement of water flows. The search for effective means of analysis and management of logistic objects of water resources is carried out. The tendencies of development of water flows are analyzed. The interrelation of material, financial and information flows in the logistic system of water flow management is established.

*Ключові слова: водний потік, логістична інфраструктура, система водокористування, потоковий процес, ризику, ефективність.*

*Key words: water flow, logistics infrastructure, water management system, flow process, risks, efficiency.*

### **ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ**

Нині існує ряд особливостей формування механізму управління водними потоками на логістичних засадах, що враховують концепцію сталого розвитку, специфічні природно-кліматичні умови, існуючу систему водокористування.

Рішення проблем ефективною побудови логістичної інфраструктури водних потоків неможливе без створення науково-методичного апарату, що дозволяє дати фахове обґрунтування управлінських рішень на всіх рівнях управління водними потоками країни, а також сформувати сучасну логістичну систему водокористування.

### **АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ**

Різноманіття організаційних і логістичних проблем, що виникають у результаті управління поточковими процесами, відображені в комплексі наукових теоретичних та практичних досліджень вітчизняних і зарубіжних вчених, присвячених питанням розвитку логістичної інфраструктури: О.В. Артюценка, І.В. Блауберга, Г.Л. Бродецького, І. Ванн Бік, Г.А. Верниченко, Н.В. Вострікової, І.Л. Головинського, В.А. Голяна, С.С. Дубняка, В.А. Духовного, І.О. Єременка, О.В. Кирилюка, С.С. Левківського, В.Б. Мокіна, І.Ю. Носачова, В.Г. Пряжинської, В.И. Соколова, В.А. Шашука, О.Ю. Судука, М.А. Хвесика, О.В. Яроцької, А.В. Яцика та інших.

Ряд проблем, пов'язаних з логістичним управлінням водними потоками, залишаються ще недостатньо вивченими і вимагають додаткових теоретичних і практичних досліджень. Це зумовило вибір теми статті та визначило її основні напрямки.

### **МЕТА СТАТТІ**

Метою статті є дослідження теоретичних методів і практичних підходів для формування і розвитку логістичної інфраструктури водних потоків.

### **ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ**

Вода в сучасному світі вже стала найважливішим стратегічним ресурсом, що забезпечує економічну безпеку держави, і, як наслідок, практично у всіх країнах розробляються і впроваджуються різні організаційно-економічні заходи з формування ефективною системи управління водними потоками в залежності від цілей держави і конкретних водокористувачів.

Крім того, перед органами управління водними потоками стоїть ряд актуальних питань: зношеність водної інфраструктури, відсутність науково обґрунтованого механізму логістичної підтримки організації доставки та розподілу води.

Інфраструктура водних потоків є складною системою, що об'єднує водні і технологічні ресурси.

Водні ресурси забезпечують потреби населення і галузей економіки у воді з урахуванням всіх економічних, соціальних і екологічних факторів.

Технічна підсистема потребує перегляду підходів до її використання і модернізації.

Для побудови ефективною системи управління водними потоками необхідно детально розглянути структуру потоків водних ресурсів. Транспортні потоки води в логістичній інфраструктурі повинні відповідати наступним правилам: водні потоки необхідної якості, в необхідній кількості повинні бути доставлені водокористувачам у потрібний час, у потрібне

місце з мінімальними витратами і збитками для природи [4].

Фактично, розподіл води в середовищі водоспоживачів підпорядковується семи логістичним параметрам, які є складовими розподільчої логістики (правило "7R"):

- необхідні водні потоки;
- необхідна кількість води;
- необхідна їх якість;
- необхідне їх місце споживання;
- у необхідний час;
- необхідному водокористувачеві;
- з необхідними витратами.

Ці вказані елементи систематизовані і формують логістичний ланцюг, який визначає якість і кількість водних потоків з урахуванням змін водних ресурсів. Збільшення забору води на вході логістичного ланцюга призводить до збільшення водних потоків на виході. З огляду на те, що вхідні водні потоки, як правило, вважаємо нормованими і кінцевими, за допомогою наукомістких технологій можна збільшити і їх вихід, що є позитивним результатом будь-якої діяльності, не лише у водній галузі [4]. Це означає, що збільшення кінцевого споживання води фізичними і юридичними особами вигідно для держави і важливо для суспільства, яке передусім зацікавлене в цьому. Водночас головними завданнями є: відбір, транспортування води, зберігання, очищення — а це ні що інше, як логістика.

Але логістика вивчає матеріальні потоки, тому виникає питання: вода — це благо чи товар? Проаналізуємо світові норми права на воду.

У світовому праві існує прецедент, дуалізм понять і трактувань. Існує Коментар № 15 (2002 р.) Комітету ООН по ЕСКП (Міжнародний Пакт про економічні, соціальні і культурні права), що стосується виконання статей 11 і 12, який прямо обумовлює право людини на воду: "...право на воду є неодмінною умовою гідного життя. Право на воду є передумовою для забезпечення всіх інших прав людини".

У той же час вода є товаром. І в цьому допомагають переконатися положення Міжнародної конференції з водних ресурсів і навколишнього середовища в 1992 році у м. Дублін, на якій було висунуто основи сучасної концепції інтегрованого управління водними ресурсами у вигляді основних принципів, які стали базисом для подальших глобальних реформ водного господарства [7]. Розглянемо базові принципи:

1. Екологічний принцип встановлює прісну воду обмеженим ресурсом, що мають істотне

значення для життя, розвитку і навколишнього середовища. В основі цього принципу є глобальний підхід до управління водними потоками.

2. Інституційний принцип визначає розвиток і управління водними потоками на основі спільної діяльності осіб, які планують і приймають рішення на різних рівнях ієрархії в водному господарстві. Цей принцип стосується управління водними потоками на основі участі всіх зацікавлених сторін. Він також передбачає передачу функцій оперативного управління на нижчі рівні в системі управління водними потоками.

3. Економічний принцип визначає воду економічним ресурсом, тобто товаром.

Отже вода — це товар чи право загального і безумовного володіння? Відповідь на це запитання визначається положеннями економічної теорії:

1. Товар — продукт праці.
2. Товар має споживчу вартість.
3. Вартість — грошова оцінка предметів праці в товарі.
4. Товар проходить стадії обробки, щоб стати готовим продуктом.
5. Товар створюється не лише для власного споживання, а й для всього суспільства.

Таким чином, у залежності від позиції або переконання експерта, вода може трактуватися як товар або соціальне благо. Логічно прийняти позицію: вода — це товар.

Стан водних потоків планети не можна назвати задовільним. Водні потоки будь-якої країни складають не тільки частину її економічного багатства, але і суттєво впливають на здоров'я населення. І це, в свою чергу, висуває дуже високі вимоги до проблеми логістичного управління водними потоками і раціональної організації водогосподарської діяльності в країні [2].

Інтегроване управління водними потоками визначено як систему управління, засновану на врахуванні всіх можливих джерел води, дотриманні галузевих інтересів, широкому залученні всіх водокористувачів та раціональному використанні водних потоків, що забезпечує водопостачання суспільства і екологічну безпеку.

У процесі планування повинні враховуватися економічні, екологічні та соціальні фактори, а також методичний інструментарій для їх оцінки.

Після проведення організаційно-економічних заходів з урахуванням необхідного обсягу інвестицій можуть бути досягнуті важливі водогосподарські результати, головними з яких є:

- справедливий розподіл водних потоків;
- стабільне забезпечення водою споживачів;
- скорочення непродуктивних втрат води;
- вирішення екологічних проблем;
- підвищення продуктивності використання водних потоків.

Щоб реалізувати цю концепцію, введено і визначено поняття "логістичне управління водними потоками" (далі — ЛУВП) на основі принципів, що дозволяють регламентувати функції кожного рівня логістичної системи управління водними ресурсами.

ЛУВП ґрунтується на базових ключових принципах, відповідно до яких зроблений цілий ряд висновків, які характеризують управління водними потоками і розкривають його сутність, а саме:

- масштабне використання різних видів водних потоків можливе, беручи до уваги кліматичні особливості території;
- управління здійснюється між галузями і всіма рівнями водного господарства;
- обов'язкове створення і впровадження інформаційного забезпечення логістичної системи управління водними потоками;
- дотримання пріоритету інтересів водного середовища — першочерговий підхід до діяльності водогосподарських органів;
- забезпечення суворої відповідальності, перш за все фінансової, за підтримку режиму водозбереження і відсутність невинуватих втрат води водогосподарськими організаціями та водокористувачами.

Якщо всі зазначені принципи (рис. 1) будуть дотримані і впроваджені, то управління водними потоками може вважатися завершеним. Часткове впровадження одного або декількох принципів не можуть служити підставою для визнання його закінченим. Слід зазначити, що форми і методи впровадження принципів ЛУВП відрізняються один від одного, але це не заважає досягненню головної мети.

Реалізація принципів логістичного управління водними потоками (ЛУВП) має такі позитивні результати [3]:

- наявність механізму координації та залучення в узгоджений процес логістичного управління всіх господарських суб'єктів водної галузі;
- гарантія стабільного та рівноправного водозабезпечення незалежно від розташування водокористувачів;

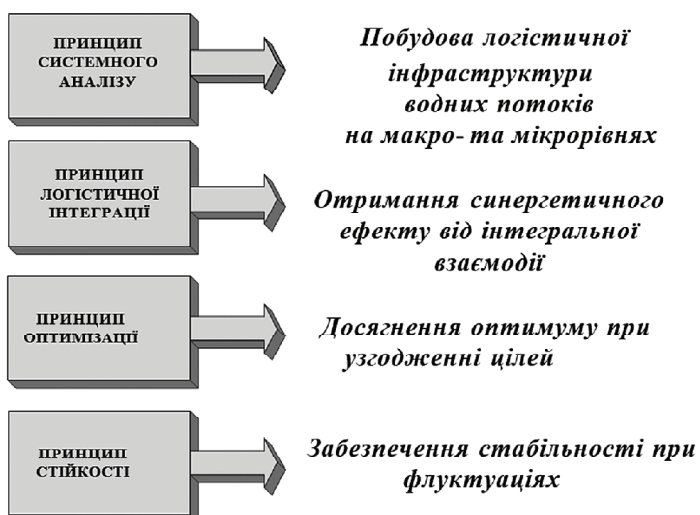


Рис. 1. Ключові принципи логістичного управління водними потоками

- мінімізація втрат води шляхом створення рівнів ієрархії та координації дій на їх рівнях;
- комерційні товариства при приватній підтримці держави чи без, у тому числі на основі державно-приватного партнерства (ДПП);
- фінансове планування та оплата на основі реальних логістичних витрат;
- перехід на самоокупність операцій та галузі загалом;
- впровадження стимулів підвищення продуктивності води та водозбереження;
- розвиток гідрометричних досліджень, нормооблік води при подачі та відведенні;
- підготовка кадрів з профільними компетенціями для участі в управлінні водними потоками;
- послуги надаються на підставі договорів, спільна участь у визначенні норм та тарифів;
- розподіл води з урахуванням вимог з охорони навколишнього середовища;
- єдине планування та наскрізне впровадження управління водними потоками на основі логістичних принципів (ЛУВП);
- створення Асоціацій водокористувачів.

Як уже зазначалось, управління водними потоками на основі логістичних принципів — це процес планування, організації, контролю та управління потоку води (матеріального потоку) і нематеріальних потоків (інформаційних і фінансових). Водному (матеріальному), а поряд з ним і фінансовому потокам, супутнім логістичним процесам у системі управління водними потоками приділено особливу увагу.

Кінцева ефективність потокового процесу всієї логістичної системи водних ресурсів може бути виражена через ефект, і не лише фінансовий.



Ефективність проекту у водному господарстві оцінюється як [5]:

- ефективність водного проекту загалом;
- ефективність участі в проекті.

Ефективність проекту загалом оцінюється з метою визначення загальної значущості проекту для суспільства.

Вона містить у собі:

- громадську і екологічну ефективність проекту;
- комерційну ефективність проекту.

Показники громадської та екологічної ефективності враховують соціальні, екологічні та етичні наслідки здійснення проекту для галузі водного господарства і для суспільства взагалом.

Показники комерційної ефективності проекту враховують фінансові наслідки його здійснення, водночас учасники проекту несуть необхідні для реалізації проекту витрати в повному обсязі і повноцінно користуються всіма його результатами.

Ключові показники ефективності проекту загалом оцінюють технічні та організаційні проектні рішення.

Ефективність участі в проекті визначається зацікавленістю в ньому всіх його учасників.

Ефективність участі в проекті включає:

- ефективність для господарюючих суб'єктів водної галузі;
- ефективність приватного інвестування у водну галузь;
- ефективність участі в проекті державних структур;
- галузеву ефективність — конкретно для водного господарства;
- бюджетну ефективність проекту водних потоків.

Існує досить складний, але цікавий, і цілком можливий для застосування в системі управління водними потоками метод максимізації логістичного ефекту водокористування [1].

Він включає три підходи:

1. "Вартість — Час". Аналізується часовий проміжок, протягом якого логістична інфраструктура водних ресурсів здатна створити максимальну вартість води.

2. "Час — Якість". У цьому випадку аналізується час реакції інфраструктури на збільшення або зменшення потреби у воді.

3. "Якість — Вартість". Тут аналізується, як впливає збільшення або зменшення потреби у воді на її вартість.

Розглянуто ще один метод логістичного управління потоками водних ресурсів на основі критеріїв ефективності функціонування інфра-

структури, що погоджує сумарні втрати води у разі зміни попиту на неї. Водночас виділено три критерії: загальні витрати, втрати води, прибуток. Кожному критерію відповідно присвоюється ваговий коефіцієнт, а далі використовується експертний метод [5].

Три критерії для проведення розрахунків:

1. Максимізація прибутку за заданий проміжок часу.

2. Оптимізація співвідношення попиту і пропозиції на воду:

$$D_k + 1 = E_k + T [R_k - S_k], D_k \rightarrow \min \quad (1),$$

де  $D_k$  — втрати через незадоволення попиту водокористувачів;

$S_k$  — величина попиту на воду;

$R_k$  — величина пропозиції водних потоків;

$T$  — часовий інтервал між повтореннями.

3. Максимізація прибутку в умовах стійкості логістичної інфраструктури водних потоків:

$$Q_k + 1 = Q_k + \alpha N_k - \beta \Delta k^2 \quad (2),$$

де  $Q_k$  — критерій якості;

$N_k$  — прибуток за заданий проміжок часу;

$\Delta k$  — показник стійкості логістичної інфраструктури водних ресурсів;

$\alpha$  і  $\beta$  — вагові коефіцієнти.

Будь-яка діяльність відносно водних потоків пов'язана з підвищеним ризиком. Більшість рішень у водній галузі доводиться приймати в умовах невизначеності, коли необхідно вибрати оптимальну альтернативу з декількох варіантів.

Оцінка ризиків є одним із найважливіших елементів будь-якої діяльності у водному господарстві. Водночас завдання оцінки ризиків є багатофакторним, яке орієнтоване на отримання конкретних результатів від оцінки. У галузі водного господарства ризик оцінюється не лише з точки зору економічних факторів оцінки фінансово-господарської діяльності. Він пов'язаний і з соціально-етичними та екологічними факторами.

Основними принципами класифікації ризиків є визначення факторів впливу на їх виникнення, а також можливість впливу на зниження ризику.

За фактором виникнення ризику у водному господарстві поділяються на три групи:

— природно-кліматичні, які пов'язані з проявом природних явищ, як-от: повінь, шторм та інші;

— політичні, пов'язані з політичною ситуацією в країні;

— господарські.

Якщо перші дві групи не піддаються внутрішньому контролю, то господарські ризики — це ті, які ми цілком можемо контролювати і оцінювати. Господарські ризики пов'язані з опе-

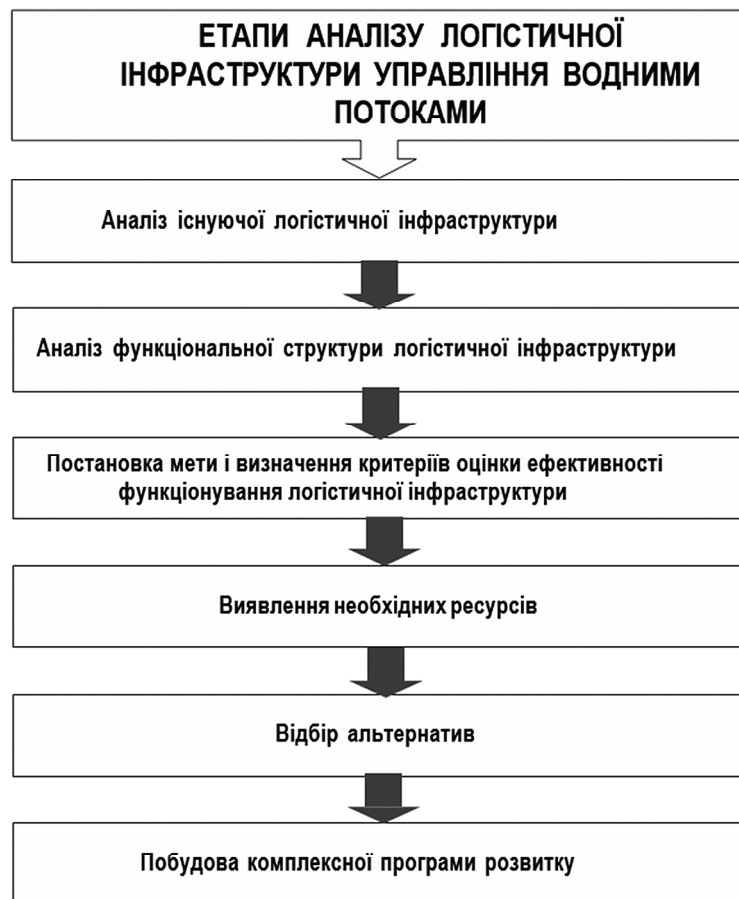


Рис. 2. Етапи аналізу логістичної інфраструктури водних потоків

раційною діяльністю конкретної організації водної галузі.

Для галузі водного господарства визначена найбільш важлива класифікація ризиків — за ступенем обґрунтованості. Відповідно до неї ризики поділяють на правомірні і неправомірні.

Ризик у логістичному управлінні водними потоками неминучий. Отже, підприємство, що входить до інфраструктури управління водними потоками, має виробити зважену політику щодо ризиків з метою зменшення їх наслідків. Існує кілька методів зниження ризиків. Всі вони в тій чи іншій мірі залежать від рівня підприємства в структурі водокористування та вищезазначених чинників і видів ризиків.

Основними методами зниження ризику є:

- метод ухилення від ризику;
- метод прийняття ризику;
- метод зниження ступеня ризику.

Один із очевидних методів, який постійно застосовують в галузі водного господарства — ухилення від ризику. Це найбільш простий і "зручний" метод зниження ризиків, за якого не завжди виходять ті результати, які могли бути досягнуті, але водночас вдається повністю уникнути потенційних втрат.

Рішення про ухилення від певних ризиків приймається, як правило, на попередній стадії розвитку проекту. Хоча, строго кажучи, воно може бути прийнято на будь-яких стадіях розвитку проекту: як на попередній стадії, так і в подальшому.

Метод ухилення від ризику застосовують за таких умов:

- якщо ухилення від одного виду ризику не тягне за собою виникнення інших видів ризиків;
- якщо рівень ризику набагато вищий рівня всіх доходів;
- якщо фінансові втрати по цьому виду ризику неможливо відшкодувати за рахунок власних фінансових коштів.

Однак не від усіх видів ризиків підприємство водного господарства може ухилитися. Найчастіше воно свідомо йде на ризик і продовжує займатися господарською діяльністю. Одні види ризиків оцінюються як неминучі, інші — приймаються, тому що присутня висока ймовірність отримання потенційного прибутку.

Метод ухилення від ризику полягає в розробці заходів, що дозволяють виключити такий вид ризику за рахунок відмови від здійснення господарських операцій, рівень ризику яких

дуже високий. Але цей метод не завжди ефективний, тому що, ухиляючись від ризиків, втрачається можливість отримати високий прибуток у середньостроковій або довгостроковій перспективі.

Метод прийняття ризику означає бажання і можливість покриття ризику за рахунок власних коштів. Така політика доречна за стабільного фінансового стану підприємства, але може привести до великих втрат. За сучасних умов політика прийняття ризику здійснюється в логістичних проектах інфраструктури водних потоків на основі державно-приватного партнерства.

Політика зниження ризику передбачає зменшення ймовірності втрат і (або) їх масштабу. Існуючі методи зниження ризиків господарської діяльності визначають ціну за зниження ризику. У підсумку, вибираючи спосіб зниження ризику, необхідно оцінювати його грошову складову і доцільність.

Логістична інфраструктура водних потоків — це сукупність підприємств, що входять в інфраструктуру водних потоків і знаходяться в певних організаційних взаєминах один з одним таким способом, щоб отримати максимальний ефект спільної діяльності.

Визначимо основні етапи аналізу логістичної інфраструктури водних потоків (рис. 2).

Логістичній інфраструктурі водних потоків, як і іншим логістичним системам, характерно те, що поставлена мета може бути досягнута тільки всією системою, а не її окремими елементами. Такими елементами можуть бути водозабірні споруди, дренажні, іригаційні та інші, але між ними обов'язково існує зв'язок, хоча по суті кожен з них відокремлений [6]. Тобто в основі управління логістичною системою водних потоків лежить системний підхід.

Системний підхід дозволяє оцінити логістичну інфраструктуру водних потоків як комплекс взаємопов'язаних логістичних елементів, об'єднаних спільною метою, розкрити його внутрішні і зовнішні зв'язки. Тому виділено два основні принципи системного підходу:

— послідовне просування за елементами створення логістичної інфраструктури;

— узгодження інформаційних, фінансових і матеріальних (водних) потоків проектованої логістичної інфраструктури.

Слід зазначити, що в розрахунок слід включати і інші важливі чинники: екологічні, соціальні, етичні, технічні і правові. Але головною проблемою є відсутність загальної методики оцінки водних потоків. Розробка такої методики дозволить визначити зведені показники оцінки витрат і сформулювати єдину систему оптималь-

них індикаторів, безумовно, з урахуванням соціально-економічних і екологічних факторів.

Пошук оптимуму інтересів учасників логістичної інфраструктури управління водними потоками доцільно здійснювати за допомогою теорії компромісів.

Рішення проблем забезпечення стабільності водних ресурсів неможливо без створення науково-методичного фундаменту, що дозволить дати фахове обґрунтування управлінських рішень на всіх рівнях системи управління водними потоками.

## ВИСНОВКИ

Водні ресурси будь-якої країни є стратегічно важливим елементом її національного багатства. Ефективне управління водними потоками на основі логістичних принципів зможе забезпечити задоволення зростаючих потреб в воді, підвищити якість водних об'єктів і навколишнього середовища в цілому.

Для досягнення цього визначені логістичні принципи управління потоковими процесами у водній галузі; введено поняття "логістичне управління водними потоками" (ЛУВП); зроблено огляд світової практики управління водними потоками. Розглянуто підходи для оцінки ризиків при формуванні логістичної інфраструктури водних потоків.

Обґрунтовано механізм управління потоковими процесами, що дозволяє отримати максимальний ефект від поточкових явищ на шляху із джерела до водокористувача за рахунок скорочення втрат під час проходження бар'єрів у водному господарстві; представлені моделі, що дозволяють отримати максимальний ефект тільки за максимізації всіх реальних поточкових подій.

Проведено аналіз тенденцій розвитку водних потоків. Науково обґрунтовано, що логістичне управління водними потоками — це процес, що дозволяє подати необхідний обсяг води необхідної якості в задане місце і в потрібний час на логістичних принципах з використанням різних ресурсів для надання водогосподарських послуг.

У процесі логістичної підтримки управління водними потоками неминуче виникають логістичні бар'єри. Встановлено взаємозв'язок матеріального, фінансового, інформаційного потоків у логістичній системі управління водними потоками.

Здійснено пошук ефективних засобів аналізу та управління логістичними об'єктами водних ресурсів. Визначено основні завдання аналізу логістичної інфраструктури, а саме:

— узагальнено і структуровано комплекс логістичних проблем водного господарства;



— виявлено основні цілі розвитку логістичної інфраструктури;

— встановлено взаємозв'язки цілей логістичної інфраструктури водних потоків із заходами їх досягнення;

— розроблена програма розвитку логістичної водної інфраструктури;

— перевірено ефективність взаємодії елементів інфраструктури;

— виявлено вузькі місця інфраструктури та ризики, запропоновані способи їх зниження.

#### Література:

1. Артюшенко О.В. Система басейнового управління водними ресурсами як складова організаційно-економічного механізму водокористування // Вісник Національного університету водного господарства та природокористування. Економіка: зб. наук. праць НУВГП. — Рівне, 2006. — Вип. 4 (36), Ч. 2. — С. 3—9.

2. Вострікова Н.В. Аналіз стану законодавчої бази щодо інтегрованого управління водними ресурсами в Україні // Державне будівництво, 2014. — № 1 [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.kbuara.kharkov.ua/ebook/db/index.html>

3. Вострікова Н.В. Принципи та завдання удосконалення державного управління водними ресурсами в Україні // Наукові розвідки з державного та муніципального управління: збір. наук. праць. — К.: АМУ, 2014. — № 2. — С. 221—231.

4. Интегрированное управление водными ресурсами: от теории к реальной практике. Опыт Центральной Азии / Под ред. проф. В.А. Духовного, д-ра В.И. Соколова, д-ра Х. Мантритилаке. — Ташкент: НИЦ МКВК, 2008. — 364 с.

5. Кобенюк Г.В., Закорко О.П., Марушевський Г.Б. Збереження біорізноманіття, створення екомережі та інтегроване управління річковими басейнами: посібник для вчителів і громадських природоохоронних організацій. — Київ: Wetlands International Black Sea Program, 2008. — 200 с.

6. Сташук В.А. Еколого-економічні основи басейнового управління водними ресурсами. — Дніпропетровськ: ВАТ Вид-во "Зоря", 2006. — 480 с.

7. Судук О.Ю. Вітчизняний та зарубіжний досвід розвитку системи управління водогосподарським комплексом // Вісник соціально-економічних досліджень: зб. наук. праць. — Одеса: Одеський національний економічний університет, 2015. — Вип. 1. — № 56. — С. 268—275.

8. Хвесик М.А. Головинський І.Л., Яроцька О.В. Продуктивність водоресурсних джерел України: теорія і практика. — К., 2007. — 412 с.

#### References:

1. Artiuschenko, O.V. (2006), "System of basin management of water resources as a component of organizational and economic mechanism of water use", Visnyk Natsional'noho universytetu vodnoho hospodarstva ta pryrodokorystuvannya. Ekonomika: zb. nauk. prats' NUVHP, vol. 4 (36), no. 2, pp. 3—9.

2. Vostrikova, N.V. (2014), "Analysis of the state of the legislative framework for integrated water resources management in Ukraine", Derzhavne budivnytstvo, vol. 1, available at: <http://www.kbuara.kharkov.ua/ebook/db/index.html> (Accessed 10 Nov 2019).

3. Vostrikova, N.V. (2014), "Principles and tasks of improving public water management in Ukraine", Naukovi rozvidky z derzhavnoho ta munitsypal'noho upravlinnia: zbir. nauk. prats'. K.: AMU, vol. 2, pp. 221—231.

4. Duhovnyj, V.A. Sokolov, V.I. and Mantrilake, H. (2008), Integrirovannoe upravlenie vodnymi resursami: ot teorii k real'noj praktike. Opyt Central'noj Azii [Integrated water resources management: from theory to real practice. Central Asian experience], NIC MKVK, Tashkent, Uzbekistan.

5. Koben'ok, H.V. Zakorko, O.P. and Marushevs'kyj, H.B. (2008), Zberezhennia bioriznomanittia, stvorennia ekomerezhi ta intehrovane upravlinnia richkovyvy basejnamy: Posibnyk dlia vchyteliv i hromads'kykh pryrodookhoronnykh orhanizatsij, [Biodiversity Conservation, Eco-Networking and Integrated River Basin Management: A Guide for Teachers and Community Conservation Organizations], Wetlands International Black Sea Program, Kyiv, Ukraine.

6. Stashuk, V.A. (2006), Ekoloho-ekonomichni osnovy basejnovoho upravlinnia vodnymy resursamy [Ecological and economic bases of basin water management], VAT Vyd-vo "Zoria", Dnipropetrovsk, Ukraine.

7. Suduk, O.Yu. (2015), "Domestic and foreign experience of development of water management system management system", Visnyk sotsial'no-ekonomichnykh doslidzhen': zb. nauk. prats'. Odesa: Odes'kyj natsional'nyj ekonomichnyj universytet, vol. 1, no. 56, pp. 268—275.

8. Khvesyk, M.A. Holovyns'kyj, I.L. and Yarots'ka, O.V. (2007), Produktyvnist' vodoresursnykh dzherel Ukrainy: teoriia i praktyka [Productivity of water resources of Ukraine: theory and practice], Kyiv, Ukraine.

Стаття надійшла до редакції 15.12.2019 р.