

## УДК 330.005

**Якимчук А. Ю., д.е.н., професор, Семенова Ю. М., аспірант**  
(Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне)

### **ЕКОНОМІЧНІ ОСНОВИ ВПРОВАДЖЕННЯ ПОВТОРНОГО ВОДОКОРИСТУВАННЯ ВІДПОВІДНО ДО КОНЦЕПЦІЇ «ВІРТУАЛЬНОЇ» ВОДИ ТА «ВОДНОГО СЛІДУ»**

**Проаналізовано концепцію повторного використання води у промислових потребах. Досліджено проблематику залучення води для повторного використання. Запропоновані методи раціоналізації водокористування на основі концепції «віртуальної» води та водного сліду як інструменту визначення та аналізу поточної ситуації водокористування у регіоні.**

**Ключові слова:** водні ресурси, повторне використання води, віртуальна вода, водний слід.

**Постановка проблеми.** Основою механізму раціоналізації водокористування науковці вважають концепцію економічного механізму природокористування, що включає економічні структури, інститути, форми та методи ведення господарської діяльності. Повторне використання води у промисловій діяльності є одним з програмних методів раціоналізації водокористування, що водночас потребує підпорядкування ланкам якісного економічного механізму. Концепція «водного сліду» артикулює проблематику нераціонального використання водних ресурсів та їх забруднення, що визначає вибір актуальності теми, об'єкту дослідження та формулює мету та ідею.

**Мета дослідження** полягає у формуванні напрямів раціонального водокористування відповідно до принципів сталого розвитку шляхом наукового обґрунтування торгівлі віртуальною водою, та «водного сліду» у рамках механізму повторного використання води.

**Об'єктом дослідження** є система водокористування в Україні, концепція раціонального водокористування в Україні та світі.

**Предметом дослідження** є процес вдосконалення системи раціонального водокористування шляхом повторного використання води і урахування концепції «віртуальної» води і водного сліду.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Проблематику залучення водних ресурсів у промисловість та господарський оборот, а також їх повторне використання у межах галузей, досліджували науковці А. В. Яцик, Л. Г. Мельник, О. І. Карінцева, С. М. Шевченко, М. А. Хвесик, Ю. М. Грищенко, Л. А. Волкова, Р. Г. Дубас та інші науковці, кожен з яких зробив внесок

у дослідження актуальної теми [1; 2; 3; 7]. Все ж, концепція «віртуальної» води та водного сліду зазнає критики, тому потребує вдосконалення у контексті повторного водовикористання на виробництві.

У даній роботі досліджено основні способи використання закритих циклів водокористування у господарській діяльності та можливості покращання на основі залучення у концепцію повторного використання показника «водного сліду». Суть проблеми в тому, що вода, є недооціненим ресурсом, тому торгівля віртуальною водою потребує економічного обґрунтування.

**Виклад основного матеріалу.** За основу концепції раціонального водокористування беремо економічний механізм, що включає ліміти і нормативи плати за водокористування та скиди забруднюючих речовин, тимчасові пільги для підприємств з метою стимулювання запровадження ними безпечних технологій, а також систему відшкодування збитків за порушення водного законодавства [1, С. 376]. Така система покладена вирішувати базові та глибинні проблеми водної галузі: нестачу води та екологічну проблему водних ресурсів. Водночас, ідеальним варіантом функціонування механізму раціонального водокористування вважаємо таке, за якого відбувається розвиток інноваційної та інвестиційної діяльності, акумуляція внутрішніх інвестиційних ресурсів для модернізації певних галузей національної економіки, а частка ресурсоємних та екологонебезпечних галузей у загальній структурі економіки зменшується, водночас не завдаючи шкоди державній економіці [2]. Такій виробничій оптимізації сприяє врахування концепції «віртуальної» води.

«Віртуальна» вода включає витрати води на всіх етапах виробництва товарів або послуг і принагідна до питання як внутрішньої, так і зовнішньої торгівлі [3]. Основною тезою концепції є те, що більшість економік світу не враховують складову витрат води на виробництво певної одиниці продукції при оцінюванні вигід від її експорту. Тобто, врахування даної концепції потребує такого переформатування світового ринку, при якому певні види продукції експортуватимуться з тих територій, де є надлишок води, або де їх виробництво є менш водомістким, ніж на інших територіях [5]. Найбільш доречним такий підхід є у сільському господарстві, де враховуються кліматичні особливості регіонів і відповідно потреби сільськогосподарських культур. Тобто, торгівля економить воду для поливу. Функціонування такої системи потребує підготовки якісних міжнародних угод та взаємодію країн в рамках глобальної системи, а також подальше вдосконалення економічного механізму раціонального водокористування, що підтримає державну політику зменшення експорту надзвичайно водомістких товарів та послуг в умовах водної кризи всередині самої країни.

Концепція «віртуальної» води провокує внутрішній конфлікт між оці-

ною водних та інших природних ресурсів при її застосуванні до питань внутрішньої торгівлі, адже виробники, приміром, сільськогосподарських культур, враховуючи зональність для зменшення водомісткості виробництва, можуть втрачати на факторі ґрунтів.

«Віртуальна» вода враховує синій (обсяг поверхневих і підземних вод), сірий (забруднення прісних вод) та зелений (спожитий виробництвом об'єм дощових вод) водний слід [4]. Зелений водний слід є найбільш актуальним для сільськогосподарської галузі. В Україні середній показник водного сліду 1575 куб. м./особу/рік, що дещо більше середнього світового водного сліду: 1385 куб. м./особу./рік (станом на 2012-ий рік). У 2013 та 2014 рр. обсяг скинутих зворотних вод у Рівненській області становив 111 та 112 відповідно млн куб. м. Частка забруднених зворотних вод становила 7 млн куб. м. щороку. З 2000 по 2014 рр. споживання водних ресурсів на території Рівненської області зростало, а у 2015 р. зазнало зменшення. Фахівці пов'язують це зі зростанням та відповідно спадом промисловості, а також зі зростанням чисельності населення, а в останній рік зі збільшенням оплати за водокористування у житлово-комунальному секторі.

Таблиця 1

Повернення у природне середовище забраної води  
(за даними Головного управління статистики у  
Рівненській області за 2016 р.)

Показник	Роки								Абсолютне відхилення (+, -)	Відносне відхилення, %
	1990	1995	2000	2005	2010	2013	2014	2015		
Показники водокористування (млн куб. м)	268	190	125	160	159	164	171	102	-166	0,38
Показники скидів (млн куб. м)	160	125	98	112	112	111	112	60	-100	0,14
Обсяг оборотної та повторно використаної води (млн куб. м)	3609	3342	3160	6074	3813	4213	4427	4465	856	1,24

Від загального обсягу забраної води у середовище повертається від 50 до 65%, що є негативною статистикою [4]. Позитивною вважається статистика високих показників повернення води у середовище, а також найменших показників водної залежності, що визначається співвідношенням імпорту «віртуальної» води до загального об'єму водокористування (в тому числі «віртуальної» води). Чим вищий індекс водної залежності, тим

вища відповідно залежність держави від імпорту «віртуальної» води. В цілому в Україні показник експорту «віртуальної» води вищий за власне водокористування країни, 80% від загального показника формує експорт сільськогосподарської продукції [5].

Таким чином, водний слід є індикатором нераціонального водокористування регіону чи країни у цілому. Національний водний слід, або водний слід регіону формується додаванням об'єму місцевих водних ресурсів та імпортованих водних ресурсів. Найвищий показник імпорту «віртуальної» води має Японія (65% станом на 2011 р.) [6].

Концепція «віртуальної» води потребує вдосконалення підходів оцінки водних ресурсів у імпортно-експортних операціях. Логічно, що економія однієї держави на «віртуальній» воді не визначає аналогічну економію в еквіваленті імпортера, адже сенс концепції водного сліду та «віртуальної» води полягає у ефективності перерозподілу. Водночас, надмірне формування «віртуальної» води держави є показником слабкості та залежності її економіки.

Таблиця 2

Дані по експорту та імпорту «віртуальної» води в Україні та її базові вартісні характеристики за станом на 01.01.2013 р.\*

	АПК			промисловість			Загальний показник (АПК+промисловість)		
	Млн куб. м.	ВЦ млн грн	СЦ млн дол. США	Млн куб. м.	ВЦ млн грн	СЦ млн дол. США	Млн куб. м.	ВЦ млн грн	СЦ млн дол. США
Україна експорт	15899,2	6996,2	7950,2	3604,4	1587,1	3604,4	19503,6	8583,3	11554,6
Україна імпорт	119,4	359,3	59,8	1728,2	5184,4	1728,2	1847,6	5543,7	1788

\*Джерело: Український журнал «Економіст». Л. Левковська, А. Сундук. Віртуальна вода: можливості використання для України.

Високі показники «віртуальної» води країни вимагають залучення синього, зеленого і сірого водного сліду. Ми приходимо до висновку, що за умов нестачі водних ресурсів у певній країні, їх можна імпортувати, ввозячи водомістку продукцію. Але постає питання проблематики країни-імпортера великої кількості «віртуальної» води. Враховуючи співвідношення імпортованої і експортованої «віртуальної» води в Україні, мова йде не так про необхідність зростання експорту, як про регулювання імпорту для зменшення показника водної залежності. Науковці вважають застосування фінансових стимулів для імпортно-експортних операцій першочерговим напрямком регулювання водокористування [5].

Враховуючи специфіку експортної політики України в останні роки (Україна входить до трійки найбільших світових експортерів зернових), ризике зменшення експорту навіть у перспективі завдало би нищівного удару економіці країни. Пропонуємо врахувати необхідність запровадження систем повторного використання води на виробництвах-експортерах «віртуальної» води. Повторне використання води на виробництві дозволить подвоїти об'єми «віртуальної» води, що експортується, не змінюючи реальних показників водоспоживання під час виробництва. Це би частково вирішило питання трансформації потоків «віртуальної» води у реальні водні ресурси, яким займаються науковці світу. Використання закритих водних циклів на виробництвах потребує втручання економічних важелів: стимулювання інновацій та інвестицій у ту чи іншу галузь, шляхом звернення уваги суб'єктів системи водокористування на показники «віртуальної» води.

Окрім того, проблему експорту «віртуальної» води може вирішити така трансформація підприємств, коли продукція не проходить повний цикл виробництва, а тільки найменш водомісткі щодо даного регіону процеси.

**Висновки.** Концепція «віртуальної» води і віртуального сліду піднімає проблематику адекватного оцінювання водних ресурсів і визначення цінності масштабних імпортно-експортних угод. Віртуальна вода і віртуальний слід – не лише інструмент попередження про надмірне використання ресурсів [4], а і альтернативна методика раціоналізації водокористування поряд з традиційними економічними важелями. Врахування індексів віртуального сліду і водної залежності держави вимагає глобальної трансформації міжнародних торгових відносин. Альтернативним способом боротьби з нестачею води за умов збереження високих показників експорту «віртуальної» води, є створення і функціонування систем повторного використання води у виробничих процесах, а також зміна виробництв з орієнтуванням на ті ланки виробничих процесів, які є найменш водомісткими.

1. Водне господарство в Україні / за ред. А. В. Яцика, В. М. Хорєва. – К. : Генеза, 2000. – 456 с.: іл., карти. 2. Основи стійкого розвитку: Навчальний посібник / Мельник Л. Г., Карінцева О. І., Шевченко С. М., Шапочка М. К., Бун Е., Хенс Л., Перелет Р. О. та ін. ; за заг. ред. Л. Г. Мельника. – Суми : ВТД «Університетська книга», 2005. – 654 с. 3. Мельник О. І. Перспективи врахування концепції «віртуальної» води і водного сліду в економічних відносинах водокористування [Електронний ресурс] / Мельник О. І., Маценко Е. І., Хижняк М. А. – Режим доступу: [http://mer.fem.sumdu.edu.ua/content/articles/is-sue\\_12/O\\_I\\_Melnyk\\_I\\_Matsenko\\_M\\_KhizhnyakProspects\\_of\\_accounting\\_concepts\\_virtual\\_water\\_and\\_water\\_footprint\\_of\\_the\\_economic\\_relat.pdf](http://mer.fem.sumdu.edu.ua/content/articles/is-sue_12/O_I_Melnyk_I_Matsenko_M_KhizhnyakProspects_of_accounting_concepts_virtual_water_and_water_footprint_of_the_economic_relat.pdf) 4. Скрипчук П. М. Водний слід: баланс, збитки, екологічна сертифікація [Електронний ресурс] / Скрипчук П. М., Судук О. Ю. – Режим доступу : [http://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream/123456789/30907/1/Skrypchuk%20P.M.\\_Vodni%20resursy.pdf](http://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream/123456789/30907/1/Skrypchuk%20P.M._Vodni%20resursy.pdf) 5. Левковська Л. Віртуальна вода: можливості використання для України [Електронний

ресурс] / Левковська Л., Сундук А. // Український журнал «Економіст». – Режим доступу : <http://ua-ekonomist.com/11398-virtualna-voda-mozhliivost-vikoristannya-dlya-ukrayini.html> 6. Хвесик. М.. Віртуальна вода: міф чи реальність? [Електронний ресурс] / Хвесик. М., Сундук А. – Режим доступу : [http://gazeta.dt.ua/ECOLOG/virtualna-voda-mif-chi-realnist-\\_.html](http://gazeta.dt.ua/ECOLOG/virtualna-voda-mif-chi-realnist-_.html) 7. Водні ресурси: використання, охорона, відтворення, управління: Підручник для студентів вищих навч. закл. / Яцик А. В., Волкова Л. А., Яцик В. А., Пашенюк І. А. – Київ : Талком, 2014. – 406 с.

Рецензент: д.е.н., професор Левицька С. О. (НУВГП)

---

**Yakymchuk A. Y., Doctor of Economics, Professor,**  
**Semenova Y. M., Post-graduate Student** (National University of Water and Environmental Engineering, Rivne)

### **ECONOMICAL BASIS OF IMPLEMENTATION OF THE SECONDARY WATER RESOURCES USE DUE TO THE CONCEPT OF “VIRTUAL” WATER AND “WATER FOOT”**

**This article gives a characteristic of the concept of the secondary water resources use due to industrial needs. The problematic of involvement of water for the secondary use is being described. The methods of the rationalization of water resources use were proposed, basing on the concept of virtual water and water step as a tool for defining and analyzing the current situation in the regional water resources use.**

***Keywords:* water resources, secondary water resources use, virtual water, water step.**

---

**Якимчук А. Ю., д.э.н., профессор, Семенова Ю. Н., аспирант**  
(Национальный университет водного хозяйства и природопользования, г. Ровно)

### **ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ВНЕДРЕНИЯ ПОВТОРНОГО ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ СОГЛАСНО КОНЦЕПЦИЙ «ВИРТУАЛЬНОЙ» ВОДЫ И «ВОДНОГО СЛЕДА»**

**В данной статье охарактеризована концепция повторного использования воды в промышленных нуждах, описана проблематика внедрения воды для повторного водопользования. Предложены методы рационализации водопользования на основе концепции виртуальной воды и водного следа как инструмента определения и анализа текущей ситуации водопользования в регионе.**

***Ключевые слова:* водные ресурсы, повторное использование воды, виртуальная вода, водный след.**

---