

ВИКОРИСТАННЯ ТА ЗБЕРЕЖЕННЯ ВОДНИХ РЕСУРСІВ У КОНТЕКСТІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОДОВОЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ

USE AND CONSERVATION OF WATER RESOURCES IN THE CONTEXT OF PROTECTION OF FOOD SAFETY

У статті розглянуто особливості використання водних ресурсів на засадах їх збереження та в контексті забезпечення продовольчої безпеки. Прискорений обмін товарів і послуг між різними країнами та між різними регіонами призводить до прискореного переміщення водних ресурсів, тобто до їх міграції. Такий перерозподіл водних ресурсів безпосередньо пов'язаний із поняттям водоємності продукції, товару або послуги, а сам процес торгівлі пов'язаний із безпекою водних ресурсів та процесом забезпечення продовольчої безпеки. В статті досліджено категорії віртуальної води та водного сліду. Розглянуто характеристики рівня використання водних ресурсів. Проаналізовано загальні витрати води в Україні та витрати води, що йде на експорт з України. Окреслено шляхи раціоналізації використання води в господарській діяльності на засадах збереження та відновлення водних ресурсів.

Ключові слова: водні ресурси, віртуальна вода, водний слід, продовольча безпека.

В статті розглянуто особливості використання водних ресурсів на основі

їх збереження і в контексті забезпечення продовольственої безпеки. Ускорений обмін товарів і послуг між різними країнами та між різними регіонами призводить до прискореного переміщення водних ресурсів, то єсть до їх міграції. Таке перерасподілення водних ресурсів безпосередньо пов'язане з поняттям водоємності продукції, товару або послуги, а сам процес торгівлі пов'язаний із безпекою водних ресурсів і процесом забезпечення продовольственої безпеки. В статті досліджені категорії віртуальної води і водного сліду. Розглянуті характеристики рівня використання водних ресурсів. Проаналізовані загальні витрати води в Україні і витрати води, що йде на експорт з України. Визначені шляхи раціоналізації використання води в господарській діяльності на засадах збереження та відновлення водних ресурсів.

Ключевые слова: водные ресурсы, виртуальная вода, водный след, продовольственная безопасность.

УДК 338.2:351.74

Широков М.А.

здобувач

Причорноморський науково-дослідний інститут економіки та інновацій

The article considers the features of water resources use on the basis of their preservation and in the context of providing food security. Accelerated exchange of goods and services between different countries and between different regions leads to an accelerated shift in the movement of water resources, that is, to their migration. Such a redistribution of water resources is directly related to the notion of water resources of products, goods or services, and the process of trade is related to the safety of water resources and the process of ensuring food security. The article explores the categories of virtual water and water trace. According to the World Water Council, the largest volumes of water are consumed in agricultural production, which is estimated by various experts from 70% to 90% of world freshwater consumption. It is proved that on the basis of water conservation in the interests of Ukraine to import more water-based products, and to export less water-consuming, because much of the territory of Ukraine falls into a group of lands with a dangerous level of water consumption in the process of economic activity. A significant percentage of water consumption in agricultural production is due to significant volumes of production in this field and, first of all, to meet human needs in food. The characteristics of the level of use of water resources are considered. The analysis of the total water consumption in Ukraine and the consumption of water for export from Ukraine are analyzed. The ways of streamlining the use of water in economic activity on the basis of conservation and restoration of water resources are described: to reduce water consumption; introduce intermediate water purification in production cycles; to promote the collection of deposits for use for technical purposes; re-use of technical water for heating, baths, watering, etc.; to systematize water quality checks and to provide simplified public access to the results of water quality assessment; increase the use of sea water to replace the fresh; to expand the use of deep water at the expense of new explorations of wells; improve the records and use of water resources statistics.

Key words: water resources, virtual water, water trace, food safety.

Постановка проблеми. На сучасному етапі розвитку людства надзвичайно важливого значення набирає проблема дефіциту водних ресурсів, зокрема дефіциту питної води. Причини виникнення занепокоєння криються в змінах клімату, що в свою чергу викликане нераціональним природокористуванням та агресивним веденням господарства. Все це призводить до зменшення та забруднення водних ресурсів та екосистем.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідженням водних ресурсів присвячені праці таких вчених як М.А. Хвесика, Л.В. Левковської, А.В. Степаненко, А.М. Сундука, О.І. Мельника, Е.І. Маценко, М.А. Хижняка та інші. Особливості забезпечення продовольчої безпеки висвітлені в працях І.О. Іртищевой, Є.О. Бойко, М.І. Стегней та інших вчених.

Постановка завдання. Метою дослідження є узагальнення особливостей використання вод-

них ресурсів на засадах їх збереження та в контексті забезпечення продовольчої безпеки

Вклад основного матеріалу дослідження. Прискорені темпи використання водних ресурсів перевищують можливості їх відтворення. Все вищезазначене вимагає розробки нових теоретико-методичних засад щодо оцінки використання та збереження водних ресурсів. Особливою актуальності ця проблема набирає в контексті глобального загострення продовольчої кризи, що актуалізувало потребу переосмислення стратегічних орієнтирів глобального розвитку та розвитку нашої держави. Адже вирішення глобальних проблем потребує локальних дій із врахуванням особливостей соціально-економічних трендів.

В процесі інтенсифікації глобальних процесів відбувається прискорений обмін товарів і послуг між різними країнами та між різними регіонами. Такий важливий продукт, як вода, бере участь у

Таблиця 1

**Витрати віртуальної води
в розрізі різних видів продукції**

Продукт	Витрати води, тис. л
Чай, л	0,16
Томати, кг	0,19
Картопля, кг	0,25
Яблука, кг	0,70
Вино, л	0,96
Пшениця, кг	1,00
Хліб, кг	1,33
Молоко, л	2,00
Сталь, кг	2,10
Цукор, кг	3,00
Сир, кг	5,00
Рис, кг	5,00
Бавовна, кг	8,25
Листя чаю, кг	9,20
Джинси, кг	11,00
Мікро чіп, кг	16,00
Масло, кг	18,00
Кавові зерна, кг	20,00
Шерсть, кг	20,00

Джерело: [2]

Обсяги витрат віртуальної води в розрізі різних видів продукції за даними сайту Водний слід зображені на рис. 2 [3].

Можливо погодитися з думкою, що на засадах водо збереження в інтересах України імпортувати більше водоемної продукції, а експортувати менш водоемну, адже значна частина території України потрапляє до групи земель із загрозливим рівнем споживання води у процесі господарської діяльності (див. рис. 2). За Даними Центру розвитку корпоративної соціальної відповідальності [4] загальні витрати води в Україні становлять 1,5 тис. м³/рік на 1 особу, а загальносвітовий середній показник становить 1,24 м³/рік на 1 особу. Частина води, що йде на експорт з України становить 6,7%.

До Топ 5 країн із найбільшою величиною водного сліду потрапляють Сполучені штати Америки, Греція, Малайзія, Італія і Таїланд. Із цього

виробництві всіх товарів та послуг, а особливо у виробництві продуктів харчування. Таким чином, поряд із переміщенням продуктів відбувається переміщення водних ресурсів, тобто їх міграційні процеси. Такий перерозподіл водних ресурсів безпосередньо пов'язаний із поняттям водоемності продукції, товару або послуги, а сам процес торгівлі пов'язаний із безпекою водних ресурсів та процесом забезпечення продовольчої безпеки.

Як зазначають автори монографії «Безпека водних ресурсів України у глобальному вимірі»: «нестача водних ресурсів зумовлює необхідність пошуку нових інструментів задоволення попиту на них. Враховуючи вагомий рівень інтенсивності міжнародних процесів, доцільним вважається дослідження можливостей глобального перерозподілу водних ресурсів в рамках концепції віртуальної води» [1].

Питаннями переміщення водних ресурсів у процесі товарообігу займається багато дослідників. Розрізняють поняття віртуальної води та водного сліду. Всесвітня водна рада (World Water Council) приділяє значну увагу питанням пошуку шляхів використання торгівлі віртуальною водою в напрямку забезпечення водозбереження. Згідно концептуального розуміння віртуальної води, її ототожнюють із обсягами витрат води на виробництво окремого виду продукції, а поняття водного сліду пов'язують із споживанням води. Існує три різновиди віртуальної води (див. рис. 1) [2].

За даними Всесвітньої Водної Ради найбільші обсяги води витрачаються в сільськогосподарському виробництві, що складає за оцінками різних експертів від 70% до 90% світових обсягів споживаної прісної води. Значний відсоток витрат води в сільськогосподарському виробництві пояснюється значними обсягами виробництва в даній галузі та першочерговістю задоволення потреб людини в продуктах харчування (табл. 1).



Рис. 1. Різновиди віртуальної води

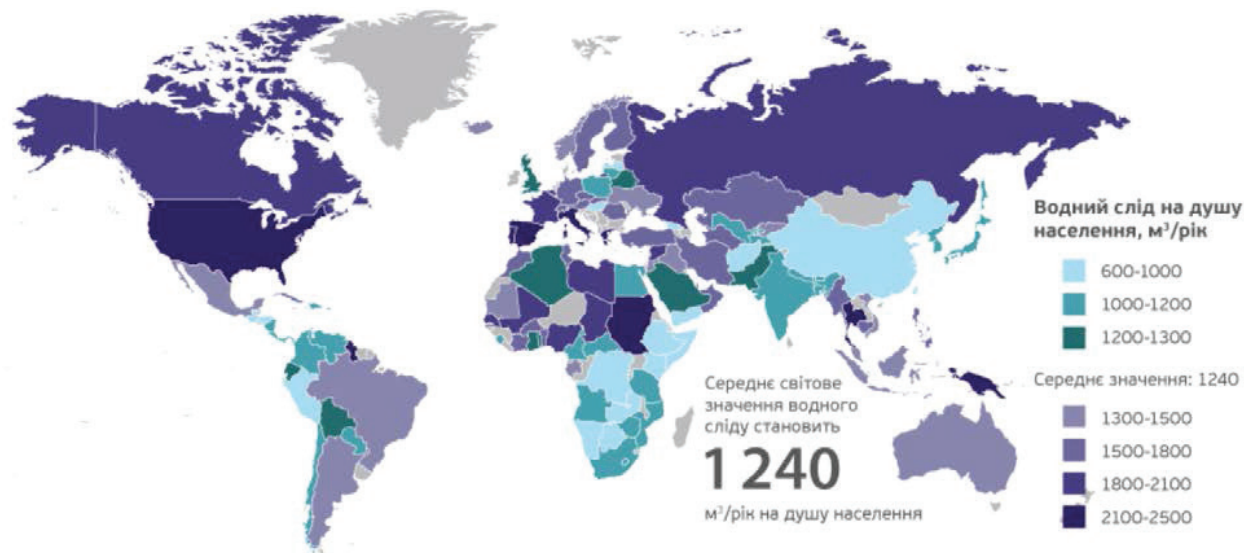


Рис. 2. Водний слід країн світу, м³/рік

Джерело: [5]

переліку країн найбільше, а саме на 51%, залежить від імпорту води Італія, потім на 35% залежить від імпорту Греція, на 28% – Малайзія, на 19% – США і на 8% – Таїланд (рис. 3). З іншого боку США потрапляють до Топ-5 країн найбагатших на відновлювальні водні ресурси (3069 км³/рік), а очолює п'ятірку найбагатших на відновлювальні водні ресурси країн Бразилія із величиною 8233 км³/рік відновлювальних водних ресурсів. За оцінками експертів [3] до 2025 року близько трьох мільярдів людей із майже пів сотні країн світу будуть відчувати нестачу води, а до 2050 року ця кількість зросте до семи мільярдів.

Існує низка показників, що використовуються для оцінки рівня використання водних ресурсів: індекс національного водного дефіциту (ІНВД), індекс водної залежності (ІВЗ), індекс водної

самостійності (табл. 2). Рівень достатності водних запасів у країні характеризують за допомогою показника, який називають індексом національного водного дефіциту (ІНВД) та визначають шляхом співвідношення обсягу використаної прісної води протягом року до величини обсягу потреб води в країні. Індекс водної залежності (ІВЗ) визначають шляхом співвідношення величини імпорту віртуальної води до обсягів використаної води (фактичної та віртуальної). Індекс водної самостійності визначають шляхом співвідношення величини використаної прісної води до обсягів використаної води (фактичної та віртуальної).

Країна вважаються водно незалежною (самостійною) в тому випадку, якщо забезпечує повністю за рахунок внутрішніх джерел постачання води для виробничих потреб і потреб населення ($I_{BC} = 0$).

Таблиця 2

Характеристики рівня використання водних ресурсів

Назва	Формула	Пояснення
Індекс національного водного дефіциту	$I_{НВД} = \frac{V_{\Pi}}{V_{НП}} * 100,0\%$	V_{Π} – обсяг використаної прісної води; $V_{НП}$ – обсягу потреб води в країні.
Індекс водної залежності	$I_{ВЗ} = \begin{cases} \frac{V_{В_{имп}}}{V_{\Pi} + V_{В_{имп}}} * 100\%, \text{ якщо } V_{В_{имп}} \geq 0 \\ 0, \text{ якщо } V_{В_{имп}} < 0 \end{cases}$	$V_{В_{имп}}$ – імпорт віртуальної води
Індекс водної самостійності	$I_{ВС} = \begin{cases} \frac{V_{\Pi}}{V_{\Pi} + V_{В_{имп}}} * 100\%, \text{ якщо } V_{В_{имп}} \geq 0 \\ 0, \text{ якщо } V_{В_{имп}} < 0 \end{cases}$	
$I_{ВС} = 1 - I_{ВЗ}$		

Джерело: [6]

Понад 60% світової торгівлі віртуальною водою припадає на зернові культури. Середні витрати води на виробництво 1 кг зерна складають 1,7 м³. Країни експортери використовують 1,23 м³ води, а країни імпортери – 2,05 м³ води на 1 кг зерна. Отже, імпортер зерна купує разом із ним і воду, таким чином не витрачаючи її, тобто зекономивши власні водні ресурси [2].

За даними Всесвітньої водної Ради для України експорт потоку віртуальної води складає 21 млрд м³, а імпорт – 4,2 млрд м³ [2], що свідчить про значний дисбаланс та надмірний відтік води за кордон у вигляді експорту віртуальної води. Така ситуація загрожує безпеці водоспоживання в Україні й вимагає перегляду товарної політики в сфері міжнародної торгівлі на засадах сталого розвитку [7-11].

Необхідно запровадити раціональне використання води в господарській діяльності на засадах збереження та відновлення водних ресурсів, а саме:

- 1) зменшити споживання води;
- 2) запровадити проміжне очищення води у виробничих циклах;
- 3) популяризувати збір опадів для використання у технічних цілях;
- 4) повторне використання технічної води на опалення, санвузли, полив тощо;
- 5) систематизувати перевірку якості води та забезпечити спрощений доступ громадськості до результатів оцінки якості водних ресурсів;
- 6) збільшити обсяги використання морської води на заміну прісної;
- 7) розширити використання глибинних вод за рахунок нових розвідок свердловин;
- 8) покращити облік і статистику використання водних ресурсів тощо.

Висновки з проведеного дослідження. Підтверджено, що прискорений обмін товарів і послуг між різними країнами та між різними регіонами призводить до прискореного переміщення водних ресурсів. Для оцінки рівня використання водних ресурсів доцільно визначати наступні характеристики: індекс національного водного дефіциту, індекс водної залежності, індекс водної самостійності. Необхідно запровадити раціональне використання води в господарській діяльності на засадах сталого розвитку, збереження та відновлення водних ресурсів та в контексті забезпечення продовольчої безпеки.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Безпека водних ресурсів України у глобальному вимірі : [монографія] / [за заг. ред. д.е.н., проф., академіка НААН України М.А. Хвесика]. Київ : Державна установа «Інститут економіки природокористування та сталого розвитку Національної академії наук України», 2013. 500 с.
2. Сайт Всесвітньої Водної Ради. URL: <http://cawater-info.net>.

3. Сайт Водний слід. URL: <https://waterfootprint.org/en/about-us>.

4. Центр розвитку корпоративної соціальної відповідальності. URL: <http://csr-ua.info/csr-ukraine>.

5. Сайт Екологія життя. URL: <http://www.eco-live.com.ua/content/blogs/vodniy-slid-krain-svitu>.

6. Мельник О.І., Маценко Е.І., Хижняк М.А. Перспективы учета концепции виртуальной воды и водного следа в экономических отношениях водопользования. *Механізм регулювання економіки*. 2011. № 1. С. 221-229.

7. Стегней М.І., Іртищева І.О., Король М.М. Формування фінансового інструментарію сталого розвитку сільських громад: інноваційний підхід. *Науковий вісник Полісся*. 2017. № 4 (12). С. 225-231.

8. Irtysheva I., Stehnei M., Gurina O. Financial mechanism of the socio-oriented economic development of the Black Sea region. *Baltic Journal of Economic Studies*, 2018, vol. 4, no. 4. P. 202-208. doi: 10.30525/256-0742/2018-4-4-202-208.

9. Stehnei M.I. Ecological component of sustainable development of rural territories in Ukraine. *Актуальні проблеми економіки*. Київ : ВНЗ «Національна академія управління». 2013. № 10. С. 171-177.

10. Stehnei M., Irtysheva I., Boiko Y. Modeling of strategic control system in the context of sustainable development of enterprise. *Problems and Perspectives in Management (open-access): journal*. Sumy: LLC "CPC "Business Perspectives", 2017. Volume 15, Issue 3. P. 212-223. doi: [http://dx.doi.org/10.21511/ppm.15\(3-1\).2017.05](http://dx.doi.org/10.21511/ppm.15(3-1).2017.05).

11. Stehnei M., Irtysheva I., Boiko Y., Rohatina L. Conceptual approaches to the formation of regional food security strategy in the context of sustainable development. *Problems and Perspectives in Management (open-access): journal*. Sumy: LLC "CPC "Business Perspectives", 2018. Volume 16, Issue 4. P. 42-50. doi: [http://dx.doi.org/10.21511/ppm.16\(4\).2018.04](http://dx.doi.org/10.21511/ppm.16(4).2018.04).

REFERENCES:

1. Safety of water resources of Ukraine in the global dimension: [monograph] [for co. edit doctor of sciences, professor, academician NAAS of Ukraine M.A. Hvesika] (2013). Kyiv : State institution "Institute for the Economy of Natural Resources and Sustainable Development of the National Academy of Sciences of Ukraine", 500 p. (in Ukrainian).
2. Website of the World Water Council. URL: <http://cawater-info.net/> (in Ukrainian).
3. Website Watertrace. URL: <https://waterfootprint.org/en/about-us/> (in Ukrainian).
4. Center for Corporate Social Responsibility Development. URL: <http://csr-ua.info/csr-ukraine> (in Ukrainian).
5. Website of the Ecology of Life. URL: <http://www.eco-live.com.ua/content/blogs/vodniy-slid-krain-svitu> (in Ukrainian).
6. Melnyk O.I., Matsenko E.I., Khizhniak M.A. (2011). Perspectives of accounting for the concept of virtual water and water track in the economic relations of water use. *Mechanism of regulation of economy*. No. 1. P. 221-229. [in Russian].

7. Stegney M.I., Iristysheva I.O., King M.M. (2017). Formation of Financial Instruments for Sustainable Development of Rural Communities: Innovative Approach. *Scientific bulletin Polesie*. № 4 (12). P. 225-231.

8. Irtysheva I., Stehnei M., Gurina O. (2018). Financial mechanism of the socio-oriented economic development of the Black Sea region. *Baltic Journal of Economic Studies*, vol. 4, no. 4, p. 202-208. doi: 10.30525/2256-0742/2018-4-4-202-208.

9. Stehnei M.I. (2013). Ecological component of sustainable development of rural territories in Ukraine. Actual Problems of Economics. Kuiv : Higher Educational Institution "National Academy of Management". № 10. P. 171-177.

10. Stehnei M., Irtysheva I., Boiko Y. Modeling of strategic control system in the context of sustainable development of enterprise. *Problems and Perspectives in Management (open-access): journal*. Sumy: LLC "CPC "Business Perspectives", 2017. Volume 15, Issue 3. P. 212-223. doi: [http://dx.doi.org/10.21511/ppm.15\(3-1\).2017.05](http://dx.doi.org/10.21511/ppm.15(3-1).2017.05).

11. Stehnei M., Irtysheva I., Boiko Y., Rohatina L. Conceptual approaches to the formation of regional food security strategy in the context of sustainable development. *Problems and Perspectives in Management (open-access): journal*. Sumy: LLC "CPC "Business Perspectives", 2018. Volume 16, Issue 4. P. 42-50. doi: [http://dx.doi.org/10.21511/ppm.16\(4\).2018.04](http://dx.doi.org/10.21511/ppm.16(4).2018.04).

**USE AND CONSERVATION OF WATER RESOURCES
IN THE CONTEXT OF PROTECTION OF FOOD SAFETY**

The purpose of the article. At the present stage of mankind's development, the problem of water shortages, in particular the shortage of drinking water, is becoming increasingly important. The causes of anxiety lie in climate change, which in turn is due to inappropriate nature and aggressive management of the economy. All this leads to a reduction and pollution of water resources and ecosystems.

The purpose of the study is to summarize the peculiarities of using water resources on the basis of their conservation and in the context of food security.

Accelerated exchange of goods and services between different countries and between different regions leads to an accelerated movement of water resources, that is, to their migration. Such a redistribution of water resources is directly related to the notion of water resources of products, goods or services, and the process of trade is related to the safety of water resources and the process of ensuring food security. The explored virtual water and watermarks categories reflect the use of water resources.

Methodology. The estimation of the level of water resources use is based on the system of indicators: the national water deficit index (INV), the index of water dependency (IWP), and the index of water independence. The level of water supply adequacy in the country is characterized by the indicator called the National Water Deficit Index (GDP) and is determined by the ratio of freshwater consumption during the year to the volume of water needs in the country. The water dependency index (IWP) is determined by the ratio of the value of import of virtual water to the volumes of water used (actual and virtual). The index of water independence is determined by the ratio of the amount of fresh water used to the volume of water used (actual and virtual).

Results. In the process of intensifying global processes there is an accelerated exchange of goods and services between different countries and between different regions. Such an important product as water engages in the production of all goods and services, and especially in the production of food. Thus, along with the movement of products, the movement of water resources, that is, their migration processes. Such a redistribution of water resources is directly related to the notion of water resources of products, goods or services, and the process of trade is related to the safety of water resources and the process of ensuring food security.

Questions of the transfer of water resources in the process of trade involve many researchers. Distinguish the notion of virtual water and water trace. The World Water Council pays considerable attention to finding ways to use virtual water trade to provide water conservation. According to the conceptual understanding of virtual water, it is identified with the volume of water consumption for the production of a particular type of product, and the concept of the water trace associated with water consumption. There are three varieties of virtual water: green water resources (rain water, water evaporation by plants), blue water resources (surface and ground water, water evaporation during production), gray water resources (water is polluted in the production process).

According to the World Water Council, the largest volumes of water are consumed in agricultural production, which is estimated by various experts from 70% to 90% of world freshwater consumption. A significant percentage of water consumption in agricultural production is due to significant volumes of production in this field and, first of all, to meet human needs in food.

Practical implications. On the principles of water conservation, it is in Ukraine's interests to import more water-based products, and to export less water-consuming, since much of the territory of Ukraine falls into a group of lands with a dangerous level of water consumption in the process of economic activity. According to the Center for Corporate Social Responsibility Development, the total water consumption in Ukraine amounts to 1.5 thousand cubic meters per year per person, and the global average is 1.24 cubic meters per year per person. Part of the water exported from Ukraine is 6.7%.

Value/originality. The article considers the features of water resources use on the basis of their preservation and in the context of providing food security. Analysis of the total water consumption in Ukraine and the cost of water exported from Ukraine gives grounds for outlining ways to rationalize the use of water in economic activities on the basis of conservation and restoration of water resources.