

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Мельник П.П. Еколого-економічні основи управління природокористуванням в агроєкосистемах: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора екон. наук: спец. 08.00.06. — економіка природокористування та охорони навколишнього природного середовища / П.П. Мельник. К.: ТОВ «ДІА», 2017. 36 с.
2. Мельник П.П. Матеріаломісткість виробництва цукрових буряків і шляхи її зниження (на прикладі бурякозючих колгоспів лісостепових районів Київської області): автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. екон. наук: спец. 08.00.05. — економіка, планування, організація управління народним господарством (сільське господарство) / П.П. Мельник. К.: 1992. 22 с.
3. Венгер В.М., Трибель С.О., Лапа О.М. та ін. Технологія вирощування та захист хмелю від шкідливих організмів / За редакцією В.М. Венгера. К.: Колобів: Фенікс, 2011. 196 с.
4. Проценко А.В. Формування системи інтеграції науки і виробництва в хмелярстві [Текст]: автореф. дис. ... канд. екон. наук: 08.00.03 / Проценко Альона Василівна; Житомир. нац. агроєкол. ун-т. Житомир, 2015. 20 с.
5. Маркс К., Енгельс Ф. Збірник праць // 2 вид., Т. 25. 286 с.

УДК 533 : 74.3

## АНАЛІЗ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ІНДИКАТОРА ВОДНОГО СТРЕСУ В УКРАЇНІ В УМОВАХ ГЛОБАЛІЗАЦІЇ

О.Ю. Судук

кандидат сільськогосподарських наук  
доцент кафедри менеджменту

К.М. Федина

кандидат економічних наук  
асистент кафедри фінансів і економіки природокористування

Національний університет водного господарства та природокористування

У статті розглянуто поняття «водний стрес». Проведено аналіз компонентів, на основі яких визначається водний стрес, таких як: кількість поновлюваних джерел прісних вод, загальний забір прісної води та екологічні вимоги до потоку тощо. Проведено розрахунок індикатора водного стресу в країні, що обумовлено низкою завдань Цілей Сталого Розвитку. На основі отриманих даних проаналізовано показники водозабезпеченості країни.

**Ключові слова:** водний стрес, дефіцит води, віртуальна вода, стійкість водних ресурсів.

Однією з головних проблем управління водними ресурсами в Україні є забезпечення населення і галузей економіки водними ресурсами у необхідній кількості та належної якості, що є стратегічно важливим завданням для нашої держави. Україна належить до держав з незначним забезпеченням водними ресурсами в Європі. Середні багаторічні поновлювані водні ресурси нашої держави оцінюються в 120,21 км<sup>3</sup>/рік, що еквівалентно 1,2 тис. м<sup>3</sup>/людину в рік. До того ж доступні для використання запаси поверхневих і підземних вод нерівномірно розподіляються на території країни. Більше половини водних ресурсів зосереджено в басейні р. Дністер, де потреба у воді не перевищує 5%. У маловодні роки дефіцит води на території України спостерігається фактично повсюди, а особливо в басейнах Нижнього Дніпра, Сіверського Дінця, Південного Бугу, Інгу-

лу, в Приазов'ї та ін. [1]. Тому доволі актуальним є проведення аналізу та оцінки показників водного стресу, що надасть змогу підвищити ефективність використання водних ресурсів в Україні.

Проблемами використання водних ресурсів займалися як вітчизняні, так і зарубіжні вчені: А.У. Ноєкстра, А.К. Шарагайн, М.М. Алдаєва, М.М. Меконен, В.І. Власов, А.В. Яцик, В.Я. Шевчук, Л.Г. Мельник, П.М. Скрипчук та ін. [2–6].

Незважаючи на значний доробок вчених, мусило констатувати, що визначення індикатора «водного стресу» потребує корегувань, адже в існуючих методиках не враховано вимог до екологічного потоку (EFR). Всі розроблені методології фокусують на об'ємах води, що необхідні для забезпечення господарської діяльності людини, і не враховують розподіл

водних ресурсів у просторі та часі, їх вплив на стійкість.

У даній роботі є проведення аналізу та оцінки індикатора «водного стресу» в Україні та порівняння його зі світовими значеннями, що надасть змогу приймати правильні стратегічні рішення та розробити систему заходів з підвищення ефективності використання водних ресурсів у нашій державі.

За пропозицією експертів ООН з водних проблем на планеті виділяють такі важливі елементи гідросистеми:

- зелена вода — запаси дощової води, спрямовані на вирощування сільськогосподарських культур;

- блакитна вода — поверхневі водні потоки і підземні води неглибокого і глибокого залягання, мають значні обсяги і розгалужену систему;

- блакитна вода аридних і напіваридних зон, що часто-густо виступає єдиним водним джерелом;

- віртуальна вода — це та вода, яка присутня в продукції в опосередкованому вигляді.

За даними ФАО, нині для використання людством можуть бути придатні 9000–14000 км<sup>3</sup> води, що становить лише 0,001% усіх водних ресурсів планети, з яких людство використовує для своїх потреб близько 3600 км<sup>3</sup> води. Ще близько 2400 км<sup>3</sup> води потрібно для збереження екологічної рівноваги у системі басейнів річок та озер. Отже, можливості використання водних ресурсів є доволі обмеженими. Зауважимо, що головним споживачем водних ресурсів є сільське господарство — близько 70% від загальних обсягів спожитої води. Промисловість використовує близько 21, домогосподарства 10 %. Слід наголосити, що якщо на Близькому Сході цей показник у сільському господарстві становить 90% від усієї спожитої води в регіоні, а в промисловості через її нерозвиненість — лише 3%, то в Північній Америці — 38 і 45%, а в Європі — навіть 33 і 50% відповідно [7].

До того ж, якщо промисловість повертає безпосередньо у світовий водний басейн 95% спожитої води, людина — близько 90, то сільське господарство — лише 50%, оскільки значна її частка дренується ґрунтом або випаровується у повітря [8].

За оцінкою експертів, щорічний доступ до водних ресурсів менше за 1700 м<sup>3</sup> води на 1 людину називають водним стресом. Статистика ж свідчить, що 1,7 млрд осіб живуть у місцевостях, де ця цифра становить 1000 м<sup>3</sup> і менше. За даними Світової комісії щодо запасів води для ХХІ століття, 31 країна, більшість з яких ще розвиваються, потерпає від її нестачі, і до 2050 р. таких країн може збільшитися до 55 [7].

У вересні 2015 р. у рамках 70-ї сесії Генеральної Асамблеї ООН у Нью-Йорку відбувся Саміт ООН зі сталого розвитку та прийняття Порядку денного розвитку після 2015 р., на якому було затверджено нові орієнтири в цьому аспекті.

Підсумковим документом Саміту «Перетворення нашого світу: порядок денний у сфері сталого розвитку до 2030 року» було затверджено 17 цілей сталого розвитку (ЦСР) та 169 завдань. Одне з них — це завдання 6.4, в якому задекларовано, що до 2030 р. потрібно істотно підвищити ефективність використання водних ресурсів у всіх секторах та забезпечити стабільне вилучення і постачання прісної води для подолання її дефіциту з метою задоволення якомога більшої зменшення кількості людей, що страждають на дефіцит води. За допомогою показника 6.4.2 (рівня водного стресу) можна визначити частку вилученої прісної води (у відсотках) від наявних прісноводних ресурсів.

Індикатор водного стресу вже існував у рамках моніторингу цілей розвитку тисячоліття і трактувався як частка загальних використаних водних ресурсів. Хоча визначення цього показника було доволі близьким до визначення, запропонованого для індикатора SDG 6.4.2, проте під час його розрахунків не були враховані вимоги до екологічного потоку (*EFR*), а увага була сфокусована лише на обсягах води, які необхідні для забезпечення господарської діяльності людини.

Це питання було враховано під час визначення поточного індикатора 6.4.2 водного стресу, що трактується, як співвідношення між загальною кількістю прісної води, вилученої усіма основними секторами економіки, та загальними джерелами поновлюваних прісноводних ресурсів після врахування екологічних вимог до водних потоків.

У показника ЦСР розрізняють три рівні водного стресу, зокрема: 25% і нижче — не спостерігається дефіцит води; 60 — свідчить про наближення дефіциту і 75% — виявлено сильний дефіцит води.

Проте індикатор 6.4.2 вводить поняття екологічного потоку в методику розрахунку.

Хоча *EFR* залежить від особливостей екосистем та клімату, *IWMI* оцінює загальносвітовий показник *EFR* на рівні близько 30%. Коли *EFR* враховується під час розрахунку показника, екологічний дефіцит води не повинен наближатися до 100%. Однак щодо вилучення води для потреб людей, існують різні форми використання водних ресурсів, наприклад відпочинок, які не передбачають виведення, але також потребують подачі води за межами *EFR*.

Тому, ми пропонуємо розглядати дефіцит води на рівні 70%.

Проте ціль для кожної країни має визначатися залежно від конкретної ситуації, беручи до уваги різні чинники, такі як рівень розвитку, щільність населення, наявність нестандартних водних джерел та загальні кліматичні умови.

Індикатор обчислюється на основі трьох компонентів, а саме:

1. Загальна кількість поновлюваних джерел прісноводних ресурсів (*TRWR*) розраховується як сума внутрішніх (*IRWR*) та зовнішніх відновлюваних водних ресурсів (*ERWR*).

2. Загальний забір прісної води (*TFWW*) — це обсяг прісноводних ресурсів, що використовуються на потреби сільського господарства, промисловості тощо.

Загалом, *TFWW* розраховується за формулою:

$$TFWW = \sum wws - \sum duu, \quad (1)$$

де *TFWW* — загальний забір прісноводних ресурсів; *wws* — відведення води для сектора «s» (s — сільське господарство, промисловість, енергетика тощо); *duu* — пряме використання води з джерела «u» (u — безпосереднє використання стічних вод, безпосереднє використання сільськогосподарських дренажних вод та використання опрісненої води).

3. Екологічні вимоги до потоку (*EFR*) — це кількість води, яка необхідна для підтримки екологічного балансу прісноводних екосистем. Якість води, а також отримані екосистемні послуги у цій формулі не відображено. Методи обчислення *EFR* є доволі різноманітними і варіюють — від загальних до комплексних оцінок для басейнів річок. Для цілей індикатора *SDG* обсяги води можуть бути вираженими у тих самих одиницях, що і *TFWW*, а потім у відсотках від загального обсягу водних ресурсів.

Так, *EFR* є результатом кількісної оцінки водних ресурсів, необхідних для підтримки екологічної рівноваги річкової екосистеми, що базується на середньому значенні екологічного потоку формули (1, 2) [9].

Індикатор «водного стресу» розраховується за такою формулою (2):

$$\text{WaterWater} (\%) = \left( \frac{TFWWY}{RWR - EFR} \right) \times 100, \quad (2)$$

де *TFWW* — загальний обсяг вилучених прісноводних ресурсів із певних рік; *TRWR* — загальний обсяг відновлюваних прісноводних ресурсів; *EFR* — екологічні вимоги до водного потоку.

Індикатор водного стресу забезпечує безперервність процесу моніторингу водних

ресурсів певної країни. Продовольча і сільськогосподарська організація Об'єднаних Націй (ФАО) несе відповідальність за базу даних та розрахунок показника водного стресу на міжнародному рівні кожні десять років упродовж періоду ЦСР. Для цього використовуються власні глобальні інформаційні системи (*AQUASTAT* та ін.).

Щодо спільних водних ресурсів, то порівняння інформації між країнами дає змогу перевіряти та заповнювати дані стосовно потоків трансграничних річок, та забезпечити узгодженість даних на рівні басейну річки. Незважаючи на ці запобіжні заходи, точність, надійність та частота збирання інформації значно різняться залежно від регіону, країни та категорії інформації. Інформація заповнюється з використанням моделей дистанційного зондування. За даними ФАО (2014 р.) найвищий показник водного стресу у світі спостерігається в Центральній Азії — 79%, Західній Азії і Північній Африці — 78,7, Південній Азії — 48,8, Східній Азії — 30,5, Південній Америці — 12,7, Європі — 8,3%. За наведеною методикою, ми провели розрахунок показника водного стресу в Україні (рис. 1, 2).

Така тенденція пояснюється зменшенням показника *TFWW*. Зниження цього показника не свідчить про позитивну динаміку, адже зменшення обсягу забраної води відбувається, в основному, внаслідок зниження потужності виробництва і експорту товарів водоемних галузей економіки, а не від застосування стратегії ощадливості та використання новітніх технологій.

У роки спостереження показники водного стресу, у середньому в Україні, варіюють у межах рівня «1» згідно із ЦСР, що свідчить про задовільний рівень водозабезпеченості і про відсутність дефіциту водних ресурсів. Але за величиною місцевого стоку Україна в мініатюрі нагадує планету: від зон повної забезпеченості (Закарпатська, Івано-Франківська, Чернігівська області) до «водного голоду» (менше 1 тис. м<sup>3</sup>) — 11 областей, в основному південні та східні регіони. Фактично тільки завдяки трансграничним водним ресурсам країна, загалом, та її області, зокрема, належать до зони помірного водозабезпечення на людину [10].

Отже, з одного боку, в Україні існує необхідна кількість водних ресурсів, але значна частина з них надходить із закордону, тому з власних внутрішніх водних ресурсів маємо лише близько 1 тис. м<sup>3</sup>/рік на 1 людину. За цим показником Україна опиняється у групі «водного голоду».

Зауважимо, що Україна виступає світовим донором водних ресурсів, експортуючи

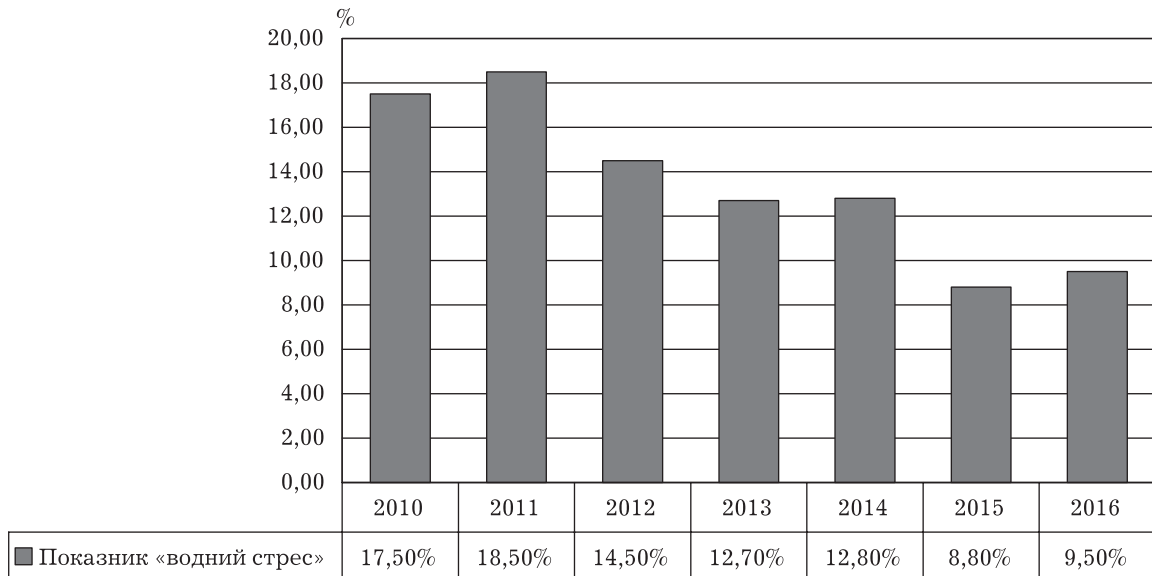


Рис. 1. Динаміка показника водного стресу в Україні у 2010–2016 рр.

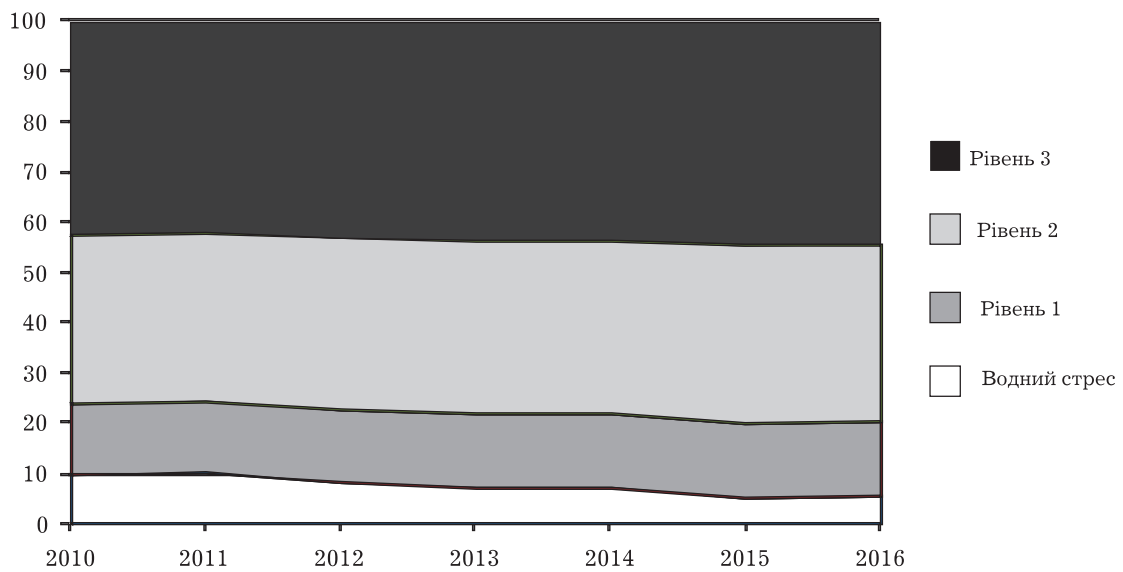


Рис. 2. Динаміка показника водного стресу в Україні за період 2010–2016 рр. відповідно до рівнів водного стресу за ЦСР

немало продукції, насамперед рослинницької. Так наприклад, у 2016 р. на її виробництво пішло майже 20 млрд м<sup>3</sup> водних ресурсів. Тобто Україна зберегла імпортерам 20 млрд м<sup>3</sup> води, які вони витратили б на виробництво завезеного товару. На сьогодні очевидним є скорочення водних ресурсів і зростання обсягів їх використання як для буденних потреб, так і для виробництва сільгосппродукції. У найближчі 10–15 років це неминуче призведе до посилення «водного голоду», наслідки якого можуть перевищити проблеми нестачі продовольства. Така внутрішня стратегія може призвести до

порушення стійкості водних екосистем. Тому під час формування зовнішньоекономічної політики обов’язково необхідно зважати на вплив прийнятих рішень на стан водних ресурсів у певному регіоні, та країні загалом.

### ВИСНОВКИ

Серед показників індикатора водного стресу в Україні спостерігається динаміка до спаду внаслідок зменшення обсягу використання водних ресурсів, а не впровадження новітніх розробок і технологій. Крім того, 11 областей в Україні перебувають на межі «водного голоду».



У цих регіонах для зменшення індикатора водного стресу та досягнення цілей ЦСР необхідно вжити систему заходів, а саме: провести модернізацію виробничого процесу; експортувати готову продукцію, а не сировину, адже дохід від продажу готової продукції буде вищим, ніж від збуту сировини, затрачаючи при цьому той самий обсяг води; враховувати індикатор водного стресу при вирощуванні водоемкої продукції як для внутрішніх потреб України, так і для забезпечення експортних можливостей; запровадження системи інтегрованого басейнового управління водними ресурсами; забезпечення населення та інших користувачів водою належної кількості та якості; забезпечення доступу населення до належних санітарно-гігієнічних засобів; підвищення ефективності водокористування в усіх секторах економіки.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Проект Водної стратегії України на період 2011–2020 рр., розроблений Інститутом водних проблем і меліорації НААН [Електронний ресурс]: URL: <http://igim.org.ua/?paged=8>.
2. *Aldaya, M.M., Allan, J.A. and Hoekstra, A.Y.* (2010a) 'Strategic importance of green water in international crop trade', *Ecological Economics*, vol 69, no 4, pp. 887–894.
3. *Mekonnen, M.M. and Hoekstra, A.Y.* (2010a) 'A global and high-resolution assessment of the green, blue and grey water footprint of wheat', *Hydrology and Earth System Sciences*, vol 14, pp. 1259–1276.
4. *Власов В.І.* Глобальні водні ресурси та їх використання [Електронний ресурс]: URL: <http://irbis-nbuv.gov.ua/>
5. *Яцик А.В., Шевчук В.Я.* Енциклопедія водного господарства, природокористування, природодовідворення і сталого розвитку. К.: Генеза, 2006. С. 118–121.
6. *Скрипчук П.М., Судук О.Ю.* Водний слід: баланс, збитки, екологічна сертифікація [Електронний ресурс]: URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/14062522.pdf>
7. Доклад о развитии человека за 2003 год: [пер. с англ.]. Минск: Юнипак, 2003. С. 16.
8. ФАО и ЦУР: Продовольствие и сельское хозяйство: активизация усилий по выполнению Программы устойчивого развития на период до 2030 года [Електронний ресурс]: URL: <http://www.fao.org>
9. *Sood, A.; Smakhtin, V.; Eriyagama, N.; Vilholth, K. G.; Liyanage, N.; Wada, Y.; Ebrahim, G.; Dickens, C.* 2017. Global environmental flow information for the sustainable development goals. Colombo, Sri Lanka: International Water Management Institute (IWMI). 37p.
10. *Левківський С.С., Падун М.М.* Рациональне використання і охорона водних ресурсів [підр.]. К.: Либідь, 2006. — 280 с.

## Новини Новини

### Новини • Новини • Новини

#### ПОЧАТОК РЕФОРМИ ВОДНОГО СЕКТОРА В УКРАЇНІ

Для того, щоб реформувати водний сектор в Україні за стандартами країн Європейського Союзу, у першу чергу має запрацювати нова структура басейнових управлінь. Про це сказав заступник Міністра екології та природних ресурсів України з питань євроінтеграції Микола Кузьо у м.Галич (Івано-Франківщина) під час обговорення із представниками 7 областей, що входять у басейн Дністра та молдовськими колегами результатів впровадження інтегрованого управління водними ресурсами та Водної рамкової Директиви ЄС.

«Україна зараз починає реформу водного сектора, щоб вийти на систему управління, яка діє в країнах Європейського Союзу. Навряд чи до цього часу можна було говорити про якусь системність управління у водному господарстві. Це пережитки давно зруйнованої радянської системи», — сказав Микола Кузьо.

Він нагадав, що Україна, виконуючи вимоги Угоди про асоціацію із ЄС, ухвалила відповідний закон та перевела систему управління водними ресурсами України на басейновий принцип.