

DOI: <https://doi.org/10.17721/2306-5680.2021.1.1>

УДК 504.06+556+004.9

Хільчевський В.К.

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДНИХ РЕСУРСІВ УКРАЇНИ НА ОСНОВІ БАЗИ ДАНИХ ГЛОБАЛЬНОЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ FAO-AQUASTAT

В результаті оцінювання водних ресурсів за базою даних глобальної інформаційної системи ООН - FAO Aquastat (1988-2017 рр.) отримано наступні показники по Україні: внутрішній річковий стік - 50,1 км³; приплив із суміжних територій – 120,2 км³; сумарний річковий стік - 170,3 км³; доступні запаси підземних вод - 5 км³; внутрішні відновні водні ресурси - 55,1 км³; загальні відновні водні ресурси - 175,3 км³. За показником загальних відновних водних ресурсів на 1 людину (3964 м³/людину/рік) серед 50 країн Європи станом на 2017 р. Україна займала 27 місце. За показником внутрішніх відновних водних ресурсів на 1 людину (1246 м³/людину/рік) Україна займала 37 місце в Європі. За обсягом загальних відновних водних ресурсів (175,3 км³) Україна займала 6 місце в Європі. За обсягом внутрішніх відновних водних ресурсів (55,1 км³) Україна займала 14 місце. Україна має високий коефіцієнтом зовнішньої залежності водних ресурсів ($K_z = 66,8\%$), який характеризує частку загальних відновних водних ресурсів, що формується зовні на суміжних територіях - 9 місце в Європі.

Практично, всі цифри по складниках водних ресурсів в Україні, які наводяться в FAO Aquastat, відрізняються від тих, що публікуються в українських джерелах. На означену методичну проблему необхідно звернути особливу увагу науковому та експертному середовищу, представникам уповноважених органів - Державного агентства водних ресурсів України, Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України.

Ключові слова: водні ресурси, база даних, FAO Aquastat, Україна.

Актуальність. «Водні ресурси - це будь-які природні води, що зустрічаються на Землі, незалежно від їхнього стану (наприклад, пара, рідина або тверде тіло), і які потенційно можуть бути використані людиною. З них найбільш доступними для використання ресурсами є води океанів, річок і озер, а також інші доступні водні ресурси включаючи ґрунтові води і глибокі підземні водоносні горизонти, льодовики і постійні снігові поля» [18].

З наведеного широкого визначення поняття «водні ресурси» з енциклопедії «Britannica» видно, що як водний ресурс може розглядатися будь-який вид природних вод, зосереджений у тому чи іншому водному об'єкті – струмку, ставку, природному водному джерелі, накопичувачі дощових вод або пристрої для збирання конденсованої атмосферної вологи. Таке трактування є доречним в наш час, коли водна криза була визнана на Всесвітньому економічному форумі в Давосі (2015 р.) одним з найбільших глобальних ризиків з точки зору потенційного впливу на людське суспільство [14]. У світі набуває поширення залучення альтернативних джерел водних ресурсів - відновлені стічні води, сіра вода, опріснена солоня вода і т.д. [9, 17].

В той же час, постійну увагу привертають традиційні водні ресурси, в першу чергу прісні води, як найцінніший ресурс. *Відновні ресурси* прісних вод – це річковий стік у моря та океани, який формується за рахунок атмосферних опадів у річковому басейні та живлення підземними водами. *Невідновні (статичні) водні ресурси* - глибокі горизонти підземних вод, ступінь поповнення яких незначний у людському масштабі часу. Загальний об'єм річкового стоку на Землі (відновних водних ресурсів) становить близько 42780 км³/рік, з яких частка Європи становить 2900 км³/рік (7 %) [19].

Згідно Водного кодексу України (1995), водні ресурси – це обсяги поверхневих, підземних і морських вод відповідної території [2]. На практиці ж, як в Україні, так і в багатьох країнах світу поняття «водні ресурси» трактується у вужчому розумінні - це прісні поверхневі та підземні води, які знаходяться у водних об'єктах і використовуються або можуть бути використані людиною.

Інформація про водні ресурси України фігурує в багатьох працях українських авторів. Вона також є в міжнародних базах даних. Наприклад, дані по Україні можна зустріти у розділі «Порівняння країн: загальний об'єм відновних водних ресурсів» у довіднику ЦРУ США по країнах світу, в якому Україні відведено 56 місце серед 174 країн світу [15-16]. Найбільш об'ємна і детальна інформація зосереджена в базі даних «Aquastat» Продовольчої та сільськогосподарської організації ООН – FAO [12].

Короткий аналіз публікацій. В колективній монографії за редакцією В.А. Сташука, наводяться наступні середньорічні дані по водних ресурсах України: місцевий річковий стік становить 52,4 км³; приплив із суміжних територій (без Дунаю) - 34,7 км³; приплив із суміжних територій з врахуванням стоку Дунаю по Кілійському рукаву - 209,8 км³; підземні води, що гідравлічно не зв'язані з річковим стоком (доступні для використання) - 7,0 км³; сумарні водні ресурси - 94,1 км³ (без Дунаю) [6].

Стосовно міжнародних аспектів водоресурсних досліджень українських авторів відзначається наступне. Проблему глобальних водних ресурсів, водного дефіциту на планеті висвітлювали В. Власов, Д. Власов [1] та В.К. Хільчевський [9, 15], питання глобальної і регіональної водної безпеки, віртуальної води – А.П. Голіков та ін. [3, 4], питання управління водними ресурсами в Україні в євроінтегративному спрямуванні, застосування парадигми віртуальної води - М.А. Хвесик, Л.В. Левковська [7, 8].

Мета даної статті - вперше охарактеризувати водні ресурси України на основі бази даних міжнародної організації ООН (FAO), яка інтегрує інформацію стосовно водних ресурсів по всіх країнах світу (здійснити «погляд зовні»).

Матеріали та методи дослідження. В даній роботі використані статистично опрацьовані матеріали глобальної інформаційної системи FAO Aquastat за період 1988-2017 рр., на основі яких отримано результати по Україні (табл. 1).

Результати дослідження

1. Водні ресурси України: характеристика за даними FAO. Продовольча та сільськогосподарська організація ООН FAO володіє найбільш досконалою інформацією стосовно водних ресурсів по всіх країнах світу, оскільки частка сектору сільського господарства у світовому водокористуванні становить 69-70 %. При FAO функціонує глобальна інформаційна система по воді та сільському господарству, яка називається «Aquastat» [12]. Дані, які містяться в цій базі, отримуються від профільних урядових органів країн світу (звіти, публікації, офіційні сайти тощо), з інформаційних баз інших агентств ООН або міжнародних організацій (WHO - Всесвітньої організації охорони здоров'я; FPA - Фонду ООН у галузі народонаселення; ICOLD – міжнародної комісії по великих греблях) або шляхом моделювання. Україна набула повноправного членства у FAO в 2003 р., але ще й раніше регулярно подавала статистичні дані, як член ООН.

В розділі «Водні ресурси» глобальної інформаційної системи FAO наводиться близько 40 показників. База даних містить середні значення показників за проміжками років: 1988–1992 рр.; 1993-1997 рр.; 1998-2002 рр.; 2003-2007 рр.; 2008-2012 рр.; 2013-2017 рр. Нами було опрацьовано базу даних FAO Aquastat. і зроблено вибірки даних за 1992, 2002, 2012, 2017 рр. по водних ресурсах в Україні (табл. 1).

Таблиця 1. Середньорічні показники, які характеризують водні ресурси України на основі даних глобальної інформаційної системи FAO Aquastat, 1992-2017 рр. [12]

№	Показник	Розмірність	1992	2002	2012	2017
1	2	3	4	5	6	7
1	Атмосферні опади	мм/рік	565	565	565	565
2	Атмосферні опади (об'єм)	км ³ /рік	341	341	341	341
3	Внутрішній річковий стік	км ³ /рік	50,1	50,1	50,1	50,1
4	Внутрішні підземні води	км ³ /рік	22	22	22	22
5	Підземні води, гідравлічно зв'язані з поверхневими	км ³ /рік	17	17	17	17
6	Внутрішні підземні води, доступні для використання	км ³ /рік	5	5	5	5
7	Загальні внутрішні відновні водні ресурси	км ³ /рік	55,1	55,1	55,1	55,1

1	2	3	4	5	6	7
8	Загальні внутрішні відновні водні ресурси на 1 людину	м ³ /людину/рік	1072	1148	1215	1246
9	Надходження річкового стоку з території Росії і Білорусі	км ³ /рік	36,13	36,13	36,13	36,13
10	Надходження стоку р. Дунай	км ³ /рік	168,1	168,1	168,1	168,1
11	Врахований стік р. Дунай	км ³ /рік	84,05	84,05	84,05	84,05
12	Загальний зовнішній річковий стік	км ³ /рік	120,2	120,2	120,2	120,2
13	Стік з України в інші країни	км ³ /рік	28,9	28,9	28,9	28,9
14	Загальний обсяг відновних поверхневих вод	км ³ /рік	170,3	170,3	170,3	170,3
15	Загальні відновні водні ресурси	км ³ /рік	175,3	175,3	175,3	175,3
16	Коефіцієнт залежності	%	68,57	68,57	68,57	68,57
17	Загальні відновні водні ресурси на 1 людину	м ³ /людину/рік	3 409	3 654	3 866	3964
18	Об'єм водосховищ	км ³	-*		55,5	
19	Об'єм водосховищ на 1 людину	м ³ /людину			1224	

Примітка: * - не заповнена графа в табл. 1 означає, що в базі даних FAO Aquastat інформація відсутня.

З розділу «Водні ресурси» FAO Aquastat обрано наступні показники: атмосферні опади; внутрішній річковий стік; внутрішні підземні води; підземні води, що гідравлічно зв'язані з річковим стоком; внутрішні підземні води, доступні для використання (підземні води, що гідравлічно не зв'язані з річковим стоком); загальні внутрішні відновні водні ресурси; загальні внутрішні відновні водні ресурси на 1 людину; надходження річкового стоку в країну зовні (з території Росії, Білорусі); загальний стік транскордонною р. Дунай; врахований приплив транскордонною р. Дунай; врахований загальний приплив зовні; річковий стік з України в інші країни; загальний об'єм відновних поверхневих вод; загальні відновні водні ресурси; коефіцієнт залежності; загальні відновні водні ресурси на 1 людину; загальний об'єм водосховищ; об'єм водосховищ на 1 людину.

Опрацьована інформація була оптимізована до узагальненої форми, яка характеризує водні ресурси України (табл. 2).

Таблиця 2. Узагальнююча характеристика середньорічних показників відновних водних ресурсів України на основі даних глобальної інформаційної системи FAO Aquastat, 2017 р.

Вид водних ресурсів	Складники водних ресурсів	Об'єм, км ³	Примітки
Поверхневі води	Річковий стік внутрішній	50,1	
	Річковий стік зовнішній (приплив в Україну)	120,2	Із Росії і Білорусі – 36,1 км ³ Із Румунії - 84,1 км ³ , (50% від стоку Кілійським гирлом Дунаю)
	Сумарний річковий стік	170,3	
	Річковий стік за межі України	28,9	В Польщу, Словаччину, Угорщину, Румунію, Молдову
Підземні води	Прогнозні ресурси	22	Із них 17 км ³ – гідравлічно зв'язані з річковим стоком
	Доступні до використання	5,0	
Внутрішні водні ресурси	Поверхневі і підземні	55,1	На 1 людину: 1246 м ³ /людину/рік
Загальні водні ресурси	Поверхневі і підземні	175,3	На 1 людину: 3964 м ³ /1 людину/рік

За даними глобальної інформаційної системи FAO Aquastat в Україні спостерігається наступний розподіл водних ресурсів.

Поверхневі водні ресурси:

- внутрішні поверхневі водні ресурси або місцевий річковий стік, який формується на території України - 50,1 км³/рік;
- приплив із суміжних територій – 120,2 км³/рік (36,1 км³/рік – з Росії та Білорусі, 84,1 км³/рік – з Румунії);
- загальні поверхневі водні ресурси становлять: 50,1 + 120,2 = 170,3 км³/рік.

Сучасна кількісна характеристика поверхневих водних об'єктів та гідрографічне районування території України наведена в роботах [10, 11].

Підземні водні ресурси:

- внутрішні прогностичні підземні водні ресурси – 22,0 км³/рік, з них 17 км³/рік – гідравлічно зв'язані з річковим стоком (тобто, забезпечують підземне живлення річок та поверхневих водойм), через що їх добувати не можна;
- доступні для використання підземні водні ресурси - 5,0 км³/рік.

Відновні водні ресурси України (поверхневі води разом з підземними):

- внутрішні відновні водні ресурси: 50,1 + 5,0 = 55,1 км³/рік;
- загальні відновні водні ресурси: 170,3 + 5,0 = 175,3 км³/рік.

Водозабезпеченість на одну людину:

- внутрішні відновні водні ресурси - 1246 м³/рік/людину;
- загальні відновні водні ресурси в Україні - 3964 м³/рік/людину.

Динаміка водозабезпеченості на одну людину за певний проміжок років прямо пов'язана з динамікою кількості населення в Україні. З табл. 1 видно тенденцію до зростання показників загальних та внутрішніх відновних водних ресурсів протягом 1992-2017 рр., що відзначається і в інших публікаціях [5]. Так, показник внутрішніх водних ресурсів зростає з 1072 м³/людину/рік у 1992 р. до 1246 м³/людину/рік у 2017 р. (рис. 1). Показник загальних водних ресурсів зростає з 3409 м³/людину/рік у 1992 р. до 3964 м³/людину/рік у 2017 р. (населення, відповідно, зменшується - з 52,1 млн осіб до 42,4 млн осіб).

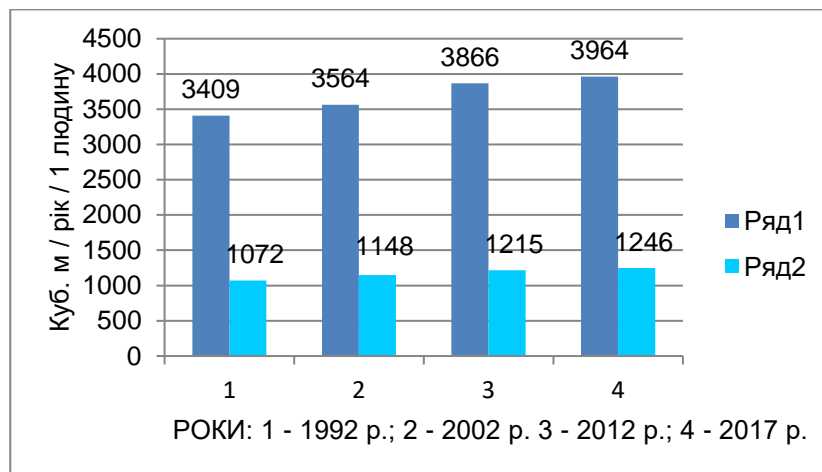


Рис. 1. Динаміка показників забезпечення загальними (1 ряд) та внутрішніми (2 ряд) водними ресурсами на людину в Україні, 1992-2017 рр., м³/рік/1 людину (джерело: виконано за даними FAO Aquastat [12])

В коментарі до розрахунків можна відзначити наступні аспекти.

1). При інтерпретації матеріалів FAO Aquastat відсутня необхідність робити численні застереження, які характерні для описів водних ресурсів в українських публікаціях. У вітчизняних авторів можна зустріти при викладі змісту спочатку показник водних ресурсів внутрішнього (місцевого) річкового стоку; потім - водні ресурси з урахуванням припливу з території Білорусі та Росії, але без Дунаю; потім - водні ресурси з урахуванням припливу Кілійським гирлом Дунаю але без підземних вод; потім – водні ресурси з додаванням підземних вод. В результаті, такий виклад призводить до нечіткості в інформації.

Всі ці проміжні показники є в базі даних FAO Aquastat, але країну презентує показник загальних відновних водних ресурсів.

2). У FAO Aquastat розраховуються два питомі показники по кожній країні - внутрішні та загальні відновні водні ресурси на 1 людину (м³/людину/рік), які складаються сумарно з поверхневих і підземних вод. Причому, головним індикатором, який використовується при порівнянні стану справ з водними ресурсами між країнами, є загальні відновні водні ресурси на 1 людину.

3). Показовим є врахування в базі даних FAO Aquastat стоку прикордонної річки Дунай – об'єм середньорічного стоку Кілійського гирла поділено пополам між Україною та Румунією.

4). Практично, всі цифри по складниках водних ресурсів в Україні, які наводяться в FAO Aquastat, відрізняються в тій або іншій мірі від тих, що фігурують в українських джерелах [6].

5). В Україні часто оцінюють питомий показник внутрішніх відновних водних ресурсів на 1 людину неправомірно застосовуючи шкалу індикатора водного стресу Фалькенмарк (< 1700 м³/рік/людину - водний стрес; < 1000 м³/рік/людину - водний дефіцит; < 500 м³/рік/людину - абсолютний водний дефіцит), який розроблено для показника загальних відновних водних ресурсів на 1 людину в країні [13]. Це є помилкою і спотворенням результату оцінювання. В роботі [9] нами більш детально охарактеризовано можливості його застосування.

2. Місце України в Європі за водними ресурсами. Опрацювання даних глобальної інформаційної системи по воді та сільському господарству FAO Aquastat дозволило виконати ранжування 50 країн Європи за показником забезпеченості загальними відновними водними ресурсами на 1 людину (табл. 3).

Таблиця 3. Ранжування країн Європи за показником забезпеченості загальними відновними водними ресурсами на людину з наведенням інших показників за глобальною інформаційною системою FAO Aquastat, 2017 р.

№	Країна	Загальні водні ресурси, м ³ /рік/людину	Внутрішні водні ресурси, м ³ /рік/людину	Загальні водні ресурси, км ³ /рік	Внутрішні водні ресурси, км ³ /рік	Коефіцієнт зовнішньої залежності, %
1	2	3	4	5	6	7
1	Ісландія	507463	507463	170	170	0
2	Норвегія	74081	72008	393	382	2,8
3	Росія	31426	29947	4525	4312	4,7
4	Хорватія	25185	9000	105,5	37,7	64,27
5	Фінляндія	19917	19374	110	107	2,7
6	Сербія	18451	956,3	162,2	8,4	94,8
7	Латвія	17918	8687	34,94	16,94	51,5
8	Швеція	17556	17254	174	171	1,7
9	Грузія	16189	14859	63,3	58,13	8,2
10	Словенія	15322	8976	31,9	18,67	41,4
11	Ірландія	10920	10290	52	49	5,8
12	Румунія	10773	2154	212	42,38	80
13	Угорщина	10697	617,2	104	6	94,23
14	Боснія і Герцеговина	10693	10123	37,5	35,5	8,5
15	Албанія	10307	9181	30,2	26,9	10,9
16	Естонія	9779	9702	12,8	12,71	0,75
17	Словаччина	9196	2313	50,1	12,6	74,9
18	Австрія	8895	6297	77,7	55	29,2
19	Литва	8478	5349	24,5	15,46	36,9
20	Португалія	7493	3679	77,4	38	50,9
21	Швейцарія	6312	4766	53,5	40,4	24,49
22	Греція	6129	5197	68,4	58	15,2
23	Білорусь	6115	3591	57,9	34	41,3

1	2	3	4	5	6	7
24	Люксембург	5998	1714	3,5	1	71,4
25	Нідерланди	5342	645,7	91	11	87,9
26	Андорра	4101	4101	0,32	0,32	0
27	Україна	3964	1264	175,3	55,1	68,6
28	Азербайджан	3529	825,7	34,7	8,1	76,6
29	Франція	3247	3078	211	200	5,2
30	Італія	3223	3074	191,3	182,5	4,6
31	Пн. Македонія	3072	2592	6,4	5,4	15,6
32	Молдова	3029	399,9	12,3	1,62	86,8
33	Болгарія	3006	2964	21,3	21	3,2
34	Вірменія	2652	2341	7,8	6,9	11,7
35	Туреччина	2621	2811	211,6	227	1,52
36	Іспанія	2405	2399	111,5	111,2	0,27
37	Велика Британія	2221	2191	147	145	1,4
38	Німеччина	1875	1303	154	107	30,5
39	Бельгія	1601	1050	18,3	12	34,4
40	Польща	1585	1404	60,5	53,6	11,4
41	Чехія	1238	1238	13,2	13,15	0,4
42	Данія	1046	1046	6	6	0
43	Кіпр	661	661	0,78	0,78	0
44	Мальта	117,2	117,2	0,05	0,05	0
45	Ватикан	*				
46	Ліхтенштейн					
47	Монако					
48	Сан-Марино					
49	Фарерські о-ви					
50	Чорногорія					

Примітка: * - не заповнена графа в табл. 3 означає, що в базі даних FAO Aquastat країна представлена, але інформація відсутня.

У розділі по континенту «Європа» у базі даних FAO Aquastat знаходиться 46 країн. Інформація по водних ресурсах таких країн як Ватикан, Ліхтенштейн, Монако, Сан-Марино, Фарерські острови, Чорногорія – відсутня (або, практично відсутня). Інформація по 4 країнах (Азербайджан, Грузія, Вірменія, Туреччина), наведена у табл. 3, які геополітично належать до Європи, у базі даних FAO Aquastat взяті у розділі по континенту «Азія». Так, Азербайджан, Грузія та Вірменія знаходяться в підрозділі «Азія. Кавказ», Туреччина – в підрозділі «Азія. Близький Схід».

За показником загальних відновних водних ресурсів на 1 людину (3964 м³/рік/людину) з 50 країн Європи станом в 2017 р. Україна займала 27 місце (табл. 4).

Таблиця 4. Місця, які займала України серед 50-и країн Європи за показниками відновних водних ресурсів, 2017 р.

№	Назва показника відновних водних ресурсів, розмірність	Значення показника	Місце України в Європі
1	Загальні відновні водні ресурси на 1 людину, м ³ /рік/людину	3964	27
2	Внутрішні відновні водні ресурси на 1 людину, м ³ /рік/людину	1246	37
3	Загальні відновні водні ресурси, км ³	175,3	6
4	Внутрішні відновні водні ресурси, км ³	55,1	14
5	Коефіцієнт зовнішньої залежності, %	68,6	9

Діапазон цього показника на європейському континенті становить, м³/людину/рік: від 507463 - Ісландія, 74081 - Норвегія, 31426 - Росія до 1238 - Чехія, 1046 - Данія, 661 - Кіпр, 117 - Мальта.

Менші показники загальних відновних водних ресурсів на 1 людину ніж в Україні відзначаються в таких країнах, як Азербайджан, Франція, Італія, Північна Македонія, Молдова, Болгарія, Вірменія, Туреччина, Іспанія, Велика Британія, Німеччина, Бельгія, Польща, Чехія, Данія та в низці невеликих країн. Як видно, серед країн з меншими показниками загальних відновних водних ресурсів на 1 людину ніж в Україні є ціла низка країн з розвинутою економікою (рис. 2). Тобто, невисокі показники із забезпеченістю водними ресурсами не обов'язково мають кореспондуватися з низьким рівнем розвитку економіки. Доречно навести приклад Ізраїлю, який має загальних відновних водних ресурсів 1,78 км³/рік. У 2017 р. на 1 людину там припадало 214 м³/рік - країна абсолютного водного дефіциту [9]. В той же час, Ізраїль має розвинену економіку і вирішує для себе водну проблему.

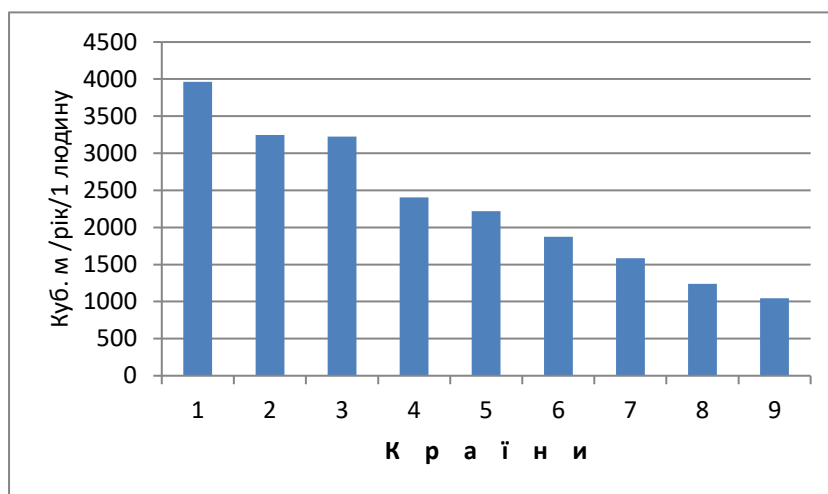


Рис. 2. Забезпеченість загальними відновними водними ресурсами деяких країн світу у 2017 р., м³/рік на 1 людину: 1 – Україна; 2 – Франція; 3 – Італія; 4 – Іспанія; 5 – Велика Британія; 6 – Німеччина; 7 – Польща; 8 – Чехія; 9 - Данія (джерело: виконано за даними FAO Aquastat [12])

За показником внутрішніх відновних водних ресурсів на 1 людину (1246 м³/рік/людину) Україна займала 37 місце в Європі (табл. 4). Діапазон цього показника на континенті становить, м³/рік/людину: від 507463 - Ісландія, 72008 - Норвегія, 29947 - Росія до 661 - Кіпр, 646 - Нідерланди, 617 - Угорщина, 400 - Молдова, 117 - Мальта.

Менші показники внутрішніх відновних водних ресурсів на 1 людину ніж в Україні відзначаються в таких країнах, як Сербія, Угорщина, Нідерланди, Азербайджан, Молдова, Бельгія, Данія, Кіпр, Мальта та ін.

За обсягом загальних відновних водних ресурсів (175,3 км³) Україна займає 6 місце в Європі (див. табл. 4). Діапазон цього показника на континенті становить, км³/рік: від 4525 - Росія, 393 - Норвегія, 227 - Туреччина, 211 – Франція до 0 - Ісландія, 3,5 - Люксембург, 0,78 - Кіпр, 0,32 - Андорра, 0,05 - Мальта.

За обсягом внутрішніх відновних водних ресурсів (55,1 км³) Україна займала 14 місце (див. табл. 4). Діапазон цього показника в Європі становить, км³/рік: від 4312 - Росія, 382 - Норвегія, 216 - Туреччина, 200 - Франція до 6 - Данія, 5,4 - Північна Македонія, 1,62 - Молдова, 0,78 - Кіпр, 0,32 - Андорра, 0,05 - Мальта.

На рис. 3 за даними FAO Aquastat наведено картосхему забезпечення відновними водними ресурсами країн Європи та світу з оціночними інтервалами (м³/людину/рік): 0-500 – абсолютний водний дефіцит; 500-1000 – водний дефіцит; 1000-1700 – водний стрес; 1700-2500 – водна вразливість; 2500-6000; 6000-15000; 15000-70000; понад 70000. Територія України на цій карті за забезпеченістю відновними водними ресурсами (річковий стік разом з доступними для використання підземними водами) знаходиться в інтервалі значень 2500-6000 м³/рік/людину, тобто - за межами водної вразливості.

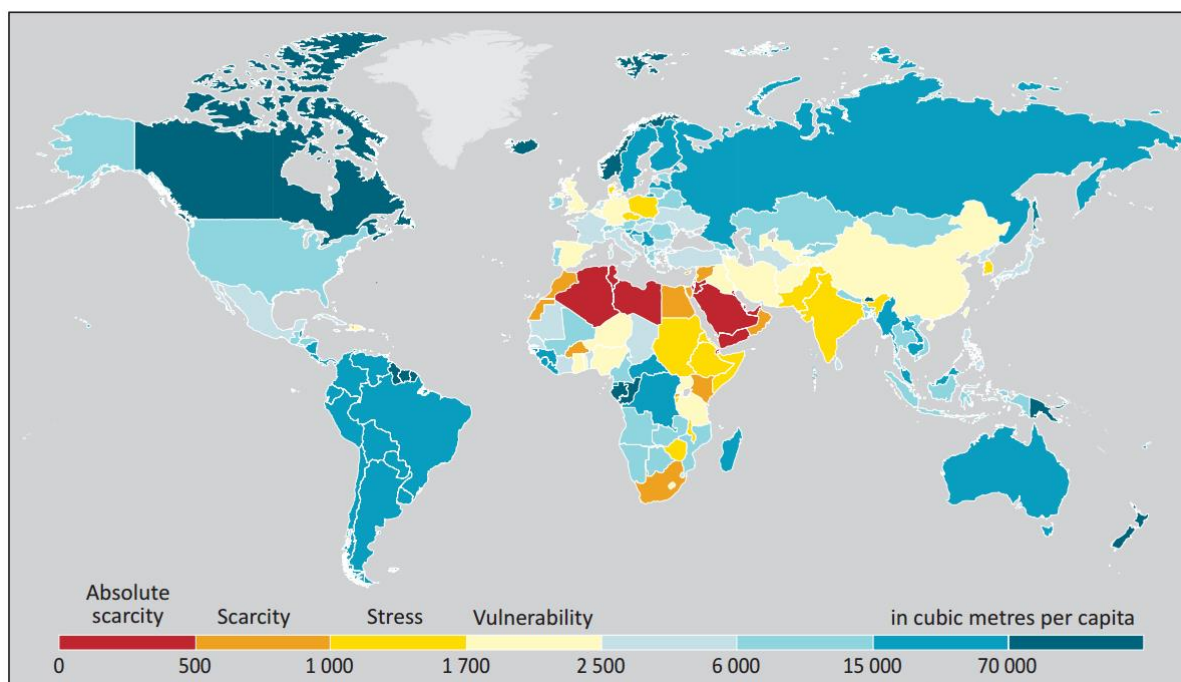


Рис. 3. Картосхема забезпеченості відновними водними ресурсами країн світу м³/рік/людину: 0-500 – абсолютний водний дефіцит; 500-1000 – водний дефіцит; 1000-1700 – водний стрес; 1700-2500 – водна вразливість (джерело: FAO Aquastat, 2013)

Коефіцієнт зовнішньої залежності водних ресурсів країни (K_3) – це частка загальних відновних водних ресурсів, що формується зовні за межами країни (в %). Він розраховується наступним чином:

$$K_3 = W_{зov.} / W_{заг.},$$

де K_3 - коефіцієнт зовнішньої залежності водних ресурсів країни,%; $W_{зov.}$ - об'єм водних ресурсів, що формується за межами території країни, км³; $W_{заг.}$ - об'єм загальних водних ресурсів країни, км³.

За коефіцієнтом зовнішньої залежності водних ресурсів Україна займає 9 місце в Європі ($K_3 = 66,8\%$, з них 46,8 % - залежність від річкового стоку з території Румунії, 20 % - від стоку з Росії і Білорусі).

Діапазон цього показника в Європі становить від 94,8 % - Сербія, 94,23 % - Угорщина, 87 % - Нідерланди, 86,1 % - Молдова до 0 % - Ісландія, Данія, Андорра, Кіпр, Мальта, 0,27 % - Іспанія, 0,4 % - Чехія.

Висновки.

1). Виконана оцінка водних ресурсів за базою даних глобальної інформаційної системи FAO Aquastat показала наступні результати по Україні: внутрішній річковий стік становить - 50,1 км³; приплив із суміжних територій – 120,2 км³; сумарний річковий стік - 170,3 км³; доступні запаси підземних вод – 5,0 км³; внутрішні відновні водні ресурси становлять 50,1 + 5,0 = 55,1 км³; загальні відновні водні ресурси – 170,3 + 5,0 = 175,3 км³.

2). За показником загальних відновних водних ресурсів на 1 людину (3964 м³/рік/людину) станом на 2017 р. Україна займала 27 місце серед 50 країн Європи

3). За показником внутрішніх відновних водних ресурсів на 1 людину (1246 м³/рік/людину) Україна займала 37 місце в Європі.

4). За обсягом загальних відновних водних ресурсів (175,3 км³) Україна займала 6 місце в Європі.

5). За обсягом внутрішніх відновних водних ресурсів (55,1 км³) Україна займала 14 місце.

6). Україна має високий коефіцієнт зовнішньої залежності водних ресурсів, який характеризує частку загальних відновних водних ресурсів, що формується за межами країни на суміжних територіях - 9 місце в Європі (Кз = 66,8%, з яких 46,8 % - залежність від річкового стоку з території Румунії, 20 % - від стоку з Росії і Білорусі). Ця обставина має спонукати Україну до якісного співробітництва в басейнах транскордонних річок.

7). Практично, всі цифри по складниках водних ресурсів в Україні, які наводяться в FAO Aquastat, в певній мірі відрізняються від тих, що публікуються в українських джерелах, при тому, що одним з каналів інформації для FAO є національні урядові джерела. На означену методичну проблему необхідно звернути особливу увагу науковому та експертному середовищу, представникам уповноважених органів (Державного агентства водних ресурсів України, Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України). Адже при курсі на євроінтеграцію не має бути різниці у внутрішній і зовнішній інформації.

Список літератури

1. Власов В., Власов Д. Глобальні водні ресурси та їх використання // Вісник НАН України. 2011. № 10. С. 18-28.
2. Водний кодекс України, 1995. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/213/95-%D0%B2%D1%80#Text>.
3. Голиков А.П. "Виртуальная вода": значение в мировом производстве и международной торговле // Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія: Міжнародні відносини. Економіка. Країнознавство. Туризм. 2018. Вип. 8. С. 10-16.
4. Голиков А.П., Казакова Н.А., Пересадько В.А. Водна безпека людства: глобальний та регіональний виміри // Вісник Харківського нац. університету ім. В.Н. Каразіна. Серія: Міжнародні відносини. Економіка. Країнознавство. Туризм. 2018. Вип. 7. С. 26-34.
5. Обухов Є.В. Показники забезпеченості населення України водними ресурсами на початку 2019 року // Гідроенергетика України. 2019. № 1-2. С. 31-35.
6. Сташук В.А., Мокін В.Б., Гребінь В.В., Чунар'єв О.В. Наукові засади раціонального використання водних ресурсів України за басейновим принципом / За ред. В.А. Сташука. Херсон. Гріль, 2014. 250 с.
7. Хвесик М. Левковська Л. Управління водними ресурсами: євроінтегративний вектор // Економіка природокористування і сталий розвиток. 2019. № 5 (24). С. 6-13.
8. Хвесик М.А., Левковська Л.В., Сундук А.М. Особливості економічної оцінки віртуальної води та можливості її використання в Україні // Фінанси України. 2015. № 6. С. 83-96.
9. Хільчевський В.К. Глобальні водні ресурси: виклики ХХІ століття // Вісник Київського нац. університету ім. Тараса Шевченка. Серія: Географія. 2020. Вип. 1/2 (76/77). С. 6-16.
10. Хільчевський В.К. Сучасна характеристика поверхневих водних об'єктів України: водотоки та водойми // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. 2021. № 1 (59). С. 17-27.
11. Хільчевський В.К., Гребінь В.В. Гідрографічне та водогосподарське районування України 2016 р. – реалізація положень ВРД ЄС // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. 2017. № 1 (44). С. 8-20.
12. FAO Aquastat. Global Information System on Water and Agriculture. URL: <http://www.fao.org/nr/water/aquastat/data/query/index.html?lang=en>.
13. Falkenmark M., Lundqvist J., Widstrand C. Macro-scale water scarcity requires micro-scale approaches // Natural Resources Forum. 1989. 13 (4). P. 258-267. DOI: 10.1111/j.1477-8947.1989.tb00348.x.
14. Global Risks 2015 / 10th Edition is published by the World Economic Forum. Davos. 66 p. URL: http://www3.weforum.org/docs/WEF_Global_Risks_2015_Report15.pdf.
15. Khilchevskiy, V.K., Oliinyk, Ya.B., Zatserkovnyi, V.I. Global problems of water resources scarcity / Proceedings XIV International Scientific Conference: Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment. European Association of Geoscientists & Engineers, 2020. P. 1-5. DOI: 10.3997/2214-4609.202056001
16. The World Factbook 2016 / CIA. URL: <https://web.archive.org/web/20160612142717/https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/fields/2201.html>
17. Unconventional Water Resources. URL: <https://inweh.unu.edu/projects/unconventional-water-resources/>.
18. Water resource / Britannica. URL: <https://www.britannica.com/science/water-resource>.
19. World water resources at the Beginning of the 21st Century / Ed. by I.A. Shiklomanov and J.C. Rodda. Cambridge: University Press, 2003. 452 p.

References

1. Vlasov V., Vlasov D. Hlobalni vodni resursy ta yikh vykorystannia [Global water resources and their use] // Visnyk NAN Ukrainy. 2011. № 10. S. 18-28.
2. Vodnyi kodeks Ukrainy. 1995. [Water Code of Ukraine, 1995] URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/213/95-%D0%B2%D1%80#Text>.
3. Golikov A.P. "Virtual'naya voda": znachenie v mirovom proizvodstve i mezhdunarodnoj torgovle ["Virtual Water": Implications for Global Production and International Trade] // Visnyk Kharkivskoho natsionalnoho universytetu imeni V. N. Karazina. Serii: Mizhnarodni vidnosyny. Ekonomika. Krainoznavstvo. Turyzm. 2018. Vyp. 8. S. 10-16.
4. Holikov A.P., Kazakova N.A., Peresadko V.A. Vodna bezpeka liudstva: hlobalnyi ta rehionalnyi vymiry [Water Security of Humanity: Global and Regional Dimensions] // Visnyk Kharkivskoho nats. universytetu im. V.N. Karazina. Serii: Mizhnarodni vidnosyny. Ekonomika. Krainoznavstvo. Turyzm. 2018. Vyp. 7. S. 26-34.
5. Obukhov Ye. V. Pokaznyky zabezpechenosti naselennia Ukrainy vodnymy resursamy na pochatku 2019 roku [Indicators of the provision of the population of Ukraine with water resources at the beginning of 2019] // Hidroenerhetyka Ukrainy. 2019. № 1-2. S. 31-35.
6. Stashuk V.A., Mokin V.B., Hrebin V.V., Chunarov O.V. Naukovi zasady ratsionalnoho vykorystannia vodnykh resursiv Ukrainy za baseinovym pryntsyptom [Scientific basis for the rational use of water resources in Ukraine on the basis of the basin principle] / Za red. V.A. Stashuka. Kherson. Hrin, 2014. 250 s.
7. Khvesyuk M. Levkovska L. Upravlinnia vodnymy resursamy: yevointehratyvnyi vektor [Water Resources Management: European Integration Vector] // Ekonomika pryrodokorystuvannia i stalyy rozvytok. 2019. № 5 (24). S. 6-13.
8. Khvesyuk M.A., Levkovska L.V., Sunduk A.M. Osoblyvosti ekonomichnoi otsinky virtualnoi vody ta mozhlyvosti yii vykorystannia v Ukraini [Features of the economic assessment of virtual water and the possibility of its use in Ukraine] // Finansy Ukrainy. 2015. № 6. S. 83-96.
9. Khilchevskiy V.K. Hlobalni vodni resursy: vyklyky XXI stolittia [Global Water Resources: Challenges of the 21st Century] // Visnyk Kyivskoho nats. universytetu im. T. Shevchenka. Serii; Heohrafiia. 2020. Vyp. 1(76)/2(77). S. 5-13.
10. Khilchevskiy V.K. Suchasna kharakterystyka poverkhnevyykh vodnykh ob'ektiv Ukrainy: vodotoky ta vodoimy [Modern characteristics of surface water bodies of Ukraine: watercourses and reservoirs] // Hidrolohiia, hidrokimiia i hidroekolohiia. 2021. № 1 (59). S. 17-27.
11. Khilchevskiy V.K., Hrebin V.V. Hidrografichne ta vodohospodarske raionuvannia Ukrainy 2016 r. – realizatsiia polozhen VRD YeS [Hydrographic and water management zoning of Ukraine 2016 - implementation of the EU WFD provisions] // Hidrolohiia, hidrokimiia i hidroekolohiia. 2017. № 1 (44). S. 8-20.
12. FAO Aquastat. Global Information System on Water and Agriculture. URL: <http://www.fao.org/nr/water/aquastat/data/query/index.html?lang=en>.
13. Falkenmark M., Lundqvist J., Widstrand C. Macro-scale water scarcity requires micro-scale approaches // Natural Resources Forum. 1989. 13 (4). P. 258-267. DOI: 10.1111/j.1477-8947.1989.tb00348.x.
14. Global Risks 2015 / 10th Edition is published by the World Economic Forum. Davos. 66 p. URL: http://www3.weforum.org/docs/WEF_Global_Risks_2015_Report15.pdf.
15. Khilchevskiy, V.K., Oliinyk, Ya.B., Zatserkovnyi, V.I. Global problems of water resources scarcity / Proceedings XIV International Scientific Conference: Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment. European Association of Geoscientists & Engineers, 2020. P. 1-5. DOI: 10.3997/2214-4609.202056001
16. The World Factbook 2017 / CIA. URL: <https://web.archive.org/web/20160612142717/https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/fields/2201.html>
17. Unconventional Water Resources. URL: <https://inweh.unu.edu/projects/unconventional-water-resources/>.
18. Water resource / Britannica. URL: <https://www.britannica.com/science/water-resource>.
19. World water resources at the Beginning of the 21st Century / Ed. by I.A. Shiklomanov and J.C. Rodda. Cambridge: University Press, 2003. 452 p.

Характеристика водных ресурсов Украины на основе базы данных глобальной информационной системы FAO Aquastat

Хильчевский В.К.

Выполненная в статье оценка водных ресурсов на основе базы данных глобальной информационной системы FAO Aquastat (1988-2017 гг.) показала следующие результаты по Украине: внутренний речной сток - 50,1 км³; приток из сопредельных территорий - 120,2 км³; суммарный речной сток - 170,3 км³;

ISSN:2306-5680 **Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. 2021. № 1 (59)**

доступные запасы подземных вод - 5 км³; внутренние возобновляемые водные ресурсы - 55,1 км³; общие возобновляемые водные ресурсы - 175,3 км³.

По показателю общих возобновляемых водных ресурсов на 1 человека (3964 м³/человека/год) среди 50 стран Европы по состоянию на 2017 г. Украина занимала 27 место. По показателю внутренних возобновляемых водных ресурсов на 1 человека (1246 м³/человека/год) Украина занимала 37 место в Европе. По объему общих возобновляемых водных ресурсов (175,3 км³) Украина занимала 6 место в Европе. По объему внутренних возобновляемых водных ресурсов (55,1 км³) Украина занимала 14 место. Украина имеет высокий коэффициент внешней зависимости водных ресурсов ($K_z = 66,8\%$), характеризующий долю общих возобновляемых водных ресурсов, формирующаяся за пределами страны на сопредельных территориях - 9 место в Европе.

Практически, все цифры по составляющих водных ресурсов в Украине, которые приводятся в FAO Aquastat, отличаются от тех, что публикуются в украинских источниках. На указанную методическую проблему необходимо обратить особое внимание в научной и экспертной среде, представителям уполномоченных органов - Государственного агентства водных ресурсов Украины, Министерства защиты окружающей среды и природных ресурсов Украины.

Ключевые слова: водные ресурсы, база данных, FAO Aquastat, Украина.

Characteristics of water resources of Ukraine based on the database of the global information system FAO Aquastat

Khilchevskiy V.K.

The Food and Agriculture Organization of the United Nations (UN FAO) has the most advanced information on water resources in all countries of the world, since the share of the agriculture sector in world water use is 70%. It operates the FAO Global Information System on Water and Agriculture (abbreviated as FAO Aquastat). The data contained in this database comes from the relevant government bodies of the countries of the world (reports, publications, official websites), from information bases of other UN agencies or international organizations (UN WHO - World Health Organization; UN FPA - United Nations Population Fund; ICOLD - International Commission on Large Dams) or obtained by modeling. The Water Resources section of the FAO global information system contains about 40 indicators. The database is filled with the average values of indicators for the segments of years: 1988-1992; 1993-1997; 1998-2002; 2003-2007; 2008-2012; 2013-2017.

The assessment of water resources carried out in the article based on the database of the global information system FAO Aquastat (1988-2017). showed the following results in Ukraine: internal river flow - 50.1 км³; inflow from adjacent territories - 120.2 км³; total river runoff - 170.3 км³; available groundwater reserves - 5 км³; internal renewable water resources - 55.1 км³; total renewable water resources - 175.3 км³.

In terms of total renewable water resources per person (3964 м³/person/year) among 50 European countries as of 2017, Ukraine ranked 27th. In terms of internal renewable water resources per person (1246 м³/person/year), Ukraine ranked 37th in Europe. In terms of total renewable water resources (175.3 км³), Ukraine ranked 6th in Europe. In terms of the volume of internal renewable water resources (55.1 км³), Ukraine ranked 14th. Ukraine has a high coefficient of external dependence of water resources ($K_z = 66.8\%$), which characterizes the share of total renewable water resources formed outside the country in adjacent territories - 9th place in Europe.

The data on the components of water resources in Ukraine, which are given in FAO Aquastat, differ from the data published in Ukrainian sources. It is necessary to pay special attention to this methodological problem in the scientific and expert environment, as well as among officials in our country - the State Agency for Water Resources of Ukraine, the Ministry of Environmental Protection and Natural Resources of Ukraine. Indeed, with the course towards European integration, there can be no difference in information for internal and external use.

Keywords: water resources, database, FAO Aquastat, Ukraine.

Надійшла до редколегії 11.11.2020