

УДК 379.85:712.23: 332.32

А.Г. ШАПАР, чл.-кор. НАН України, д-р техн. наук, проф., директор Інституту проблем природокористування та екології НАН України, м. Дніпропетровськ, Україна
О.О. СКРИПНИК, канд. біол. наук, старший науковий співробітник відділу екологічного нормування Інституту проблем природокористування та екології НАН України, м. Дніпропетровськ, Україна

ВПЛИВ ВОДОСХОВИЩ НА СТАН ВОДНИХ РЕСУРСІВ БАСЕЙНУ р. ДНІПРО

Функціонування р. Дніпро у вигляді каскаду водосховищ спричиняє втрати водних ресурсів обсягом у половину сучасного стоку. Природний стік річки забезпечує потреби у питному, побутовому і промисловому водопостачанні навіть у посушливі роки. Створення резервних заплавних водойм дозволить досягти гарантованого водопостачання населених пунктів.

Ключові слова: каскад водосховищ, втрати водних ресурсів, резервні заплавні водойми.

Вступ

В.І. Вернадський розглядав воду в якості основного мінералу нашої планети: «Вода стоїт особняком в історії нашої планети. Нет природного тела, которое могло бы сравниться с ней по влиянию на ход основных самых грандиозных геологических процессов. Нет земного вещества, минерала, горной породы, живого тела, которое её бы не заключало. Всё земное вещество ... ею проникнуто и охвачено». Розробка стратегії та тактики сталого розвитку територій насамперед передбачає вирішення задач кількісної оцінки природних ресурсів. Одною з головних задач є об'єктивне визначення кількості водних ресурсів. В Україні співіснують ряд експертних оцінок, які дуже відрізняються за змістом [1, 2, 3], у більшості керівних державних документах кількісна оцінка водних ресурсів не наводиться [4, 5], що сві-

дчить про необхідність удосконалення методів визначення. Основу водних ресурсів країни формує басейн Дніпра, в оцінках водних ресурсів якого також має місце тенденційність та галузева обмеженість [6, 7, 8]. Функціонування водосховищ дніпровського каскаду докорінно змінило стік Дніпра, кількість та якість водних ресурсів басейну. За традиційними спрощеними уявленнями водосховища накопичують стік, їх негативний вплив на водні ресурси до цього часу не вивчався. Таким чином, об'єктивна оцінка водних ресурсів басейну та виявлення основних причин їх втрат є актуальними науковими задачами, вирішення яких дозволить здійснювати обґрунтоване управління складними техноекосистемами території, здійснювати розвиток водогосподарського комплексу на сучасному рівні.

Водні ресурси території

Вода здатна існувати у трьох агрегатних станах, переміщуватись у просторі і змінювати свої властивості в часі. Визначення її кількості можливе лише з зазначенням просторових та часових умов. Просторові умови формалізуються у пункті території, часові – на момент та в межах добових, річних та інших циклів. Таким чином, взагалі всі операції оцінки, порівняння, прогнозування повинні здійснюватись на основі спостережень в рівних умовах. Нехтування цим принци-

пом веде до маніпулювання даними і отримання хибних результатів.

Кількість води формує стан екосистем та економіки, є важливим параметром сталого розвитку території. За загальним тлумаченням кількість води, яка перебуває на території, розглядається як водні ресурси [9]. З господарської точки зору в якості водних ресурсів розглядається кількість води, яка може бути використана у водному господарстві [10]. У водогосподарській водні ресурси обліковуються тільки води прісні з мінералізацією до 1 г/л (питні), зазвичай,

тільки з поверхневих джерел з найбільшою доступністю. Ще деякі засоби дозволяють оцінити «середні багаторічні відновлювані водні ресурси України в 95,2 куб. км на рік»

та вважати державу малозабезпеченою водними ресурсами [11]. Повний підрахунок (таблиця 1) свідчить про недооцінку ресурсів прісних вод більше як в 10 разів.

Таблиця 1. Кількість водних ресурсів в Україні (класифікація вод з мінералізації за В.І. Вернадським)

Розташування	Кількість водних ресурсів, км ³ /рік		
	Мінералізація, г/л		
	>1 (прісні)	1-10 (солонуваті)	10 < (солоні)
Поверхневі річок	161	4	-
Поверхневі озер* та морів**	865	256	555 776
Підземні	22	-	-
Загалом	1048	260	555246

Примітка: *Підраховані запаси вод найбільших прісних озер – Ялпуг, Кагул, Кугурлуй, Світязь, солонуватих – Китай, Катлабух, солоних – Сасик. Впродовж року підземний та поверхневий стоки здатні забезпечити відновлення вод озер.

**Запаси солоних вод визначаються, головним чином, за об'ємами Чорного та Азовського морів.

Разом з тим, деякі солонуваті води можуть бути використані для зрошення, рибозведення, технічного та промислового водопостачання, що також свідчить про недооцінку кількості водних ресурсів.

Однією з вимог сталого розвитку територій є організація водокористування на основі екосистемного підходу [12, 13, 14]. При функціонуванні каскаду дніпровських водосховищ реалізувати його в Україні неможливо. Навіть мінімальні вимоги «базової екологічної якості» [12] передбачають відсутність бар'єрів у пересуванні прохідних видів риб, які створюють дамби водосховищ, а також виключають можливість масової загибелі водних організмів на турбінах ГЕС та інших негативних наслідків. Водні

стратегії в Україні передбачають охорону та відновлення лише водних об'єктів за відомчим принципом. Наслідком цього є відсутність категорії екологічний стік, який є основним елементом визначення водних ресурсів, його заміняє екологічний пропуск. Без визначення екологічного стоку неможливим є визначення водного природно-ресурсного потенціалу території на сучасному рівні [15, 16]. Досить орієнтовно екологічний стік прирівнюється до мінімального за весь період гідрологічних спостережень, або як такий, що забезпечується живленням підземними водами. Про умовність визначення свідчать суттєві розбіжності у формулах та методах, які застосовуються у різних країнах (таблиця 2).

Таблиця 2. Визначення екологічного стоку по країнах Європи

Країна	Природна зона	Орієнтовна кількість опадів, мм	Формула*
Росія	Лісова	700	$Q_e = 0,75 Q_{min}$
Білорусь	Лісова	600	$Q_e = Q_{min}$
Україна	Лісова, лісостепова, степова	500	$Q_e = 0,45 Q_{min}$
Молдова	Лісостепова	600	$Q_e = 0,3 Q_a$
Швейцарія	Гірська	700	$Q_e = k S_w$

Примітка: * Q_e – екологічний стік; Q_{min} – мінімальний стік за період спостережень; Q_a – середній багаторічний стік; k – емпіричний коефіцієнт, приймається 1л/с×км²; S_w – площа водозбірного басейну, км².

Визначення кількості водних ресурсів здійснюється розрахунковим шляхом за ба-

лансовими рівняннями, які ґрунтуються на рівновазі процесів надходження та витрат:

$$Q = (Q_{+atm} - Q_{-atm}) + (Q_{+sf} - Q_{-sf}) + (Q_{+ggg} - Q_{-ggg}) - Q_{-vgg} + (Q_{+th} - Q_{-th})$$

де Q – стік ріки, $\text{км}^3/\text{рік}$; Q_{+atm} – кількість атмосферних опадів, в тому числі, і конденсація, $\text{км}^3/\text{рік}$; Q_{-atm} – випаровування з водної поверхні, $\text{км}^3/\text{рік}$; Q_{+sf} – поверхневий притік, $\text{км}^3/\text{рік}$; Q_{-sf} – поверхневий відтік, $\text{км}^3/\text{рік}$; Q_{+ggg} – боковий притік підземних вод, $\text{км}^3/\text{рік}$; Q_{-ggg} – боковий відтік, $\text{км}^3/\text{рік}$; Q_{-vgg} – витрати на інфільтрацію, $\text{км}^3/\text{рік}$;

Q_{+th} – технологічне перекидання вод, $\text{км}^3/\text{рік}$; Q_{-th} – водозабір, $\text{км}^3/\text{рік}$.

Якщо розглядати варіанти існування поверхневого стоку головної артерії басейну Дніпра у вигляді річки та у вигляді каскаду водосховищ за елементами водного балансу, то можна виявити суттєві втрати водних ресурсів з останніх (таблиця 3).

Таблиця 3. Порівняльна оцінка деяких річних елементів балансу водних ресурсів, що змінювалися, з річки і водосховищ Дніпра

Елементи водного балансу	Річка	Водосховище
Q_{+atm} – випаровування з водної поверхні, $\text{км}^3/\text{рік}$	-0,5	-5,18
Q_{-vgg} – витрати на інфільтрацію, $\text{км}^3/\text{рік}$	-0,4	-8,36
Q_{+ggg} – боковий притік підземних вод, $\text{км}^3/\text{рік}$	+17,3	+16
Q_{-ggg} – боковий відтік, $\text{км}^3/\text{рік}$	-0,3	-0,8
Q_{+sf} – поверхневий притік малих річок у водозбірному басейні водосховищ, $\text{км}^3/\text{рік}$	+ 24,0	+18,1
Загалом	40,1	19,76

Для визначення екологічних збитків найбільш надійним методом вибору з кількох можливих оцінок є такі, що свідчать про максимальну шкоду.

Розрахунок випаровування з водної поверхні, виконаний стандартними методами [17], свідчить про те, що втрати з водосховищ можуть досягати 2,67 – 5,18 $\text{км}^3/\text{рік}$. На фоні глобальних тенденцій до змін клімату треба прогнозувати подальше зростання втрат на випаровування.

Будівництво водосховищ спричиняє великі витрати на інфільтрацію вод через ложе, яке складають піщані, глинисто-піщані ґрунти. Оцінки, виконані за аналогіями та за розрахунками, виконаними стандартними методами [18], мають великі розбіжності у витратах на інфільтрацію для всього каскаду від 0,13 до 8,36 $\text{км}^3/\text{рік}$ [19]. Навіть за офіційними даними втрати складають близько 4,2 $\text{км}^3/\text{рік}$ [20].

Коли р. Дніпро діяла як дрена, створювався потік підземних вод при різниці напорів, які сягали 100 м, з витратами в середньому 17,6 $\text{км}^3/\text{рік}$. У водоносному горизонті утворювалися трубки концентрації, які розвантажувалися у руслі у вигляді джерел. Створення водосховищ змінило боковий притік підземних вод. Втрата різниці напору в середньому склала 8,0 м. Аб-

разія берегів веде до переважного накопичення мулу у прибережній зоні. Потужність донних відкладів тут сягає 3,0 м, що істотно зменшує коефіцієнт фільтрації. Таким чином, в умовах водосховища зменшились значення основних параметрів, що визначають витрати підземного стоку за рівнянням Дарсі. Попередні гідрогеологічні розрахунки свідчать про втрату 1,3 $\text{км}^3/\text{рік}$ підземного живлення водоймищ в результаті функціонування водосховищ.

Одним з негативних наслідків створення водосховищ є і деградація малих річок, тисячі з яких зовсім зникли, інші суттєво втратили обсяги стоку. Впродовж лише 50 років, на очах одного покоління, затиснуті численними гідроспорудами втратили стік р. Підпільна, Татарка, Татарочка, Чаплинка тільки на території Дніпропетровського району Дніпропетровської області. Підйом висоти точки гирла спричинив падіння швидкості течії. В результаті сповільнення течії відбулося випадіння з потоку твердих часток та накопичення намулів. Таким чином, відбулися негативні зміни параметрів потоку: гідравлічного радіусу, підземного стоку. Загалом малі річки, які склали основу поверхневого живлення р. Дніпро, перетворилися на заболочену низку водойм з періодичним функціонуванням. За попе-

редніми оцінками втрати поверхневого при-
току малих річок у водозбірному басейні
водосховищ склали $5,9 \text{ км}^3/\text{рік}$. Аналогічні
результати отримали дослідники малих рі-

чок басейну Дону та Волги [21, 22]. Тут не-
обхідно відзначити збільшення стоку малих
річок Білорусі у відсутності на її території
великих водосховищ у руслі Дніпра [23].

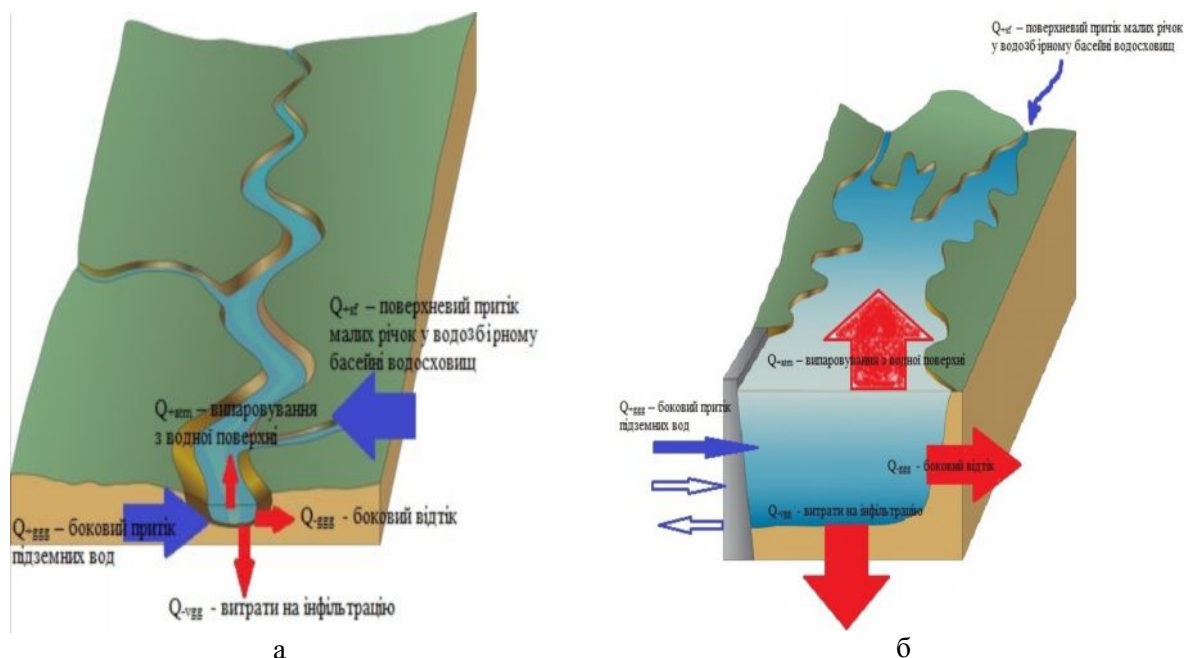


Рисунок 1 – Схема формування водного балансу стоку у вигляді річки (а) та водосховища (б)

Загальні втрати стоку в результаті будів-
ництва каскаду дніпровських водосховищ
за оцінками з найбільшими збитками скла-
ли $19,34 \text{ км}^3/\text{рік}$, що складає майже полови-
ну сучасного середнього стоку у гирлі. Зва-
жаючи на приблизний характер гідрологіч-
них розрахунків, слід навести підтверджен-
ня достовірності результатів. Спостережен-
ня за стоком Дніпра до зарегулювання свід-
чать, що у 1900 році середні витрати
р. Дніпро біля м. Херсону до зарегулювання

складали $219 \text{ кубічних сажень/сек}$, що га-
рантувало річний стік $66,9 \text{ км}^3/\text{рік}$ [24]. За
даними гідрометеорологічних спостережень
за стоком у м. Нова Каховка середній об'єм
стоку за період 2000-2006 років склав
 $42,0 \text{ км}^3/\text{рік}$ [6]. Таким чином, за даними
фактичних спостережень втрата стоку скла-
ла $24,9 \text{ км}^3/\text{рік}$, що на $5,56 \text{ км}^3/\text{рік}$ переви-
щило результати виконаної оцінки.
Підтвердженням втрат природних ресурсів
є і скорочення стоку р. Дніпро у гирлі.

Скорочення стоку р. Дніпро на фоні збільшення зволоження басейну

Виявлення тенденції зміни стоку річки
являє собою складне завдання у зв'язку з
недосконалістю методів вимірювання,
просторовим та часовим варіюванням па-
раметрів, стохастичним характером змін та
іншими причинами. Внаслідок цього фор-
мальний статистичний аналіз фактичних
даних [24] дає суперечливі результати: одні
дослідники [25, 26] вважають, що стік
збільшується, інші не бачать жодних тен-
денцій [27] і вважають динаміку хаотич-
ною, треті бачать в коливаннях негативний
тренд [28]. Неоднозначність результатів
утворюється, в основному, за рахунок не-

рівності періодів спостережень і різнома-
нітності застосованих методів статистичної
обробки даних. Причину подій автори
бачать в циклах сонячної активності, гло-
бальних змінах клімату та інших явищах.
Більш очевидною причиною формування
динаміки стоку р. Дніпро є будівництво
каскаду дніпровських водосховищ, яке при-
звело до порушення природного стоку
річки.

Середній стік р. Дніпро у гирлі визна-
чається у $53 \text{ км}^3/\text{рік}$, середній сучасний стік
[6] за період 2000 - 2006 рік складає
 $42 \text{ км}^3/\text{рік}$, отже втрата складала $11 \text{ км}^3/\text{рік}$.

Аналіз часових рядів обсягу стоку р. Дніпро за період функціонування каскаду водосховищ з урахуванням зменшення безповоротного водоспоживання в останні

20 років свідчить про слабкий тренд зменшення середньорічних обсягів стоку р. Дніпро (рисунок 2).

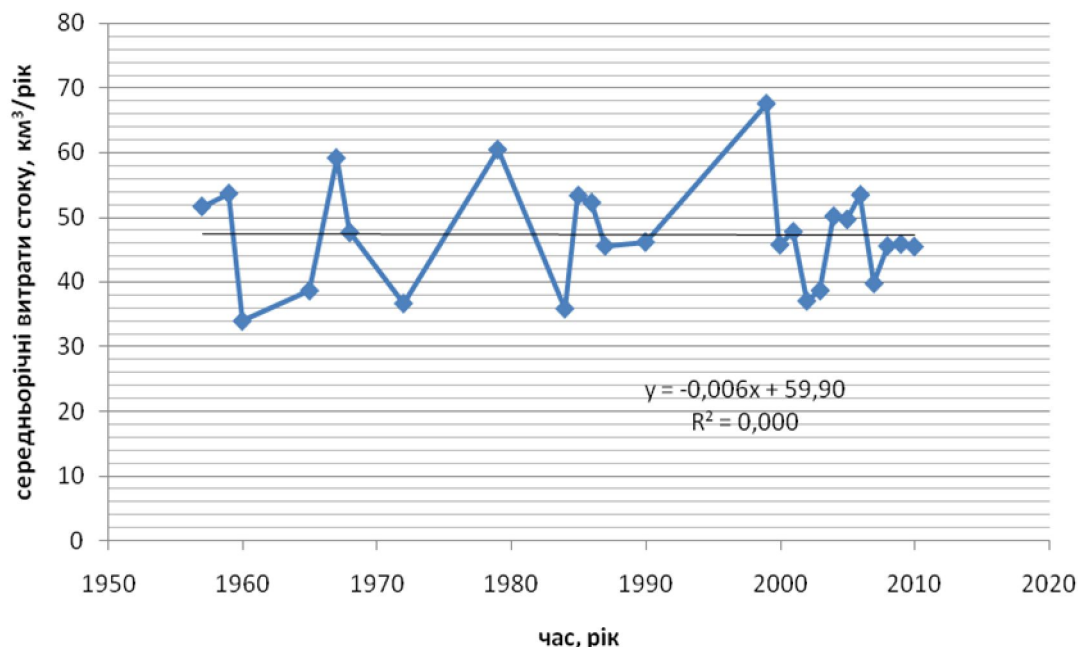


Рисунок 2 – Зменшення середньорічних витрат стоку р. Дніпро в точках спостережень, розташованих нижче Каховської ГЕС, за період 1950 - 2010 років

Треба відзначити, що зменшення стоку відбувається на фоні збільшення річної кількості атмосферних опадів на території басейну [29, 30] на 50-150 мм. За відомим балансовим рівнянням це призводить до збільшення стоку, який спостерігається в російській, білоруській та північній частині української частини басейну. За нашими оцінками в сучасних кліматичних умовах Дніпро у гирлі додатково повинен отримувати приблизно 5 км³/рік, але цього не відбувається, ця прибавка втрачається в результаті функціонування водосховищ.

Порівняння результатів досліджень р. Дунай і р. Волга, однорідних за розмірами басейнах, свідчить про прояви в них протилежних тенденцій зростання стоку [31, 32]. Водосховища на р. Дунай займають незначну площу, а більша частина р. Волга розташована у лісовій зоні.

Тенденції до зменшення обсягу стоку спостерігаються на р. Дністер, на якій діють Дубоссарське і Дністровське водосховища. Зменшення стоку р. Дніпро є логічною причиною підвищення мінералізації вод Дніпровсько-Бузького лиману вдвічі і деградації його екосистеми [33].

Потреби водопостачання і необхідність утримання водосховищ

Більшість мотивів створення водосховищ давно вичерпали себе. Різко впали обсяги транспортних перевезень, рибне господарство знаходиться в глухій кризі, зазнало краху зрошення. Сьогодні головною причиною існування водосховищ, за думкою «водогосподарників» [8], є необхідність забезпечення водопостачання. Вони розповсюджують міфи про те, як без водосховищ «половина» України залишиться без води. Ця теза мала б рацію на фоні

зростання безповоротного водоспоживання, як це було за радянських часів з розвитком ресурсовитратної економіки. Зараз інтереси власника вимагають скорочення витрат і найбільші підприємства Кривбасу (Північний, Центральний, Південний, Інгулецький ГЗК), НТЗ Інтерпайп переходять на зворотне водопостачання та різко зменшують забір води. За останні 20 років майже вдвічі знизилась потреба у воді АР Крим. Канали, які забезпечували перекидання стоку,

застаріли і втрачають під час транспортування до 60 % обсягів. Вода зливається у водосховища, де продовжує витрачатись на інфільтрацію та випаровування. Надлишки поданої води використовуються для таких безгосподарних операцій, як «промивка русла» р. Інгулець або розбавлення солону-

ватих вод південних річок та водосховищ. Динаміка безповоротного водоспоживання свідчить про зниження потреб (рисунок 3) навіть за офіційними даними [7], реальні потреби за умови ресурсозбереження є ще нижчими.

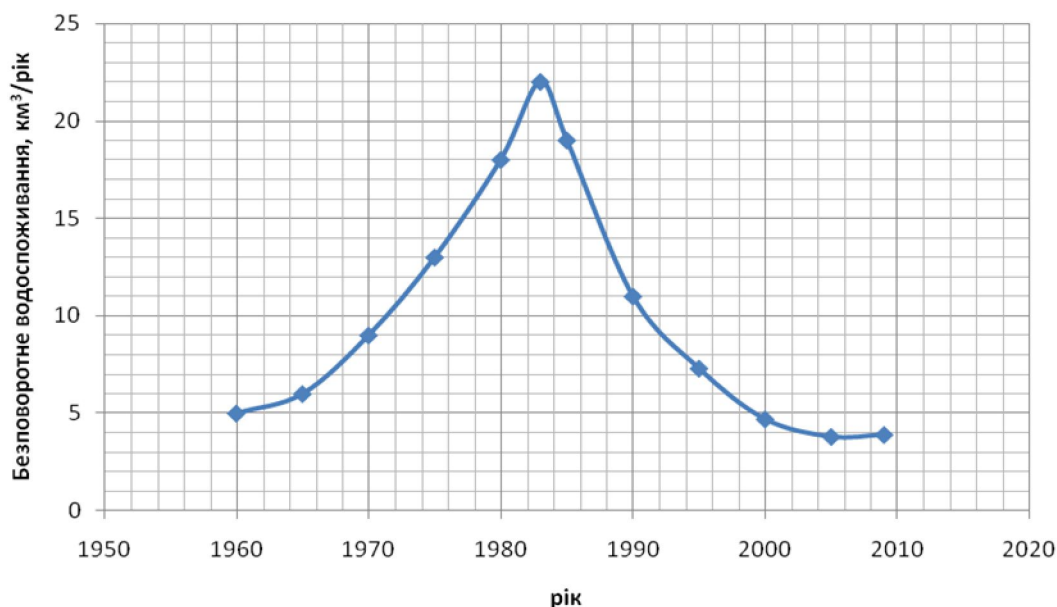


Рисунок 3 – Динаміка безповоротного водоспоживання з р. Дніпро

Якщо диференціювати норми споживання за метою використання на питні, побутові, промислові, то стануть більш ясними потреби у воді за важливістю для функціонування людини. Порівняння потреб з даними спостережень про витрати Дніпра [34] свідчать про те, що природний стік Дніпра повністю забезпечує ресурсні потреби в будь-яку пору року і в найсухіший рік. Треба відзначити, що балансові оцінки виконані без урахування запасів підземних вод, які використовуються для водопостачання в м. Київ, Дніпропетровськ та інших.

Крім того, у разі потреби, в заплаві річки акумуляторами води можуть служити заплавні водоймища, в тому числі і штучні. Рівень сучасної технології дозволяє швидко заглибити їх і довести об'єм води до необхідного.

Для створення резервної водойми глибиною 20 м для забезпечення питних та побутових потреб населення м. Дніпропетровська у межений період у 3 місяці необхідно, наприклад, зайняти площу лише 135 га, що складає 0,3 % площі Дніпровського водосховища. Реальність створення заплачних водоймищ підтверджує існування штучного оз. Голубе (Котлован) поблизу м. Дніпродзержинська, яке має еквівалентні параметри.

Розчистка природних заплачних озер Чередницького, Куплеватого, Сага, Ярижка, Карпенкового, Озерище сумарною площею понад 500 га, які розташовані в межах міста, також, дозволить використовувати їх в якості резервних водоймищ.

Все вищенаведене ще раз підтверджує хибність поглядів противників переведу екосистеми р. Дніпро у природний стан.

Висновки

1. Водні ресурси України залишаються недооціненими. Вони здатні забезпечувати як екологічний стік р. Дніпро, так і потреби

населення у питному, побутовому, промислового водопостачанні. Ресурси тільки прісних вод складають більше 1028 км³/рік.

2. Функціонування р. Дніпро у вигляді водосховищ спричиняє втрати водних ресурсів понад 19,34 км³/рік через збільшення випаровування з водної поверхні, витрати на інфільтрацію через ложе, боковий відтік, зменшення бокового притоку підземних вод, поверхневого притоку малих річок у водозбірному басейні водосховищ, що складає майже половину сучасного стоку Дніпра.

3. Втрати води у водосховищах ведуть до незначного зменшення стоку Дніпра у гирлі на фоні зростання факторів живлення у вигляді атмосферних опадів.

4. Динаміка безповоротного водопостачання свідчить про те, що потреби у водних ресурсах для господарства продовжують зменшуватись за рахунок ресурсозбереження та технологічних новацій. За сучасного рівня водоспоживання природний стік р. Дніпро здатен повністю забезпечувати потреби населення навіть у посушливі роки. У разі виникнення потреби можна створювати резервні заплавні водоймища поблизу міст, і, таким чином, гарантувати їх водопостачання.

Перелік посилань

1. Маринич О.М. Фізична географія України : підручник / О.М. Маринич, П.Г. Шищенко. – К.: Знання, 2005. – 511 с.
2. Галущенко Н.Г. Гидрологические и воднобалансовые расчеты / Н.Г. Галущенко. - К.: Вища школа, 1987. – С. 172-225.
3. Фоменко Я.А. Водные ресурсы административных областей, экономических районов и республик СССР и МССР в целом / Я.А. Фоменко // Труды Украинского регионального научно-исследовательского института. Вып.220. – М. : Гидрометеоздат, 1987. – С.101-117.
4. Національна доповідь про якість питної води та стан питного водопостачання в Україні у 2012 році. Режим доступа:<http://minregion.gov.ua/attachments/contentattachments/1185/%96.pdf>.
5. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2011 році. – К. :Міністерство екології та природних ресурсів України, LAT & K. – 2012. – 258 с.
6. Гідрохімічний довідник. Поверхневі води України. Гідрохімічні розрахунки. Методи аналізу/ Осадчий В.І., Набиванець Б.Й., Осадча Н.М., Набиванець Ю.Б. – К.: Ніка-Центр, 2008. – 656 с.
7. Вишневський В.І. Водогосподарський комплекс у басейні Дніпра/ Вишневський В.І., Сташук В.А., Сакевич А.М. – К. : «Інтерпрес ЛТД», 2011. – 188 с.
8. Гидрология и гидрохимия Днепра и его водохранилищ. / [Денисова А.И., Тимченко В.М., Нахшина Е.П. и др.]. – К. : Наукова думка, 1989. – 210 с.
9. Данилов-Данильян В.И. Управление водными ресурсами. Согласование стратегий водопользования / В.И.Данилов-Данильян, И.Л. Хранович. - М.: Научный мир, 2010. – 232 с.
10. Водные ресурсы России и их использование – СПб.: ГГИ, 2008. – 600 с.
11. Водна стратегія України на період 2011-2020 років (Проект). Режим доступа: <http://www.scwm.gov.ua/fls/vdr.htm>.
12. Доклад ООН о состоянии водных ресурсов мира. Вода для людей, вода для жизни. UNESCO/VES MIR, 2003. – 573 с.
13. Руководящие принципы разработки национальных стратегий использования мониторинга качества воздуха и воды как средства экологической политики. Восточная Европа, Кавказ, Центральная Азия и Юго-Восточная Европа. Режим доступа: http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/europe/monitoring/Publications/Air_and_Water_Quality_Monitoring/documents/ECE.CEP.168.r.pdf.
14. Связанные с водой экосистемы и их роль в водохозяйственной деятельности: экологические услуги и финансирование. Режим доступа: http://www.eccca-water.net/index.php?option=com_content&task=view&id=1167&Itemid=94.
15. Красногорская Н.Н. Комплексная оценка антропогенной деградации речных экосистем. Количественный аспект / Красногорская Н.Н., Елизарьев А.Н., Фашевская Т.Б.– Уфа: Полиграфсервис, 2008. – 288 с.
16. Richter B.D., Mathews R., Harrison D.L. and Wigington R.. 2003. Ecologically sustainable water management: managing river flows for ecological integrity. Ecological Applications 13:206-224.

17. Указания по расчёту испарения с поверхности водоёмов. – Л.: Гидрометеиздат, 1969. – 83 с.
18. Фильтрация из водохранилищ и прудов / [Васильев С.В., Веригин Н.Н., Разумов Г.А., Шержуков В.С.]. – М.: Колос, 1975 – 304 с.
19. Мохамад Раиан Обоснование мероприятий по уменьшению фильтрационных потерь из водохранилищ и каналов в условиях Сирии: автореф. дис.канд. техн. наук / Мохамад Раиан. – Нижний Новгород, 2009. – 20 с.
20. Національна програма екологічного оздоровлення басейну Дніпра та поліпшення якості питної води. Режим доступу: <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/123/97-%D0%B2%D1%80/page2>
21. Дорожкин Е.В. Управление природно-технической системой малой реки: автореф. дис.канд. техн. наук / Е.В. Дорожкин. – Екатеринбург, 2007. – 23 с.
22. Ткачев Б.П. Малые реки: современное состояние и экологические проблемы./ Б.П. Ткачев, В.И. Булатов. – Новосибирск: ГПНТБ СО РАН, 2002. – 114 с.
23. Грядунова О.И. Формирование минимального стока малых рек Беларуси в современных условиях: автореф. дис. канд. геогр. наук / О.И. Грядунова. – Санкт-Петербург, 2009. – 23 с.
24. Максимович Н.И. Днепр и его бассейн/ Н.И. Максимович. – Киев: типография С.В. Кульженко, 1901.- 370 с.
25. Гідролого-гідрохімічна характеристика мінімального стоку річок басейну Дніпра/ [Хільчевський В.К., Ромась І.М., Ромась М.І. та ін.]. - К.: Ніка-Центр, 2007. – 184 с.
26. Гребінь В.В. Географо-гідрологічний аналіз як метод досліджень сучасних змін водного режиму річок/ Гребінь В.В. //Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – 2006. – Т. 9 – С. 17-30.
27. Юшкина О.А. Анализ и прогноз временной изменчивости речного стока методами нелинейной динамики: автореф. дис.канд. геогр. наук / О.А. Юшкина. – Иркутск, 2009. – 20 с.
28. Андрианова О.Р. О некоторых особенностях климатической изменчивости расходов рек Дуная, Днепра и уровня моря в Одессе в XX столетии / Андрианова О.Р., Белевич Р.Р., Скипа М.И. Режим доступа: <http://www.ecologylife.ru/ekologiya-chernogo-morya-2003/o-nekotoryih-osobennostyah-klimaticheskoy-izmenchivosti-rashodov-rek-dunaya-dnepra-i-urovnya-morya-v-odesse-v-xx-stoletii.html#more-1392>.
29. Экологическое состояние бассейна Днепра на территории России/ [Черногаева Г.М., Зеленов А.С., Зеленова М.С., Малеванов Ю.А. и др.] – М.: Метеоагентство Росгидромета, 2009. – 230 с.
30. Зеленова М.Е. Формирование стока и качества вод реки в современных климатических условиях: на примере российской части р. Днепр: автореф. дис.канд. геогр. наук / М.Е. Зеленова. – Москва, 2006. – 23 с.
31. Николенко А.В., Исследование многолетней изменчивости баланса пресных вод Черного моря/ Николенко А.В., Решетникова В.И. // Водные ресурсы. – 1991 - №1 – с. 20 -29.
32. Фролова Д.П. Внутригодовое распределение стока рек России / Д.П. Фролова, Н.В. Нестеренко, Н.Л. Шенберг // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5. География. - 2010. - № 6. - С. 8-16.
33. Днепроовско-Бугская эстуарная система./ [Жукинский В.Н., Журавлева Л.А., Иванов А.И. и др.]. – К.: Наукова думка, 1989. – 374 с.
34. Шапар А.Г. Систематизація задач наукового забезпечення переводу території басейну р. Дніпро до сталого функціонування та обґрунтування підходів до їх вирішення /Шапар А.Г., Скрипник О.О., Сметана С.М. // Екологія і природокористування. – 2012. –Вип. 15. – С. 12-23.

*Стаття надійшла до редколегії 21.10.2013 р. українською мовою.
Стаття рекомендована членом редколегії канд. техн. наук М.А. Ємцем*

А.Г. ШАПАРЬ, О.А. СКРИПНИК

*Институт проблем природопользования и экологии НАН Украины,
г. Днепропетровск, Украина*

**ВЛИЯНИЕ ВОДОХРАНИЛИЩА НА СОСТОЯНИЕ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ
БАССЕЙНА р. ДНЕПР**

Функционирование р. Днепр в виде каскада водохранилищ влечет потери водных ресурсов объемом в половину нынешнего стока. Природный сток реки обеспечивает потребности в питьевом, бытовом и промышленном водоснабжении даже в засушливые годы. Создание резервных пойменных водоемов позволит достичь гарантированного водоснабжения населенных пунктов.

Ключевые слова: каскад водохранилищ, потери водных ресурсов, резервные пойменные водоемы.

A.G. SHAPAR, O.O. SKRYPNYK

*Institute for Nature Management Problems and Ecology of National Academy
of Sciences of Ukraine, Dnipropetrovsk, Ukraine*

IMPACT ON RESERVOIR OF WATER RESOURCES OF THE DNIPRO BASIN

Functioning r. Dnipro as a cascade of reservoirs entails of water losses in half of current flow volume. The natural flow of the river ensures the requirements for drinking, domestic and industrial water supply even in dry years. Backing flood reservoirs will provide a guaranteed supply of settlements.

Keywords: the cascade reservoirs, loss of water resources, flood waters back.