



УДК 627.81 (282.247.32)

**ВИШНЕВСЬКИЙ В.І.**, докт. геогр. наук, професор,  
Інститут водних проблем і меліорації Національної академії аграрних наук

## ДНІПРОВСЬКІ ВОДОСХОВИЩА ТА ПРОБЛЕМИ ЇХ ВИКОРИСТАННЯ

*Наведено відомості про сучасні розміри дніпровських водосховищ, зокрема, їх площу та корисний об'єм. Висвітлено закономірності змін якості води за довжиною Дніпра. Окреслено проблеми заростання водосховищ, а також їх використання у господарській сфері.*

*К л ю ч о в і с л о в а:* водосховища, проблеми, площа, заростання, якість води

**В**ступ. Дніпровські водосховища — найважливіша складова водогосподарського комплексу України. Значним є їх використання в різноманітних сферах: для господарсько-питного і промислового водопостачання, зарегулювання стоку, гідроенергетики, зрошення, рибного господарства, рекреації. Актуальною є й спрямованість відповідних досліджень.

**Водність Дніпра.** Важливим питанням, яке стосується експлуатації водосховищ та багатьох інших питань, є водність Дніпра. Ще донедавна у цьому питанні основну увагу зосереджували на таких його складових, як середня та максимальні витрати. Аномальна мала водність у 2015–2016 рр. примусила звернути увагу і на питання мінімальних витрат і загальною змінах водності Дніпра.

Дослідити зміни водності Дніпра можна за даними спостережень у Києві, які тривали протягом 1881–1965 рр. Після цього у зв'язку зі створенням Канівського водосховища визначення витрат припинилося. Разом з тим їх величину в останні десятиліття можна встановити як суму витрат у створі

Київської ГЕС і Десни на посту Літки.

Середньорічна витрата води у створі Київської ГЕС у 2015 р. (486 м<sup>3</sup>/с) виявилася найменшою за весь період існування каскаду. У 2016 р. водність Дніпра у тому ж створі була більша — 681 м<sup>3</sup>/с, але також значно менше за середню багаторічну (1050 м<sup>3</sup>/с). Витрати води біля Києва відповідно становили 634 і 913 м<sup>3</sup>/с. Власне, й 2017 р. також виявився маловодним — зазначеного року витрата води на Київській ГЕС становила 903 м<sup>3</sup>/с, біля Києва — 1110 м<sup>3</sup>/с. Такого поєднання маловодних років не було за весь період спостережень, починаючи з 1881 р. (Рис. 1).

З наведених на Рис. 1 даних видно, що будь-яка тенденція зменшення чи збільшення водності Дніпра не спостерігається. Особливо це стосується думки про зменшення водності ріки, адже у верхній частині річкового басейну існують хоч і незначні, але безповоротні втрати. Насамперед має бути згадано функціонування чотирьох атомних електростанцій (Рівненської, Хмельницької, Смоленської та Курської), сумарний безповоротний водозабір яких становить

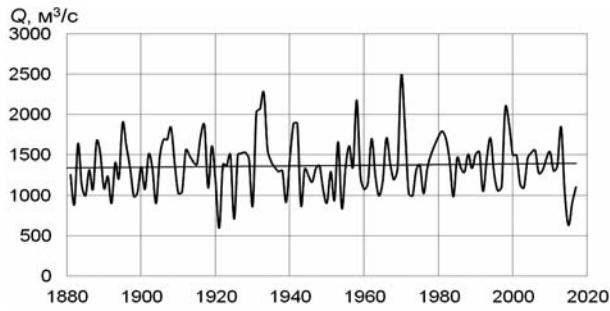


Рис. 1. Коливання середньорічних витрат води Дніпра біля Києва протягом 1881–2017 рр.

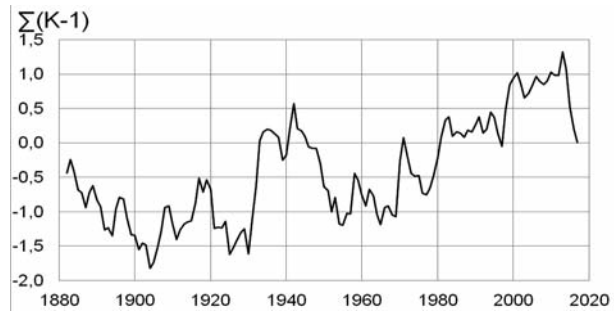


Рис. 2. Різниця інтегральна крива середньорічних витрат води Дніпра біля Києва

близько 10 м<sup>3</sup>/с. Частина води втрачається і при експлуатації Дніпро-Бузького судноплавного каналу, який розташований у межах Білорусі, але живиться водою із Прип'яті. Так, у 2017 р. з річки було забрано 237 млн м<sup>3</sup> води, з яких половина повернулася у Прип'ять, інша половина надійшла у р. Західний Буг. Крім того, існують безповоротні втрати на додаткове випаровування з численних ставків і водосховищ. Зокрема лише з поверхні Київського водосховища щороку додатково втрачається близько 150 млн м<sup>3</sup>, що відповідає витраті 5 м<sup>3</sup>/с. Лише частково ці втрати компенсуються перекиданням води Вілейсько-Мінською водною системою (Білорусь), якою у басейн Дніпра надходить вода з Вілії, що належить до басейну Балтійського моря.

За даними спостережень за водністю Дніпра, можна стверджувати, що вона зазнає циклічних коливань, яке властиве для багатьох природних процесів (Рис. 2). Як видно на Рис. 2, ще порівняно недавно – до 2013 р. включно – на Дніпрі спостерігалася тривала фаза підвищеного стоку, яка, судячи з усього, змінилася на маловодну.

Такої самої думки щодо стаціонарності ряду спостережень притримується й авторка досліджень [5], спрямованих передусім на вивчення закономірностей річкового стоку.

Характеризуючи водність Дніпра, має бути де-що сказано і про температуру повітря, яка впливає і на випаровування, і на якість води. Загалом останні роки були істотно теплішими за норму, а 2015 р. виявився найтеплішим за всю історію спостережень.

Розміри водосховищ. Попри велике значення дніпровських водосховищ в економічній та суспільній сферах, їх параметри практично ніколи не уточнювалися. Найчастіше їх подають відповідно до "Правил експлуатації ..." [7]. Разом з тим, цей документ, прийнятий у 2002 р., уже можна вважати застарілим (Табл. 1).

Розбіжності в параметрах водосховищ існують і за різними джерелами. Найчастіше вони стосуються Канівського водосховища. Площа Каховського за різними джерелами варіює у діапазоні 2150–2165 км<sup>2</sup>.

Окремої згадки потребує Кам'янське водосховище, яке ще порівняно недавно називалося Дніпродзержинським. З невідомих причин, перейменовуючи водосховище, його назвали Кам'янським. Не-

доречність цієї назви полягає в тому, що на час згаданого перейменування (осінь 2017 р.) в Україні вже було дев'ять водосховищ з назвою Кам'янське. Тепер їх стало 10. До цього можна додати те, що на час перейменування відповідна гідроелектростанція вже мала назву Середньодніпровська. Саме останню назву і потрібно було обрати. Тепер ця назва, хоч і є неофіційною, також зустрічається.

Зрозуміло, що нинішні розміри дніпровських водосховищ стали іншими, ніж раніше. За кілька десятиліть свого існування водосховища частково замулились і заросли, причому навіть деревною рослинністю. Крім того, деякі ділянки відокремлено для господарських цілей. Так, частину акваторії Каховського водосховища вилучено для водойми-охолоджувача Запорізької АЕС, але й після цього його площа в довідкових джерелах залишилася незмінною. Водночас на багатьох ділянках берег зазнав розмиву – подекуди на 100 м і більше.

Про зміни розмірів водосховищ свідчить порівняння їх старих і нових зображень. У цьому разі корисними є дані супутників Landsat, які перебувають у відкритому доступі. Їх, зокрема, можна знайти на сайті Геологічної служби США [9]. Супутникові дані свідчать про значні зміни зони виклинювання Київського водосховища (Рис. 3).

Варто додати, що в 1977 р. Київське водосховище вже існувало. На жаль, якісні космічні знімки, зроблені одразу після його наповнення, знайти не вдалося. Перший супутник Landsat 1 було запущено в 1972 р., коли водосховище вже існувало кілька років. Тож фактичні зміни є більшими, ніж показано на Рис. 3.

Отже, важливим питанням, яке стосується експлуатації дніпровських водосховищ, є з'ясування їх сучасних розмірів. Відповідні дослідження детально висвітлено у праці [3]. Встановлено, що сучас-

Таблиця 1. Найважливіші параметри дніпровських водосховищ відповідно до "Правил експлуатації ..." [7]\*

Назва	НПР, м	Площа, км <sup>2</sup>	Повний об'єм, км <sup>3</sup>	Корисний об'єм, км <sup>3</sup>
Київське	103,0	922	3,73*	1,2*
Канівське	91,5	642	2,60*	0,3
Кременчуцьке	81,0	2250*	13,5	8,9*
Кам'янське	64,0	567	2,4*	0,3*
Дніпровське	51,4	410	3,3	1,0*
Каховське	16,0	2150*	18,2	6,8

\*Зірочкою позначено параметри, які в різних частинах "Правил ..." подано по-різному



Рис. 3. Супутникові зображення зони виклинювання Київського водосховища: а – 07.09.1977 р., б – 01.06.2018 р.



Рис. 4. Зображення ділянки Канівського водосховища біля м. Українка: а – 28.08.2015 р., б – 15.10.2015 р.

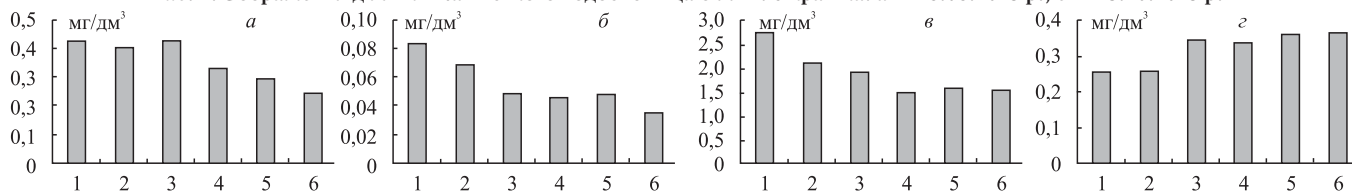


Рис. 5. Зміни концентрації іона амонію (а), нітритів (б), нітратів (в) і фосфатів (з) за довжиною Дніпра протягом 2012-2017 рр.: у Київському (1), Канівському (2), Кременчуцькому (3), Кам'янському (4), Дніпровському (5) і Каховському (6) водосховищах



Рис. 6. "Цвітіння" води у дніпровських водосховищах: а – 12.08.2017 р., б – 19.09.2018 р.





на площа водосховищ Дніпровського каскаду для умов НПП є такою: Київського — 824, Канівського — 514, Кременчуцького — 2090, Кам'янського — 526, Дніпровського — 300, Каховського — 2131 км<sup>2</sup>. Практично в усіх випадках ця площа істотно менша за проектну. Винятком є лише Каховське водосховище, розміри якого залишилися майже незмінними.

Про значне зменшення розмірів водосховищ свідчать й інші дослідження. Так, за даними [1], площа Київського водосховища для умов НПП становить 712 км<sup>2</sup>, об'єм — 3,43 км<sup>3</sup>. Хоча отримані дані на якісному рівні збігаються з даними праці [3], до них є зауваження. Для визначення площі водосховищ потрібно було не виконувати проміри глибин, чому у статті [1] приділено основну увагу, а точно встановити положення берегової лінії. Важливим було дослідити зону виклинювання водосховища, де відбувається основне осідання наносів та заростання. У праці [1] про неї фактично забули.

Велике значення в експлуатації дніпровських водосховищ має їх корисний об'єм. Його величина, як й інші параметри, теж не уточнювалася. Винятком є лише праця [3], в якій корисний об'єм встановлено, спираючись на площу водосховищ та відмінність у рівнях між НПП і РМО.

Шукані значення корисного об'єму для окремо взятих водосховищ є такими: Київське — 1,05 км<sup>3</sup>, Канівське — 0,25, Кременчуцьке — 8,32, Кам'янське — 0,25, Дніпровське — 0,61, Каховське — 6,68 км<sup>3</sup> [3]. За цими даними сумарний об'єм становить 17,2 км<sup>3</sup>, що менше, ніж за проектними даними (18,6–18,7 км<sup>3</sup>). Отже, близько 8 % первісного корисного об'єму втрачено.

Менший об'єм, ніж вважається, означає меншу регулюючу здатність водосховища, що особливо важливо у разі настання високого водопілля.

**Проблема заростання.** Деяке зменшення об'єму водосховищ супроводжується значно більш інтенсивним процесом їх заростання. У цьому разі окремо може бути згадано повітряно-водну і водну рослинність. Типові представники першої: очерет звичайний, рогози широколистяний і вузьколистяний. Найбільш поширеними представниками водної рослинності з плаваючим листям є водяний горіх, глечики жовті, латаття біле, ряска. Із водних занурених рослин домінують кілька видів рдесника та кушир занурений [8].

Значне поширення вищої водної рослинності у дніпровських водосховищах насамперед зумовлено істотним поліпшенням умов для її життєдіяльності, а саме зменшенням швидкості течії та акумуляцією твердих решток як мінерального, так й органічного походження.

Особливої уваги з-поміж названих рослин потребує водяний горіх (*Typha patans*). Інша його поширена назва — чилім. Важливою особливістю цієї рослини є дуже довге стебло, яке дає змогу цьому виду рости на глибинах до 2,0–2,3 м. З групи прикріплених рослин, що мають плаваюче на поверхні листя, ця рослина в Україні є найглибоководнішою. Отже, заростання глибоких ділянок починається саме з водяного горіху.

Найбільше поширення цей вид набув у Київському водосховищі — особливо у зоні його виклинювання. Нині ним вкрито приблизно 40 км<sup>2</sup>, або 5 % площі [3]. Фактично це втрачена для рибного господарства акваторія, адже у теплий період року зарості водяного горіху являють собою суцільний килим. Дещо меншою є площа під водяним горіхом у Канівському та у нижче розташованих водосховищах. З настанням холодів листя і стебла цієї рослини відмирають (Рис. 4).

Хоча водяний горіх аж ніяк не належить до рідкісних чи зникаючих видів рослин, його з незрозумілих причин занесено до Червоної книги України. Фактично цей вид потрапив під захист держави, хоча їй шкодить. На думку автора, настав час, коли цей вид потрібно вилучити з Червоної книги.

**Проблема якості і "цвітіння" води.** Актуальність зазначеної проблеми полягає насамперед у тому, що дніпровська вода широко використовується для господарсько-питних потреб. Зокрема, ця вода забирається для таких міст, як Київ, Черкаси, Кременчук, Дніпро, Запоріжжя та ін. Крім того, дніпровська вода каналами і водоводами надходить у Кривий Ріг, Кропивницький, Миколаїв і навіть Харків.

Попри те, що за наявними даними Держводагентства України скиди стічних вод і забруднюючих речовин останнім часом зменшилися, якість води у Дніпрі залишається проблемною. Це пояснюється кількома чинниками. Першим можна вважати недостовірність статистичних даних. Останнім часом істотно погіршилася робота контролюючих органів, а відтак і контроль за скидами. Важливим чинником проблемної якості води є вже згадана невелика водність Дніпра в останні роки. Ще один чинник, який впливає на якість води, це накопичення відходів: як в організованих, так і неорганізованих звалищах. Як наслідок, якість води в Дніпрі в останні три десятиліття перебуває практично на однаковому рівні без помітних змін убик поліпшення чи погіршення. За деякими показниками якість стає кращою, за іншими — гіршою [2].

Може здатися, що збільшення скидів стічних вод униз за течією Дніпра має спричинювати відповідне погіршення якості води. За деякими показниками це й спостерігається. Водночас велику роль у питанні якості води відіграють процеси в самих водосховищах, зокрема накопичення хімічних речовин у донних відкладах та живих організмах, насамперед у вищих водних рослинах і водоростях. Це, зокрема, стосується неорганічних сполук азоту. Фактично у кожному розташованому нижче водосховищі концентрації менші, ніж у розташованому вище. Водночас протилежними є зміни концентрації фосфатів [2] (Рис. 5).

До важливих показників якості води належить також концентрація розчиненого кисню, яка часто виявляється на рівні гранично допустимих значень. Особливо це характерно для другої половини зими і початку березня, коли водосховища вкриті кригою. Інший період з низькими концентраціями відповідає найспекотнішій частині літа. Оскільки останні роки вияви-



лися теплішими за норму (в окремі місяці на 3–4 °С), це призвело до істотного зниження концентрацій розчиненого кисню та багатьох інших негативних явищ.

Окрім високої температури повітря (і відповідно води), на концентрацію кисню в останні роки негативно вплинула невелика водність Дніпра. Про це свідчить наявність оберненої залежності між середньорічними значеннями витрат води і відповідними даними щодо концентрації кисню [2].

Додамо, що гідрохімічні показники, що визначаються на мережі моніторингу (насправді є навіть кілька мереж, підпорядкованих кільком відомствам), не охоплюють усього поняття якості води. Періодично і, зокрема в 2018 р., на дніпровських водосховищах і притоках Дніпра траплялися замори риби. Саме тому останнім часом зміст моніторингу істотно розширено гідробіологічною складовою.

У цьому разі окремо має бути сказано про "цвітіння" води, яке посилилося в останні роки. Численні дослідження [3, 4], присвячені цьому явищу, свідчать про те, що воно залежить від якісних характеристик води, а також гідрометеорологічних умов. У першому разі значний вплив мають концентрації сполук азоту і фосфору, в іншому – витрати і температура води. Крім того, на "цвітіння" води впливають гумусові речовини, наявність яких позначається на її кольоровості. Останнє зокрема, характерно для Прип'яті, яка виносить їх великий обсяг у Київське водосховище.

Вивченню "цвітіння" води у дніпровських водосховищах допомагають дані супутників Aqua і Terra [10]. Хоча роздільна здатність зображень порівняно невисока, важливою їх перевагою є значна повторюваність. За цими даними можна стверджувати, що найбільше "цвітіння" води спостерігається в серпні. В останні роки це явище простежується й у вересні – принаймні в першу половину цього місяця. Цьому сприяла вища за звичайну температура повітря і води (Рис. 6).

Як видно на Рис. 6, найбільше "цвітіння" характерне для Кременчуцького і Кам'янського водосховищ. Судячи з усього, розвитку водоростей тут сприяють гідрометеорологічні умови, а також оптимальне співвідношення концентрацій сполук азоту і фосфору. З шести водосховищ каскаду найменше "цвіте" Київське.

На поширення водоростей помітно впливає й вітер. Зокрема переважає влітку північно-східного вітру над Кременчуцьким і Кам'янським водосховищами зумовлює те, що найбільше "цвітіння" спостерігається біля правого, південно-західного берега. У Київському водосховищі найбільшим є розвиток водоростей в його південній частині [4].

**Проблема експлуатації водосховищ.** Перетворення значної частини Дніпра на каскад водосховищ зумовило виникнення низки негативних явищ і процесів, які продовжують існувати донині і з якими доводиться боротися. До їх числа належать підтоплення прилеглої території та абразія берегів.

Більше того, поблизу водосховищ є ділянки, які потенційно можуть бути затоплені.

З метою уникнення затоплення і підтоплення відповідні території захищено дамбами. Річковий стік, що сюди надходить, доводиться перекачувати у водосховища. Це, зокрема, стосується річок Ірпінь, Трубіж, Тясмин, Базавлук та кількох інших. Під захистом дамб перебувають міста Переяслав-Хмельницький, Нікополь, Кам'янка-Дніпровська, частини ще кількох міст. На потенційно затоплюваній території мешкає кількасот тисяч людей.

Основа захисту являють собою дамби, насосні і компресорні станції. Загальна довжина захисних дамб становить 300,6 км. Для відкачування води задіяно 28 насосних і 3 компресорних станції. Щороку із захищеної території перекачується близько 2 км<sup>3</sup> води і лише в маловодні роки цей обсяг зменшується до 1,5 км<sup>3</sup>.

Інша проблема полягає в тому, що береги водосховищ продовжують розмиватися. Щороку площа втраченої землі становить близько 25 га. Для мінімізації цього явища виконано величезний обсяг з берегоукріплення. Нині загальна довжина закріплених ділянок досягла майже 810 км.

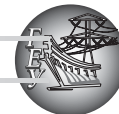
Зрозуміло, що діяльність, спрямована на мінімізацію негативних наслідків створення водосховищ, потребує значних коштів і людської праці.

**Проблема управління водосховищами.** Хоча дніпровські водосховища у господарській та суспільних сферах мають дуже важливе значення, існує чимало правових проблем і в цій сфері.

Насамперед розглянемо питання значимості Дніпра та створених на ньому водосховищ. Слово "Дніпро" у Водному кодексі України (ВКУ) жодного разу не зустрічається. Натомість є поняття "водні об'єкти загальнодержавного значення". Згідно зі ст. 5, до них належать "поверхневі води (озера, водосховища, річки, канали), що знаходяться і використовуються на території більш як однієї області, а також їх притоки всіх порядків". Після цього поняття "водні об'єкти загальнодержавного значення" у ВКУ жодного разу не згадуються.

З наведених положень можна зробити висновок, що Дніпро, вочевидь, належить до водних об'єктів загальнодержавного значення. Разом з тим за наведеним вище визначенням такий самий статус мають усі притоки Дніпра включно з найменшими. За визначенням, наведеним у Водному кодексі, майже всі українські річки мають загальнодержавне значення. Це, звісно, нівелює значимість Дніпра.

Існують також проблеми, пов'язані з тим, що водосховища України і, зокрема дніпровські, розглядаються передусім як землі, вкриті водою. Термін, який при цьому використовується, – землі водного фонду. Відповідно використання цими землями регулюється вже не Водним, а Земельним кодексом України. Як зазначено в ст. 59 цього кодексу "Право на землі водного фонду", ці землі можуть бу-



ти у державній, комунальній та приватній власності. Відповідні рішення приймають органи виконавчої влади або органи місцевого самоврядування залежно від того, де знаходиться земельна ділянка разом із водним об'єктом. Ніяких винятків у Земельному кодексі для земель з водними об'єктами загальнодержавного чи просто державного значення немає. З цього випливає, що право розпоряджатися землями, що зайняті дніпровськими водосховищами, фактично передано місцевим органам влади.

Якими ж у цьому разі є повноваження Державного агентства водних ресурсів України? З відповідного положення, затвердженого Постановою Кабінету Міністрів, воно "розробляє та встановлює режими роботи водосховищ комплексного призначення, водогосподарських систем і каналів, затверджує правила їх експлуатації". Фактично це означає лише регулювання рівнями води у водосховищах шляхом більших чи менших скидів через гідровузли.

Найвні правові проблеми можна було би усунути шляхом чіткішого визначення у ВКУ поняття "водні об'єкти загальнодержавного значення" і відповідно логічних висновків, які з цього витікають. Зрозуміло, що такі водні об'єкти, як Дніпро повинні мати статус загальнодержавного чи просто державного значення. Перелік таких об'єктів мусить бути у підзаконному акті до Водного кодексу, а саме Постанові Кабінету Міністрів України. Усі інші водні об'єкти, що не потрапили до цього переліку, є об'єктами місцевого значення.

У свою чергу, в залежності від того, яким є статус водних об'єктів, впливає право розпоряджатися ними. Право розпоряджатися водними об'єктами державного значення має бути закріплене за центральним органом виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері водного господарства. Нині таким органом є Державне агентство водних ресурсів України. Що ж до права розпоряджатися водними об'єктами місцевого значення, то воно повинно належати місцевим громадам.

Важливим видом розпоряджання водними об'єктами є їх передача в користування на правах оренди. Зрозуміло, що вона має бути платною. У свою чергу, це означає те, що користування акваторією має відповідати спеціальному водокористуванню — поняттю, зміст якого необхідно розширити. Кошти, що надходять від оренди, мають спрямовуватися відповідно до того, яким є статус водного об'єкта. Якщо об'єкт має державне значення, кошти мають надходити у державний бюджет.

Важливо, що з права розпоряджання неминуче впливає інша правова норма, а саме відповідальність. Нині Держводагентство України, не маючи права розпоряджатися водними об'єктами, фактично не несе жодної відповідальності за їх стан.

**Висновки.** Дніпровські водосховища відіграють дуже важливу роль в економічній та суспільних сферах держави, існує чимало проблем як з їх станом, так й експлуатацією.

Попри маловоддя останніх років, водність Дніпра протягом багаторічного періоду залишається незмінною. Існує лише циклічність водності, властива для багатьох природних процесів.

Справжні розміри дніпровських водосховищ є меншими ніж вважається і меншими, ніж за даними "Правил експлуатації ...". Найближчим часом потрібно розпочати роботу з розробки нових "Правил", які відповідають сучасності.

Проблемною є якість води у Дніпрі. Певною мірою вона пов'язана з невеликою водністю ріки в останні роки.

Існує чимало проблем у нормативно-правовій сфері, яка стосується Дніпра і створених на ньому водосховищ. Для виправлення такого стану речей необхідно внести зміни у Водний кодекс України, надавши Дніпру значніший статус, ніж той, що він має нині. Особливо важливим є чітке і правильне визначення понять об'єктів державного і місцевого значення, що у свою чергу впливає на право розпоряджатися такими об'єктами.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. *Визначення об'ємів замулення Київського водосховища / Третяк К., Ломпас О., Сідоров І. та ін. // Геодезія та геодинаміка. — 2012. — Вип. 1 (23). — С. 47–52.*
2. *Вишневецький В.І., Шевчук С.А., Кравцова О.Й. Закономірності змін якості води за течією Дніпра // Меліорація і водне господарство. — 2017. — Вип. 106. — С. 33–42.*
3. *Вишневецький В.І., Шевчук С.А. Використання даних дистанційного зондування Землі у дослідженнях водних об'єктів України. К.: Інтерпрес ЛТД, 2018. — 116 с.*
4. *Вишневецький В.І., Шевчук С.А. Використання даних супутників Aqua і Terra у дослідженнях "цвітіння" води дніпровських водосховищ // Праці Центральної геофізичної обсерваторії. — 2018. Вип. 14 (28). — С. 44–49.*
5. *Горбачова Л.О. Багаторічні тенденції річного стоку річок України та його кліматичних чинників // Праці Українського гідрометеорологічного інституту. — 2016. — Вип. 269. — С. 94–106.*
6. *Каскад днепровских водохранилищ / Под ред. М.С. Каганера. Л.: Гидрометеиздат, 1976. — 348 с.*
7. *Правила експлуатації водосховищ Дніпровського каскаду / А.В. Яцик, А.І. Томільцева, М.Г. Томільцев та ін. К.: Генеза, 2003. — 176 с.*
8. *Томченко О.В. Аналіз динаміки заростання макрофітами верхів'я Київського водосховища на основі ГІС/ДЗЗ-технологій // Ученые записки Таврического национального университета имени В.И. Вернадского. Серия: География. — 2013. — Т. 26, № 1. — С. 156–164.*
9. *www.glovis.usgs.gov* — сайт Геологічної служби США.
10. *https://worldview.earthdata.nasa.gov/* — сайт з даними супутників Aqua і Terra.

© Вишневецький В.І., 2018