

УДК 556.53+556.52/55+574.5

*Дубняк С. С.*

*Київський національний університет імені Тараса Шевченка*

## **ОСОБЛИВОСТІ ВЕЛИКИХ РІВНИННИХ ВОДОСХОВИЩ ЯК ОБ'ЄКТА ЕКОСИСТЕМНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ**

*Ключові слова:* велике рівнинне водосховище, водна екосистема, екологічна гідрологія, еколого-гідроморфологічний аналіз

**Постановка проблеми.** Одним з основних напрямків розвитку суспільства в ХХІ столітті стає екосистемний підхід до природокористування, який повинен забезпечити сталість та безкризовість цього розвитку, максимальне збереження і примноження існуючого біорізноманіття. В рамках такого підходу в останній чверті ХХ століття сформувалося уявлення про водосховища як різновид водних екосистем [1-5], дещо подібних до озерних екосистем. Хоча, як зазначає А. Б. Авакян [3], у водосховищ немає природних аналогів і лише за формою чаші з ними схожі завально-загатні озера.

Поділяючи останню думку стосовно водосховища як водного об'єкта в цілому, вважаємо, що різні частини великих рівнинних водосховищ є аналогами (з різним ступенем подібності) інших водних екосистем. Так нижню і середню, за течією, частини водосховищ можливо і доцільно співставляти з озерними екосистемами, враховуючи відмінності в генезисі і сучасному стані цих водойм, гідроморфологічних особливостях ложа і берегів, режимі рівнів води і течій, компонентах зовнішнього і внутрішнього водообміну, сукцесіях біоти і етапах формування абіотичних факторів та екосистем в цілому. Верхні частини водосховищ (зони виклинювання підпору) допустимо співставляти з ділянками річок, на яких створене водосховище, але і в цьому випадку при подібності гідроморфологічних закономірностей формування ложа, берегів і прилеглої до них частини заплави є корінні відмінності у гідродинамічних особливостях (режим рівнів, течій, переміщення водних мас, водообмін тощо) і, як наслідок – у сукцесіях біоти та етапах формування екосистем.

Практично немає аналогів у перехідній зоні водосховищ між її озероподібною і річковою частинами, яка в літературі отримала назву «мілководної» чи «мілководно-осушної зони». На річках такої зони немає взагалі, а на озерах, як і в озероподібній частині водосховищ, є берегові мілководдя (точніше, берегові відмілини), але немає акваторійних мілководь (за виключенням мілководних заплавлених та деяких інших озер). Останні є в

лиманах та естуаріях річок, але гідроморфологічні особливості їх формування настільки відрізняються від таких же в зоні мілководь, що, на нашу думку, їх співставлення є неприпустимим. Ми пропонуємо [6, 7] розглядати мілководні зони великих рівнинних водосховищ в складі їх озероподібних частин.

Між водосховищами і ставками можна проводити аналогії, якщо не враховувати різницю в масштабах цих водних об'єктів і процесах формування їх гідроморфологічних і біотичних особливостей та екосистем в цілому.

З викладеного вище можна зробити висновок, що водосховища як об'єкти досліджень мають специфічні особливості порівняно з іншими водними об'єктами. Короткому аналізу цих особливостей і присвячена ця стаття.

**Історія досліджень.** Традиційно в країнах СНД і більшості країн Західної Європи водосховищами вважають штучно створені водойми обсягом понад 1 млн.м<sup>3</sup>. Великими (крупними) при цьому вважаються водосховища, обсяг яких перевищує 1 км<sup>3</sup> [3]. В Україні до таких можна віднести водосховища Дніпровського каскаду. За найбільш поширеними класифікаціями [3] дніпровські водосховища належать до рівнинних, неглибоких (середні глибини 3-6 м, максимальні – 10-19 м) або середньої глибини (середні глибини – 7-14 м, максимальні – 20-49 м). За величиною спрацювання рівня води дніпровські водосховища можна віднести до водосховищ з невеликим спрацюванням (1-3 м), а за водообміном – до водосховищ зі значним або дуже великим водообміном (від 2 раз на рік – Кременчуцьке, до 10 і більше раз на рік – Канівське, Дніпродзержинське водосховища). За даними [3] в світі нараховується понад 30 тис. водосховищ, з них близько 2500 великих обсягом понад 100 млн.м<sup>3</sup>. В США до водосховищ відносять водойми, корисний об'єм яких перевищує 6 млн.м<sup>3</sup>, тобто повний об'єм таких водосховищ буде складати близько 20 млн. м<sup>3</sup>.

В 70-х роках минулого століття відбулося становлення наукових центрів, в яких було розгорнуто комплексні дослідження водосховищ – в інститутах «Водпроект» і «Гідропроєкт» (м. Москва), Центральному НДІ комплексного використання водних ресурсів (м. Мінськ), Сибірському НДІ енергетики (м. Новосибірськ), Інституті земної кори (м. Іркутськ), Інституті водних проблем (м. Москва) та інших. Для координації цих досліджень було створено бюджетну тематику (координатори – «Гідропроєкт» і Український філіал ЦНДІ КВВР) та секцію водосховищ в складі Науково-технічної ради Держкомітету СРСР з питань науки і техніки.

Водночас на Дніпровському (Гідрологічна експедиція Мінводгоспу України, м. Черкаси) і Волзько-Камському (Гідрорежимна експедиція Мінгео СРСР, м. Москва) каскадах було розгорнуто моніторинг формування берегових зон, мілководь, підтоплення земель та замулення ложа великих рівнинних водосховищ. Такі ж роботи на інших водосховищах виконувалися експедиційно.

В Інституті біології внутрішніх вод (м. Борок, Росія) та Інституті гідробіології (м. Київ) були виконані великі за обсягом і охопленням гідрологічні та гідробіологічні дослідження відповідно волзьких і дніпровських водосховищ. Для спостереження за гідрометеорологічним режимом і якістю води на Волзькому і Дніпровському каскадах було організовано моніторингову мережу метеостанцій і гідрологічних постів, відкрито окремі гідропости і метеостанції на інших водосховищах.

Матеріали науково-дослідних робіт і моніторингових досліджень водосховищ було використано для проектування заходів щодо поліпшення природного і технічного стану каскадів або систем водосховищ та їх прибережних смуг (зон). Ці роботи було виконано на 46 великих водосховищах колишнього СРСР у 80-х роках минулого століття. Перші результати цих робіт були узагальнені в роботах [8, 9]. Пізніше за матеріалами проектних і науково-дослідних робіт на водосховищах СРСР було підготовлено низку монографій, що забезпечило становлення гідрології водосховищ як самостійної науки.

Враховуючи господарську значимість і наукову цінність водосховищ протягом останніх трьох десятиліть ХХ століття в складі гідрології як географічної науки сформувався новий напрям досліджень – гідрологія водосховищ. В Російській Федерації, де є багато середніх і великих водосховищ, в рамках гідрології водосховищ розглядаються саме такі водойми. Основний вклад у формування цього напрямку наукових досліджень внесли видатні російські гідрологи А. Б. Авакян, Б. Б. Богословський, М. В. Буторін, С. Л. Вендров та інші. Особливо слід відзначити заслуги Ю. М. Матарзіна в становленні гідрології водосховищ як географічної науки і навчальної дисципліни, який ще в 70-80-х рр. минулого століття за допомогою Б. Б. Богословського та І. К. Мацкевича узагальнив багаторічні комплексні дослідження гідрологічних аспектів великих водосховищ у вигляді п'яти навчальних посібників. В цих посібниках класичні розділи з гідрології водосховищ в курсах загальної гідрології і гідрології суші було розгорнуто в окремі розділи гідрології водосховищ: специфіка і морфометрія водосховищ, гідрологічні процеси у водосховищах в цілому та окремо в їх верхніх та нижніх б'єфах, формування водосховищ та їх вплив на природу і господарство. Завершився цей цикл робіт розробкою А. Б. Авакяна та Ю. М. Матарзіна [9], де дано комплексну оцінку водосховищ та їх народногосподарського значення. Остаточні власні багаторічні дослідження водосховищ та узагальнення робіт інших авторів дозволили Ю. М. Матарзіну опублікувати фундаментальну монографію з питань гідрології водосховищ [10]. Сучасним проблемам водосховищ як нових географічних об'єктів ХХ століття (за визначенням А. Б. Авакяна, [11]) присвячені праці Міжнародної науково-практичної конференції «Современные проблемы водохранилищ и их водосборов», яку раз на два роки (починаючи з 2007 р.) організовують учні і послідовники Ю. М. Матарзіна в Пермському державному університеті (Російська Федерація).

У Білорусі, завдяки працям В. М. Широкова та його учнів успішно розвивається гідрологія малих озер, водосховищ і боліт [12].

В Україні до сьогодні «гідрологія водосховищ» входить як окремих розділ до загальних курсів гідрології або ж гідрології суші [13]. На нашу думку, це пов'язано з відсутністю в Україні узагальнюючих праць щодо саме водосховищ, оскільки переважна більшість із понад 1200 водосховищ України є малими (обсягом менше 10 млн. м<sup>3</sup>), або ж невеликими (обсягом менше 100 млн. м<sup>3</sup>). Роль таких водосховищ в господарстві та економіці України порівняно незначна, їх господарське значення не виходить за місцевий рівень. Наявність таких водосховищ як дніпровські, дністровські та деякі інші, які мають загальнодержавне або регіональне значення, нівелює інтерес до малих водосховищ.

Правда, за останні два десятиріччя в зв'язку з екологічними та водогосподарськими і енергетичними проблемами інтерес до малих водних об'єктів в Україні значно зріс: завершено їх паспортизацію, розроблено довідники щодо водних ресурсів, гідрометеорологічних характеристик та інше. Але цих матеріалів вочевидь не достатньо для монографічних еколого-гідроморфологічних досліджень, порівняно з вивченістю таких об'єктів як каскад дніпровських водосховищ.

**Обговорення результатів досліджень.** Враховуючи господарську значимість і добру вивченість водосховищ Дніпровського каскаду та необхідність розробки екосистемних підходів до природокористування в рамках екологічної гідрології водних екосистем України започатковано напрямок, який можна назвати екологічною гідрологією водосховищ [14]. Водосховища при цьому розглядаються як особливий вид озерно-річкових екосистем [4, 6, 7, 15]. Екогідрологія сформувалась на стику гідроекології і гідрології як нова наука, що розглядає гідрологічні явища і процеси як екологічні абіотичні фактори [4, 16, 17].

За Ю. Одумом [1, 2] будь-яка екосистема поділяється на два компоненти: біотичний та абіотичний. Цей же автор наголошує, що біотичні (живі) та абіотичні (неживі) компоненти екосистем тісно переплетені між собою, тому чітких відмінностей між ними немає і у функціональних класифікаціях вони окремо не виділяються. Але все таки з гносеологічною метою при екосистемних дослідженнях будь-яких екосистем їх поділяють на біотичний та абіотичний компоненти, щоб виявити їх взаємозв'язки та роль у функціонуванні і розвитку екосистем.

Абіотичні компоненти – це фактори і умови середовища, в якому функціонує біота. Стосовно водних об'єктів умови середовища проявляються через біотопи, характеристиками яких є показники ґрунтів і підстилаючого рельєфу та фізико-хімічні особливості стовпа води. Сюди відносяться: геологічна будова (підстилаючі воду породи), морфометрія вихідного рельєфу, глибина, температура, прозорість, хімічний склад води тощо. Біотопи зазнають постійного впливу різних сил і потоків енергії та речовини, які традиційно називають факторами (чинниками). Основні фактори у водних екосистемах – це гідродинаміка вод (течії, переміщення і перемішування

водних мас, водообмін, вітро-хвильові процеси, коливання рівнів води), літодинаміка завислих і донних наносів (розмив, транспорт, акумуляція), морфодинаміка (зміна форм рельєфу ложа і берегів водойми). У Водній Рамковій Директиві Європейського Союзу (2000 р.), схваленій Верховною Радою України, наголошується на необхідності моніторингу і оцінки таких факторів водних екосистем: гідроморфологічні, фізико-хімічні та біологічні. На нашу думку, еколого-гідроморфологічний аналіз водних екосистем є необхідним елементом оцінки їх екологічного стану, оскільки антропогенний вплив на водойми проявляється перш за все на абіотичному компоненті водного середовища, через зміни якого відбувається трансформація біотичного компонента, враховуючи при цьому і обернені зв'язки.

Оцінка ступеню впливу різних факторів і умов дніпровських водосховищ на їх мілководні зони [6] показала необхідність застосування для таких цілей концепції меж толерантності і «закону мінімуму» Лібіха. Підтвердилось положення, що лімітуючі умови і фактори виникають як при їх надлишку, так і при недостатності. З іншого боку, лімітуючими виступають фактори, кількісні показники яких для стабільного стану функціонування екосистеми є мінімальними. Послідовне застосування цих концепцій до водних екосистем дніпровських водосховищ дозволить ранжувати і класифікувати основні фактори і умови та виконати еколого-гідроморфологічне районування і структурування водосховищ.

Каскад дніпровських водосховищ, як і інші водосховища, виступає яскравим прикладом того, що зміна одного, але лімітуючого фактора на окремих ділянках річкових екосистем Дніпра – режиму рівнів води, призвела до корінної зміни існуючої річкової системи, що позначилось як на її абіотичних, так і на біотичних компонентах.

На сьогодні еколого-гідрологічні дослідження водосховищ виконуються в контексті таких досліджень інших водойм, хоча при цьому акцентується увага на специфічних рисах водосховищ (штучність їх походження, молодість, поєднання озерної і річкової екосистем та, водночас, повна самоідентичність, можливість управляти екологічним станом тощо). Водосховища при цьому розглядаються як особливий вид озерно-річкових екосистем [4, 6, 15, 18]. Так В. М. Тімченко [4] виділяє каскад дніпровських водосховищ в самостійну групу водних об'єктів України виходячи із співвідношення елементів гідрологічного режиму, які обумовлюють характерні риси цих водосховищ, і враховуючи їх роль у формуванні водних і біологічних ресурсів. Оцінюючи з еколого-гідрологічних позицій каскад дніпровських водосховищ, В. М. Тімченко [4] прийшов до висновку, що за тривалий період експлуатації водосховищ встановився певний екологічний статус кожного з них, екосистеми їх налаштувалися на гідрологічний режим, що склався, який в значній мірі окрім природних факторів визначається режимом експлуатації водосховищ.

Розробка і застосування теоретичної і методичної бази екологічної гідрології до дніпровських водосховищ дали можливість [4, 6, 7, 14, 18] вивчити зміни елементів гідрологічного режиму, які призводять до корінної

трансформації водної екосистеми річки в екосистему водосховища, встановити взаємозв'язки між гідрологічними процесами і біотою та оцінити екологічний стан водосховищ і їх окремих складових частин, розробити підходи до управління станом екосистем водосховищ, принаймні у верхніх їх річкоподібних частинах шляхом регулювання елементів гідрологічного режиму – попусків гідроелектростанцій.

Як показали дослідження автора статті та інших фахівців на дніпровських та інших великих рівнинних водосховищах, виконані в останні 15-20 років, оцінка екологічного стану водосховищ не вичерпується вивченням впливу на цей стан абіотичних гідрологічних факторів і умов. Підставою для цього є декілька груп причин, основні з яких – це гетерогенність, молодість та відносна мілководність рівнинних водосховищ.

Як уже зазначалось вище, у водосховищ немає природних аналогів. Вони є антропогенними об'єктами з комплексом заходів і засобів, призначених для управління їх водним режимом і станом ложа, берегів та прибережних територій. З іншого боку, водосховища активно впливають на всі компоненти довкілля і зазнають його впливу. Тому в літературі великі рівнинні водосховища отримали назву природно-технічних систем [3, 8 11].

Аналіз морфологічних, гідрологічних, гідрохімічних і гідробіологічних особливостей водосховищ показує, що це принципово інший тип водного об'єкту, ніж річки та озера. Структура і спрямованість абіотичних умов і факторів у водосховищах просторово мінлива, неоднорідна, що визначає мінливість біомаси і продуктивності основних екологічних компонентів, чого не спостерігається ні в річках, ні в озерах. Більшість дослідників пояснюють значне біорізноманіття на водосховищах, порівняно з озерами і річками, морфометричними і гідроморфологічними характеристиками, різноманітністю біотопів на водосховищах, особливо на їх мілководдях. Такі зміни знаходять відображення в зростанні біомаси і урізноманітненні фітопланктону, водяної рослинності, зоопланктону, бентосу.

У водосховищах, на відміну від річок і озер, формуються неоднорідні системи транзитно-циркуляційних течій, причому різні в різних зонах водосховища. Останнє визначається особливостями затопленого рельєфу. Так найбільш гідродинамічно активні ділянки прив'язані до колишніх русел, ділянки замкнених циркуляцій – до затоплених (з глибинами більше 2-3 м) заплав і надзаплавних терас, а застійні зони – до мілководь, відшнурованих русел, стариць [18]. Морфологічні і морфометричні особливості водосховища та окремих його частин визначають параметри течій і вітрового хвилювання, які впливають на формування берегів і ложа водосховищ, режим змучування і кисневий режим, умови існування всіх видів біоти, особливо планктону і повітряно-водяної рослинності. Вплив конфігурації затопленої водосховищем річкової долини та її рельєфу чітко проявляється у формуванні і переміщенні вздовж водосховища водних мас.

Отже, можна констатувати, що великі рівнинні водосховища – це гетерогенні природно-технічні водні екосистеми, які на відміну від інших водних об'єктів, водночас подібні до річки і озера, вони мають природні і

штучні риси. В зоні контактів водойм з прилеглою сушею виникають екотони, які зазнають взаємного впливу екосистем суші і води та водночас є своєрідними екосистемами в складі комплексної гетерогенної екосистеми водосховища.

Своєрідно відбуваються у водосховищах порівняно з річками і озерами седиментаційні процеси. У зв'язку зі зменшенням швидкостей стокових течій в озероподібних частинах водосховищ відбувається активне відкладення наносів, причому крупність цих наносів зменшується вздовж водосховища вниз до греблі і від берегів до затоплених русел і стариць. Знову ж таки слід відмітити значний вплив затопленого рельєфу на процеси седиментації наносів у водосховищах. У середньому в рівнинних водосховищах затримується 90-95 % донних і завислих наносів, що призводить до їх поступового замулення і занесення. Основним джерелом різних видів наносів у водосховищах у перші 10-15 років після наповнення служить розмив берегів і ложа, пізніше – поверхневий стік і місцева біота.

Водосховище відрізняється від річки чи озера тим, що його утворення і розвиток відбуваються не еволюційним шляхом, а стрибкоподібно. Завдяки цьому ми маємо можливість вивчати початкові вихідні стадії формування водних екосистем водосховищ. Провідне значення для формування водних екосистем на цьому початковому етапі належить вихідному затопленому водосховищем рельєфу і геологічній будові русла і заплави річки, розташуванню новостворених загального і місцевих базисів ерозії. Загальне підвищення базису ерозії викликає пенеппенізацію (вирівнювання) рельєфу стосовно цього базису. Це тривалі в часі процеси формування ложа водосховища як єдиної гетерогенної поверхні шляхом розмиву підвищень і уступів та занесення западин і понижень (така поверхня уже сформована на озерах і морях). Такий же генеральний напрямок розвитку берегових екотонів – вирівнювання рельєфу в зоні взаємовпливу суші і води. Процеси пенеппенізації рельєфу відрізняються в річкоподібній і озероподібній частинах водосховища та в берегових екотонах. Все це позначається на умовах виникнення і сукцесіях біоти і повинно враховуватися при дослідженнях структурно-функціональних особливостей екосистем водосховищ шляхом їх районування, типізації, зонування.

Вплив затопленого рельєфу і геологічної будови на стан екосистем водосховищ з часом затухає, тобто є детерміністським, інерційним, що обумовлює нестаціонарність розвитку цих екосистем на фоні стаціонарності протягом тривалих проміжків часу гідрологічних умов і факторів. Нестационарність, інерційність розвитку екосистем водосховищ визначає поділ історії цього процесу на окремі етапи (періоди) розвитку ложа, берегової лінії, мілководь, зон підтоплення, ерозійної активності, які синхронно проявляються в сукцесіях біоти.

Однак слід мати на увазі ще одну принципову особливість водосховищ як природно-технічних об'єктів – їх високу динамічність [3, 6, 11]. Вона обумовлена, на нашу думку, значною енергією процесів в період «молодості» водосховища – значні перепади відміток рельєфу і похилів поверхонь,

наявність незаповнених наносами і рослинністю ділянок акваторій, відсутність обмежуючих природних перешкод. Такі умови стимулюють течії і вітрове хвилювання, переміщення наносів та їх акумуляцію, розростання нових видів рослинності, в першу чергу, повітряно-водяної. В результаті активно розмиваються береги і ложе водосховища, заносяться западини і пониження, зрізаються миси і заносяться бухти, вирівнюється і скорочується берегова лінія, виположується дно водосховищ.

Протягом більш тривалих проміжків часу динамічність водосховищ як природно-господарських об'єктів визначається впливом господарства та змінами режиму (правил експлуатації) водосховищ, чого не може бути на озерах чи річках. Тому говорити про прогнозовану еволюцію водосховищ чи стабілізацію їх стану, як це відбувається в річках чи озерах, правомірно лише в розумінні збереження в майбутньому існуючого сьогодні експлуатаційного режиму. Навпаки, еволюція озер і річок відбувається поступово, протягом значних часових інтервалів, спрямована на досягнення динамічної рівноваги між різними факторами цієї еволюції. На водосховищах такі стабілізаційні зміни відбуваються революційно, стрибкоподібно, протягом порівняно коротких проміжків часу – сотні років, тому і прогнози цих змін не варто виносити за межі часу розрахункової експлуатації водосховища. Більш того, спроби використати стрибкоподібні зміни компонентів водосховищ як аналоги для вивчення початкових стадій еволюції озер чи річок, як і навпаки – знаючи нинішній стан річок і озер давати прогнози розвитку водосховищ, на нашу думку, є безпідставними, оскільки це різні об'єкти з відмінною історією розвитку та її початками.

Для великих рівнинних водосховищ на річках характерна мілководність. Так на дніпровських водосховищах середні глибини не перевищують 10 м, а мілководдя з глибинами до 2 м складають майже 20% їх загальної площі. Враховуючи це, можна зробити висновок, що понад 50% площі акваторії водосховищ охоплені вітро-хвильовими процесами (хвилями, течіями), переміщенням і водообміном водних мас, турбулентним перемішуванням, розмивом дна і берегів, потоками наносів та їх седиментацією. Отже, поряд з гідродинамікою вод і їх фізичними властивостями, які в однаковій мірі проявляються в озерах, морях і водосховищах, на останніх провідну роль як абіотичні фактори відіграють морфо- і літодинаміка рельєфу і відкладів, які визначають місцеву специфіку біотопів, sukcesії біоти.

**Висновки.** Водосховища Дніпровського каскаду, як і великі рівнинні водосховища взагалі, не мають як водні об'єкти природних аналогів, хоча різні їх частини можуть бути з різним ступенем подібності аналогами інших водних екосистем (річок, озер, лиманів тощо). Специфічні особливості великих водосховищ як об'єкта екосистемних досліджень визначаються їх стрибкоподібним утворенням, динамічністю всіх процесів і факторів в період становлення цих екосистем; нестаціонарністю та інерційністю процесів формування екосистем; визначальним впливом на формування екосистеми вихідної геологічної будови і рельєфу затопленої долини, літо- і



морфодинаміки наносів і форм рельєфу поряд з гідрологічними умовами та гідродинамікою вод.

Враховуючи вище викладене, слід констатувати, що без вивчення геологічної будови і морфології затопленої водосховищем річкової долини, морфо- і літодинаміки, що обумовлені змінами базису ерозії в зв'язку з наповненням водосховища та його експлуатацією, суто гідрологічними дослідженнями неможливо дати повну комплексну оцінку стану екосистеми водосховища чи окремих її частин та спрогнозувати (змоделювати) їх розвиток. Пропонується еколого-гідрологічні дослідження на водосховищах доповнити морфологічними (походження, історія, будова і типи рельєфу та їх морфо- і літодинаміка) під єдиною назвою «еколого-гідроморфологічний аналіз» і застосовувати його як методологічну основу екологічної гідрології водосховищ.

### Список літератури

1. *Одум Ю.* Основы экологии / Ю. Одум. – М. : Мир, 1975. – 742 с.
2. *Одум Ю.* Экология : в 2-х тт. / Ю. Одум – М. : Мир, 1986. – Т.1. – 328 с., Т.2. – 376 с.
3. *Авакян А. Б.* Водохранилища / Авакян А. Б., Салтанкин В. П., Шарапов В. А. – М. : Мысль, 1987. – 325 с.
4. *Тимченко В. М.* Эколого-гидрологические исследования водоемов Северо-Западного Причерноморья / В. М. Тимченко. – К. : Наук. думка, 1990. – 240 с.
5. *Тимченко В. М.* Экологическая гидрология водоемов Украины / В. М. Тимченко. – К. : Наук. думка, 2006. – 383 с.
6. *Дубняк С. С.* Эколого-гидрологический подход к определению границ мелководий на водохранилищах / С. С. Дубняк // Гидробиол. журн. – 1996. – 32, №5. – С. 102-107.
7. *Дубняк С. С.* Аналіз існуючих підходів до районування водосховищ та пропозиції по його удосконаленню / С. С. Дубняк // Гідрологія, гідрохімія, гідроекологія. – 2001. – Т. 2. – С. 295-302.
8. *Дубняк С. А.* Организация и проведение мероприятий по улучшению природно-технического состояния и благоустройству водохранилищ / С. А. Дубняк, И. Н. Крынько. – К. : Изд-е ВИПК Минводхоза СССР, 1986. – 87 с.
9. *Авакян А. Б.* Водохранилища и их народнохозяйственное значение : уч. пособие / А. Б. Авакян, Ю. М. Матарзин. – Пермь : Изд-во Перм. ун-та, 1984. – 84 с.
10. *Матарзин Ю. М.* Гидрология водохранилищ / Ю. М. Матарзин. – Пермь : Изд-во Перм. ун-та, 2003. – 296 с.
11. *Авакян А. Б.* Водохранилища – новые географические объекты XX века / А. Б. Авакян // Гидрология и русловые процессы. – 1998. – Вып. 5. – С. 6-15.
12. *Лопух П. С.* Вклад трудов профессора Ю. М. Матарзина в развитие научного направления гидрологии водохранилищ и их влияние на исследование малых водохранилищ Беларуси / П. С. Лопух // Современные проблемы водохранилищ и их водосборов : в 4 т. – Пермь, Изд-во Перм. ун-та, 2011. – Т.1 : Гидро- и геодинамические процессы. – С. 3-8.
13. *Загальна гідрологія : підручник* / [В. К. Хільчевський, О. Г. Ободовський, В. В. Гребін та ін.]. – К. : ВПЦ «Київський ун-т», 2008. – 399 с.
14. *Dubnyak S* Ecological role of hydrodynamic processes in the Dnieper reservoirs / S. Dubnyak, V. Timchenko // Ecological Engineering. – 2000. – N 16. – P. 181-188.
15. *Романенко В. Д.* Основы гидроэкологии: Підручник / В. Д. Романенко. – К. : Обереги, 2001. – 728 с.
16. *Фащевский Б. В.* Основы экологической гидрологии / Б. В. Фащевский – Минск : Экоинвест, 1996. – 240 с.
17. *Zalewski M.* Conceptual background / Zalewski M., Janauer G.A., Jolankai G. // Ecohydrology : a new paradigm for the sustainable use of aquatic resources. – Paris : Int. Progr. UNESCO, 1997. – Technical Document in Hydrology
18. *Дубняк С. С.* Методологічні основи еколого-гідроморфологічного аналізу екосистем великих рівнинних водосховищ / С.С. Дубняк // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – 2010. – Т.1(18). – С. 30-41.

## **Особливості великих рівнинних водосховищ як об'єкта екосистемних досліджень**

**Дубняк С.С.**

*Стаття присвячена аналізу специфічних особливостей великих рівнинних водосховищ як об'єкта екосистемних досліджень у порівнянні з іншими водними екосистемами (річками, озерами, лиманами, ставками). За матеріалами автора та інших дослідників по водосховищам, в першу чергу – Волго-Камського і Дніпровського каскадів, показано, що екосистемні дослідження водосховищ обов'язково повинні включати крім традиційних еколого-гідрологічних оцінок вивчення вихідних геології та рельєфу затопленої долини, сучасної літодинаміки наносів та морфодинаміки ложа і берегів. Комплекс таких досліджень пропонується називати еколого-гідроморфологічним аналізом.*

**Ключові слова:** *велике рівнинне водосховище, водна екосистема, екологічна гідрологія, еколого-гідроморфологічний аналіз.*

## **Особенности крупных равнинных водохранилищ как объекта экосистемных исследований**

**Дубняк С.С.**

*Статья посвящена анализу отличительных особенностей крупных равнинных водохранилищ как объекта экосистемных исследований по сравнению с другими водными экосистемами (реками, озерами, лиманами, прудами). На материалах автора и других исследователей по водохранилищам, в первую очередь – Волжско-Камского и Днепровского каскадов, показано, что экосистемные исследования водохранилищ обязательно должны включать кроме традиционных эколого-гидрологических оценок изучение исходных геологии и рельефа затопленной долины, современной литодинамики наносов и морфодинамики ложа и берегов. Комплекс таких исследований предлагается называть эколого-гидроморфологическим анализом.*

**Ключевые слова:** *крупное равнинное водохранилище, водная экосистема, экологическая гидрология, эколого-гидроморфологический анализ.*

## **Features of large flat reservoirs as an object of ecosystem researches**

**Dubnyak S.S.**

*This article is devoted to the analysis of distinctive features of large flat reservoirs as an object of ecosystem researches in comparison with other aquatic ecosystems (rivers, lakes, ponds). Using the materials of our and other researchers on reservoirs, first of all – on the Volga, Kama and Dnieper cascades, it is shown, that ecosystem research of reservoirs necessarily should include not only traditional ecohydrological estimations but also – study of initial geology and relief of the flooded valley, modern lithodynamic of sediment and morphodynamic of bed and coast. It is offered to name a complex of such researches as the ecohydromorphological analysis.*

**Key words:** *large flat reservoir, aquatic ecosystem, ecohydrology, ecohydromorphological analysis.*

**Надійшла до редколегії 10.11.2011**