

# **ЗАГАЛЬНІ МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ДОСЛІДЖЕНЬ**

---

УДК 556.53+556.52/55+574.5

**Дубняк С.С.**

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

## **ЕКОЛОГО-ГІДРОМОРФОЛОГІЧНІ ПІДХОДИ ДО ІДЕНТИФІКАЦІЇ ВЕЛИКИХ РІВНИННИХ ВОДОСХОВИЩ ЗА ДОПОМОГОЮ ПРИРОДНИХ АНАЛОГІВ**

**Ключові слова:** велике рівнинне водосховище, водна екосистема, екологічна гідрологія, об'єкти-аналоги, дельта, лиман, гідроморфізація

**Постановка проблеми.** У рамках екологічно спрямованого природокористування, яке висунулося на Порядок денний ХХІ століття, гостро постало проблема визначення екологічного стану водних об'єктів, його прогнозування (моделювання) з метою визначення допустимих антропогенних навантажень на водні екосистеми для збереження і примноження існуючого різноманіття. В рамках екологічної гідрології водосховищ центральною проблемою є вибір об'єкта-аналога, до якого спрямований розвиток кожного з водосховищ, та періодизація (поділ на етапи, стадії) цього розвитку.

Ще з XIX століття активно обговорюються проблеми великих європейських річок – Дунаю, Рейну, Вісли, Дніпра, Волги, Німану, Дону та інших стосовно їх можливої каскадизації для задоволення зростаючих водоресурсних (споживання і користування водними ресурсами, розбавлення стічних вод), енергетичних, транспортних, рибогосподарських, рекреаційних та інших потреб. Але лише в 20-30 роках минулого століття були сформульовані так звані Проблеми Великого Дніпра і Великої Волги, згідно з якими було виконано каскадизацію цих річок. В результаті натомість річковим екосистемам виникли екосистеми водосховищ, що поряд з позитивними, в першу чергу, господарськими наслідками, породило цілу низку екологічних проблем.

Ще у 50-60 роках минулого століття в зв'язку з нарощуючим антропогенним навантаженням на водні об'єкти Європи і Північної Америки постало проблема забруднення і погіршення якості води в умовах дефіциту доступних ресурсів прісних вод. Для подолання цієї проблеми розвинуті країни пішли шляхом законодавчо-нормативного упорядкування використання і охорони вод на основі басейнових підходів. Логічним продовженням цих робіт було схвалення у 2000 р. Водної Рамкової Директиви Європейського Співтовариства.

В Радянському Союзі завдяки Волзькому і Дніпровському каскадам водосховищ, як гігантським накопичувачам забруднених вод, проблема забруднення вод з усією гостротою постала лише в 70-80 роках минулого століття. В цей час були розпочаті роботи по встановленню водоохоронних зон і водоохоронному регулюванню господарської діяльності спочатку на малих річках (1977), а потім на всіх водних об'єктах (1979). У 80-х роках виконано науково-дослідні і проектно-вишукувальні роботи щодо поліпшення природно-технічного стану і впорядкування великих рівнинних водосховищ СРСР (49 штук). Необхідні затрати на реалізацію цих розробок в декілька разів перевищували фактичне фінансування [1, 2], тому реальних результатів не було досягнуто. Більше того, з

Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – 2013. – Т.2(29)

розвалом Радянського Союзу виникла нагальна потреба переглянути з передових світових позицій як наукові основи, так і юридично-правове обґрунтування екосистемного водокористування і охорони вод.

В 90-х роках минулого століття за участю автора з використанням басейнових підходів були розроблені науково-методичні основи оцінки і поліпшення стану дніпровських водосховищ, які знайшли своє втілення у Водному Кодексі України (1995) і Національній програмі екологічного оздоровлення басейну Дніпра та поліпшення якості питної води (1997). Дещо пізніше, після схвалення Україною Водної Рамкової Директиви ЄС (2000) було розроблено Загальнодержавну програму розвитку водного господарства на період до 2015 р. (2003) із застосуванням басейнових і екосистемних підходів. Однак, названі програмні документи до сьогодні не виконані. У 2012 р. прийнято нову державну програму з цих же питань без аналізу причин невиконання попередніх програм, але на тих же наукових і правових засадах, що викликає сумніви у її виконанні.

На нашу думку, основний недолік подібних програм – відсутність належного науково-методичного обґрунтування, без якого всі спроби запровадити в Україні протягом останніх десяти років ВРД ЄС не приносять повноцінних результатів. Більше того, на Дніпровському каскаді, який найбільш придатний для запровадження інтегрованого екосистемного управління за басейновим принципом, такі спроби і не зроблено. Позитивну оцінку такої можливості нами було виконано в роботі [3].

Визначення місця, яке займають великі рівнинні водосховища серед інших водних об'єктів, виявлення і аналіз їх специфічних особливостей порівняно з іншими водними об'єктами, пошук об'єктів-аналогів і вивчення шляхів і методів оптимізації екосистем водосховищ дадуть можливість визначити заходи, необхідні для впорядкування водосховищ та їх екосистемного використання, адже без таких заходів неможливе сучасне управління водним господарством України і, зокрема, Дніпровським каскадом водосховищ. На нашу думку, такі рішення потрібно шукати в рамках екологічної гідрології водосховищ [4-6], оскільки тут вже склався відповідний понятійний аппарат, система підходів до оцінок та прогнозів екологічного стану та заходів щодо управління цим станом.

**Результати досліджень та їх обговорення.** Завдяки зусиллям, в першу чергу, російських і українських вчених (Пишкін, 1963, 1973; Розовський, 1968; Авакян, Матарзін, 1984; Авакян, 1998; Матарзін, 2003) встановлено, що великі рівнинні водосховища є особливим видом водних об'єктів взагалі і водосховищ, зокрема. Повних аналогів серед інших водних об'єктів у водосховищ на існує. Послідовно продовжуючи цю думку, слід визначитись, що р.Дніпро впадає в Київське водосховище і на території України такої річки не існує, те ж стосується р.Волга та інших річок, на яких створено каскади водосховищ. За період експлуатації Волзького, Дніпровського та інших каскадів водосховищ склалися нові водні екосистеми, які на сьогодні докорінно відрізняються від тих річкових екосистем, на базі яких вони виникли.

Спроби спустити, чи приспустити, існуючі великі водосховища і повернути природні ділянки великих річок, на нашу думку приречені на невдачу, оскільки порушивши нові екосистеми, що склалися, ми невідомо, що отримаємо навзамін, адже потрібний певний час для відновлення річкової екосистеми і пристосування до неї господарства. Не вдаючись в подробиці цієї проблеми, вона розкрита в інших наших роботах, скажемо, що перш ніж оцінювати її життєвість, необхідно визначити, куди спрямовані зміни, яких зазнають екосистеми водосховищ зараз і в перспективі.

Пошуки відповіді на це запитання, на нашу думку, слід починати з вияснення феномену «великого рівнинного водосховища», тобто з його географічної ідентифікації. З географічної точки зору, створення водосховища – це одноразове за порівняно короткий час (1-2 роки) підвищення місцевого базису ерозії на певній ділянці річки за допомогою греблі. На ділянці річки між греблею і збереженим вище руслом чи греблею вище розташованої ГЕС (в каскаді) виникає в долині річки водойма, зовнішньою формою схожа на природні лимани в гирлах річок – приток морів чи озер. Від річки, на якій створено водосховище, останньому дістается в спадщину річкова долина з тепер затопленими чи підтопленими колишнім руслом основної річки, її притоками, заплавами, а часто і надзаплавними терасами, а також стік води з витратами, диференційованими протягом доби, сезону, року, згідно з гідрологічним режимом, характерним для даного кліматичного поясу, і експлуатаційним режимом водосховища. Отже, водосховище формується під впливом антропогенного втручання в природний хід подій. Оскільки затопленню підлягають сформовані річкою і тому складені алювіальними відкладами сходини рельєфу – тераси, то цей геолого-геоморфологічний фактор визначає глибини води, похили та будову форм рельєфу. В умовах мілководності (при середніх глибинах до 10 м, а площах в сотні і тисячі квадратних кілометрів) геологічна будова і рельєф затопленої водосховищем річкової долини безпосередньо впливають на гідродинаміку утвореної водойми, особливо до того, поки не сформуються власне ложе і береги водосховища, тобто так звана гетерогенна поверхня [6]. Враховуючи, що геолого-геоморфологічні фактори і умови, які склались до затоплення річки, і водне середовище, що утворилось, взаємодіють між собою під впливом водно-гравітаційних та гідрометеорологічних процесів, формуючи гідродинаміку, літодинаміку і морфодинаміку водного і контактного з ним підстильного середовища, то пропонується називати всі ці процеси «гідроморфологічними» [5]. Цей термін широко вживається з таким же змістом в науковій і технічній літературі, а також у ВРД ЄС (2000).

Від річки, як уже зазначалось, водосховище успадковує витрати води, але в умовах припіднятого базису еrozії (рівня води) швидкості стокових течій падають і диференціюються всередині змоченого периметра, зростаючи на ділянках затопленого русла, тобто гідродинамічна активність стокових течій води зменшується. За гідродинамічною активністю водосховище можна розділити на три ділянки: верхню (річкоподібну), середню (мілководну, літоральну) та нижню (глибоководну, профундальну). Середня і нижня ділянки на перших етапах експлуатації великих рівнинних водосховищ утворюють озероподібну область, причому при понижених рівнях води мілководна ділянка може частково переходити в мілководно-осушну, близьчу до річкоподібної. Отже залежно від коливань рівня води між ділянками можуть мігрувати, утворюючи перехідні смуги [7].

**Верхня (річкоподібна) ділянка** – це ділянка, де підвищення рівнів води не виходить за межі затопленого русла. Вона знаходиться між найвищим (за течією) створом, до якого поширюється підпір греблі ГЕС і створом, нижче якого при меженних рівнях спостерігається затоплення заплави. Наприклад, на Київському водосховищі вона розташована між створами с.Дніпровське і с.Любеч, на Канівському водосховищі – від створу с.Гнідин – с.Чапаєвка до греблі Київської ГЕС, на Кременчуцькому водосховищі – від створу с.Пекарі – с.Прохорівка до греблі Канівської ГЕС. Глибини в руслі на цих ділянках перевищують побутові на 2-3 м. Слід зазначити, що в науковій і технічній літературі для означення верхніх ділянок водосховищ вживаються терміни: нижній б'єф ГЕС (для

внутрішньоаксакадного водосховища) і зона виклинування підпору, але за змістом і територіально вони відрізняються від запропонованого поняття.

За формою і гідрологічним режимом верхні ділянки внутрішньоаксакадних водосховищ схожі на підпорожисті (розташовані нижче порогів) ділянки річок з природно спрямленим руслом, підвищеними рівнями води, прискореними течіями. Гідрологічний режим цих ділянок відрізняється від власне річкового режиму попусками води через створи ГЕС, які, як правило, є щодобовими. Такий щодобовий імпульсно-стабілізований режим витрат води на верхніх ділянках водосховищ в умовах підвищених глибин в руслах затоплених річок призводить до їх гідродинамічної «продувки», тобто до спрямлення русел, а також до розширення прилеглих до русла заток за рахунок вихрових течій води при попусках. З гідротехнічної точки зору такі ділянки є скидними каналами в природних ґрунтах, закладеними у руслову мережу. Як показують спостереження за нижніми б'єфами ГЕС [2, 8], основні форми рельєфу русла і заплави тут не міняються протягом десятиріч, але при цьому іде інтенсивний розмив дна і бортів русла. Те ж відбувається і на підпорожистих ділянках річок. Для оптимізації використання цих ділянок застосовується штучне регулювання берегів і русел з допомогою інженерних споруд.

На притоках (річки Десна, Вільшанка) в межах річкоподібних ділянок водосховища при попусках виникають підпори води, які викликають протитечії, що поширюються уверх на 15-20 км, і обумовлюють тут посилену акумуляцію річкового алювію.

Найбільш близьким природним аналогом річкоподібної ділянки верхнього в каскаді (наприклад, Київське в Дніпровському каскаді) або окремого водосховища може слугувати т.зв. пригирлові ділянки гирлової області річки, що впадає в море чи озеро. Спільними для них є наявність підпору від «водоприймача» і вплив згінно-нагінних явищ на режим рівнів і течій. Слід зазначити, що ці ж ознаки певною мірою проявляються і на верхніх ділянках внутрішньоаксакадних водосховищ.

**Середня ділянка – мілководна (мілководно-осушна зона).** Основні гідроморфологічні наслідки підвищення базису ерозії при створенні водосховища проявляються в загальній пенепленізації (вирівнюванні, боковій еrozії) рельєфу прилеглої до водойми і затопленої нею території. Пенепленізація приходить на зміну педипленізації (вертикальному розчленуванню, глибинному врізу) річкової системи в побутових умовах. Така знакова зміна процесів денудації і акумуляції не означає їх припинення чи ослаблення в умовах ослаблення гідродинамічної активності водних мас у водосховищі. Навпаки, пожавлюються ерозійно-денудаційні процеси на схилах річкової долини і терас та в руслах приток, ярів і балок (відбувається їх виположення під новий базис еrozії). В акваторії водосховища іде руйнування берегових схилів, новоутворених островів, занесення і замулення продуктами розмиву понижень затопленого рельєфу, формування ложа і берегів водосховища. Найбільш яскраво описані вище процеси проявляються в перші 50 років експлуатації великих рівнинних водосховищ в межах їх мілководних чи мілководно-осушних зон. За підрахунками 10-20 літньої давності площа таких зон складала близько 20% загальної площині водосховищ. Зараз ці дані уточнюються за допомогою аналізу і порівняння космічних знімків водосховищ у вегетаційні періоди різних років [9]. Такий же прийом ми застосовували при вивчені мілководь Канівського водосховища у 2002 р. [10].

З географо-гідрологічної точки зору мілководні (мілководно-осушні) зони великих рівнинних водосховищ можна співставити з дельтами великих річок

(Дунаю, Волги, Лєни та ін.). Ці дельти утворились на місці гирл річок, які наступають на морські простори за умови стабільного рівня води і посиленої акумуляції алювію в гирлі («під себе»). Є і інші дельти, які утворюються перед естуаріями (ліманами) річок. Такою є, наприклад, дельта Дніпра перед Дніпровським ліманом. Розміри дніпровської дельти і її зміст подібні «дельтам» водосховищ.

В результаті дельтоутворення річки нарощують свої гирла, пронизуючи їх основними, як правило, декількома протоками води. Дуже подібна ситуація спостерігається і на виході води з верхніх річкоподібних ділянок водосховищ на затоплену заплаву річки. Роль дельтових проток виконують колишні русла основної річки. Збільшення змоченого периметра призводить до різкого зменшення інтенсивності стокових (попускових) течій і, відповідно, до акумуляції на заплаві наносів.

Крім цього, утворення значних затоплених ділянок води з невеликими глибинами призводить до активізації вітрохвильових процесів і, як наслідок, до посиленого абразійно-акумулятивного вирівнювання дна мілководь. На допомогу гідроморфологічним факторам вирівнювання поверхні і підвищення дельтових ділянок на мілководях водосховищ виступають біотичні фактори (заростання повітряно-водяною рослинністю відмілин, формування суцільних заростей з рослин з плаваючим листям і занурених рослин, формування бентосних організмів). Поєднання абиотичних гідроморфологічних факторів з біотичними різко прискорює процеси освоєння рослинністю мілководь водосховищ, перетворення їх на аналоги дельт великих річок. За останні 4-5 років процеси гідроморфізації мілководь (формування т.зв. «гідроморфних ландшафтів») дніпровських водосховищ, за даними В.М.Стародубцева [10], значно зросли і складали, наприклад, на Канівському водосховищі у 2009 р. – 1255,4 га, при середньорічних темпах зростання площ цих ландшафтів за період 1985-2009 рр. – 351,7 га, а загальний приріст за цей же період склав 8441,5 га. Зрозуміло, що на Київському водосховищі, як на верхньому в каскаді приріст найбільший, але і на Кременчуцькому (155,8 за рік) та Канівському (66,2 га за рік) водосховищах вони теж досить значні і різко зросли в останні роки [10].

У наших еколого-гідроморфологічних дослідженнях мілководних зон Київського [11], Канівського [12, 13], Кременчуцького [13] і Каховського [14] водосховищ також зверталась увага на досить значні темпи освоєння рослинністю мілководних ділянок та їх прогресуючу евтрофікацію. Враховуючи викладене, зараз нами виконуються роботи щодо уточнення сьогоднішньої площині мілководної зони на дніпровських водосховищах при рівнях води, близьких до рівня навігаційного спрацювання, тобто рівнів води у вегетаційний період, коли потенційна і реальна площа мілководь є найбільшими. Критерієм виділення зони мілководь на водосховищах [7] є глибина можливого поширення вищої водяної рослинності – 2,5-3,0 м від вегетаційного рівня води. Роботи виконуються за допомогою топографічних карт і лоцій, уже їх перші результати показують, що реальні і потенційні площині мілководь на Київському, Канівському і Кременчуцькому водосховищах майже вдвічі перевищують вживані зараз показники. Є реальна ймовірність того, що в найближчі 10-20 років ці ділянки також перетворяться в дельтоподібні. Зазначимо, що на дніпровській дельті (нижче м.Херсон) в природних умовах (до створення каскаду) її приріст складав 1,5 км за 100 років [15]. Зараз цей процес тут призупинився.

Виходячи з викладених вище прогнозів розвитку мілководних (мілководно-сушних) зон дніпровських водосховищ можна вже зараз зробити ряд принципових

висновків. По-перше, вектор розвитку мілководної зони в напрямку формування дельти, означає регенерацію (відновлення) річкової системи на цій ділянці зі збереженням і відтворенням затопленого раніше русла р.Дніпро, тобто моделлю мілководної зони є дельта р. Дніпро на цих ділянках, але при рівнях води, близьких до рівнів вегетаційного періоду. По-друге, вирішальну роль у перетворенні мілководної зони в дельту річки при новому рівні води відіграють біотичні фактори, які самі по собі визначають наступний розвиток біоти на цих ділянках, відсуваючи на задній план, або нівелюючи абіотичні гідроморфологічні фактори, які були провідними на попередніх етапах розвитку екосистеми. Таке явище, коли певний результат розвитку процесу стає фактором власного розвитку, характерне для станів будь-якого процесу, близьких до стану динамічної рівноваги чи стабілізації розвитку (стану інерції), причому всі чи більшість факторів цього процесу взаємодіють взаємозалежно, без суперпозиції. Наприклад, в береговому процесі на стадії, близькій до динамічної рівноваги, рельєф (похили, відмітки, форми) берегового схилу є водночас і фактором власного розвитку і його результатом. Потретє, важливе наукове і практичне значення має виявлений ефект самовідновлення річкової системи на мілководних ділянках водосховища. На конкретних прикладах ми бачимо, що різке (швидке в часі і велике в просторі) антропогенне втручання в природні процеси формування річкової долини і пропуску через неї стоку води змушує річкову систему після пережитого стресу, пов'язаного з появою нових потужних факторів і явищ в умовах сформованого вихідного середовища (долини) і провідного фактора (стоку), трансформуватися таким чином, щоб в кінцевому підсумку повернувшись до вихідного стану (річкової системи) при новому базисі ерозії (рівні води).

Таке ж явище, яке взагалі характерне для екосистем, спостерігається на р.Десна, де за нашими екологі-гідроморфологічними дослідженнями [16] в останні роки відбувається корінна перебудова нинішнього русла після припинення організованого судноплавства. З 1995 р. на р. Десна призупинені дніопоглиблювальні роботи з метою збереження навігаційної обстановки для судноплавства. Фактично р. Десна зараз є вільнотеченоандруючою, як і було в побутових умовах, що відразу ж призвело до самовідновлення річкою існуючої раніше системи плес і перекатів на ділянках спрямлень русла, захисту берегів тощо. Співставлення топографічних карт 30-х років минулого століття з нинішніми до і після припинення судноплавства підтверджує ці висновки. Це вже зараз вимагає негайного перегляду схем освоєння придеснянських територій, віднесення новобудов або їх термінового захисту, чи повернення до судноплавства.

Перетворення зони мілководь великого рівнинного водосховища в дельту за рахунок гідроморфізації підтверджує тезу про необхідність віддамбування мілководь ще на етапі будівництва водосховища, оскільки цей процес є неминучим. У 80-90 рр. минулого століття при складанні схем впорядкування водосховищ були заплановані заходи з віддамбування мілководь і перетворення їх в риборозводні і мисливські господарства, а частину їх планувалось залишити для виконання функцій природних біофільтрів і гніздування птахів, оскільки рекультивація земель на мілководних ділянках в інтересах сільського господарства виявилась нерентабельною в умовах соціалістичної економіки. Зараз ситуація докорінно змінюється в зв'язку з різким прискоренням природного процесу гідроморфізації мілководь в останні роки та новими умовами освоєння віддамбованих мілководь для рекреаційного, спортивно-оздоровчого, котеджного будівництва за кошти приватних інвесторів.

На шляху перетворень від мілководної зони до дельти мілководдя проходять стадію водно-болотних угідь, про що ми неодноразово наголошували за результатами еколого-гідроморфологічних досліджень мілководдя Київського, Кременчуцького і, в меншій мірі, Канівського водосховища [10-13]. Стосовно мілководдя Канівського водосховища на ділянці між гирлами річок Десна і Стугна за участю автора статті було розроблено Концепцію впорядкування використання та охорони водних ресурсів у заплаві р.Дніпро, затверджену Науково-технічною радою Держводгоспу України (наказ від 10.06.2005 р. №173), яку тепер в світлі висунутої вище гіпотези про прискорену гідроморфізацію мілководної зони і перетворення її в дельту Дніпра при новому рівні води необхідно переглянути.

Освоєння мілководдя дніпровських водосховищ в межах великих міст (Києва, Канева, Черкас, Кременчука, Дніпродзержинська, Дніпропетровська, Запоріжжя, Каховки) в останні 10-15 років викликає спротив громадських екологічних організацій і окремих учених, формується в цілому негативне відношення громадськості до таких робіт. На нашу думку, в світлі встановленого факту прискореної гідроморфізації мілководдя Канівського і, особливо, Київського водосховищ доцільно стимулювати цей процес за допомогою системи віддамбувань і намивів при збереженні пропускної здатності щодо повеневих вод на цих ділянках. При цьому звичайно необхідно врахувати всі негативні аспекти гідронамивних робіт, які виконувалися в останні роки. Відповідні оцінки і обґрунтування нами були зроблені 10 років тому [17].

Не менш гостро стоїть питання освоєння прибережних територій і островів в межах міст, зокрема міст Київ, Черкаси, Дніпропетровськ. За нашими підрахунками на Київській ділянці Канівського водосховища вже віддамбовано і намито близько 1000 га земель на мілководдях, в м. Києві на намитих землях на підтопленій заплаві р. Дніпро мешкає більша частина населення (житлові масиви Оболонь, Троєщина, Харківський) і вектор розвитку міста спрямований паралельно руслу р. Дніпро на південь. Тому заклики про збереження в місті «охоронюваних ландшафтів», утворення заказників на місці затоплених і підтоплених водосховищем ділянок заплави р. Дніпро і дніпровських островів мають скоріше політичний, ніж екологічний зміст. Наслідки таких підходів – це захаращення і забруднення берегів і акваторій побутовим і будівельним сміттям, практична відсутність в місті придатних для відпочинку пляжів та інше. Вихід із цієї ситуації, на нашу думку, в комплексному еколого-гідроморфологічному обґрунтуванні заходів по створенню берегових і акваторійних острівних екосистем, які дозволяють максимально зберегти біорізноманіття і забезпечити сучасний відпочинок на воді і біля неї людей. Звичайно такі роботи повинні виконуватись за кошти інвесторів і під жорстким контролем державних органів і громадськості. Прикладами можуть служити виконані за нашою участю роботи з екологічного і містобудівельного впорядкування заток Видубицька і Берковщина на берегах Канівського водосховища в м.Києві [18, 19]. Велику науково-дослідну і проектно-вишукувальну роботу виконали у 2008 р. фахівці Південного наукового центру НАН України і Діправодгоспу в м.Дніпропетровську по обґрунтуванню освоєння 2000 га мілководдя Дніпровського водосховища на території міста. На нашу думку, еколого-гідроморфологічні дослідження і обґрунтування освоєння мілководдя і берегових зон дніпровських водосховищ особливо на території населених пунктів необхідно розвивати саме на етапі гідроморфізації мілководдя. В умовах гідроморфізації чітко проступають ділянки, де такі заходи треба проводити негайно, щоб перескочити етап формування боліт і погіршення санітарно-епідеміологічної і паразитологічної ситуації.

Дельта в районі мілководної зони водосховища все ж буде відрізнятися від річкових дельт Дунаю чи Волги, в першу чергу, своїм щодобовим імпульсно-стабілізованим станом за рахунок попусків ГЕС. Викликані попусками коливання рівнів і витрат води забезпечують водообмін на мілководдях, покращуючи цим якість води і сповільнюючи евтрофікацію мілководних водойм. Враховуючи, що водосховищна дельта формується на ділянках мілководь каскадних водосховищ, то надходження мінеральної речовини з часом буде затухати, а органічної навпаки – зростати, що сприятиме ще більшій евтрофікації водойм в районі дельти.

**Глибоководна частина водосховищ** прилягає до греблі ГЕС, у водосховищі вона найбільша за площею і об'ємом води, тут найбільші глибини і найменші швидкості стокових течій. За таких умов провідними факторами гідродинаміки стають вітрові хвилі і течії, які викликають переміщення матеріалів до поглиблених ділянок і вздовж берегів. Суттєвий вплив коливань рівнів води і стокових течій на формування глибоководних ділянок як частин екосистеми водосховища відчувається лише при пропусках повені чи значних паводків. Коливання рівнів при попусках води відчути не лише поблизу ГЕС, де воно лімітується Правилами експлуатації Дніпровського каскаду [20]. Віtroхвильовими процесами водяна рослинність пригнічується і концентрується окремими масивами на захищених мілководдях в затоках і затоплених гирлах приток. Зате на приглибих ділянках формуються донні біоценози, це стосується, в першу чергу, ділянок затопленого русла, озер на заплаві.

Звичайно, вплив затопленої заплави і русла річки на формування екосистеми цієї ділянки водосховища менший, ніж на верхніх і середніх ділянках. Найяскравіше цей вплив проявляється в береговій зоні, зонах затоплення і підтоплення земель та в зонах (смугах) ерозійної активності, які інтенсивно переформуються під новий базис ерозії. Останній визначає перебудову берегової лінії і положення нового урізу води, формування нових кривих підпору ґрунтових вод на прилеглих до водосховища ділянках затоплення і підтоплення, трансформацію ґрунтів і рослинного покриву. На прилеглих схилах і тальвегах струмків, ярів і балок підвищенню базису ерозії в цілому зменшує енергію рельєфу, але на зміну врізам, глибинній еrozії приходить бокова еrozія, процеси виположування схилів і змиву матеріалу. В цілому відбувається виположування рельєфу, формування поверхонь вирівнювання. Осадовий матеріал, який вивільняється при цьому, заповнює пониження рельєфу і переміщується постійними і тимчасовими водотоками в акваторію водосховища, заповнюючи глибоководні ділянки колишніх русел, озер, стариць і проток, в результаті формуються гетерогенна поверхня ложа, подібна озерним котловинам.

Найбільш інтенсивно порівняно з іншими ділянками водосховища у глибоководній зоні проходять процеси розмиву берегів і островів, які обумовлені хвильовою підрізкою схилів вище нового урізу, водно-гравітаційними процесами на цих схилах (зсувами, обвалами, осипами тощо) та переміщенням розмитого матеріалу вздовжбереговими і поперечними до берега течіями з наступною акумуляцією в межах утворених берегових відмілин та в затоках, бухтах. Якщо віtroхвильові процеси і течії води контролюються гідрометеорологічними факторами, то розміри хвиль і швидкості течій визначаються ще й рельєфом успадкованої річкової долини (глибини, похили) та геологічною будовою ложа і схилів.

Враховуючи порівняно невеликі глибини (на затоплених заплавах – до 10-15 м) і досить значні розміри глибоководних ділянок (ширина їх 10-30 км, а довжина 50-100 км) висоти хвиль можуть досягати 3-4 м, а їх довжини – 35-50 м, тобто при

штормах хвильовання охоплює всю водну товщу глибоководних ділянок, руйнуючи донні біоценози, не кажучи вже про планктон чи вищу водяну рослинність.

Найбільш подібні до глибоководних ділянок великих водосховищ лимани великих річок, або такі моря, як Азовське. Так, останнє за розмірами можна співставляти з глибоководними ділянками Кременчуцького і Каховського водосховищ, а такі ж ділянки Київського, Канівського, Дніпродзержинського водосховищ – з Дністровським та іншими причорноморськими лиманами. Ці лимани близькі до глибоководних ділянок не тільки за морфометричними і морфологічними показниками, що теж дуже важливо. Лимани, як і глибоководні ділянки водосховищ, сформовані шляхом затоплення материнської річкової долини, по якій продовжується стік води. Той же Дніпровський лиман є своєрідним продовженням каскаду дніпровських водосховищ, його найнижчою сходинкою, але створеною природними факторами (підйомом рівня моря і затопленням) в умовах, аналогічних перекриттю долини Дніпра греблями ГЕС.

Слід зазначити, що між Дніпровським лиманом і Каховським водосховищем розташована так звана гир洛ва ділянка Дніпра, протяжністю 60 км. Гідрологічний режим цієї ділянки повністю залежить від попусків з Каховського водосховища, тому не зважаючи на подібність до верхніх ділянок водосховищ вона не може бути для них природним аналогом. Нижче знаходиться дніпровська дельта – розгалужена система проток, мілководних озер і заболочених гідроморфічних ділянок, яка подібна до мілководно-осушних ділянок водосховищ. Екологогідроморфологічні особливості цієї дельти і прилеглої ділянки р.Дніпро – (вище за течією) та лиману (морського естуарію – нижче) добре вивчені [15, 21]. Те ж можна сказати про Дністровський лиман та його складові частини. Зазначимо, що дельтові мілководдя в лиманах відрізняються від берегових (літоральних) мілководь їх озероподібних (естуарних) частин.

Різниця між лиманами і водосховищами на річках Дніпро, Дністер у висоті підпору (на водосховищах він у 2-3 рази більший), темпах формування цього підпору (природний формується поступово протягом 1000-1500 років впродовж морської трансгресії, а антропогенний – різко протягом 2-3 років), наявністю солонуватої води в лимані, хоча біота в дніпровській дельті переважно прісноводна. Щоб усунути ці відмінності у 70-80 рр. минулого століття були розроблені проекти перетворення Дніпровського і Дністровського та інших лиманів в прісноводні водосховища на шляху каналу Дунай-Дніпро, а на Дніпровському лимані уже були розпочаті роботи з будівництва останньої греблі на Дніпрі в районі м.Очаків. В другій половині 80-х років ці роботи були призупинені не лише на трасі каналу Дунай-Дніпро, а і на інших подібних об'єктах в Радянському Союзі.

На співставленні розвитку берегових зон Дніпровського лиману і Каховського водосховища в 50-60 рр. минулого століття було розроблено метод аналогій інженерно-геологічних, гідрогеологічних і фізико-географічних процесів [22], на основі якого були успішно розроблені і пізніше удосконалені учнями Л.Б.Розовського прогнози вказаних явищ і процесів. Виходячи з аналогії між лиманами пра-Дону і пра-Дніпра (Азовське море), причорноморськими лиманами і великими рівнинними водосховищами вважається (Розовський, 1953; Пишкін, 1973; Максимчук, 1981 та ін.), що на завершальній стадії розвитку водосховищ вони можуть бути розділені на окремі озероподібні водойми концентричної форми, радіус яких зростає вниз за течією затопленої водойми. Підґрунтам таких аналогій є уявлення про формування ложа і берегів глибоководних ділянок водосховищ переважно під впливом гідроморфологічних процесів: гідродинаміки води (хвилі,

течії, коливання рівнів води) і викликаних ними морфо- і літодиначних процесів (формування ложа і берегів).

Зазначимо, що аналогії глибоководних ділянок водосховищ з лиманами в гирлах річок становлять глибокий теоретичний інтерес, оскільки часові інтервали функціонування лиманів входять далеко за строки експлуатації водосховищ, дуже відрізняються сучасні закономірності формування ложа і берегів водосховищ і лиманів. Так, на Каховському водосховищі, незважаючи на понад 50-річний період експлуатації, продовжується активне формування деяких типів берегів (10-15 км на рік) вздовж берегової лінії, а також вирівнювання і вистилання ложа. На мілководдях і літоралі Дніпровського лиману активна фаза цих процесів давно завершилась, сформувалась єдина гетерогенна поверхня берегів, відмілин і ложа лиману. На глибоководних ділянках водосховищ замулення навіть в найглибших місцях затоплених русла і стариць (глибини понад 10-15 м) не перевищує 1,0-1,5 м, донні біоценози поширені спорадично. Слід також мати на увазі, що біота лиманів – солонуватоводна, а водосховищ – прісноводна.

Але, не зважаючи на всі названі вище відмінності між глибоководними естuarними (озероподібними) ділянками лиманів і глибоководними (озероподібними) ділянками водосховищ у них є багато спільних рис, що дозволяє в першому наближенні вважати лимани найближчими природними аналогами водосховищ. Озера і морські затоки не можуть розглядатись як природні аналоги великих рівнинних водосховищ, оскільки їх походження, будова ложа і берегів, гідродинаміка водних мас, сукцесії та видовий склад біоти дуже відрізняються один від одного. З іншого боку, слід підкреслити, що проектний вік експлуатації гідроспоруд водосховищ навіть за сприятливих умов не перевищує 500 років, що значно менше віку причорноморських лиманів (не менше 1000 років), тому проблема існування водосховищ після завершення строку їх експлуатації на сьогодні не розв'язана і віднесена на розсуд наступних поколінь.

Звертає на себе увагу той факт, що на лиманах і в Азовському морі хоча і сформувалась єдина гетерогенна поверхня ложа і берегових відмілин, вистелена алювіально-озерними відкладами (пісками, мулами, детритом), тим не менше процеси формування берегів і ложа тут не припинились. Навіть більше, абразійно-акумулятивні процеси і сформовані ними мілководні і прибережні літоральні біотопи визначають розселення і сукцесії біоти, за винятком гирл приток і глибоких заток, які часто бувають відгороджені від основної акваторії акумулятивними формами (берегами, пересипами, стрілками тощо).

Подібні процеси спостерігаються на Каховському, Кременчуцькому і Київському водосховищах, де на фоні досить активного абразійно-акумулятивного і денудаційного на прилеглих схилах переформування берегів і ложа розвиваються акумулятивні процеси, пов'язані з утворенням пересипів, берегових валів і підводних терас в гирлах приток, ярів і балок, навколо плато рослинності, штучних і природних перешкод (берегозахистів, островів тощо).

Викладене підтверджує, що вітро-хвильові процеси, стокові і вітрові течії у поєднанні з водно-гравітаційними процесами на дні і схилах будуть принаймні протягом всього періоду експлуатації визначальними факторами екологічного стану водних екосистем глибоководних ділянок водосховищ, тому науково обґрунтоване регулювання саме цих процесів на даних ділянках буде визначальним на сьогодні і на перспективу.

Врахування особливостей формування берегів і ложа водосховищ в просторових масштабах динамічних систем та в перспективі біологічного закріплення дозволило ще в першій половині 90-х рр. минулого століття за участю

автора обґрунтувати розташування і конструкції берегозахисних пляжів з піщаних матеріалів (аналогів природних берегів) на ряді об'єктів в селах Ясногодка, Глібівка, м.Переяслав-Хмельницький – на Канівському, с.Тиньки – на Кременчуцькому водосховищі, які вже понад 20 років (два нормативні строки) успішно виконують захисні функції без додаткових робіт і затрат та є місцями чудового відпочинку населення. Екосистемні еколо-гідроморфологічні підходи закладені також в проекти берегозахисних споруд на території ряду об'єктів в м.Києві. На даному етапі формування берегів і ложа дніпровських водосховищ, коли визначились динамічні системи берегів стосовно гідродинаміки водойм і гідроморфологічних особливостей берегової зони і ложа, можна планувати і виконувати регулювання берегової зони.

**Висновки.** Видатний російський вчений А. Б. Авакян (1998) назвав великі рівнинні водосховища визначними географічними об'єктами. Поділяючи цю думку, в статті зроблено спробу систематизувати уявлення про такі водосховища саме з географо-гідрологічних позицій, не акцентуючи увагу на їх господарському значенні, впливі на соціум і економіку, негативних наслідках для природи і людини. Для цього багато зроблено зусиллями автора та інших дослідників. Розгляд великих рівнинних водосховищ як географічних об'єктів дозволяє виявити їх місце і роль серед інших природних водних об'єктів (річок, озер, морів), виявити і оцінити можливі природні аналоги водосховищ і на основі цього спрогнозувати (змоделювати) перспективи існування і використання цих об'єктів, можливості і напрямки управління їх екологічним станом. Виконані дослідження дозволяють зробити такі висновки.

1. Великі рівнинні водосховища не мають природних аналогів і тому на території України р.Дніпро впадає в Київське водосховище, як верхню сходину Дніпровського каскаду, який фактично завершується в Дніпровському лимані.

2. Дніпровські водосховища разом з прилеглими до них водоохоронними зонами, де водні маси взаємодіють з прилеглою сушою, утворюють велетенську екосистему (гетерогенну природно-технічну систему), яка сформована штучно в річковій долині і за рахунок стоку р.Дніпро у вигляді шести сходин – гребель ГЕС. Сьома сходина – природна – Дніпровський лиман. Своєрідні особливості цієї гідроекосистеми: наявність шести місцевих базисів ерозії, які штучно змінюються протягом року імітуючи природний гідрологічний режим Дніпра; одноактність і короткочасність виникнення; докорінна перебудова природних факторів і умов; успадковані від р.Дніпро терасована рівнина і стік води; загальна мілководність, що обумовлює провідний вплив затопленого рельєфу і геологічної будови на гідродинаміку води, морфодинаміку ложа і берегів водойми, літодинаміку наносів, і, як наслідок, на біоту водосховищ.

3. Гідродинаміка води, морфодинаміка ложа і берегів, літодинаміка наносів і біота – це основні (ключові) еколо-гідроморфологічні фактори формування екосистеми водосховища, які взаємодіючи між собою визначають екологічний стан водосховища на даний момент часу, оскільки вектори дії і роль кожного з цих факторів з часом змінюються, визначаючи інерційні, успадковані і флюктуаційні, стаціонарні зміни (стадії, етапи, сукцесії) водних екосистем та їх окремих складових. В цілому процес розвитку водних екосистем водосховищ має нестационарний характер і спрямований на формування в умовах пенепленізації (вирівнювання) рельєфу ложа і берегів відносно нових базисів еrozії (рівнів води) кожного з водосховищ.

4. Територіальні відмінності взаємодії і прояву ключових еолого-гідроморфологічних факторів, пов'язані з особливостями впливу на них рельєфу і

геологічної будови затопленої річкової долини виражуються в територіальній класифікації біотопічної структури водних екосистем – районуванні і типізації їх складових частин як структурно-функціональних елементів. Найбільшими елементами біотопічної структури акваторійної частини кожного водосховища є три принципово відмінні ділянки – верхня, середня і нижня.

Верхня (річкоподібна) ділянка, де підпір води не виходить за межі русла поза періодами повені і паводків, але рівні води вищі, ніж рівні води в річці в побутових умовах. Природними аналогами таких ділянок на внутрішньокаскадних водосховищах можна вважати післяпорожні ділянки річок в піщано-глинистих ґрунтах. Такі ділянки по суті є водоекидами для попусків води через греблю. Великі швидкості і перепади рівнів води обумовлюють щодобовий імпульсно-стабілізований режим рівнів, витрат і швидкостей течії води. Без змін експлуатаційного режиму характер будови і використання цих ділянок з часом практично не змінюється. Управління використанням цих ділянок без інженерних заходів неможливе. Для верхнього в каскаді або окремого водосховища найбільш близьким природним аналогом річкоподібної ділянки виступає пригирлована ділянка гирлової області річки.

Середня ділянка водосховища – це мілководна (мілководно-осушна) частина озероподібної області, яка з часом трансформується подібно дельтам річок (зокрема, дельті р.Дніпро нижче м. Херсон, яка до будівництва водосховищ зростала на 1,5 км за 100 років). Зараз відбувається інтенсивна «гідроморфізація» цих ділянок на чотирьох верхніх водосховищах Дніпровського каскаду. В перспективі при незмінності режиму експлуатації каскаду гідроморфізація мілководь може привести до формування водно-болотних угідь, а потім і до відновлення заплави та русел при новому рівні води. Таке відновлення (регенерація) річкової системи було б неможливе без вирішальної дії біотичних факторів (заростання рослинністю), тобто без зміни провідних факторів формування дельти (раніше провідним було абразійно-акумулятивне вирівнювання берегів і ложа). Таке явище самовідновлення річкової екосистеми встановлене нами на р.Десна після припинення на ній днопоглиблювальних і випрямних робіт для судноплавства. Вивчення і прогноз розвитку мілководних зон водосховищ показують необхідність і доцільність відшнурування ділянок мілководь, які гідроморфізуються, для запобігання їх наступному заболоченню і забезпечення їх використання для рекреаційних, рибогосподарських та інших потреб.

Нижня ділянка водосховища – це глибоководна озероподібна частина водосховища, подібна естуаріям (глибоководним ділянкам) на Дніпровському і Дністровському лиманах. До складу цих ділянок входять також берегові зони (берегові відмілини), аналогом яких є літораль на лиманах. Основними факторами формування екосистем цих ділянок, незважаючи на вікові і екологогідроморфологічні відмінності між ними, зараз і на перспективу будуть гідродинаміка водних мас, літо- і морфодинаміка ложа і берегів. На даний момент берегова лінія водосховищ знаходитьться на стадії (етапі) абразійно-акумулятивного вирівнювання, а в естuarній частині лиману – абразійно-акумулятивного розчленування. Однак, на берегах водосховищ і лиманів, складених глинами, суглинками і лесами, продовжуються активні процеси розмиву, формуються акумулятивні і біогенні береги. На даному етапі розвитку екосистем глибоководних ділянок доцільно розгорнути роботи з упорядкування берегової зони, оскільки при сформованих берегових відмілинах і динамічних системах берегів затрати на берегозахист будуть найменші, а екологічні ефекти найбільші.

5. Як видно з викладеного, екосистеми різних ділянок водосховищ мають різні природні аналоги на різних етапах свого розвитку і, відповідно, різними будуть підходи до їх вивчення і практичного освоєння. В цілому, водосховища – це водні об'єкти, які активно розвиваються, а отже потребують вивчення, аналізу їх стану і можливостей освоєння.

#### Список літератури

1. Дубняк С. А. Организация и проведение мероприятий по улучшению природно-технического состояния и благоустройству водохранилищ / С. А. Дубняк, И. Н. Крынько. – К. : ВИПК Минводхоза СССР, 1986. – 87 с.
2. Рекомендаций щодо поліпшення екологічного стану прибережних територій дніпровських водосховищ / за ред. В. Я. Шевчука. – К. : КСП, 1999. – 182 с.
3. Дубняк С. С. Заходи щодо розвитку басейнової системи управління водними ресурсами на прикладі басейну р.Дніпро / С. С. Дубняк, С. А. Дубняк // Водне господарство України. – 2006. – №3. – С. 25-34.
4. Dubnyak S. Ecological role of hydrodynamic processes in the Dnieper reservoirs / S. Dubnyak, V. Timchenko // Ecological Engineering. – 2000. – N 16. – P. 181-188.
5. Дубняк С. С. Методологія дослідження структурно-функціональних особливостей рівнинних водосховищ / С. С. Дубняк // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – 2006. – Т.10. – С. 20–35.
6. Дубняк С. С. Основні положення еколого-гідроморфологічного напряму досліджень екосистем крупних рівнинних водосховищ / С. С. Дубняк // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – 2008. – Т. 14. – С. 62-74.
7. Дубняк С. С. Экологогидрологический подход к определению границ мелководий на водохранилищах / С. С. Дубняк // Гидробиол. журн. – 1996. – 32, №5. – С. 102-107.
8. Морфодинаміка нижнього б'єфу Канівського гідровузла / Ободовський О. Г., Онищук В. В., Гребінь В. В. та ін. // Сучасні проблеми охорони довкілля, раціонального використання водних ресурсів та очистки природних і стічних вод : Міжнар. наук.-практ. конф. (Київ, 20-23 кв. 2004 р.). – К., 2004. – С. 147-152.
9. Формування нових дельт у дніпровських водосховищах / Стародубцев В. М., Богданець В. А., Томченко О. В. та ін. // Водні ресурси, проблеми раціонального використання, охорони та відтворення. Мат-ли 3-ї наук.-практ. конференції (Коктебель, 21-25 чер. 2010 р.). – Коктебель, 2010. – С. 39-41.
10. Дубняк С. С. Проведення технічного та радіологічного моніторингу на водосховищах Дніпровського каскаду / С. С. Дубняк, С. А. Дубняк // Забезпечення сталого функціонування та дотримання природно-екологічної рівноваги дніпровських водосховищ. – К. : Орієні, 2003. – С. 79-85.
11. Дубняк С. С. Еколого-гідрологічні та водогосподарські аспекти проблеми освоєння мілководь Київського водосховища / С. С. Дубняк // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – 2007. – Т.13. – С.54-61.
12. Дубняк С. С. Роль мілководь у функціонуванні екосистем дніпровських водосховищ та перспективи їх використання / С. С. Дубняк // Проблемы воспроизводства аборигенных видов рыб. – К. : Світ рибалки, 2005. – С. 200-204.
13. Дубняк С. С. Аналіз еколого-гідроморфологічних наслідків часткового спрацювання (приспуску) Канівського і Кременчуцького водосховищ / С. С. Дубняк // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – 2007. – Т.12. – С. 41-50.
14. Дубняк С. С. Еколого-гідроморфологічна оцінка впливу річних і сезонних коливань рівня води Каховського водосховища на динаміку його берегової зони / С. С. Дубняк // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – 2008. – Т.15. – С. 54-59.
15. Дніпровско-Бугская эстuarная экосистема // Жукинский В. Н., Журавлева Л. А., Иванов А. И. и др. – К. : Наук. думка, 1989. – 240 с.
16. Дубняк С. С. Еколого-гідрологічні аспекти управління русловими процесами в р. Десна / С. С. Дубняк, С. А. Дубняк // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – 2006. – Т.11. – С. 300-305.
17. Дубняк С. С. Оцінка водного режиму і пропускної здатності верхньої ділянки Канівського водосховища в умовах інтенсивної урбанізації / С. С. Дубняк // Гідрологія, гідрохімія, гідроекологія. – 2004. – Т. 6. – С. 145-158.
18. Екологічний стан урбанізованих заплавних водойм. Озеро Видубицьке // Тімченко В. М., Линник П. М., Щербак В. І. та ін. – К. : ІГБ НАНУ, 2007. – 64 с.
19. Екологічний стан урбанізованих заплавних водойм. Затока Берковщина / за ред. В. М. Тімченка і С. С. Дубняка. – К. : ІГБ НАНУ, 2009. – 64 с.
20. Правила експлуатації водосховищ Дніпровського каскаду / за ред. Яцика А. В. – К. : Генеза, 2003. – 176 с.
21. Тимченко В. М. Экологическая гидрология водоемов Украины / В. М. Тимченко. – К. : Наук. думка, 2006. – 383 с.
22. Розовский Л. Б. Вопросы теории геологического подобия и применения природных аналогов в инженерной геологии : автореф. дисс. на соиск. докт.геол. наук. – Одесса : ОГУ, 1964. – 42 с.

**Еколого-гідроморфологічні підходи до ідентифікації великих рівнинних водосховищ за допомогою природних аналогів**

**Дубняк С. С.**

В статті розглянутто проблеми еколого-гідроморфологічного обґрунтування і вибору природних водних об'єктів – аналогів великих рівнинних водосховищ з урахуванням періодизації

**Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – 2013. – Т.2(29)**

формування останніх. Встановлено, що для великих рівнинних водосховищ такими об'єктами є: підпорожисті ділянки річок – для верхніх ділянок внутрішньокаскадних водосховищ, пригирлові ділянки річок – для верхніх в каскаді або окремих водосховищ; дельти в лиманах великих річок – для мілководних і мілководно-осушних ділянок; естуарії (глибоководні ділянки) лиманів – для глибоководних ділянок і літоралей водосховищ. Регулювання стану і використання різних ділянок водосховищ повинно виконуватися з урахуванням особливостей їх об'єктів-аналогів, етапів (стадій) розвитку, специфіки взаємодії провідних факторів на кожному цих етапів.

**Ключові слова:** велике рівнинне водосховище, водна екосистема, екологічна гідрологія, об'єкти-аналоги, дельта, лиман, гідроморфізація.

**Эколого-гидроморфологические подходы к идентификации крупных равнинных водохранилищ с помощью природных аналогов**

**Дубняк С. С.**

В статье рассмотрены проблемы эколого-гидроморфологического обоснования и выбора природных водных объектов – аналогов крупных равнинных водохранилищ с учетом периодизации формирования последних. Установлено, что для крупных равнинных водохранилищ такими объектами являются: послепорожистые участки рек – для верхних участков внутрекаскадных водохранилищ, приустьевые участки рек – для верхних в каскаде или отдельных водохранилищ; дельты в лиманах крупных рек – для мелководных и мелководно-осушных участков; эстуарии (глубоководные участки) лиманов – для глубоководных участков и літоралей водохранилищ. Регулирование состояния и использования различных участков водохранилищ должно производиться с учетом особенностей их объектов-аналогов, этапов (стадий) развития, специфики взаимодействия ведущих факторов на каждом из этих этапов.

**Ключевые слова:** крупное равнинное водохранилище, водная экосистема, экологическая гидрология, объекты-аналоги, дельта, лиман, гидроморфизаци.

**Ecohydromorphological approaches to identification of the large plain reservoirs with the help of natural analogues**

**Dubnyak S. S.**

The problems of ecohydromorphological substantiation and choice of natural water objects - analogues of large plain reservoirs taking into account of periodization in their forming are considered. It is established, that for large plain reservoir such objects are: the river reach below rapids - for the top part of the innercascade reservoir, mouth river reach - for top in the cascade or separate reservoir; delta in lagoon of the large river - for shallow zone; estuary (deep-water part) of lagoon - for deep-water part and littoral of reservoirs. The regulation of an condition and use of various parts of reservoirs should be made taking into account of features of their objects - analogues, stages of development, specificity of interaction between the main factors on each of these stages.

**Keywords:** large plain reservoir, water ecosystem, ecohydrology, objects - analogues, delta, lagoon, hydromorphization.

Надійшла до редакції 20.02.2013

УДК 556.16.06+519.711.3

**Москаленко С.О.**

Український науково-дослідний гідрометеорологічний інститут, м. Київ

## **ПРОГНОЗУВАННЯ ДОЩОВИХ ПАВОДКІВ НА РІЧКАХ ПРАВОБЕРЕЖЖЯ ПРИП'ЯТІ: НАУКОВО-МЕТОДИЧНА БАЗА ТА ТЕХНОЛОГІЧНІ РІШЕННЯ**

**Ключові слова:** дощовий стік, модель, методика прогнозу, процеси паводкоутворення, моделювання, часткові басейни та площа, параметри моделі, оптимізаційні процедури

**Вступ.** Традиційні методи гідрологічних прогнозів, що базуються на простих аналітичних або графічних залежностях, недосконалі і не сприяють подальшому розвитку методів прогнозування. Теоретичні й експериментальні дослідження умов формування дощового стоку, процесів водоутворення на водозборах річок,

Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – 2013. – Т.2(29)