

ВОДНІ РЕСУРСИ

УДОСКОНАЛЕННЯ ІНТЕГРОВАНОГО УПРАВЛІННЯ ВОДНИМИ РЕСУРСАМИ УКРАЇНИ ЗА БАСЕЙНОВИМ ПРИНЦИПОМ

М.І. РОМАЩЕНКО, Ю.О. МИХАЙЛОВ, С.М. ЛЮТНИЦЬКИЙ,
Ю.Ю. ДАНИЛЕНКО

Інститут водних проблем і меліорації НААН

Сформульовано основні положення удосконалення методів і технологій інтегрованого управління водними ресурсами в Україні.

Ключові слова: водні ресурси, стратегія, планування, реалізація, контроль

Інтегроване управління водними ресурсами є процесом перманентної оцінки водогосподарського балансу територій з виявленням сталих тенденцій його зміни залежно від господарського навантаження на водні об'єкти та їхні водозбірні басейни, а також зміни клімату з наступним розробленням та реалізацією планів інтегрованого управління водогосподарською діяльністю в напрямі збалансування наявного водоресурсного потенціалу з потребою галузей національної економіки.

Принцип басейнового управління водними ресурсами вводить у наше визначення додаткові обмеження, суть яких полягає в тому, що процеси відтворення і використання стоку річки прив'язують до її замикаючого створу, в результаті чого спрощується структура водогосподарського балансу, за яким власне і здійснюють управління.

Унаслідок того, що в умовах України мало великих річок,

© М.І. Ромашенко, Ю.О. Михайлов,
С.М. Лютницький, Ю.Ю. Даниленко, 2011
Меліорація і водне господарство. 2011. Вип. 99

басейни яких повністю були б у межах державного кордону, а інтегроване управління водними ресурсами потребує також узгодження водної політики галузей національної економіки та адміністративно-територіальних одиниць, у тому числі прикордонних держав, більш коректно говорити про територіально-басейновий принцип управління, за яким спочатку узгоджують водну політику районів і областей з урахуванням водогосподарської діяльності всіх розташованих на їхній території водоспоживачів, а потім оцінюють можливості водоресурсного потенціалу річкових басейнів щодо їхньої спроможності задовольнити потребу у воді без екологічного ризику для водних систем. За дефіциту водних ресурсів використовують принцип обмеження на її споживання або використання.

Основою інтегрованого управління водними ресурсами є спеціальні плани (*рис. 1*) з інтерактивними картами конкретних річкових басейнів з обсягом інформації, яка постійно актуалізується, щодо:

- просторової та часової варіації водоресурсного потенціалу;
- поточних та оптимальних водогосподарських балансів;
- якості води у її джерелах;
- ризиків затоплення і підтоплення земель.

Окремі елементи методу складання таких планів нами розроблено. У цій публікації висловимо концепцію його удосконалення, спираючись на власний досвід, новітні погляди та актуальні вимоги осіб, котрі нині приймають управлінські рішення у сфері державного управління водними ресурсами.

Першоосновою інтегрованого управління водними ресурсами (ІУВР) є облік обсягів їхнього природного та штучного відтворення, а також споживання і використання, що дає можливість скласти поточний водогосподарський баланс, оцінити якість управління, раціонально розподілити воду по території та між споживачами, контролюючи граничнодопустимі норми антропогенного навантаження на водні об'єкти та паралельно розв'язуючи задачі щодо платного водокористування.

Облік води є одним з головних завдань моніторингу поверхневих вод, що нині успішно виконує Державне агентство водних ресурсів України (далі Держводагентство). Спірним залишається питання достовірності результатів такого обліку,

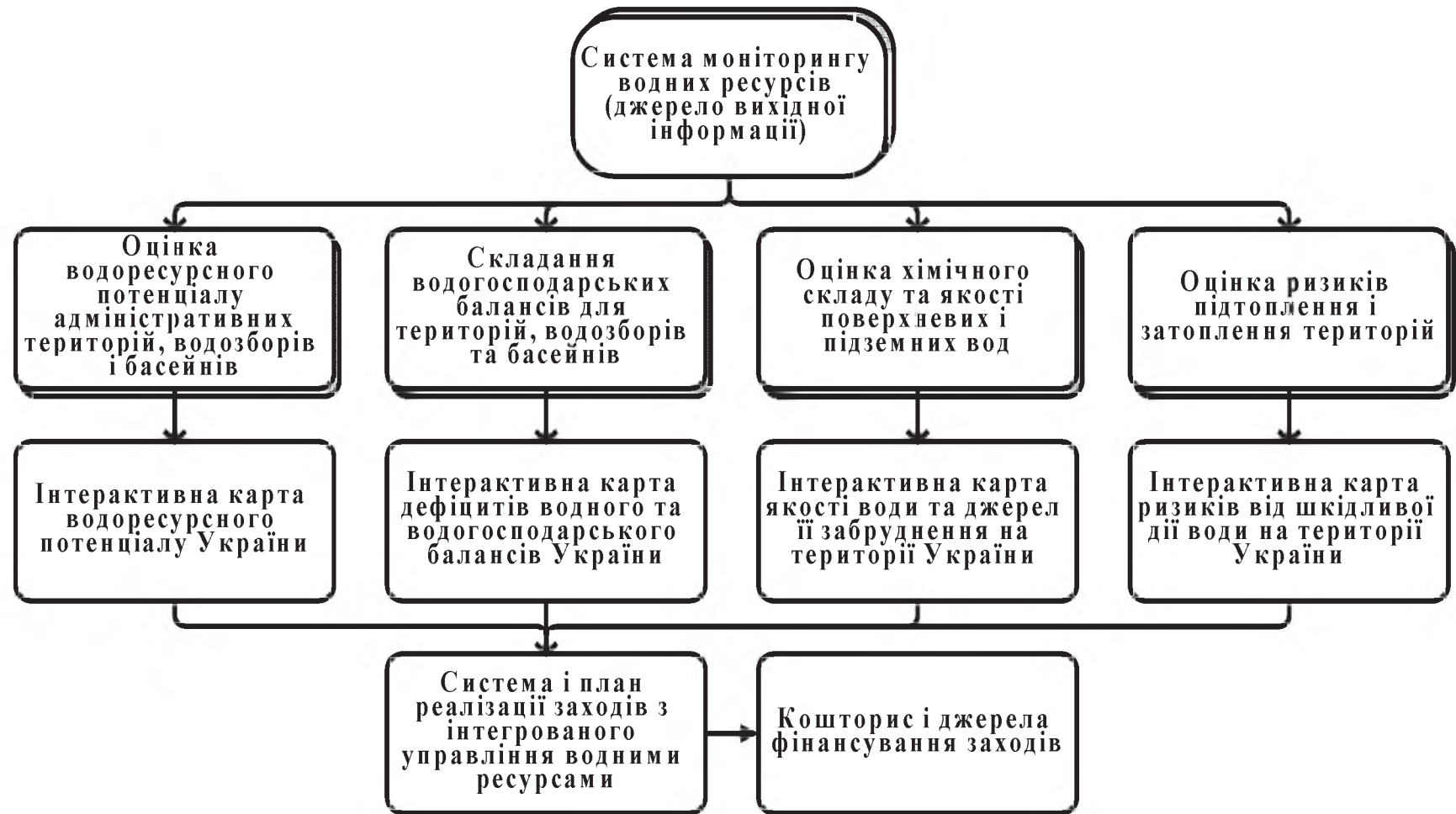


Рис. 1. Структура плану інтегрованого управління водними ресурсами

коректність методів узагальнення отриманих даних та дієвість механізму використання результатів при підготовці управлінських рішень (заходів).

За нашим переконанням найменш достовірними є дані водообліку на підприємствах галузей національної економіки, особливо на тих, де займаються водозабезпеченням власними силами і засобами.

Щоб вирішити це питання на державному рівні, потрібно організувати систему контрольного водообліку у так званих балансових створах шляхом порівняння обсягів забраної та скинутої підприємствами води за даними звітності підприємств, з аналогічними обсягами за даними державного моніторингу вод.

Найбільш достовірними і доступними для аналізу наразі є дані форми 2ТП «Водгосп», наведені в розрізі галузей національної економіки і басейнів основних річок України. Підтвердженням цьому є наявність сталих емпіричних кривих зв'язку сумарного водозабору з безповоротним водоспоживанням і водовідведенням.

Це повністю відповідає прийнятій нами за основу моделі формування стоку води. Річковий басейн є, по суті, ємкістю, в яку притоками певної обмеженої транспортувальної здатності надходять поверхневі води. Витоки за межі басейну руслами річок або в результаті відбору води на господарські потреби так само обмежені їхньою транспортувальною здатністю. За відомими формулами гідравліки сумарний виток води з ємкості прямо пропорційний надходженню її до неї.

Оцінка водоресурсного потенціалу будь-якої території, в тому числі річкового басейну, є підставою для плану інтегрованого управління водними ресурсами. Водоресурсний потенціал території можна коректно оцінити показником, який дорівнює відношенню обсягів води, витраченої на безповоротне водоспоживання і розбавлення стічних вод, за мінусом об'єму води, акумульованої у водосховищах, до обсягів сумарного надходження води на територію з врахуванням об'єму нормативно очищених зворотних вод. Фізично він характеризує частку (відсоток) наявних на території водних ресурсів, яка фактично витрачається в процесі їхнього використання, а також скільки водних ресурсів витрачається з перевищенням

екологічно допустимих норм, а фактично завдяки водним ресурсам, відтвореним сусідніми територіями. У світі екологічно обґрунтованими вважають значення цього показника в межах від 0,01 до 0,10 [2]. Для розрахунку водоресурсного потенціалу достатньо даних, які містять форми 2ТП «Водгосп». Результати такої оцінки наведено на *рис. 2*.



Рис. 2. Водогосподарський потенціал території України

В Україні нині відсутні області, в межах яких фактичне використання водоресурсного потенціалу менше екологічно допустимого рівня. Навіть його критичних значень (0,30) досягають лише вісім областей, а Харківська, Луганська, Донецька та Житомирська області для своєї водогосподарської діяльності використовують водні ресурси, що утворились на інших територіях.

Водогосподарські баланси по галузях національної економіки і басейнах основних річок за останні майже тридцять років характеризується високою сталістю, про що свідчать емпіричні залежності, які апроксимують зв'язок між водозабором, безповоротним водоспоживанням та водовідведенням [1, 2].

Це свідчить про те, що, по-перше, структура споживання водних ресурсів залишається майже незмінною протягом трьох десятиріч, по-друге, не відбувається помітних змін у питомих витратах води в існуючих технологіях виробництва.

Якість води є невід'ємним складником водоресурсного потенціалу територій. Води незадовільної якості зменшують цей потенціал, очищення стоків його збільшує. Важливим також є аспект характеру впливу структури використання водних ресурсів на їхню якість. Остання характеризується показниками, зумовленими хімічним складом води, її мікробіологічними даними тощо. Нині спостереження за хімічним складом води ведуться, головним чином, у створах, де відбувається її забір, іноді скидання.

Ми [2–4] запропонували метод управління якістю води шляхом оптимізації структури водокористування, а по суті, водогосподарського балансу. Експериментально доведено, що чим інтенсивніше використання води на господарські потреби, особливо у каскаді дніпровських водосховищ, тим краща її якість. Передусім, зменшується мінералізація води, а її хімічний склад наближається до гідрокарбонатно-кальцієвого типу.

З іншого боку, аналогічний ефект спостерігається при зменшенні об'ємів водовідведення у галузях економіки, особливо переробних, хімічних та металургійних підприємств. Таким чином, інтенсивне водокористування на тлі зменшення водозабору слід розглядати як позитивний аспект в інтегрованому управлінні водними ресурсами України.

Моніторинг якості води перебуває у сфері діяльності басейнових управлінь водними ресурсами (БУВР) і є дуже витратним, тому оптимізація мережі спостережень з подальшою мінімізацією кількості пунктів відбору проб води та кількості хімічних аналізів є актуальним науково-прикладним завданням.

Нами експериментально доведено, що хімічний склад поверхневих вод є однорідним не тільки в межах окремих річкових басейнів, але і на значно більших територіях, про що свідчить висока кореляція гідрохімічних спектрів у різних і дуже віддалених пунктах відбору проб води. Ця особливість формування гідрохімічного режиму поверхневих вод України дає можливість скоротити кількість пунктів спостережень (наприклад, у руслі Дніпра до 50), вивільнити кошти на розширення території, що контролюється.

На порядку денному стоїть питання узагальнення існуючої інформації та представлення її за допомогою сучасних ГІС-технологій у вигляді інтерактивних карт кількості та якості поверхневих і підземних вод. Такі карти дадуть змогу не тільки оптимізувати спостережну мережу в системі моніторингу вод, а і виявити джерела забруднення та виснаження, тенденції розвитку негативних і позитивних процесів, що стане основою для розроблення заходів щодо інтегрованого управління водними ресурсами і захисту водних об'єктів.

Управління ризиками затоплення територій під час паводків і повеней або підтоплення їх ґрунтовими водами потребує побудови інтерактивних карт з виокремленням зон з різним ступенем ризиків, межами затоплення і підтоплення, методів прогнозування розвитку площ, що підпадають під затоплення або підтоплення. Актуальним питанням є також оцінка ризиків від посух, глобальних змін клімату.

Наприклад, ризик затоплення під час проходження паводків зростає з коефіцієнтом варіації рядів максимальних витрат води на річках у зоні Карпат [5]. Підтоплення територій ґрунтовими водами у Херсонській області найбільш ймовірним стає за умов танення снігового покриву, накопиченого у пониженнях рельєфу, на тлі високої кількості атмосферних опадів та ухилах земної поверхні менше 1 проміле [6].

План інтегрованого управління водними ресурсами повинен завершуватись системою заходів щодо його реалізації на практиці. На цьому етапі дуже важливим буде його обговорення на міжвідомчих і басейнових радах із залученням усіх зацікавлених сторін, у тому числі сусідніх держав. Така практична взаємодія дасть змогу ще на етапі планування усунути низку непорозумінь методичного і прикладного характеру.

За формою представлення заходи з інтегрованого управління водними ресурсами можуть бути аналогічними звичним нам додаткам до загальнодержавних програм, але більшої деталізації. Саме в таких планах можна передбачати оренду водних об'єктів, а також форму управління водогосподарсько-меліоративними комплексами, в тому числі на засадах роздержавлення майна і посилення ролі держави у корпоративному управлінні ВМК.

Механізм фінансування розроблення і реалізації планів інтегрованого управління водними ресурсами передбачатимете відсоткову участь у цих процесах усіх зацікавлених сторін, безоплатного надання необхідної інформації, особливо гідрометеорологічної та моніторингової, що суттєво зменшить загальну вартість кінцевого результату.

Необхідно враховувати світовий досвід, за яким не менше половини витрат бере на себе держава. Актуальним стає питання організації водних банків, хоча б за кількістю річкових басейнів, які б накопичували кошти і спрямовували їх цільовим чином на фінансування заходів, передбачених планами інтегрованого управління водними ресурсами.

Подальші дослідження у напрямі удосконалення методу інтегрованого управління водними ресурсами повинні ґрунтуватись на науковій гіпотезі, що ефективне управління водними ресурсами можливе завдяки згладжуванню часового та просторового дисбалансу надходження, накопичення (акумуляції), витрачання та використання води. При цьому достатньо висока імовірність того, що існує тісний кореляційний зв'язок між елементами водогосподарського балансу та прямими і непрямыми чинниками, що їх зумовлюють. Характер та величину варіабельності цих чинників можна визначити, використовуючи інформацію, яку містять супутникові знімки, або трансформуючи дані наземних локальних спостережень у просторові.

Концепція досліджень повинна також спиратись на виявлені емпіричні зв'язки між показниками, які характеризують водоресурсний потенціал території. До основних прямих показників ми віднесли поверхневий стік, атмосферні опади, випаровування, запаси води у водоймах і ґрунтах. Актуальним залишається завдання представлення цих показників у про-

грамному середовищі ArcGIS у вигляді тематичних шарів — аналогів мапстоку, опадів, випаровування і фільтраційних втрат. Водно-балансові розрахунки дадуть можливість перетворити ці карти в одну, яка буде висвітлювати просторовий розподіл водоресурсного потенціалу в межах обраної пілотної території.

Індикаторами (показниками), які непрямо характеризують чинники, що визначають величину водоресурсного потенціалу, є рельєф, структура угідь, а саме співвідношення між орними, в тому числі меліорованими землями, луками і пасовищами, лісовими насадженнями тощо, вегетаційний стан рослинності, альbedo земної поверхні та температура приземного шару повітря. Ця інформація також надаватиметься у вигляді тематичних шарів.

Наступним кроком є пошук з використанням віртуальної палетки найтіснішого кореляційного зв'язку між тематичними шарами водоресурсного потенціалу та чинниками, які його визначають. Найбільш тісні кореляційні зв'язки відображаються у вигляді функцій, які апроксимують поверхні реакції водоресурсного потенціалу на зміну чинників, що його визначають.

Результатом є наукова база для обґрунтування заходів щодо підвищення, відновлення або збереження водоресурсного потенціалу територій завдяки їхній спеціальній організації та меліорації агроландшафтів.

Інформаційною базою досліджень є багатоспектральні космічні знімки, зроблені в широкому діапазоні випромінювання з обов'язковою наявністю даних у інфрачервоній області спектра та з просторовою розподільною здатністю не менше 15 м; дані радарної топографічної зйомки, на підставі яких проводять аналіз рельєфу пілотних територій; паперові картографічні матеріали (схеми з координатною прив'язкою точок відбору проб води, ґрунтові карти, карти залягання ґрунтових вод, плани землекористувань).

Експеримент полягає в організації опорних пунктів для виконання наземних спостережень з метою верифікації даних, отриманих за допомогою космічних знімків.

Висновок. В основі інтегрованого управління водними ресурсами є плани, в яких прописують порядок здійснення заходів з оптимізації структури використання водних ресурсів по

галузях національної економіки та адміністративно-територіальних одиницях, усунення дефіциту водних ресурсів в окремих регіонах; забезпечення доступності для населення якісної питної води, мінімізації проявів шкідливої дії вод, удосконалення механізму державного управління використанням водних ресурсів тощо.

Література

1. *Наукові основи охорони та раціонального використання зрошуваних земель України /за ред. С.А. Балюка, М.І. Ромащенко, В.А. Сташук. — К.: Аграр. наука, 2009. — 624 с.*
2. *Ромащенко М.І., Михайлов Ю.О., Сташук В.А., Мавлютдінова І.А. Територіальна організація управління використанням водних ресурсів // Меліорація і водне господарство. — К., 2004. — Вип. 90. — С. 22–33.*
3. *Ромащенко М.І., Михайлов Ю.О., Лютницький С.М., Сташук В.А. Управління хімічним складом вод Дніпра // Меліорація і водне господарство. — К.: Аграр. наука, 2009. — Вип. 97. — С. 15–23.*
4. *Ромащенко М.І., Михайлов Ю.О., Лютницький С.М., Мавлютдінова І.А. Формування гідрохімічного спектра вод р. Дніпра під впливом господарської діяльності // Водне господарство України. — К.: Аграр. наука, 2007. — Вип. 95. — С. 146–154.*
5. *Kovalenko P., Romaschenko M., Mikhaylov Yu. Hazard assessment of river catchment areas in regard to flood development // Proceedings of the 23rd European Regional Conference Progress in Managing Water for Food and Rural Development. — Lviv, Ukraine. — 2009. — May 17–24. — P. 49.*
6. *Михайлов Ю.О., Лютницький С.М., Морозов В.В., Штаковський А.В. Природні фактори формування водовідведення в умовах сухостепових ландшафтів з розвиненим зрошенням // Таврійський наук. вісн. — Херсон, 2007. — Вип. 50. — С. 164–175.*

Сформулированы основные положения усовершенствования методов и технологий интегрированного управления водными ресурсами в Украине.

It's formulated the basic provisions of improved methods and technologies of integrating water resources management in Ukraine.