**ВОДОГОСПОДАРСЬКИЙ БАЛАНС**

ПЛАН

1. Види водогосподарських балансів
2. Основні положення складання водогосподарських балансів
3. Складання водогосподарських балансів
4. Підсумковий водогосподарський баланс

Література

ВСТУП

До недавнього часу воду, як матеріальний ресурс, практично не розглядали і витрачали нераціонально, а існуючий облік її наявності, стану і використання незрівнянний, порівняно з наявністю і використанням інших матеріальних ресурсів. В той же час, правильна уява про кількість і стан водних ресурсів – важливе перед посилання для їх раціонального використання. Велике значення для такої уяви належить водогосподарському балансу (ВГБ), який передбачає кількісне співставлення експлуатаційних водних ресурсів з потребами у воді населення і народного господарства даної території. Водогосподарський баланс сприяє складанню узгоджених планів використання водних ресурсів, полегшує дослідження очікуваних пропорцій в напрямку їх використання.

Водогосподарський баланс виступає, як одне із джерел вихідної інформації при плануванні і експлуатації об’єктів водного господарства.

Отже, водогосподарський баланс є відображення складної взаємодії водних ресурсів, формування яких зумовлене природними і антропогенними факторами, з потребами у воді людського суспільства, які визначаються економічними, технологічними і соціальними факторами.

Подальший розвиток народного господарства вимагає складання і використання різного виду водогосподарських балансів.

1. ВИДИ ВОДОГОСПОДАРСЬКИХ БАЛАНСІВ

Розрізняють різні види водогосподарських балансів

Звітний – відображає вже досягнуте використання водних ресурсів і служить для аналізу росту водоспоживання в окремих районах країни, умов його забезпечення, ефективності роботи існуючих водогосподарських систем і доцільності використання водних ресурсів.

Оперативний – розробляється на нинішній рік для особливо напружених за водоспоживанням річкових басейнів з метою ефективного розподілу очікуваних водних ресурсів між окремими галузями народного господарства чи об’єктами.

Плановий – розробляється у відповідності з державними планами розвитку народного господарства, як їх необхідна складова частина і він включає перелік і об’єм водогосподарських заходів.

Перспективний – складається на перспективу розвитку народного господарства для правильного обліку і оцінки впливу водного фактору на розташування і розвиток продуктивних сил, обґрунтування довгострокових планів науково-дослідницьких і проектно-вишукувальних робіт.

Водогосподарський балансовий метод застосовують для аналізу і планування водних ресурсів, як правило, на трьох рівнях: в цілому по країні (за загальними показниками); по окремим водоспоживачам і водокористувачам (зрошення, водопостачання, і т.п.); по окремим водогосподарським районам.

1. ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ СКЛАДАННЯ ВОДОГОСПОДАРСЬКИХ БАЛАНСІВ

При складанні ВГБ необхідно вирішувати такі задачі:

- провести оцінку поверхневих і підземних вод із кількісної, так із якісної сторони;

- виявити вимоги різних водокористувачів і встановити величину без поворотної втрати води;

- визначити об’єми води, які можуть бути запропоновані водокористувачам в природних умовах, а також при проведенні додаткових заходів з регулювання стоку;

- встановити вільні об’єми стоку, які лишаються в річці, для їх використання за межами даної території.

В процесі складання ВГБ ступінь надійності повного задоволення потреби у воді визначається нормативом розрахункової забезпеченості. Цей критерій є вихідним при складанні балансу.

В зв’язку з тим, що річковий стік має стихійні коливання протягом сезону і років, кожен водогосподарський розрахунок потрібно виконувати з відомим ступенем наближення. При цьому кожен етап використання водних ресурсів в межах даного району повинен розглядатись залежно від середньорічного стоку річки шляхом порівняння різних варіантів.

Велике значення при складанні ВГБ має врахування господарської діяльності людини. Але оцінка цього впливу поки що досить наближена.

Водогосподарський баланс є основоположним при економічній оцінці раціонального використання водних ресурсів і при визначенні плати за воду.

ВГБ складається звичайно для річок, або їх ділянок, в межах яких планується створення водогосподарських комплексів. При цьому по всій довжині річки здійснюється перерозподіл води між окремими водокористувачами. Кожен з них, розташований нижче за течією, використовує стік, перерозподілений верховими водосховищами, а також стік притоку річок, які впадають в основну річку нижче цих водосховищ.

Таким чином, вихідні гідрологічні дані повинні базуватись на загальному для всіх водокористувачів періоді часу і бути представленими у вигляді гідрографів притоку в кожний б’єф водогосподарської системи. Крім того, необхідно ретельно ув’язувати між собою гідрологічні і гідравлічні характеристики ділянки річки, для якої складається ВГБ.

Питання, які пов’язані з регулюванням стоку водосховищами і з об’ємами води, що можуть використовуватись для різних цілей, вирішуються на основі деяких ймовірних методів, які дають можливість врахувати поєднання років різної водності.

У водогосподарському плануванні існує два взаємозв’язаних визначення. Це, так звана, розрахункова забезпеченість – р і гарантована віддача. Під розрахунковою забезпеченістю розуміється ймовірне число років у відсотках від загального числа років всього розрахункового періоду, коли гарантовані водовіддачі забезпечуються повністю.

Розрахункова забезпеченість є одним з головних вихідним параметром при складанні водогосподарського балансу. Чим він вищий, тим більш стійким і надійним буде функціонування тієї чи іншої ділянки водогосподарського комплексу. Від величини розрахункової забезпеченості залежать висота греблі гідровузла, подача насосних станцій, потужність ГЕС, розміри поперечних перерізів великих каналів і т.п. Відповідно росту масштабів водогосподарських заходів збільшується їх вартість. Разом з тим, зниження розрахункової забезпеченості приводить до обмеження подачі води і енергії відповідним підприємствам, а це приводить до росту збитків.

Обґрунтувати розрахункову забезпеченість досить складно. Це пов’язано з великою невизначеністю при економічній оцінці народногосподарського збитку, що пояснюється скороченням подачі води. Вірніше було б розглядати ряд варіантів забезпечення потреби у воді того чи іншого об’єкту і провести їх техніко-економічне порівняння, що дало б можливість більш повно обґрунтувати розрахункову забезпеченість.

При визначенні розрахункової забезпеченості виходять із практичних даних. Рекомендуються такі розрахункові значення в %:

- питне водопостачання – 97...99;

- промислове водопостачання – 95...97;

- зрошення – 75...80;

- гідроенергетика – 90...95;

- водний транспорт – 80...90.

Наведені цифри є наближеними і вони вимагають корегування в кожному окремому випадку.

При розробці ВГБ необхідно оперувати даними про безповоротні втрати води і їх зміну в часі, а також враховувати удосконалення системи промислового і сільськогосподарського виробництва. В зв’язку з цим, особливого значення набуває правильне прогнозування розвитку оборотного і послідовного використання води у промисловості, скорочення зрошувальних норм і здійснення заходів, направлених на всебічну економію води.

ВГБ повинні ув’язуватись з варіантами розташування продуктивних сил. При цьому необхідно враховувати наявність корисних копалин і труднощі при Їх розробці, ґрунтові і кліматичні умови для вирощування сільськогосподарських культур, транспортні зв’язки та інші фактори.

У випадку дефіциту води приходиться здійснювати заміну окремих учасників водогосподарського комплексу рівноцінними варіантами.

Для маловодних районів досить важливе значення має фактор найбільш ефективного використання води. В якості критеріїв застосовуються деякі економічні показники у вигляді валового доходу чи валового продукту, які приходяться на одиничний об’єм води.

При вирішенні кола питань, щодо ефективності використання води, необхідно встановлювати не тільки розміри водоспоживання і безповоротних втрат, але й оперувати даними про ступінь впливу різних видів водокористування на якість водних ресурсів.

Іноді, за санітарними вимогами, для відповідного розчинення стічної води необхідно передбачати подачу додаткового об’єму чистої води, що враховується при складанні водогосподарського балансу.

1. СКЛАДАННЯ ВОДОГОСПОДАРСЬКИХ БАЛАНСІВ

Водогосподарські баланси складають і аналізують окремо для підземних і поверхневих вод.

Складання ВГБ для підземних вод полягає в порівнянні забезпечення потреб водоспоживачів на даній ділянці за рахунок підземних вод і ресурсів цих вод, доступних для використання на даному розрахунковому рівні.

Позитивним балансом є

Р – QП > 0,

де Р – експлуатаційні запаси, або природні ресурси, підземних вод,

які доступні для використання в даному районі;

QП – сумарний відбір підземних вод, передбачений на даному роз рахунковому рівні.

У випадку негативного балансу підземних вод розглядають можливості компенсації за рахунок збільшення забору поверхневих вод, штучного поповнення і збагачення підземних вод. ВГБ для підземних вод складають для одного року.

При складанні ВГБ на далеку перспективу не потрібно виділяти підземні води в самостійну категорію. Це пов’язане з тим, щоб не переоцінити можливості використання водних ресурсів в даному районі, оскільки підземні води є джерелом живлення річкового стоку, об’єми і витрати якого фіксуються з достатньою точністю.

Водогосподарський баланс для поверхневих вод складають для кожної ділянки і аналізують в річному розмірі для 50 %-ї забезпеченості, а також за рік, місяць і сезон для середньо-засушливих (75 %, 80 %, 85 %) і гостро-засушливих (95 %) років при заданих рівнях розвитку народного господарства.

Рівняння водогосподарського балансу для поверхневих вод за кожен проміжок часу на даній ділянці виглядає так:

B = RB + ΔR - ψ - T ± ΔV,

де RB – стік, який поступає на дану ділянку з інших територій;

ΔR – стік, який формується на даній ділянці;

ψ - безповоротне споживання поверхневих вод;

ψ = QP + ΔQP – qПОВТ,

QP – сумарний відбір річкових вод водоспоживачами, які забезпечуються поверхневими водами, а також для подачі на інші території;

ΔQP – зменшення річкового стоку за рахунок відбору підземних вод;

qПОВТ – стічні води, які можуть бути використані повторно;

Т – потрібний транзитний попуск в кінцевому створі в інтересах водокористувачів;

ΔV – наповнення ( - ) чи спрацювання ( + ) водосховища;

В – підсумок водогосподарського балансу.

Ресурси поверхневих вод враховують у ВГБ в їх природному стані, тобто об’єм річного стоку і його внутрішньорічний розподіл приймають таким, яким він формується до створення водогосподарського комплексу.

У ВГБ прибуткова частина представлена природними водними ресурсами, використання яких економічно доцільне на даному етапі розвитку продуктивних сил. Витратна частина включає потреби у воді всього комплексу водоспоживачів і водокористувачів. Результат балансу – співвідношення між його прибутковою і витратною частинами.

При складанні ВГБ можливі різні співвідношення між вказаними частинами, а саме: водні ресурси достатні і їх розподіл в часі у всіх точках території забезпечує покриття графіка водоспоживання з урахуванням необхідних транзитних попусків, тобто В > 0. В цьому випадку немає дефіциту води в даному регіоні. З метою підвищення економічної ефективності використання водних ресурсів можливий розвиток і розширення галузей народного господарства.

При В < 0 абсолютні значення балансу чисельно характеризують дефіцит води на ділянці, який необхідно усунути шляхом проведення заходів з регулювання і перерозподілу стоку.

Якщо за підрахунками баланс від’ємний для року 95 %-ї забезпеченості за поверхневим стоком, то вводяться коефіцієнти на скорочення подачі води менш відповідальним споживачам, тобто у яких розрахункова забезпеченість складає менше 95 %.

В цьому випадку

ψ′ = С1QP + ΔQP – C2 qПОВТ, Т′ = С3Т,

де С1, С2, С3 – коефіцієнти пониження споживання води (0,8...1,0).

В рік 95 %-ї забезпеченості стоком повинні повністю задовольнятись потреби господарсько-питного водопостачання населення і зберігатись мінімальні санітарні витрати вздовж водотоків. Обмеження споживання води можна вводити для зрошення, річкового транспорту, гідроенергетики, рибного господарства.

При складанні ВГБ використовують результати тривалих натурних спостережень за їх складовими: атмосферними опадами, річковим і підземним стоками, випаровуванням і транспірацією.

1. ПІДСУМКОВИЙ ВОДОГОСПОДАРСЬКИЙ БАЛАНС

Розробка і складання ВГБ може виконуватись в двох аспектах. В першому з них розглядаються досить складні економічні райони і річкові басейни на 10...15 річну перспективу їх розвитку. При цьому оцінка водних ресурсів і визначення вимог різноманітних водокористувачів можуть виконуватись з достатньою точністю.

Більш складне складання ВГБ в другому аспекті, тобто за багаторічний період, що включає велике число років, які характеризуються різними об’ємами стоку. Кінцевим етапом при цьому є підсумкові водогосподарські баланси, які відображають найбільш неблагополучні умови водозабезпечення протягом 20...30 і більше років.

Як правило, підсумкові ВГБ складають для маловодного і середньо-маловодного років з відповідними розрахунковими забезпеченостями 95...97 і 75 %. Для можливості більш детальної оцінки режиму маловодного року аналізується його стік по місяцям, а іноді, і по декадам.

При водогосподарському плануванні досить часто розглядаються крупні річкові системи, в межах яких відбуваються досить складні зміни стоку. Одночасно з цим, необхідно зазначити багатогранні форми гідрологічної взаємодії між різними частинами кожного річкового басейну, а також між окремими річковими системами. Із-за цього доцільно за розрахунковий маловодний рік приймати той, який був зафіксований протягом багаторічного циклу гідрологічних спостережень.

Вибрані в якості основних розрахункових, маловодні роки характеризуються самими важкими умовами задоволення споживачів водою. При цьому рахується, що маловодний рік відповідає забезпеченню мінімальних запитів водокористувачів, а в середньо-маловодний рік забезпечується повне задоволення всіх потреб у воді.

Бажано, щоб у підсумковому ВГБ не було дефіциту води, оскільки баланс характеризує нормальні умови водозабезпечення, які не повинні бути нижче межі відповідного сталого режиму.

При багаторічному регулюванні каскадом водосховищ, розташованих на одній річці, всі водогосподарські розрахунки, як правило, проводяться в розрахункових створах від верхів’я басейну до його низу. В зв’язку з цим, в особливо маловодні періоди, запити водокористувачів, які знаходяться в нижній частині басейну, можуть не задовольнятись. Для уникнення цього необхідно обмежувати розміри водоспоживання на вище розташованих ділянках річки і передбачати задоволення потреби у воді в межах всього басейну за заниженими нормами. Необхідність цього диктується тим, що всі водогосподарські системи повинні взаємозв’язуватись і забезпечуватись централізованим управлінням.

Специфічні вимоги деяких водокористувачів (гідроенергетики, водного транспорту, лісосплаву) доцільно розглядати окремо від ВГБ для даного економічного району чи річкового басейну. Це пов’язане з тим, що задоволення потреби водокористувачів не вилучає воду з того чи іншого водотоку. При дефіциті водних ресурсів деякі із перерахованих водокористувачів можуть замінятись приблизно рівноцінними, з економічної точки зору, варіантами.

Необхідно мати на увазі, що до категорії безповоротних втрат відноситься не тільки вода, яка втрачається на випаровування і входить до складу сільськогосподарської і промислової продукції, але й та, що транспортується за межі даного річкового басейну. Ця категорія включає в себе також каналізаційні і зворотні води, місця виходу яких розташовані в нижній частині території, в межах якої складається водогосподарський баланс.

В випадках, коли водні ресурси в достатній мірі значні, порівняно з пропонованою витратою води на перспективу, розробка ВГБ проводиться в скороченому і дещо наближеному вигляді. При цьому, в якості вихідних гідрологічних даних, приймають дані, які відносяться до розрахункового маловодного року з забезпеченістю 95...97 %.

ЛІТЕРАТУРА

1. Комплексное использование и охрана водных ресурсов / Под.ред. О.Л. Юшманова/ -М.: Агропромиздат, 1985.

2. Зарубаев Н.В. Комплексное использование водных ресурсов. – Л. Стройиздат, 1976.

3. Грищенко Ю.М. Комплексне використання та охорона водних ресурсів. Рівне, 1997.

4. Гидроэнергетика и комплексное использование водных ресурсов/ Под. ред. Непорожнего П.С./ -М.: Энергоиздат, 1982.