

## НЯКОИ АСПЕКТИ НА ВОДНИЯ И ВОДНОСТОПАНСКИЯ БАЛАНС НА НР БЪЛГАРИЯ

А. Ценова, Л. Зяпков

В съвременния етап на всеобхватен икономически прогрес на България проблемът за рационалното използване на водните ресурси придобива първостепенна важност. Неговото разрешаване представлява основна предпоставка за успешното изпълнение на грандиозната задача на БКП — изграждането на развито социалистическо общество.

Както е известно, естественият воден баланс на България се отличава със сравнително ограничени водни ресурси и значително сумарно изпарение (продуктивно и непродуктивно) от речните басейни. Основните воднобалансови елементи, обобщени за страната, имат следните средногодишни стойности: валежи — 76,5 млрд. м<sup>3</sup>, сумарен речен отток — 19,5 млрд. м<sup>3</sup> (с притока от чужди територии) и сумарно изпарение — 57,0 млрд. м<sup>3</sup>. Речните водни ресурси се характеризират със съществени неблагоприятни за народното стопанство особености:

Речната мрежа се състои от множество маловодни реки, които имат разнообразни физикогеографски условия на водосборите. Реките се подхранват предимно от повърхностни води през пролетното пълноводие — около 70% от сумарния отток, и ограничено от подземни (пукнатинни, карстови и грунтови) води.

Неравномерно пространствено разпределение на водните ресурси, обуславящо различна водообезпеченост на районите и прехвърляне на водни маси на далечни разстояния.

Значителни многогодишни и вътрешногодишни (месечни и сезонни) колебания на водните ресурси. Сумарният отток в годината с 95% обезпеченост е 44% от средногодишния. През пролетното пълноводие (февруари — май или юни) при континентални климатични условия се формират 60—70%, докато през лятно-есенното маловодие (юли — октомври) — 20—30% от годишния отток. Това изисква изкуствено регулиране на оттока във водохранилища (многогодишни и сезонни). Изградените изравнители (около 2045, включително язовирите в строеж) акумулират над 7,00

млрд. м<sup>3</sup> или 37,0% от водните ресурси на страната.

Възможните за използване подземни води (включително от терасите на р. Дунав) възлизат на около 3,60 млрд. м<sup>3</sup>, а хидротермалните ресурси — на около 2,800 л/сек. Естествените езера (крайморски, ледникови, тектонски) оказват ограничено влияние върху водния баланс.

Опорната хидрометеорологична мрежа, съставена от 770 метеорологични и дъждомерни, над 300 хидрометрични и над 500 хидрогеоложки станции, обезпечава сравнително достатъчна информация от цялата територия на България. Действащите дъждомерни прибори, както показват многобройните изследвания в Съветския съюз, съществено понижават измерванията от действителните валежи, особено в планинските райони. Известната методика на ГГИ [и ГГО] — Ленинград въвежда три поправки (за вятър, намокряне на приборите и изпарение) на събраните данни за валежите. Поправките за вятър на дъждовните валежи в сред открити местност се изчисляват на 10 — 20%, а на снежните валежи — до 30 — 35% от годишните суми (В. С. Голубев, 1962; А. Ф. Литофченко, 1971; Е. П. Мансурова и И. С. Соседов, 1971).

Освен това липсват достатъчни измервания на снеготопавките, които оказват преобладаващо влияние върху формирането на пролетното пълноводие.

Водните количества на реките се измерват със сравнително по-голяма точност от валежите. Непрекъснато се подобрява състоянието на хидрометричните станции и се усъвършенствува техниката на измерванията. Въпреки това хидрометричните наблюдения се усложняват от значителните антропогенни изменения на природните ландшафти във водосборите. Те въздействуват многогранно върху величината, разпределението и динамиката на всички воднобалансови елементи (М. И. Львович, 1969). Затова е необходимо разширяване на хидрометричните наблюдения върху районите със значителни антропогенни изменения на ландшафтите и системни измервания на отпадъчните водни маси. Последните ще помогнат за изясняване преобразуванията на хидроложките условия, предизвикани от стопанската дейност и оптимизиране на перспективните водностопански баланси.

Структурата и динамиката на водния баланс определят изходните „естествени“ параметри на водностопанския баланс. Характерна особеност на водностопанския баланс представляват интензивно нарастващите водопотребления във всички сектори на нашето народно стопанство. Например през 1960 г. използваните водни количества съставляват около 3,00 млрд. м<sup>3</sup> (или 15,8%) през 1967 г. — 4,09 млрд. м<sup>3</sup> (или 21,5%) и през 1974 г. — 5,60 млрд. м<sup>3</sup> от водните ресурси на страната.

В табл. 1 се илюстрира водностопанският баланс на България към 1974 г.

Водностопанският баланс включва водопотребленията на основните консуматори, обратните и повторно използваните отпадъчни водни маси. Отразени са отпадъчните води, които се нуждаят от пречистване и впоследствие се връщат във вътрешните реки. Най-големи водопотребления (3800 млн. м<sup>3</sup>) реализират поливните площи — 10 780 хил. дка. (1973 г.), от които се поливат около 72 — 87% (през 1968 — 1973 г.).

Таблица 1

Водностопански баланс към 1974 г. (млн. м<sup>3</sup>) по план за средна година

Основни водопотребители	Общо водопотребление	Свежи води	Оборотни води	Безвъзвратни води	Отпадъчни води	Разходи за разреждане	Общи разходи
Питейно-битово водоснабдяване	540	540	0	110	130	1300 <sup>1</sup>	1410
Промислено водоснабдяване	3000	810	2190	160	650	16200 <sup>2</sup>	16360
Наполяване	3800	3800	0	2360	1440	2880 <sup>3</sup>	5240
Загуби във водохранилища	450	450	0	450	0	0	450
Всичко	7790	5600	2190	3080	2220	20380	23460

- <sup>1</sup> Коэффициент на разреждане 1:10.  
<sup>2</sup> Коэффициент на разреждане 1:25.  
<sup>3</sup> Коэффициент на разреждане 1:2.

Водопотреблението за промишлеността е около 810 млн. м<sup>3</sup> и е разпределено твърде неравномерно върху отделните икономически райони. Значителни водни маси — около 45% от подаваните на промишлените предприятия, се обезпечават от селищните водопроводни мрежи и около 55% — от собствени водозточници.

Водните маси, използвани за питейно-битово водоснабдяване, възлизат на около 540 млн. м<sup>3</sup> и се подават предимно (над 65%) от подземни водоизточници. Водоснабдяването се осъществява посредством „групови“ водоснабдителни системи, които обхващат едновременно поредица селища и имат централизирано управление.

Паралелно с нарастващите водопотребления прогресивно се

влошиха естествените качества на водните ресурси, вследствие на замърсените отпадъчни води. Общите годишни отпадъчни водни маси, включвани във вътрешните реки, съставляват около 870 млн. м<sup>3</sup>, а най-замърсените — около 700—800 млн. м<sup>3</sup>/год., се изхвърлят от промишлените предприятия. Приблизително 24% от отпадъчните водни количества се пречистват частично и изтичат в реките.

През последните години посредством реконструкции и модернизиране на производствените мощности се постигна целенасочено завишаване на оборотните водни количества. Например черната металургия използва повторно над 75%, цветната металургия — около 35%, нефтохимическата — около 89% и целулозно-хартиената промишленост — около 40% от отпадъчните технологични води. ТЕЦ връщат всички отпадъчни водни маси след охлаждане и допълват със свежи води единствено загубите от изпарение. Проведените опити за използване на питейно-битови отпадъчни води за напояване (напр. гр. Варна и гр. София) потвърдиха необходимостта от тяхното значително разширяване.

Изградените пречиствателни съоръжения нямат необходимата ефективност поради високите концентрации на замърсителите и несъвършените способности на пречистване. Най-съвършените пречиствателни методи отстраняват максимално 85—90% от разтворените и неразтворените замърсители на отпадъчните води. Пълното освежаване на частично пречистените водни маси по-нататък изисква разреждане със значителни свежи водни количества. Въпреки сравнително ограничените размери на питейно-битовите и промишлените отпадъчни води разходите за тяхното цялостно разреждане надхвърлят 200% от наличните водни ресурси в годината с 95% обезпеченост. Съществуват райони, където необходимите водни количества за разреждане и обезвреждане на отпадъчните води многократно превишават възможните за използване водни ресурси. Преди, когато отпадъчните води имаха ограничени размери и водоизточниците притежаваха достатъчни самопречиствателни способности, изхвърлянето на отпадъчни води в реките се оправдаваше, но понастоящем и особено в бъдеще, макар да се осъществи максимално пречистване, тази практика ще предизвика цялостно качествено изтощаване на водните ресурси (М. И. Львович, 1974 г.). Пречистените отпадъчни води, изхвърляни във водоизточниците, поради несъвършенствата на пречиствателните процеси отново ще влошават качествата на водните ресурси. Ниската ефективност на пречистването се подсилва същевременно от големите капиталовложения, необходими за изграждане и експлоатация на пречист-

нителните съоръжения (А. Tuszko, 1972 г.)

Влошеното качествено състояние на реките в западните индустриални държави, където отдавна се практикува пречистване на отпадъчните води и изхвърляне във водоизточниците, доказва недобрата перспектива на тяхната политика за опазване на водните ресурси. Тази ситуация подхранва песимистични разбирания за ограниченост на пресните водни ресурси и неизбежен „воден глад“ на нашата планета (Г. Уайт, 1973 г.).

При съвременните принципи на използване наличните водни ресурси задоволяват потребностите почти във всички райони на България (с изключение на Добруджа и Лудогорието), но през следващите етапи (1990 г. и по-нататък) дефицит ще изпитат обширни райони на страната.

В настоящата разработка се прогнозира окупен водно-стопански баланс на България в количествено и качествено отношение за етапа до 1990 г. Прогнозата се извършва в двата крайни варианта — водно-стопански баланс при съществуващата практика (табл. 2) и водно-стопански баланс, основан на прогресивни принципи (табл. 3).

При съставянето на тези баланси са взети под внимание прогнозите за изграждане на водоснабдителните и канализационните системи. Не са включени отпадъчните води от населените места и промишлеността, които се вливат в Дунав и Черно море.

Въпреки предвидените мероприятия за намаляване водоемкостта на промишленото производство, за разширяване на вътрешнооборотното водоснабдяване, за въвеждане на оптимални водоснабдителни и напоятелни норми, общото водопотребление на свежи води ще нарасне на 14 300 млрд. м<sup>3</sup> през средно суха година.

Таблица 2

Водно-стопански баланс на НР България към 1990 г. (млн. м<sup>3</sup>)

Основни водопотребители	Общо водно-потребление	Свежи води	Оборотни води	Безвъзвратни води	Отпадъчни води	Разходи за разреждане	Общи разходи
Питейно-битово водоснабдяване	1526	1526	0	305	630	6300	6605
Промислено водоснабдяване	9000	3130	5870	900	1300	32600	33500
Напояване (22 008 хил. дка)	9650	9650	0	8489	1161	2322	10811
Изпарение от водохранилищата	635	635	0	635	0	0	635
Всичко	20811	14941	5870	10329	3091	41222	51551

Във водностанските изчисления се приемат следните относителни стойности на безвъзвратните разходи:

за битово водоснабдяване — 20 % от общото водопотребление  
за промишлено водоснабдяване — 10 %  
за напояване — 88 %.

Общо за задоволяване водопотреблението на страната и възстановяване качеството на природните води към 1990 г. при настоящата практика са необходими над 50 млрд. м., т. е. шест пъти повече от оттока в суха година.

Във водностанския баланс, основан на прогресивни принципи — при прекратяване заустването на отпадъчните води във водоприемниците и увеличение на обратното използване на водите, се приемат следните предпоставки:

около 70 % от битовите и възможните промишлени отпадъчни води да се използват за напояването;

част от от пречистените битови отпадъчни води да се използват за водоснабдяване на промишлени предприятия;

Таблица 3

Водностански баланс на НР България към 1990 г. (млн. м<sup>3</sup>)

Основни водопотребители	Общо водопотребление	Свежи води	Оборотни води	Безвъзв. води	Отпадъчни води	Разходи за разредяване	Общи разходи
Питейно-битово водоснабдяване	1526	1526		305	190 <sup>1</sup> 220 <sup>2</sup>	0	305
Промислено водоснабдяване	9000	1800	8100 <sup>3</sup>	900	225 <sup>4</sup> 675 <sup>5</sup>		900
Напояване	9650	8535	1115 <sup>7</sup>	8489	1161	2322	10811
Изпарение от водохранилищата	635	635	0	635	0	0	645
Всичко	20811	12496	9215 <sup>7</sup>	10329	3091 <sup>6</sup>	2322	12661

<sup>1</sup> Води, които ще бъдат използвани в промишлеността.

<sup>2</sup> Води, които ще бъдат използвани за напояване.

<sup>3</sup> Включени и битовите отпадъчни води, възможни за използване.

<sup>4</sup> Води, които ще бъдат унищожени.

<sup>5</sup> Води, които могат да бъдат използвани за напояване.

<sup>6</sup> Включват безвъзвратните и отпадъчните води, които ще бъдат унищожени.

<sup>7</sup> Включват битовите и промишлените отпадъчни води.

възвратните води от напояването да се използват повторно за напояване;

въвеждане затворен цикъл на водоснабдяване на промишлените предприятия;

унищожаване или дестилация на най-концентрираните отпадъчни води (около 10% от общото водопотребление на промишлеността);

намаляване водоемкостта на промишлените предприятия.

При осъществяване на посочените мероприятия се намаляват значително водопотребленията на свежи води, което съответно довежда до намаляване необходимостта от регулиране и транспортиране на водите. Главното в случая е, че се предотвратяват качествено изтощаване и дефицитът на водните ресурси. Естествено бъдещите детайлни разработки ще диференцират необходимостта от изпълняването на отделните мероприятия върху различните райони и определят най-ефективните варианти за тяхното практическо осъществяване.

Въпреки неблагоприятния естествен воден баланс наличните водни ресурси ще задоволяват потребностите на НР България. Сигурни гаранции за това представляват големите грижи на БКП и правителството за рационалното използване и опазване на водните богатства.

Основните задачи, които подлежат за разрешаване във водното стопанство на нашата страна, се резюмират, както следва:

Модернизиране на съществуващите и изграждане на високоэффективни водностански комплекси (напоителни, водоснабдителни и енергийни системи, пречиствателни и отводнителни съоръжения и др.) върху основата на оптимални потребления; разширяване на вътрешнооборотно водоснабдяване и сухи технологии на промишлените предприятия, подобряване на организацията и техниката на водоползванията.

Усъвършенстване на управлението на хидротехническите системи и на перспективното планиране при съблюдаване интересите на цялото народно стопанство.

Ефективна охрана на водните ресурси посредством изграждане на по-съвършени пречиствателни съоръжения, прекратяване изхвърлянето на пречистените и замърсените отпадъчни води във водоприемниците и директното им използване за напояване и други цели.

По-нататъшни детайлни изследвания на генезиса и режима на водните ресурси и провеждане на воднобалансови проучвания върху представителни експериментални речни басейни; усъвършенстване методите на прогнозирането на хидроложките явления.

Подобряване на водорегулиращите способности на речните басейни посредством осъществяване на рационални агро- и лесотехнически мероприятия.

Тези задачи очертават най-прогресивните направления за развитие на нашето водно стопанство, които ще обезпечат нарастващите водопотребления и ефективно опазване на водните ресурси от качествено и количествено изтощаване.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Голубев, В. С. — Оценка точности учета жидких осадков осадкомерами — „Третьяков“, Труды ГГИ, вып. 95, 1962.
- Литофченко, А. Ф. — Результаты исследования точности учета осадков в горах, Вопросы гидрологии горных районов, Алма-Ата, 1971.
- Львович, М. И. — Водные ресурсы будущего, М., 1969.
- Львович, М. И. — Мировые водные ресурсы и их будущее, М., 1974.
- Уайт, Г. — Водные ресурсы США — проблемы использования, М., 1973.
- Максурова, Е. П. и И. С. Соседов — Опыт оценки величины атмосферных осадков в горах Зайлийского Алатау, Тр. и-та гидрологии и гидрофизики, АН Каз. ССР, т. 2, 1969.
- Ценова, А. и др. — Водните ресурси в НРБ и опазването им от качествено изтощаване, сб. „Опазване и подобряване на околната среда.“ Нац. науч.-тех. конференция — Варна 10 — 12. V. 1974 г.
- Ценова, А. и Д. Михайлов — Повторно използване на опадъчните води в НРБ, 1974. Доклад на българо-английски симпозиум — Лондон. Е В П на НРБ — 1970.
- Архивни материали на ИВП, МЗХП, МГОПС, НИПИ „Водоканалпроект“ и др.

#### CERTAINS ASPECTS DU BILAN DES EAUX NATURELLES ET INDUSTRIELLES DE LA REPUBLIQUE POPULAIRE DE BULGARIE

A. Tzénova, L. Ziapkou

resumé

Le bilan des eaux naturelles de la Bulgarie est caractérisé par des ressources d'eaux relativement limitées — en moyenne 19,5 milliards de m<sup>3</sup> par an et une évaporation globale considérable d'environ 57,0 milliards de m<sup>3</sup>. L'insuffisance des ressources d'eaux ainsi que les grandes nécessités de l'économie nationale en eaux conditionnent un perfectionnement du mesurage pluviométrique ainsi que l'élargissement des observations hydrométriques de toutes les quantités d'eaux utilisées. D'après le bilan économique des eaux du pays les plus grands consommateurs ce sont l'économie agricole et l'industrie. A présent la plupart des masses d'eau résiduelles de l'industrie sont jetées à nouveau dans les sources et empirent les qualités des ressources d'eaux aptes à être utilisées. Le bilan économique des eaux pour 1990 est basé sur de nouveaux principes — modernisation des existants et la construction de nouveaux complexes d'eau industrielle à haute efficacité, mise au point d'une canalisation interne et de technologies sèches des entreprises industrielles ainsi qu'une prévention contre le rejet des eaux résiduelles polluées dans les sources.