

UOT: 556.11; 626.80

SU TƏSƏRRÜFATI BALANSININ STRUKTURU, ONUN HESABLANMASI ÜÇÜN MƏLUMATLAR

t.e.f.d., dos. A.S. Əmiraslanova, afat.amiraslanova@gmail.com
doktorant N.E. Paşayev
“AzHvəM”EİB

Məqalə redaksiya heyətinin 10.12-2020-ci il tarixli iclasında (protokol № 04) a.e.f.d., dos. M.F. Qurbanovun təqdimatı əsasında müzakirə olunaraq, onun Birliyin “Elmi əsərlər toplusu”nun XLII cildinə daxil edilməsi qərara alınmışdır.

Xülasə. Məqalə Azərbaycanın çay hövzələrinin su təsərrüfat balansının metodikası, terminoloji bazası, ilkin məlumatları, strukturu və onların tərkib hissələrinin ardıcılığının müəyyənləşdirilməsinə həsr edilərək tərtib edilmişdir.

Açar sözlər: çay hövzələri, su ehtiyatları, su rejimi, su təsərrüfat sahəsi, suyun götürülməsi, qayıdan sular, çirkab suları, sudan istifadə edənlər, su təchizatı, sugötürücü qurğular, əsas çaylar və onların qolları, meteoroloji stansiyalar, yeraltı sular, təsərrüfat obyektlərinin yerləri, su təsərrüfat kompleksinin strukturu, su anbarları, göllər, nohurlar, istifadəçilərə suyun verilmə sistemləri, su elektrik stansiyaları, hidroloji məntəqələr, yerüstü və yeraltı axınlar, su təsərrüfat balansının gəlir və çıxar göstəriciləri.

Giriş. Respublikanın su təsərrüfat balansı (STB) sudan səmərəli istifadə olunmasının elmi cəhətdən planlaşdırılması, su ehtiyatlarının nizamlanması və iqtisadiyyatın bütün sahələrinin suya olan tələbatının təmin edilməsi məqsədilə tərtib edilir. Su təsərrüfat balansının tərtib edilməsində məqsəd hal-hazırda və perspektivdə nəzərdə tutulan yeni istehlakçıların su ilə normal təmin edilməsi məqsədilə mövcud su ehtiyatlarının müəyyən edilməsi, axının tənzimlənməsi və yenidən bölüşdürülməsi, sudan səmərəli və qənaətlə istifadə edilməsi, onun çirklənmədən qorunması və mühafizəsi, yeni su mənbələrinin elmi axtarışı üzrə apalacaq tədbirlərin aşkar edilməsindən ibarətdir.

Su təsərrüfat balansını tərtib etmək məqsədilə ilk növbədə onun terminoloji bazası yaradılmalıdır. Su təsərrüfat balansı su ehtiyatlarının istifadəsinin ərazi üzrə idarə edilməsindən asılı olaraq çay hövzələrinin ümumi ərazilərinin sərhədləri hüdudlarında və ya onların ayrı-ayrı sahələrində su ehtiyatlarının keyfiyyətinə, kəmiyyətinə və rejiminə görə asılılığını, axının dəyişkən xarakterliyini, onun çoxillik və fəsillər üzrə dəyişməsinə, çayda sanitariya normalarının təmin edilməsini tənzimləyən su obyektlərinə çirkab sularının axıdılmasını, az sulu illərdə su ehtiyatlarının paylanması üçün optimallaşdırılmasını həyata keçirmək tövsiyə olunur.

STB-nin əsasında çay hövzələrinin müəyyən ərazilərinin və ya hissələrinin su ehtiyatlarından düzgün istifadə məsələləri həll olunur, mövcud su anbarlarının, yeraltı suların, nohurların, istismar edilməsi müqabilində su ehtiyatlarından istifadə planları hazırlanır və bunların əsasında müəyyən su təsərrüfat tədbirlərinin (çay axınının yeni su

anbarları vasitəsilə tənzimlənməsi, axının hövzələr arası bir-birinə ötürülməsi və s.) həyata keçirilməsi ilə bağlı təkliflər irəli sürülməlidir.

STB-nin tərtibində istifadə edilən su təsərrüfatı sahələri, çay hövzəsinin minimal hissəsini təmsil edir və konkret su təsərrüfatı sahəsinin sərhədləri daxilində yerləşən su obyektlərinin və ya onların hissələrinin sugötürmə limitinin, çirkab suların axıdılma limitini və ya onların digər istifadə parametrlərini, su obyektlərinin sudan dayanıqlı istifadəsini və mühafizəsini təmin edir. Su təsərrüfatı balansının hesablanma metodikasında su obyektlərinin sululuğunun müxtəlif dövrlərində mümkün olan su ehtiyatlarından istifadə dərəcəsinin və miqdarının qiymətləndirilməsi məqsədilə çay hövzəsinin bütöv ərazisi, həmçinin subhövzə və su təsərrüfat sahələri üzrə müəyyən ediləcək göstəricilərdən istifadə edilir.

Tədqiqatın metodikası. Meliorativ hidrogeologiyada, torpaqşünaslıqda, istilik balansında, çay axınlarının nizamlanmasında, hidrotexnika və meliorasiyada, su təsərrüfatının idarə olunmasında, meliorasiya və su təsərrüfatında, su balansının hesablama metodikasının müəyyən edilməsində istifadə edilən mövcud və müasir metodikalardan istifadə edilmişdir.

Tədqiqatın məqsədi. Su təsərrüfat balansının tərtib edilməsinin məqsədi çaylar, yeraltı sular, su anbarları, kəhrizlər, göllər və nohurlarda formalaşan suların mövcud və ya artırılması nəzərdə tutulan kənd təsərrüfat sahələrində əkilən bitkilərin suvarılması və digər istehlakçıların su ilə normal təmin olunması üçün mövcud su ehtiyatlarının artıqlığının və ya çatışmazlığının müəyyənəşdirilməsi, axınların tənzimlənməsi və yenidən bölüşdürülməsi, su ehtiyatlarından qənaətlə və səmərəli istifadə edilməsi, onların mühafizəsi və yeni su mənbələrinin axtarışı üzrə həyata keçiriləcək elmi tədqiqatlara olan tələbatın müəyyən edilməsindən ibarətdir.

Hazırkı Metodikada aşağıda göstərilən əsas terminlər və elmi təriflər istifadə olunur:

- **çay hövzəsinin ərazisi (rayonu)** – suyun istifadəsi və mühafizəsi, su ehtiyatlarının təkrar hasil edilməsi sahəsində - əsas idarəetmə vahididir; çay hövzəsində (qonşu çayların hövzəsindən) və quru ərazinin sərhədləri çərçivəsində onlarla əlaqəli olan yeraltı su obyektlərindən və limanlardan təşkil olunur;

- **alt hövzə (cybbacceün)** - çay hövzəsinin bir hissəsidir, hansı ki, su sututarlar və suaxarlar vasitəsilə hövzənin əsas çayına və çayın aşağı axarı istiqamətində yerləşən su təsərrüfatı sahəsinə axıdılır;

- **su ehtiyatları** – su obyektlərində formalaşan və istifadə olunan və ya istifadəsi mümkün ola bilən yerüstü və yeraltı sulardır;

- **su rejimi** – su obyektində suyun səviyyəsinin, sərfinin və həcmnin zamanla dəyişməsidir;

- **sudan istifadə** - suyun götürülməsi, qayıdan suların ötürülməsi (o cümlədən çirkab

suların) və sudan (su obyektlərinin suları) başqa növ istifadə hüquqlarını da daxil etməklə, əhalinin, sənayenin, kənd təsərrüfatının, nəqliyyatın və digər sahələrin tələbatını təmin etmək məqsədilə istifadə olunan sulardır (su obyektlərinin suları);

- **su təsərrüfatı sahəsi** – su obyektindən su ehtiyatlarının götürülmə limitini və su obyektindən istifadənin digər parametrlərini təyin etməyə imkan verən çay hövzəsinin bir hissəsidir;

- **su təsərrüfatı balansı** – müxtəlif sululuq şəraitində çay hövzələrinin, subhövzələrin və su təsərrüfatı sahələrinin sərhədləri çərçivəsində su ehtiyatlarının mümkün istifadəsi ilə müqaisədə sudan istifadə edilənlərin su ehtiyatına olan tələbatının hesablanmasıdır;

- **suyun götürülməsi** – texniki avadanlıqlar vasitəsilə və ya onları istifadə etmədən suyun su obyektindən götürülməsidir;

- **qayıdan sular (o cümlədən çirkab suları)** – texniki qurğuların və vasitələrin köməyi ilə su dövrüyəsinin təsərrüfat hissəsindən tullantı, drenaj, karxana və saxta sularından növdən təbii vəziyyətə qayıdan sulardır;

- **su obyekt** – təbii və süni su hövzəsi, su axarı və ya digər obyekt, hansı ki, suyun bir yerə daima və ya müvəqqəti yığılması su rejiminin formaları və əlamətləri ilə səciyyələnir;

- **sudan istifadə edilənlər** – su obyektindən hüquqi istifadə imkanı olan fiziki və ya hüquqi şəxslərdir;

- **su təchizatı** – yerüstü və yeraltı suların su istifadəçilərinə tələb olunan miqdarda və su obyektləri üçün qəbul olunmuş keyfiyyət göstəricilərinə uyğun olaraq verilməsidir;

- **su təsərrüfatı sistemi** – hidrotexniki qurğuların su ehtiyatlarının mühafizəsini və səmərəli istifadəsini təmin edən su obyektləri kompleksidir.

Çay hövzəsi (*su obyektinin*) rayonunun su təsərrüfatı balansının hesablanması üçün tələb olunan məlumatlara aşağıda göstərilənlər daxildir:

1. Çay hövzəsinə (*su obyektinin*) rayonun ərazisinin geoinformasiya sistemi (GIS), bu ərazinin su təsərrüfatı rayonlaşdırma sxemi daxil olmaqla:

- çaylar, su anbarları və göllər;
- althövzələr, su təsərrüfatı sahələri (STS);
- sugötürücü qurğuların yerləşdiyi və qayıdan suların (o cümlədən çirkab suların) çaya (*su obyektinə*) tökülən yerləri;
- dövlət sərhəddi;
- əsas yaşayış məntəqələri;
- su təsərrüfatı sahəsinin sərhədində və ya ona maksimal yaxın məsafədə yerləşən su sərfinə dair hidroloji monitorinq məntəqələri;
- hər bir su təsərrüfatı sahəsinin bağlayıcı gövdəsinin yaxınlığında və ya ona maksimal

yaxın məsafədə yerləşən meteoroloji məntəqələr;

- suyu su təsərrüfatı sahələrinə ötürmək üçün kanallar və su boruları.

2. Çay hövzəsinin tədqiq olunan rayonunun su obyektlərinin hidroloji rejiminin çoxillik dövr üzrə xarakteristikası;

3. Çay hövzəsinin tədqiq olunan rayonun hüdudlarında yerləşən hidroloji məntəqələrinin gövdəsindəki su ehtiyatlarının hesabi göstəriciləri;

4. Çay hövzəsinin tədqiq olunan rayonların su axarlarında limitləşdirici dövrlərin hesabi əsaslandırılması;

5. Statistik metodlardan istifadə etməklə, çay hövzəsinin tədqiq olunan rayonunun hidroloji məntəqələrində və meteoroloji stansiyalarında aparılmış müşahidələrin sırasının eyniliyinin qiymətləndirilməsinin nəticələri;

6. Hər bir su təsərrüfat sahəsi üçün su səthindən buxarlanma su anbarlarından və göllərdən baş verən su itkilər; çay hövzəsinin tədqiq olunan rayonunun hüdudlarında yerləşən hidroloji məntəqələrin gövdələri üçün sanitar-ekoloji axının göstəricilərinin hesabi qiyməti;

7. Su təsərrüfatı kompleksinin hazırkı inkişaf mərhələsində suya olan tələbatın göstəricisi.

Su təsərrüfatı balanslarının işlənilib hazırlanması üçün aşağıda göstərilən ilkin informasiyaların olması vacibdir:

- çay hövzəsi rayonu, əsas çay və onun qolları haqqında məlumat;

- rayonun hidroloji cəhətdən öyrənilməsi: hidroloji məntəqələrin yerləşməsi, məntəqələrin gövdəsindəki hidroloji xarakteristikalar, o cümlədən, müşahidə dövründə suyun orta aylıq və orta illik sərfi;

- rayonun meteoroloji cəhətdən öyrənilməsi: stansiyaların və məntəqələrin yerləşməsi, müşahidə dövründə meteoroloji xarakteristikalar (havanın temperaturu, yağıntılar, buxarlanma);

- yeraltı suların rejimi və balansı, yeraltı suların istismar ehtiyatı haqqında məlumatlar;

- təsərrüfat obyektlərinin yerləşməsi; onların su tələbatına və kənar axıdılmasına dair normalar; ayrı-ayrı sahələr üçün sudan istifadənin təmin olunması, həmçinin suyun sanitar-ekoloji axınının miqdarı;

- su təsərrüfatı sisteminin və ümumilikdə su təsərrüfatı kompleksinin (STK) strukturu, istifadəçilərə suyun verilmə (su təchizatı sistemi) və aparılma sistemi (kanalizasiya sistemi), onların parametrləri;

- su ehtiyatlarının hövzədaxili və hövzələr arası paylanılma sistemlərinin mövcudluğu, onların parametrləri;

- mövcud su anbarları və göllər, onların yerləşməsi, parametrləri, axının tənzimlənməsi

qaydaları;

- mövcud su elektrik stansiyaları, onların yerləşməsi, vəziyyəti, təyin olunmuş gücü, hidroenerji axınları və onların təminatı.

Su təsərrüfatı balansının strukturu gəlir və çıxar hissələrdən, həmçinin su təsərrüfatı balansının nəticəsindən ibarətdir. Balansın müəyyən tərkib hissələri, sudan səmərəli istifadə, axının tənzimlənməsi və onun ərazi üzrə yenidən paylanması kimi məsələlərlə əlaqəli olan mühəndisi həlləmə yollarını əks etdirirlər. Su təsərrüfatı balansının nəticəsi axının ehtiyatının və ya çatışmazlığının mövcudluğunu xarakterizə edir.

Su təsərrüfatı sahəsinin (STS) su təsərrüfatı balansının (STB) hesablanması üçün aşağıdakı düstur istifadə edilir (hesabat dövrü müddətində suyun vahid həcmi ilə):

$$STB = W_{sts} + W_{yan} + W_{y.a.s.} + W_{q.s.} \pm W_n \pm \Delta V \pm W_{buz.} - W_{buz.} - W_{sz.} - W_{az.} - W_{u.s.t.} - W_{s.e.a.} - W_{y.ü} (1)$$

burada: STB – su təsərrüfatı balansının nəticəsi (su ehtiyatlarının artımı və ya çatışmazlığı, defisiti);

W_{sts} – tədqiq olunan su obyektinin yuxarı hissəsində yerləşən sahələrdən hesabat dövrü müddətində daxil olan suyun həcmi, mln.m³;

W_{yan} – hesabat dövründə su təsərrüfatı sahəsində formalaşan suyun yandan axının həcmi;

$W_{y.a.s.}$ – qanunvericiliklə təyin olunmuş qaydaya uyğun olaraq yeraltı su obyektlərindən götürülən suyun həcmi;

$W_{q.s.}$ – su təsərrüfatı sahəsinin ərazisinə qayıdan sular: suvarılan ərazilərdən daxil olan yeraltı və yerüstü sular, su obyektlərinə ötürülən çirkab və (və ya) drenaj suları. Burada faktiki olaraq su aparıcı sistemin fəaliyyəti nəticəsində, hesabat su təsərrüfatı sahəsinə daxil olan suyun həcmi nəzərə alınır. Bu sistem göllərə, nohurlara, yeraltı qatlara və axımsız enmələrə, həmçinin təmizləyici qurğulara axıdılan bütün növ tullantı sularının (o cümlədən kollektor-drenaj sularının) ümumi həcmi təyin edir;

$\pm W_n = W_{dotas.} - W_{ötür.}$ – axının hövzələr arası və hövzədaxili ötürülməsi nəticəsində STS-nin hüdudlarına (+) ($W_{dotas.}$) şəklində daxil olan sular, və ya STS hüdudlarından kənar olan sular (-) ($W_{ötür.}$);

$\pm \Delta V$ – hesabat su təsərrüfatı sahəsinin ərazisində nohurların və su anbarlarının doldurulması (-), və ya boşaldılması (+);

$W_{buz.}$ – su anbarının qışda doldurulması zamanı onun sahilinə buzun yığılması nəticəsində baş verən su itkisi və ya buzun yazda əriməsi nəticəsində qayıdan sular;

$W_{buz.}$ – STS-nin hüdudlarında su hövzələrinin akvatoriyasından əlavə buxarlanmaya sərf olunan su itkisi;

$W_{siz.}$ – hesabat su təsərrüfatı sahəsinin hüdudlarında su anbarlarından, kanallardan və digər yerüstü su obyektlərindən sızma itkiləri;

$W_{az.}$ – çayla hidravliki əlaqədə olan yeraltı su obyektlərindən suyun götürülməsi

nəticəsində, çayda axının azalması;

$W_{\text{ü.s.l.}}$ – hesabat su təsərrüfatı sahəsinin ərazisində bütün sudan istifadə edənlərin ümumi tələbatı;

$W_{y.u.o.}$ – STS-nin hüdudlarında yerləşən yerüstü su obyektlərindən götürülən sular;

$W_{s.e.a.}$ – hesabat su təsərrüfatı sahəsinə bağlayan qapıda axının tələb olunan həcmi (yol verilən sanitariya-ekoloji və təsərrüfat axınlarının cəmi tranzit axın);

Su təsərrüfatı balansının nəticəsi su ehtiyatlarının çatışmayan miqdarını (defisit göstəricisini $Def.$), qonşu su təsərrüfatı sahənin su ehtiyatının ($W_{rez.}$) və tranzit (layihə) axınını ($W_{tr.a.}$) təyin edir

$STB \geq 0$ olduqda, su ehtiyatları balansla bərabər olur - $W_{rez.} = STB$, defisit isə $Def = 0$;

$STB < 0$ olduqda, su ehtiyatları balansı sıfıra bərabərdir - $W_{rez.} = 0$, defisit isə $Def = -STB$.

Balansın gəlir hissəsinə STB -nin (+) işarəli olan tərkib hissələri aiddir, çıxar hissəsinə isə (-) işarəli. STB -nin (\pm) işarəsi altında olan tərkib hissələri, hər bir hesabat dövrünün konkret şəraitlərindən asılı olaraq təyin olunurlar. STS- nin su təsərrüfatı balansları aylıq kəsimdə verilir. Qeyd etmək lazımdır ki, il boyu hətta bir hesabat dövründə (bir ay) balansın mənfi olması, su təsərrüfatı sahəsində su çatışmazlığını göstərir.

Su təsərrüfatı balansının hesablanması, çay hövzəsinin yuxarı hissəsində yerləşən ərazilər üçün bağlayıcı rolunu oynayan hesabat qapıları üzrə aparılır. Bir qayda olaraq, su təsərrüfatı ilinin hesabat intervalının əvvəli kimi çox sulu fəslin başlanğıcı götürülür.

- Su təsərrüfatı balansının ehtiyat hissəsinin tərkibinə yerüstü və yeraltı axınlar daxildir.

Ehtiyat hissənin hesablanması üçün aşağıdakılar tələb olunur:

- çay hövzəsinin tədqiq olunan rayonunun hüdudlarında mövcud hidroloji məntəqələrin (hansılarda ki, suyun sərfi haqqında reprezentativ sıraların məlumatları müəyyən olunur) sayının təyini;

- hidroloji-mühəndisi metodlar tətbiq etməklə, çay hövzəsinin tədqiq olunan rayonunun hüdudlarında yerləşən hidroloji məntəqələrin, qapıların yerlərində su ehtiyatlarının miqdarının hesablanması;

- çay hövzəsinin tədqiq olunan rayonunun çayları üçün limitləşdirici dövrlərin əsaslandırılması və onların təminatla (50,75 və 95%) ifadəsi;

- su təsərrüfatı sahələrinin bağlayıcı qapılarında su ehtiyatlarının parametrlərinin hesablanması (əlavə sahələrin nəzərə alınması);

- çay hövzəsinin tədqiq olunan rayonunun hüdudlarında yeraltı su ehtiyatlarının qiymətləndirilməsi.

Hidroqrafik və su təsərrüfatı rayonlaşdırma üsuluna uyğun olaraq, bir hidroqrafik vahidi çərçivəsində yerləşən və biri biri ilə əlaqəli olmayan yerüstü su obyektləri ayrı-ayrı su təsərrüfatı sahələrinə ayrılırlar. Ərazinin vahid hissəsi yalnız bir su təsərrüfatı sahəsinə aid

ola bilər. Su təsərrüfatı sahəsinin müəyyənləşdirilməsi hidroqrafik vahidin su axarlarında son hesabat qapılarının yerləşdirilməsi və su yığılan ərazinin (haradan ki, bütün axın hesabat qapıları arasında olan su axarlarına daxil olur) sərhədlərinin təyin olunması yolu ilə həyata keçirilir.

Su təsərrüfatı sahəsinin bağlayıcı hesabat məntəqəsi kimi, su sərfinin sisteməlik müşahidələrinin aparılması üçün cihaz və qurğularla, həmçinin hidrotexniki qurğuların məntəqələri ilə təchiz edilmiş mövcud hidroloji məntəqələrin yerlərinin müəyyənləşdirilməsi tövsiyə edilir. Bundan əlavə olaraq, bağlayıcı hesabat məntəqələri çayların mənsəbində və bu çaylara tökülən iri qolların mənsəbindən yuxarı yerləşdirilməlidir. Hidroqrafik vahidin ərazisinin zonalaşdırılmasında əhalinin sıxlığı, su ehtiyatlarının istifadəsi və antropogen təsirlərdən çirklənməsi də nəzərə alınmalıdır.

$W_{\text{st.}}$ – hesabat dövrü müddətində axarın istiqaməti üzrə yuxarı hissədə yerləşən su təsərrüfatı sahələrindən daxil olan suyun həcmi, balansın gəlir hissəsinin əsas elementidir.

Yerüstü axının həcmi mühəndisi-hidroloji hesablamalar üsulunu tətbiq etməklə, axının hesabat məntəqələrindəki çoxillik sıraları üzrə təyin edilir. İlk hidroloji məlumatların əsasını axının hesabat məntəqələrindəki çoxillik müşahidələr təşkil edir.

Su-balansının hesablamalarında yerüstü axının parametrlərini təyin etmək üçün ehtimalın paylanılma ayrılıqları (təminat ayrılıqları) qurulur ki, onlar üçün də axının çoxillik orta qiyməti, variasiya və assimetriya əmsallarından istifadə olunur. Paylanılma ayrılıqlarının (üçparametrlili qamma-paylanılma, Pirson ayrılıqları və s.) tipi və həmçinin statistik parametrləri mühəndisi hidrologiyada tətbiq edilən metodlar əsasında təyin olunur.

Qabaqcadan hesabat sıralarının eyniliyinin və stasionarlığının analizi və onların mühəndisi hidrologiyada tətbiq edilən statistik üsulları əsasında reprezentativliyi qiymətləndirilməlidir.

Hesabatla hidroloji xarakteristikaların təyini, Hidrometeoroloji Xidmət İdarələri tərəfindən aparılmış hidrometeoroloji müşahidələrin məlumatlarına, həmçinin axtarış, layihə və digər təşkilatların arxivlərində olan müşahidə məlumatlarına əsaslanır.

Hidrometeoroloji müşahidələrin məlumatları aşağıdakılara görə yoxlanılmalıdır:

- suyun sərfinə dair aparılmış müşahidələrin etibarlılığı və tamamlığı;

- azad məcra və ya buz törəmələrinin mövcudluğu şəraitində aparılmış müşahidə zamanı suyun maksimal və minimal sərfi haqqında məlumatlar;

- təsərrüfat fəaliyyətinin təsiri.

$W_{y.an.}$ – hesabat dövründə su təsərrüfatı sahəsində formalaşan suyun hesabı həcmi, mühəndisi –hidroloji hesablamalar əsasında axının çoxillik sıraları üzrə təyin olunur. Sahədə formalaşmış axın (yandan axın), su təsərrüfatı sahəsinin bağlayıcı və giriş məntəqələrindəki suyun lazım olan zamanda fərqi ilə təyin olunur.

$W_{y.a.s.}$ – hesabat su təsərrüfatı sahəsinin yeraltı su obyektlərindən götürülən suyun həcmi, istismar su ehtiyatının bir hissəsinin qanunvericiliklə təyin olunmuş qaydalar çərçivəsində içməli su və təsərrüfat-məişət məqsədi ilə istifadə olunan su həcmidir. Balansın gəlir hissəsinin bu elementi sudan istifadənin statistik məlumatlarına əsasən təyin edilir.

$W_{q.s.}$ – su obyektlərinə ötürülən - qayıdan (o cümlədən tullantı) sular. Qayıdan suların həcmi quymətləndirmək üçün hesabat su təsərrüfatı sahəsinin ərazisinə suaparıcı sistem tərəfindən daxil olan sular nəzərə alınmalıdır. Bu sulara su axarlarına və su hövzələrinə, yeraltı horizontlara və axımsız enmələrə, həmçinin su təmizləyici qurğulara ötürülən bütün növ tullantı (o cümlədən kollektor-drenaj) sularının ümumi həcmi aid edilir. Hesabat dövründə çay hövzəsinə hesabat sahəsindən daxil olan qayıdan (o cümlədən tullantı) sular haqqında məlumatlar bütün mülkiyyət formalarını təmsil edən təşkilatlar tərəfindən aparılan statistik hesabatlar əsasında (2-TII forma üzrə) müəyyən edilir. Qayıdan (o cümlədən tullantı) suların quymətləndirilməsində suvarılan ərazilərə, axımsız çalalara, yerüstü su obyektəri ilə əlaqəli olmayan yeraltı su horizontlarına axıdılan tullantı və digər sular nəzərə alınmaya bilər.

$\pm W_n = W_{dotas.} - W_{ötür.}$ – axının kanallar vasitəsilə hövzələr arası və hövzədaxili ötürülməsi nəticəsində STS-nin hüdudlarına (+) ($W_{dotas.}$) şəklində daxil olan sular, və ya STS hüdudlarından çıxan sular (-) ($W_{ötür.}$). Bu elementin hesablanması sudan istifadənin statistik məlumatlarına (2-TII forma üzrə) əsasən aparılır. Balansın bu tərkib hissəsi gəlir hissədə dotasiya axını kimi əks olunur və onun hövzələrarası və ya hövzədaxili yenidən paylanması məqsədilə götürülən axının hesabatı su təsərrüfatı sahəsinin su təsərrüfat balansının çıxar hissəsi kimi təyin edilir.

$\pm \Delta V$ – hesabat su təsərrüfatı sahəsinin ərazisində məcra su anbarlarının və nohurların mövcud olduğu halda nohurların və su anbarlarının doldurulması (-), və ya boşaldılması (+) – hesabat. su təsərrüfatı sahəsində nəzərə alınır. Su hövzələrinin doldurulması və ya boşaldılması bir qayda olaraq su təsərrüfatı balansının gəlir hissəsində əks olunur. Nadir hallarda axının cəminə düzəlişlər aparılır ki, bu da bəhçılıq gölləri, atom və istilik elektrik stansiyalarının turbinlərini soyutmaq üçün kiçik su anbarlarının doldurulması ilə əlaqədardır.

Su təsərrüfatı balansının çıxar hissəsinin elementlərinin toplusu su təsərrüfatı sahəsində hesabat tələbatını formalaşdırır.

$W_{buz.}$ – su anbarının qışda doldurulması zamanı onun sahilinə buzun yığılması nəticəsində baş verən su itkisi və ya buzun yazda əriməsi nəticəsində su anbarına qayıdan sular;

$W_{bux.}$ – su səthindən əlavə buxarlanmaya sərf olunan su itkisi - STS-nin hüdudlarında məcra su anbarları və hövzələr mövcud olduğu halda nəzərə alınır. Bir qayda olaraq,

buxarlanmaya sərf olunan suyun həcmi, yağıntılarının və buxarlanmanın orta aylıq miqdarını nəzərə almaqla, rayonun orta çoxillik iqlim göstəricilərinə uyğun olaraq təyin edilir. Buxarlanmaya sərf olunan su itkisi, buxarlanmanın miqdarının su anbarının güzgü sahəsinin orta hesabat intervalına ($S_{ort.}$) vurma hasili ilə hesablanır. Hesablama aşağıda göstərilən düsturla aparılır:

$$W_{bux.} = (h_s - h_y) \cdot S_{ort.}$$

burada: h_s – su səthindən buxarlanma, mm;

h_y – su səthinə düşən yağıntılar, mm.

Su səthindən buxarlanmanın qiymətini təyin etmək üçün Hidrometeoroloji Xidmət İdarələrinin ГТН – 3000 tipli buxarlandırıcılarının məlumatları və izoxətlər xəritəsindən istifadə olunur. Meteoroloji stansiyaların STS-nin ərazisində qeyri-bərabər yerləşdiyi şəraitdə, yağıntılarının miqdarının orta qiymətinin metodunu tətbiq etməklə təyin edilir.

$W_{suz.}$ – su anbarından və nohurlardan baş verən sızma itkiləri – bəndin gövdəsindən, əsasından, yan çiyinlərindən, həmçinin su anbarının dibindən və sahillərindən baş verən sızmalardan təşkil olunur. Bəndin gövdəsindən, əsasından və çiyinlərindən baş verən itkilərin layihələndirmə zamanı hesablanır və ya bənd üzrə aparılmış nadir müşahidələr əsasında təyin olunur.

$W_{az.}$ – yeraltı suların götürülməsi nəticəsində axının azalması – yeraltı suların çay axınına təsirinin qiymətləndirilməsi əsasında çayla hidravliki əlaqədə olan yeraltı su horizontlarının vasitəsilə təyin olunur. Bu zaman ehtimal edilir ki, yerli eroziya bazisindən aşağı və ya çaydan müəyyən məsafədə yerləşən horizontlardan götürülən yeraltı sular çay axınına təsir göstərmir, çay vadisinin alyuvial çöküntülərindən götürülən sular isə tam olaraq çay axınına təsir göstərir. Digər hallarda isə $W_{az.}$, çay axını ilə hidravliki əlaqədə olan yeraltı suların həcmi göstəricisinin azaldılma əmsalına vurma hasili ilə hesablanır. Azaldılma əmsalı yeraltı və yerüstü suların biri-biri ilə hidravliki əlaqə dərəcəsini xarakterizə edir və hidrogeoloji, hidroloji axtarışlar zamanı təyin edilir.

Çayla hidravliki əlaqədə olan yeraltı su obyektlərindən suların götürülməsi nəticəsində çay axınının azalması aşağıda göstərilən düsturla təyin olunur:

$$W_{az.} = W_{y.a.s.} \cdot K,$$

burada: $W_{y.a.s.}$ – yeraltı su ehtiyatlarının qanunvericiliklə təyin edilmiş qaydalar çərçivəsində istifadəsi mümkün olan həcmi; K- hesabat su təsərrüfatı sahəsində yerüstü suların yeraltı sularla hidravliki əlaqə dərəcəsinin göstəricisidir.

$W_{ü.s.t.}$ – hesabat su təsərrüfatı sahəsinin ərazisində bütün sudan istifadə edilənlərin ümumi tələbatıdır;

$W_{y.ü.o.}$ – STS-nin hüdudlarında yerləşən yerüstü su obyektlərindən götürülən sular. STB-nin çıxar hissəsinin bu elementi, hesabat təsərrüfat sahəsində bütün sudan istifadə

edənlərin tələbatlarının cəmindən təşkil olunur. Su təsərrüfatı kompleksinin müasir vəziyyətinin analizində təşkilatların dövlət statistika hesabatlarının müvafiq forması üzrə məlumatlarından istifadə olunur.

$W_{s.e.a}$ – sanitar-ekoloji axının göstəricisi – hesabat su təsərrüfatı sahəsinin sanitar-ekoloji sərflər nəzərə alınan bağlayıcı məntəqəsində axının (yol verilən sanitar –ekoloji və təsərrüfat axınlarından cəmlənən tranzit axın) tələb olunan həcmidir. Bu göstərici sanitar-ekoloji sərfələrin $Q_{s.e.a}$ (m^3/san) dövr ərzində (ay) saniyələrin sayına vurma hasilı ilə hesablanır.

STB-nin çıxar hissənin çox hissəsi bu elementin üzərinə düşür. Su təsərrüfatı sahəsinin sərhəddində sanitar-ekoloji axının göstəricisi (su anbarı mövcud olduğu halda), bu sahənin yerləşdiyi əraziyə aid olan dövlətlərin qanunvericiliyinə və müvafiq beynəlxalq müqavilələrə əsasən təyin olunur.

Sanitar-ekoloji axınlar su obyektində suyun sanitar norma və qaydalara uyğun olan keyfiyyətini təmin etmək üçün təyin olunurlar. Tənzimlənmiş çaylar üçün minimal sanitar-ekoloji axın çayda suyun buraxıla bilən minimal sərfinə uyğun olmalıdır, hansı ki, 95 % təminatlı mejen dövründə suyun minimal ortaqünlük sərfinin göstəricisi miqdarında təyin olunur; tənzimlənməmiş çaylar üçün isə buraxıla bilən minimal sərf kimi ilin 95% təminatlı yay-payız və qış dövrlərində suyun orta aylıq minimal sərfinə uyğun qəbul edilir.

Ekoloji axınlar bioloji məhsuldarlığı artırmaq məqsədi ilə su və suətrafi ekosistemlərin fəaliyyəti və balıqçılığın inkişafı üçün lazım olan şəraiti təmin etməlidir. Ekoloji axınlara – drenaj suları ilə daxil olan duzların aparılmasını (suvarma inkişaf edən çay hövzələrində) təmin edən və məcranın lillənməsinin (yüksək bulanlılıq çaylarda) qarşısını ala bilən rejim axınları aiddir.

Çay hövzəsinin su təsərrüfatı balansının, dövlət sərhəddində (transsərhədd çayları üçün) yerləşən birinci məntəqədən və ya çayın mənbəyində yerləşən birinci su təsərrüfatı sahəsindən başlayaraq tərtib edilməsi tövsiyə edilir. Sonra çay hövzəsinin əsas çayının axarı boyu yerləşən (mənbədən mənsəbə qədər) bütün su təsərrüfatı sahələri, o çümlədən çayın subhövzələrində yerləşən təsərrüfat sahələri üçün su-balansı hesablamaları aparılır.

Hər bir su təsərrüfatı sahəsində sudan həmişəlik istifadənin həcmi və rejimi təyin olunur ki, bu da tranzit axınla birgə bağlayıcı məntəqədə mövcud su ehtiyatlarının həcmi və rejimi ilə müqaisə olunur. Balansın nəticəsində bağlayıcı məntəqədən aşağıda yerləşən su təsərrüfatı sahəsinə daxil olan layihə axını təyin olunur. Bağlayıcı məntəqədən aşağıda yerləşən su təsərrüfatının ehtiyatları, yuxarıdan gələn layihə axını ilə bilavasitə su təsərrüfatı sahəsində formalaşan axının cəminə əsasən təyin olunur. Sahədə formalaşan axın, lazım olan zaman intervalında giriş və bağlayıcı stvorlarda təbii axının həcmindən fərqi ilə təyin olunur. Hər məntəqə üçün su təsərrüfatı balansının tərtibi nəticəsində çatışmayan

(defisit) su təsərrüfatı sahələri və həmçinin sudan istifadənin hazırkı səviyyəsindən başlayaraq layihə perspektivinə qədər (adətən 5 il müddətinə) su ehtiyatları müəyyənləşdirilir. Çatışmayan sahələrə – ərazisində su istifadəçilərinin tələblərinin müvafiq meyarlarına uyğun təmin olunmayan sahələr aid edilir.

Hesabat fonu - sululuğa görə xarakterik illərin balansları əsasında yaranır. Ayrı-ayrı su təsərrüfatı sahələrinin su təminatı, hesabat hidroloji məlumatın müxtəlif təqvim illəri ilə xarakterizə olunur. Su təminatının xarakteristikası - təbii axının, mövcud su ehtiyatlarının və sudan istifadə həcmünün birləşdirilmiş təminat əyriləri əsasında çoxillik hesabat sırası üzrə qiymətləndirilməsi sayılır, bu da kəskin az sulu (95%), az sulu (75 %), orta sulu (50%), orta və çox sulu şəraitlərdə yaranmış vəziyyəti bütün təminat əyriləri üzrə təhlil etməyə imkan yaradır. Çatışmayan su təsərrüfatı sahələri üçün, sudan səmərəli istifadə istiqamətində kompleks tədbirlərinin həyata keçirilməsi (sənaye təchizatının dövriyyə və kombinə edilmiş sistemləri, şəhər və heyvandarlıq axınlarının təkrar istifadəsi, suyun müxtəlif sahələr üzrə istifadə həcminin və ya kompleks axınlarının azaldılması və su ehtiyatlarının qənaətinə və çirkab sularının suqəbulədicilərinə suyun keyfiyyətinin yaxşılaşdırılmasına dair tədbirlər), mövsümü və çoxillik tənzimlənmə əlavə tənzimləyici sututarların yaradılması, ərazi üzrə axının (suyun hövzə daxilində və hövzələr arası ötürülməsi) onun yenidən bölünməsi sisteminin təkmilləşdirilməsi və ya tikintisi yolu ilə su təsərrüfatı kompleksinin tərkib hissələrinin su təminatının yüksəldilməsinin müxtəlif variantlarına baxıla bilər. Birinci növbəli tədbirlər, prioritet istifadəçilərin tələbatlarının ödənilməsinə istiqamətləndirilməlidir (içməli və təsərrüfat-məişət təchizatı, sənaye və energetika obyektləri, xüsusən olkənin müdafiə qabiliyyəti və təhlükəsizliyi ilə əlaqədar). Su təsərrüfatı balansında onda tamamlanmış hesab olunur ki, hər bir hesablanmış ərazi üçün su istifadəçilərinin tələbatları balanslaşdırılır, bütün su təsərrüfatı sahələrinin su təsərrüfatı balansları isə, su təsərrüfatı və suyun mühafizəsi tədbirlərinin tövsiyə olunan tərkibinin sayəsində su təsərrüfatı kompleksinin iştirakçılarının tələbatının ödənilmə meyarları nəzərə alınmaqla, biri-biri ilə əlaqələndirilir. Bütün tədqiq olunan su təsərrüfatı sahələrinin, çay hövzəsinin əsas məcrasına tökülən çayın hər hansı hissəsinin (subhövzə) və ümumilikdə çayın bütün hövzəsi üzrə su təsərrüfatı balansının yekunu, hesablama səviyyəsi (sudan istifadənin inkişaf ssenarisini) su təsərrüfatı tədbirlərinin tövsiyə edilən variantlarına uyğunlaşdırmaqla cədvəl formasında tərtib olunur. Yekun (ümumiləşdirilmiş) cədvəlin forması, konkret obyektin xüsusiyyətlərini nəzərə almaqla seçilir (Nümunə).

Nümunə

(perspektiv, planlı, hesabat, operativ)
SU TƏSƏRRUFATI BALANSI, İLLİK AXININ HƏCMINƏ GÖRƏ
% YAXIN TƏMİNATLA
 su təsərrüfatı sahəsinin (yarımhövzə, çay hövzəsi)

mln.m³

Su təsərrüfatı balansının elementləri	Interval												il
	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	
Gəlir hissə:													
1. Hesabat su təsərrüfatı sahəsinə (STS) yuxarıda yeləşən məntəqədən daxil olan axının həcmi (ölçülmüş və ya hesabat ili üçün hesablanmış), $W_{g\bar{h}}$													
2. Hesabat su təsərrüfatı sahəsində (STS) formalaşan axın (hesabat ili üçün ölçülmüş və ya hesablanmış yandan gələn axın), W_{yan}													
3. STS-də dotasiya axının faktiki həcmi, W_{dot}													
4. Götürülən (çəkib götürülən) yeraltı suların faktiki həcmi (götürülmə tipi göstərilməklə - məcraltı, artezian), $W_{y.a.s.}$													
5. Hesabat STS-ə qayıdan suların faktiki həcmi, $W_{q.s.}$													
6. Nohurların və su anbarlarının boşalması (+); doldurulması (-), $\pm \Delta V$													
Cəmi:													
Çıxar hissə:													
7. Hesabat dövründə hesabat hidrometeoroloji məlumatlara görə su anbarının səthindən buxarlanma və buzun əmələ gəlməsi, $W_{bux.}, W_{buz.}$													
8. Su anbarının aşağı byefində suyun sərfinin və su anbarında suyun səviyyəsinin ölçülmüş məlumatları əsasında tərtib olunmuş su balansı ilə təyin olunmuş sızma itkiləri, $W_{siz.}$													
9. Yeraltı suların çəkilib götürülməsi nəticəsində çayda axının azalması, $W_{az.}$													
10. Axının bir hissəsinin (su həcmnin) hesabat STS-nin hüdudlarından kənara ötürülməsi, $W_{k\bar{en}}$													
11. Hesabat STS-də sudan istifadə edənlərin tələbatı, $W_{0.st.}$ cəmi:													
o cümlədən:													
icməli və təsərrüfat-məişət su təchizatı:													
sənaye su təchizatı													
kənd təsərrüfatının su təchizatı													
kənd təsərrüfatı torpaqlarının suvarılması													
digər su istifadəçiləri													
12. Hesabat ili müddətində sahə və sanitari-ekoloji axınların həcmi (kompleks													

axınlar), $W_{s.e.a}$ cəmi :													
o cümlədən:													
- ekoloji axınlar													
- sanitari axınlar													
- təsərrüfat axınları													
Cəmi $W_{c.h.}$													
Balansın nəticəsi, B:													
13. Hesabat STS –də çatışmazlıq (-), Def													
Hesabat ilində su ehtiyatı (+), $W_{rez.}$													
14. Aşağıda yerləşən STS-ə tranzit axın, $W_{t.a.}$:													
Hesablanmış													
Ölçülmüş (hidrometrik məntəqə mövcud olduqda)													
Su təsərrüfatı balansının uyğunsuzluğu													

Nəticə:

- Sərhədlərarası çaylar üçün çay hövzəsinin su təsərrüfat balansının dövlət sərhədində yerləşən birinci məntəqə və ya çayın mənbəyində yerləşən su təsərrüfat sahəsindən başlayaraq tərtib edilməsi tövsiyə edilir;

- Bağlayıcı məntəqədən aşağıda yerləşən çay hövzəsinin su təsərrüfat balansı yuxarıdan gələn axın ilə bilavasitə su təsərrüfat sahəsində formalaşan axının cəminə əsasən təyin olunması tövsiyə edilir;

- Hər məntəqə üçün su təsərrüfat balansının hesablanması nəticəsində çatışmayan su təsərrüfat sahələrini təmin edən su ehtiyatlarının müəyyənləşdirilməsi tələb olunur;

- Əgər ayrı-ayrı təsərrüfatlar üçün su istifadəçilərinin tələbatları tam ödənilərsə belə su təsərrüfat balansının tamamlanmış hesab olduğu müəyyənləşdirilməlidir;

- Bütün tədqiq olunan su təsərrüfat sahələrində mövcud olan çayların hər hansı hissəsinin və bütövlükdə çayların hövzəsi üzrə hesablanmış su təsərrüfat balansının yekununun su təsərrüfat tədbirlərinin tövsiyə edilən variantları ilə uyğunlaşdırılmasının daha səmərəli olması sübut edilmişdir.

İstifadə olunmuş ədəbiyyat:

1. Алпатов А.М. Влагооборот культурных растений. Л., Сельхозгиз, 1954.
2. Будаговский А.М. Испарение почвенной влаги. М., «Наука», 1964.
3. Государственный Водный Кадастр. «Водные ресурсы СССР и их использование» Экз. №5. Л., Гидрометеониздат, 1987.
4. Дунин-Барковский Л.В. Физико-географические основы ирригации. Издательство «Наука», 1976.
5. Дунин-Барковский Л.В. Физико-географические основы проектирования оросительных систем. Издательство Министерства Сельского хозяйства СССР. Москва -1960.
6. Корганов А.С. Водный баланс низовья Сырдарьи. – Проблемы освоения пустынь, 1969, №5.
7. Ляпичев П.А. Методика регулирования речного стока. М., Энергоиздат.
8. Методическое руководство по составлению водохозяйственных балансов и ведению кадастра. – М.: Секретариат СЭВ, 1981

9. Справочник. Мелиорация и водное хозяйство. №4. «Сооружения» Под редакцией П.А.Поладзаде. М., ВО «Агропромиздат», 1987.
- 10.Справочник. Мелиорация и водное хозяйство. №5. «Водное Хозяйство» Под редакцией И.И.Бородавченко. М., ВО «Агропромиздат», 1988.
- 11.Попов О.В. Подземное питание рек. Л.: Гидрометеоздат, 1968.
- 12.Шикломанов И.А. Антропогенные изменения водности рек. – Л.: Гидрометеоздат, 1979.

СТРУКТУРА ВОДНОХОЗЯЙСТВЕННОГО БАЛАНСА И ДАННЫЕ ДЛЯ ЕГО РАСЧЕТА

Резюме. Статья посвящена определению структуры баланса и его приходных и расходных элементов, необходимых данных показателей с целью расчета воднохозяйственного баланса в условиях Азербайджана.

Одновременно в условиях республики для безводных хозяйственных участков на основе воднохозяйственного баланса, формирующихся на основных реках бассейнах рек в направлении эффективного использования водных ресурсов проведенных комплекс мероприятий, в том числе вторичное использование нетрадиционных вод города и животноводческих ферм, создания сезонных и многолетних регулирующих дополнительных водоемов и т.д. На основе определения показателей входящих, в основную часть внедренного воднохозяйственного баланса в табличной форме были представлены итоговые значения.

Ключевые слова. Речные бассейны, водные ресурсы, водный режим, водохозяйственный участок, возвратные воды, сбросные воды, водопотребители, водоснабжение, водозаборные сооружения, главная река и ее притоки, метеорологические станции, подземные воды, месторасположение хозяйственных объектов, структура водохозяйственного комплекса, водохранилище, озера, пруды, системы подачи воды потребителям, электростанции, гидрологические посты, подземные и поверхностные потоки, показатели приходной и расходной части водохозяйственного баланса.

STRUCTURE OF WATER FARM BALANCE, INFORMATION FOR ITS CALCULATION

Summary. The article is devoted to the indicators needed to calculate the balance of water farm in the conditions of Azerbaijan, information, the structure of the balance, the definition of its income and expenditure elements.

At the same time, the implementation of complex measures for the efficient use of water for the main rivers, river basins formed on the territory of the republic, farms with water shortage on the basis of water farm balances, the reuse of wastewater from urban and live-stock farms, the creation of seasonal and perennial regulated additional reservoirs and in the end, the final figures are tabulated on the basis of determining the indicators included in all the components of the applied water farm balance.

Keywords: river basins, water resources, water regime, field of water farm, taking water, returning water, wastewater, water users, water supply, water intake devices, main rivers and their branches, meteorological stations, subsoil water, places of economic facilities, structure of water farm complex, reservoirs, lakes, puddles, water supply systems to users, hydroelectric power stations, hydrologic stations, surface and subsoil flows, income and expenditure indicators of water farm balance.

Redaksiyaya daxil olma: 27.11.2020-ci il

Təkrar işlənməyə göndərilmə: 04.12.2020-ci il

Çapa qəbul edilmə: 10.12.2020-ci il