

GEOLOGİYA**UOT 627/627 626.86.004.67****YERÜSTÜ SULARLA
YERALTI SULARIN QARŞILIQLI ƏLAQƏSİ
(ŞİRVAN DÜZƏNLİYİ TİMSALINDA)****Ç.C.GÜLMƏMMƏDOV*****Azərbaycan Hidrotexnika və Meliorasiya Elm İstehsalat Birliyi
Spider 193 @ mail.ru***

Tədqiqatın məqsədi Azərbaycan Respublikasının Şirvan düzənliyinin yerüstü suları ilə yeraltı sularının qarşılıqlı təsirinin öyrənilməsinə həsr olunur. Məqalədə qarşılıqlı təsirin əsas növləri olan filtrasiya və infiltrasiya tipləri və onların öyrənilməsi üsulları şərh olunur. Ərazinin yerüstü və yeraltı sularının kimyəvi tərkibinin müqayisəsi göstərir ki, bir neçə haldan savayı, qalan bütün hallarda drenaj suları, qrunut suları və təzyiqli sular eyni tərkibə malikdirlər. Çoxillik məlumatlara əsasən Şirvan çaylarının sərfi ilə, çaydan 4 km məsafədə və düzənliyin dağətəyi zonasında yerləşən quyuda su səviyyəsinin dəyişməsi arasında korrelyasiya əmsali və tənliyi təyin olunmuşdur. Alınan məlumatlar göstərir ki, ərazinin çayları atmosfer çöküntüləri və yeraltı sular hesabına qidalanır.

Açar sözlər: qarşılıqlı təsir, yerüstü sular, yeraltı sular, çay, filtrasiya, infiltrasiya, kimyəvi tərkib.

Yerüstü sularla yeraltı suların qarşılıqlı əlaqəsi problemi böyük elmi-praktiki əhəmiyyətə malikdir və hidrogeoloji tədqiqatlarda çox mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Yeraltı suların əsas qidalanma mənbəyi yerüstü sular olduğundan, təbiətdə baş verən su mübadiləsi əhəmiyyətli dərəcədə yerüstü və yeraltı suların qarşılıqlı təsirinin xarakter və xüsusiyyətindən asılıdır və ona əsasən müəyyən-ləşdirilir [1]. Su mübadiləsi prosesini qiymətləndirmək üçün yalnız obyektin hidrogeoloji şəraiti deyil, ərazinin meteoroloji, iqlim və hidroloji xüsusiyyətləri haqqında məlumatlar da olmalıdır.

Əsas hidrogeoloji proseslərə uyğun olaraq, yeraltı suların hərəkət formaları 2 yerə bölünür: infiltrasiya və filtrasiya tip hərəkət. Qarşılıqlı təsirin istiqaməti yeraltı suların axımının istiqamətinin hidrogeosferlə hidrosferin və ya

atmosferin sərhədinə münasibətinə əsasən, intensivliyi isə hidrogeoloji sistemdə su mübadiləsi prosesinin baş verməsinin sürətindən asılıdır [2, 3].

İnfiltrasiya prosesinin mexanizmindən asılı olaraq Q.İ.Kamenski infiltrasiya tip qarşılıqlı əlaqənin 2 yolla baş verməsini göstərir: 1) sərbəst süzülmə, bu o zaman baş verir ki, hidrosferdən və ya atmosferdən suxurlara az miqdar su daxil olur və onun hərəkəti ağırlıq qüvvəsinin təsiri altında məsamələrin tam dolmaması nəticəsində baş verir; 2) normal infiltrasiya, bu axının aşağı sərhədində kapilyar qüvvələrin təsirindən suların məsamə və çatları tam dolması ilə baş verir [1].

İnfiltrasiya tip əsasən aerasiya zonasında yaranır və bu atmosfer çöküntülərinin nəmliyinin qrunut sularına qədər çatdırılması prosesidir. Burada əsas müəyyənədicilərdən amil meteoroloji-iqlim amilləridir və əsasən, atmosfer çöküntülərinin məkan və zaman üzrə bölünməsi və xarakterindən, həmçinin aerasiya zonasının tərkibi, quruluşu, hidrogeoloji xüsusiyyətləri və qalınlığından asılıdır. Qarşılıqlı təsirin zaman üzrə dəyişməsinə meteoroloji amillərin çoxillik dəyişməsi kimi qəbul etmək olar. Bu tipdə əlaqənin kəmiyyət göstəricisi yeraltı axın əmsəlidir. Bu, yeraltı axının miqdarının atmosfer çöküntülərinin cəminə nisbəti kimi təyin olunur.

Nəmliyin hərəkət istiqaməti qrunut sularının yatma dərinliyindən asılıdır: 2,5- 3,0 m yeraltı suların qalxmasına, dərin yatım isə qrunut sularının enən hərəkətinə xasdır. Qalxan hərəkət qrunut sularının buxarlanması və bitkilərlə transpirasiyası hesabına baş verir. Bu tipin intensivliyi iqlim amillərindən, bitkiçiliyin xarakterindən, aerasiya zonasının qalınlığından və quruluşundan asılıdır.

Sərbəst infiltrasiya formasında yeraltı və yerüstü suların əlaqəsi təbiətdə tez-tez rast gəlinir, onun yaranması suaxarlar və sututarlar ilə əlaqədardır. Qarşılıqlı əlaqənin istiqaməti bu halda daim qalxandır və yerüstü sular yeraltı suların qidalanma mənbəyidir.

Filtrasiya tip qarşılıqlı əlaqə 2 növə ayrılır: I qarşılıqlı əlaqədə, çay dərələrində, göllərdə və bataqlıqlarda yerüstü sularla yeraltı suların əlaqəsi onların səviyyələri fərqlinin təsiri ilə həyata keçirilir. II - böyük ərazilərdə yaranır və sulu horizontun daxilində axımla həyata keçirilir. Filtrasiya tipinin seçilmiş əlaqə növlərini belə adlandırmaq olar: a) zonal (sututarlar və suaxarlar boyu); b) sahəvi (mərtəbəli yerləşmiş sulu horizontların inkişaf sahəsində).

Qarşılıqlı əlaqənin filtrasiya tipinin zonal növü çay dərələrində yayılmışdır və onların hidrogeoloji rejimindən, sulu horizontun geoloji quruluşundan, qalınlığından, hidrogeoloji xüsusiyyətlərindən və dərədə ayrıca zəif sukeçirən layın parametrlərindən asılıdır. Zonal növdə yerüstü və yeraltı suların qarşılıqlı əlaqəsinin xüsusiyyətləri sulu horizontda çayın kəsiminin dərinliyindən asılı olaraq B.İ.Kudelinin işlərində ətraflı baxılmışdır. Çayın kəsimindən asılı olaraq 4 növ əlaqə ayrılır: 1) hidravliki natamam əlaqə, bu zaman yer səthindən birinci sulu horizontun yalnız bir hissəsi çay dərəsi ilə açılır; 2) hidravliki tam əlaqə, bu zaman onun bütün hissəsi dərə ilə su keçirməyən laya qədər açılmışdır; 3) dərin hidravliki əlaqə, bu zaman dərənin təsiri yalnız qrunut sularına

deyil, həm də aşağıda yerləşən təzyiqli horizonta da təsir edir; 4) yeraltı və çay sularının əlaqəsi olmayan sahələr, bu zaman çay kəsiminin ən yüksək nöqtəsinin vəziyyəti yeraltı sulardan, yəni çay dərəsinin yamacında qeydə alınan bulaq axımından aşağıda olur [2, 3].

Qrunt sularının səviyyəsindən asılı olaraq yerüstü və yeraltı sular arasında əlaqə belə olur: a) birbaşa- bu zaman qrunt sularının mailliyi çaya doğru olur və yeraltı suların çay suları ilə qidalanması baş verir; b) əksinə - bu zaman yeraltı suların mailliyi çaydan başlayır və çay qrunt sularının qidalanma sahəsi olur; c) mürəkkəb istiqamətlənmiş, bu zaman qrunt sularının və çayın səviyyəsinin dəyişməsi çayla drenləşən qrunt və təzyiqli suların səviyyəsi ilə üst-üstə düşür [1].

Zonal hidravliki qarşılıqlı əlaqənin kəmiyyət xarakteristikası yeraltı axım və çay axımı arasında əlaqə ilə, yəni çayın yeraltı qidalanma əmsalı ilə qiymətləndirilir.

Su mübadiləsinin filtrasiya tipinin sahəvi növü artezian hövzələrində bir-birindən sukeçirməyən layla ayrılmış sulu horizontların dağarası çökəkliklərində geniş yayılmışdır.

Vertikal istiqamətdə bu, suxurların nisbi sukeçiriciliyinə görə və qarışıq horizontlarda təzyiqlər fərqi olduğundan onlar arasında qarşılıqlı əlaqə regional axım ilə həyata keçirilir. Dərin yatan sulu horizontlar istiqamətində təzyiğin enməsi əlaqənin ənənə tipini, əks əlaqə əksinə, qalxan hərəkətini müəyyən edir.

Qarşılıqlı təsirin öyrənmə üsulları. Yeraltı sularla yerüstü suların qarşılıqlı təsiri hidroloji və hidrogeoloji metodlarla öyrənilir. İnfiltrasiya tip qidalanma əraziyə zonasında nəmliyin paylanması müşahidələrlə, indikatorların hərəkətinə əsasən, xüsusi balans meydançasında, lizimetrylərdə balans elementlərinə əsasən öyrənilir. Qrunt sularına daxil olan nəmliyin cəmi miqdarı, yeraltı suların rejiminin öyrənilməsinə əsasən, mövcud hidroizohips və hidrogeoloji xəritələrə əsasən axımın hərəkəti üzrə onun sərfinin dəyişməsinin hidrogeoloji analizləri ilə təyin edilir [3]. Bütün bu materiallar yeraltı axım əmsalını təyin etməyə imkan verir.

Qarşılıqlı təsirin filtrasiya tipi və onun kəmiyyətə qiymətləndirilməsi də, həmçinin kompleks metodlarla təyin olunur. Bunlardan ən əsası tipik ərazidə çayda sərf itkisinin birbaşa hidrometrik ölçüsünün aparılmasıdır. Çayların hidroqraflarının hidrodinamik və hidrokimyəvi paylanması geniş istifadə olunur ki, bu da çayların axımını təyin etməyə imkan verir.

Çoxillik məlumatlara əsasən orta çoxillik balans metodundan geniş istifadə olunur ki, bu hövzə üzrə təzyiqli suların dərinlik qidalanması və boşalmasının miqdarının orta qiymətinin çay suları ilə müqayisəsinə imkan verir. Yeraltı suları təşkil edən elementlərin qiymətləndirilməsi üçün göstərilən hidrogeoloji metodlardan əlavə, çayların yeraltı axımının, sərfinin təyin olunmasına əsaslanan, pyezometrik səviyyənin və çayların səviyyəsinin nisbəti və hidroizohips və izopyez xəritələrinin analizindən istifadə olunur. Axımın məlum hidrogeoloji parametrlərinə görə yeraltı suların balans tənliyi tərtib olunur. Yer-

üstü və yeraltı suların balansına birlikdə baxılması yerüstü və yeraltı stvollar arasında münasibəti müəyyən etməyə, yeraltı suların resurslarının formalaşma mənbəyini və çayın yeraltı qidalanma əmsalını təyin etməyə imkan verir [4].

Yerüstü və yeraltı suların qarşılıqlı təsirinin qiymətləndirilməsi üsullarından biri hidroloji üsuldur. Bundan başqa hidrometrik, çayların hidroqraflarının bölünməsi, hidroqrafin hidrokimyəvi təşkilediciləri, yeraltı suların balansının tərtib olunması, sulu və zəifsukeyirən qatda temperaturun, yeraltı suların kimyəvi tərkibinin və mineralaşma dərəcəsinin dəyişməsinin öyrənilməsi, indikatorlardan istifadə olunması (rəng, izotop, reagent və b.), aerokosmik məlumatların deşifrlənməsi üsulları da mövcuddur [1].

Şirvan düzənliyi kimi allüvial – prollüvial düzənlikdə, pozulmuş və pozulmamış strukturda yerüstü və yeraltı suların qarşılıqlı əlaqəsinin öyrənilməsi, bu suların su təchizatı və suvarma məqsədləri ilə kompleks istifadəsinin optimallaşdırılması vacib problemdir [5].

Allüvial – prollüvial düzənliklərdə (APD) yeraltı suların formalaşması müəyyən dərəcədə yerüstü çay sularının hesabına formalaşır və düzənliyin dağətəyi zonasında özünün axınının bir hissəsini itirir və yaxud tamamilə quruyur. Məsələn, V.N.Ostrovskiy (1976) göstərir ki, Qazağıstanın Aksu çayında, konus gətirmələri ərazilərində 3,5 – 6,0 m³/san sərfə çay özünün sərfinin 46%-ni infiltrasiyaya itirir. Bu Azərbaycanda da qeyd olunur. Ümumiyyətlə, Azərbaycan Respublikasının allüvial – prollüvial düzənliklərinin yeraltı suları intensiv suvarma şəraitində (əsasən də, yerüstü sularla suvarmada) çaylardan və irriqasiya sistemlərindən gedən infiltrasiya hesabına formalaşır. Yeraltı suların əmələ gəlməsinin başlıca mənbəyi magistral – suvarma kanallarından gedən su itkiləri və sahələrə verilən suvarma sularından gedən infiltrasiyadır (cəlb olunan resursların 23% - i). Beləliklə, yeraltı suların cəlb olunan resurslarının 50% - ə yaxını yerüstü və çay sularının hesabına formalaşır [6, 7].

APD-nin yeraltı sularının pozulmamış şəraitdən pozulmuş şəraitə keçərək formalaşmasının xarakterinin dəyişməsi çay sularının haradan-haraya ötürülməsindən asılıdır [7]. Bu zaman 3 halı ayırmaq olar:

- torpaqların suvarılması üçün su mənbəyi baxılan rayonunun ərazisindən axır və ya tranzitdir, yəni, pozulmamış şəraitdə baxılan APD-nin yeraltı sularının formalaşmasında iştirak etməmiş çayın suyudur.

- torpaqların suvarılması üçün su mənbəyi pozulmamış şəraitdə baxılan APD-nin yeraltı sularının formalaşmasında müəyyən qədər rol oynayan çayın suyudur.

- suyundan istifadə olunan çay baxılan APD-nin ərazisindən axır və onunla APD-nin ərazisindən kənarında olan və oraya kanallarla çatdırılan sular yeraltı suların formalaşma mənbəyidir.

Birinci halda, yeraltı suların qidalanma zonasının ölçülərinin genişlənməsi baş verir, səviyyənin tez qalxması kritik səviyyəyə çatmağa şərait yarada bilər. İkinci halda, yeraltı suların qidalanma rayonunun dəyişməsi baş verir: yerüstü sular yaxşı süzülmə xassəsinə malik olan qruntlardan təşkil olunmuş

APD-nin dağətəyi hissəsindən ötürülərək, gilli təbəqələşmədən təşkil olunmuş mərkəzi və periferiya hissəyə daxil olur. Buxarlanma və transpirasiyaya gedən yerüstü suların miqdarı artır. Şəraitdən asılı olaraq yeraltı suların yaranan resursları azala və arta bilər. Üçüncü halda, yeraltı suların çay suları ilə qidalanması xeyli azalır.

Göstərilən təbii şəraitlərin dəyişmə variantlarını, yeraltı suların resurslarına antropogen təsirləri proqnozlaşdırarkən nəzərə almaq lazımdır.

M.A.Şmidt, O.K.Lange (1963) və b. təkrar qayıdan suların hesabının nəzərə alınmasına böyük diqqət yetirməyi məsləhət görürlər. Bu sular sugötürücülərlə çıxarılır və ya kollektor-drenaj şəbəkəsinə daxil olaraq suvarılan ərazilərə ötürülür, yenidən süzülərək yeraltı suları qidalandırır. APD şəraitində bu proses təkrar-təkrar baş verə bilər, bunun nəticəsində az minerallaşmış yeraltı suların ümumi resursları artır. Azərbaycan şəraitində orta hesabla yaranan resursların ümumi miqdarının 2,6%-i suvarmaya verilən suların süzülməsindən yaranan yeraltı sulardır. Lakin bu ayrı-ayrı düzənliklərdə (Gəncə) 8,2%-ə çata bilər. Prosesin təkrarlanması zamanı yaranan resursların 0,5-1,0%-i bu suların hesabına formalaşır.

Şirvan düzündə yaranan resursların az olduğu halda, sukeçiricilik əmsalı böyük və qrunut sularının buxarlanmasının çox olduğu ərazilərdə sukeçiricilik əmsalının 0,007-0,25 m/sut-ya qədər azaldığı şəraitdə bulaqlar praktiki olaraq yoxdur, əvvəllər olan kiçik debitli çıxışlar isə drenaj sistemi ilə qurudulub [6, 7]. APD-nin yeraltı sularınının boşalması xarakterinin öyrənilməsi zamanı nəzərə almaq lazımdır ki, müxtəlif tip sugötürücülərlə yeraltı sular istismar edildikdə və drenaj sisteminin işləməsi bulaqların debitinin azalması və ya tamamilə qurumasına səbəb ola bilər [8]. Bu, sugötürücünün məhsuldarlığının hesabında və ətraf mühitin mühafizəsi problemlərinə baxılarkən nəzərə alınmalıdır.

APD-nin az minerallaşmış yeraltı sularının istismar ehtiyatlarının regional qiymətləndirilməsində əsas məsələ yeraltı suların çıxarılması ilə çay axımının miqdarının dəyişməsi problemidir. Bununla əlaqədar olaraq APD-nin çayları 2 qrupa bölünə bilər:

1) dağlıq zonadan düzənliyə çıxan və burada düzənliyin litoloji quruluşunu formalaşdıran konus gətirmələrini yaradan çaylar; bu çayların axma istiqaməti yeraltı suların regional axma istiqaməti ilə üst-üstə düşür, çay suları APD-nin dağətəyi və mərkəzi hissələrində yeraltı suları qidalandırır;

2) APD-nin yeraltı suları üçün axının regional bazası olan çaylar, bu çayların axma istiqaməti, adətən yeraltı suların regional axma istiqamətinə perpendikulyar olub, ən çox APD-nin enmə kənarları boyu, bəzən onların ərazisindən kənarında, düzənlik ərazilərində yerləşir.

Azərbaycanda 1-ci qrup çaylara Samur çayı, Qusarçay, Vəlvələçay, Tərtərçay, Naxçıvançay, Lənkərançay və b., 2-ci qrupa isə Alazan-Əyriçay APD-də Əyriçay, Alazançay və b., Şirvan, Qarabağ, Mil və Gəncə APD-də Kür çayı, Naxçıvan və Cəbrayıl düzənliyində isə Araz çayı aiddir [8].

Arid iqlim zonası şəraitində və suvarma əkinçiliyinin geniş inkişaf etdiyi Şirvan düzənliyində bütün çay axını və ya onun müəyyən hissəsi suvarmaya verilir və bununla əlaqədar çox vaxt 1-ci qrup çayların məcrasında (düzənliyin mərkəzi və periferiya hissəsində) axım, demək olar ki, bütün il boyu az olur və ya olmur. Eyni zamanda 2-ci qrup çaylar nisbətən çox suludur, baxmayaraq ki, onlardan suvarmaya müəyyən qədər su götürülür, lakin axın il boyu müşahidə olunur.

İstismar ehtiyatlarının regional qiymətləndirilməsində, xətti və sahəvi sugötürücülərin işləməsi nəticəsində çay axınının azalmasını təxmini təyin etmək üçün ən səmərəli üsul E.L.Minkin və S.Y.Konsebovskinin (1979) tərtib etdiyi asılılıq və qrafiklərdən istifadə etməkdir. Bu zaman APD-nin hidrogeoloji şəraiti, adətən 2 sxem üzrə aparılır: daimi təzyiqli (çay) konturlu yarım-məhdud təbəqə və müxtəlif sukeçirməzlik sərhədli (dağətəyində köklü suxurların çıxışı) və daimi təzyiqli (çay) lay-zolaq sxemi [2, 3].

Şirvan düzənliyinin yerüstü və yeraltı sular qatında bir sıra hidrokimyəvi tip sular ayrılır. Analizlərin nəticələri onların aşağıdakı xüsusiyyətini qeyd etməyə imkan verir [4, 6, 9].

1. Atmosfer çöküntülərində suyun bütün hidrokimyəvi tipi rast gəlinir, ən çox hidrokarbonatlı – kalsiumlu, sulfatlı – hidrokarbonatlı – kalsiumlu – natriumlu, sulfatlı – natriumlu və sulfatlı – maqneziumlu – natriumlu sulara rast gəlinir. Xloridlər hidrokarbonatları 1,5%-ekv, sulfatlar xloridləri 43,8%-ekv, maqnezium kalsiumu 2,2%-ekv üstələyir.

2. Çay suları: Göyçay çayın sularının hidrokimyəvi tərkibi, atmosfer sularındakı kimi böyük diapazonda dəyişir: sulfatlı – kalsiumlu – natriumlu, sulfatlı – natriumlu, sulfatlı – maqneziumlu – natriumludur. Burada sulfat (Türyançayın suyundan 42,5%-ekv, Kür çayındakından 40%-ekv çox), maqnezium və natrium (uyğun olaraq 14,4 və 2,2%-ekv çoxdur) ionlarının yüksək miqdarı müşahidə olunur.

Türyançayın suyu Göyçayınkindən fərqli olaraq sulfatlı – hidrokarbonatlı – maqneziumlu – kalsiumludur, Kür çayının suyu isə xloridli – hidrokarbonatlı – sulfatlı – natriumlu – kalsiumludur. Onlar kalsium-hidrokarbonatın yüksək miqdarı ilə seçilir ki, bu Göyçayın suyundan 27,5%-ekv çox, Kür çayınınkindən 10,5%-ekv çox olmuşdur. Türyançayın sularında hidrokarbonatın miqdarı Göyçayınkindən 38,7%-ekv, Kür çayınınkindən 15,2%-ekv çoxdur.

Kür çayının suları xloridlərin yüksək miqdarı ilə fərqlənir. Sonuncu Göyçayınkindən 16,3%-ekv çox, Türyançayınkindən 12,7%-ekv çoxdur.

3. Yuxarı Şirvan kanalının suları hidrokarbonatlı – sulfatlı – xloridli – kalsiumlu – natriumludur və çayların sularından (Göyçay və Türyançay) xlor və natriumun yüksək miqdarı ilə fərqlənir.

Xlorun miqdarı Göyçayın suyundan 38,9% - ekv çox, natriumun miqdarı 25,5% -ekv çoxdur, Türyançayınkindən isə müəyyən qədər çoxdur.

4. Qazianarx suvarma kanalına su çoxsulu dövrdə Göyçay çayından, yayda isə Yuxarı Şirvan kanalından verilir. Qazianarxın suyunun kimyəvi tər-

kibi böyük diapazonda dəyişir. Xloridli – hidrokarbonatlı – sulfatlı – kalsiumlu – maqneziumludan, sulfatlı – hidrokarbonatlı – natriumluya qədər və qarışıq tipli olur. Qazianarxın suyu Göyçayınkindən kalsiumun yüksək miqdarı ilə seçilir. Sonuncu Göyçayınkindən 5,6% çoxdur.

5. İrriqasiya kanalları yeraltı suları qidalandırırsa, kollektor-drenaj sistemləri onları drenləşdirir. Hidrokimyəvi tərkibinə görə drenaj suları sulfatlı – xloridli – natriumlu – maqneziumlu, xloridli – sulfatlı – natriumlu – maqneziumlu və əsasən sulfatlı – maqneziumlu – natriumludur. Bu sular bütün suların maqnezium və natriumun, xlor və sulfatın yüksək miqdarı ilə seçilir. Natriumun miqdarı 32,9%-ekv, maqnezium 6,5, sulfat 12,5, xlor 16,3 %-ekv təşkil edir.

6. Qrunt suları suvarma zonasında və şoranlıqda təxminən analoji kimyəvi tərkiblidir və xloridli – sulfatlı – maqneziumlu – natriumlu və sulfatlı – maqneziumlu – natriumludur. Şoranlıqlarda qrunt suları sulfat və natriumun yüksək səviyyəsi ilə seçilir. Belə ki, sulfatların miqdarı 8,9%-ekv, natriumunki isə 5,0%-ekv suvarma zonasının qrunt sularından çoxdur. Suvarma zonasında hidrokarbonatların miqdarı 25,7%-ekv, xloridlərininki isə 7,5%-ekv şoranlıqlardan çoxdur.

7. Təzyiqli sular: I təzyiqli sulu horizont qrunt və drenaj suları ilə eyni kimyəvi tərkibə malikdir və xloridli – sulfatlı – maqneziumlu – natriumlu və sulfatlı – maqneziumlu – natriumludur. Onların fərqli xüsusiyyətləri sırf sulfatlı natriumlu olmalarıdır ki, bu atmosfer çöküntülərində və Göyçayın sularında da rast gəlinir. Ərazinin müxtəlif hissələrində qrunt sularında xlorun miqdarının az olması (1-9%-ekv) və kalsiumun çox olması müşahidə olunur.

Başqa sulardan fərqli olaraq artezian suları az minerallaşmaya malikdir və içməlidir. Qidalanma sahəsinin dağlarda və çay məcrələrində yerləşməsinə görə suların hidrokimyəvi tərkibinin müxtəlifliyi müşahidə olunur: tipi hidrokarbonatlı – sulfatlı – kalsiumlu – natriumlu, sulfatlı – hidrokarbonatlı – maqneziumlu – natriumlu, sulfatlı – xloridli – natriumlu, sulfatlı – maqneziumlu – natriumludur. Əsas hidrokimyəvi tip sonuncu ikisidir. Artezian sularının yuxarıda göstərilən tipləri Babadağdan götürülmüş suxurların tərkibi ilə eynidir. Qrunt sularına nisbətən kalsium, hidrokarbonat və natriumun üstünlük təşkil etdiyi görünür.

Yuxarıda göstərilənlərə əsasən qeyd etmək olar ki, bəzi variantlar istisna olmaqla, drenaj, qrunt və təzyiqli sular analoji tərkibə malikdirlər.

Bunlar bir daha göstərir ki, drenaj suları əsasən qrunt suları və aşağı horizontların suları hesabına formalaşır və bu yuxarı və aşağı horizontların (təzyiqli) sıx əlaqəli olması, həmçinin artezian horizontunun atmosfer və çay suları ilə qidalanmasını göstərir. H.Y.İsrafilov doktorluq dissertasiyasında haqlı olaraq göstərir ki, Şirvan düzünün bütün çayları düzənliyin ərazisində əsasən yeraltı sularla qidalanır [9].

Sahə üzrə və kəsilişdə az minerallaşmış yeraltı suların yeraltı axınının və istismar resurslarının dəyişməsinin təyini kompleks hidrodinamik və hidrokim-

yəvi göstəricilərə və yeraltı suların balansına görə təyin edilir [10]. Bunlar aşağıdakılardır:

- geoloji – hidrogeoloji quruluşun xüsusiyyətləri
- yeraltı suların əmələ gəlməsi və boşalmasına görə
- yeraltı su axınının hidrokimyəvi zonallığı.

Şirvan düzündə çay suları atmosfer çöküntülərinin və yeraltı suların hesabına formalaşır. Bu əlaqənin dərəcəsi hidrodinamiki metodlarla, həmçinin çay kəsimlərində hidrometrik postlarda təyin olunmuş çay axımlarının həcmələrinin fərfinə görə müəyyənləşdirilir. Bu göstəricilərə və ərazinin geomorfoloji şəraiti və qrunt sularının xüsusiyyətlərinə görə rayonlaşdırılması aparılmış və üç rayon seçilmişdir:

I rayon dağətəyi zonaların dellüvial çöküntülərində, hipsometrik yüksəklik 170 m-dən çox olduğu ərazilərdə yayılmışdır. Burada, çay sularının axımı istiqamətində çay axımının 1ha sahədə 0,01-0,02 l/s modulla və yaxud ildə 300-600 m^3/ha azalması müəyyən edilmişdir. Rayon ərazisində çay sularının kimyəvi tərkibi dəyişməmişdir. Qrunt suları yer səthindən 10-30 m dərinlikdə yatır, onların minerallaşması axın boyu artır, çay dərəsinin dərinliyi 2-5m-dir.

II rayon prollüvial çöküntülər yayıldığı zonalarda 50-170 m-lik horizontlar arasında yerləşir, çayın sərfinin onun hərəkəti istiqamətində stabilliyi müşahidə olunur. Qrunt sularının yatma dərinliyi 5-10 m, onların minerallaşması 1-3 q/l təşkil edir. Rayon ümumi ərazinin 8% -ni təşkil edir.

III rayon prollüvial-allüvial çöküntülər yayılan zonaları əhatə edir və 0-50 m-lik hipsometrik yüksəkliklər arasında yerləşərək və ümumi ərazisinin 78% -ni əhatə edir. Axımın hərəkəti istiqamətində sərf 1ha sahədə 0,02-0,25 l/s modulla və ya ildə 600-1600 m^3/ha artması müşahidə olunur. Qrunt sularının səviyyəsi çayda su səviyyəsindən 0,3-5,0 m yüksəkdir. Çay axımının istiqamətində suyun minerallığı artır.

Şirvan düzənliyində yeraltı suların səviyyəsinin (x) dəyişməsi ilə Türyan-çayın sərfinin (y) dəyişməsi arasındakı çoxillik əlaqənin qiymətləndirilməsi üçün kənar hədlər üsulundan istifadə edilmişdir.

$$\sum \Delta y^2 + 2 \sum \Delta y \cdot \Delta x + \sum \Delta x^2 = 72,29 + 2 \cdot 63,7 + 815,7 = 1015,39 \quad (1)$$

Δy və Δx - yeraltı suların səviyyəsinin (y) və çayın sərfinin (x) ayrı-ayrı qiymətlərinin, onların çoxillik orta qiymətlərindən (y_0 və x_0) yayınması;

Korrelyasiya əmsalı (r_{xy}) belə təyin olunmuşdur:

$$r_{xy} = \frac{\sum \Delta y \cdot \Delta x}{\sqrt{\sum \Delta y^2 \cdot \sum \Delta x^2}} = \frac{63,7}{\sqrt{72,29 \cdot 815,8}} \approx 0,26, \quad (2)$$

δ_y və δ_x - orta kvadratik yayınma aşağıdakı düsturla hesablanmışdır:

$$\delta_y = \sqrt{\sum \Delta y^2 (n-1)} = \sqrt{72,29/30} = \sqrt{2,41} = 1,55 \quad (3)$$

$$\delta_x = \sqrt{\sum \Delta x^2 (n-1)} = \sqrt{815,7/30} = \sqrt{27,19} \approx 5,21 \quad (4)$$

$$r_{xy} = \frac{\sum \Delta y \cdot \Delta x}{n \cdot \delta_x \cdot \delta_y} = \frac{63,7}{250,34} \approx 0,25 \quad (5)$$

n – müşahidə illərinin sayı (31 il).

Korrelasiya əmsalının alınan qiymətlərinin etibarlığını yoxlamaq üçün mümkün yayınma bu düsturla hesablanmışdır.

$$E_r = \pm 0,674 (1 - 0,26) \sqrt{31} = \pm 0,499/5,568 = 0,09$$

Beləliklə, korrelasiya əmsalı belə olur: $r_{xy} = 0,26 \pm 0,09$

Regressiya əmsalı bu düsturla təyin olunur:

$$R_{x/y} = r_{xy} \frac{\delta_x}{\delta_y} = 0,26 \cdot \frac{5,21}{1,55} = 0,87; \quad R_{y/x} = r_{xy} \frac{\delta_y}{\delta_x} = 0,26 \cdot \frac{1,55}{5,21} = 0,08. \quad (6)$$

Regressiya tənliyi belə olacaq.

$$y - y_0 = R_{y/x}(x - x_0); \quad y - 2,28 = 0,08(x - 13,07); \quad (7)$$

$$y = 0,08x - 1,05 + 2,28 = 0,08x + 1,23; \quad y = 0,08x + 1,23$$

$$x - x_0 = R_{x/y}(y - y_0); \quad x - 13,07 = 0,87(y - 2,28) \quad (8)$$

$$x = 0,87 - 1,98 + 13,07 = 0,87y + 11,09; \quad x = 0,87y + 11,09.$$

Regressiya tənliyində orta kvadratik yayınma bu düsturla hesablanmışdır.

$$\delta_{x/y} = \pm G_x \sqrt{1 + r^2_{xy}} = 5,21 \cdot \sqrt{1 + 0,25^2} = \pm 5,21 \cdot 1,03 = 5,36 \quad (9)$$

$$\delta_{y/x} = \pm G_x \sqrt{\pm 1,55 \cdot \sqrt{1 - 0,25^2}} = 1,45 \quad (10)$$

Adətən, APD şəraiti üçün yeraltı suların çıxarılması ilə çay axımının azalması sugötürmənin 20%-ə qədər və daha çox ola bilər. Bununla əlaqədar yeraltı suların sugötürücülərini magistral kanallardan və çaydan lazımı qədər məsafədə quraşdırmaq və sugötürməni dərinədə yatan horizontlarda nəzərdə tutmaq lazımdır ki, ümumi su çatışmazlığı şəraitində APD ərazisinin ümumi su balansının qiymətləndirilməsində nəzərə çarpacaq əlavə etmək mümkün olsun.

APD-nin yeraltı sularının formalaşması əsasən dağətəyi və düzənlik ərazilərdə baş verir və əsasən yerüstü çay sularının infiltrasiyası, əraziyə verilən suvarma suları, atmosfer çöklüntüləri, kondensasiya suları, həmçinin köklü suxurlardan yeraltı sızmalar hesabına yaranır.

Nəticə. Şirvan düzünün yerüstü və yeraltı sularının kimyəvi tərkiblərinin müqayisəsinə əsasən demək olar ki, drenaj, qrunt və təzyiqli sular analoji tərkibə malikdirlər. Çoxillik məlumatların analizinə və çayların sərfinin dəyişməsi ilə yeraltı suların səviyyəsinin dəyişməsi arasında alınan orta kvadratik korrelyasiya əmsalına əsasən, demək olar ki, Şirvan çaylarının sərfəri atmosfer yağıntılarının və yeraltı suların hesabına formalaşır. Bu əlaqənin dərəcəsinə görə üç rayon ayrılmışdır: birinci rayon 170 m-dən yüksək hipsometrik səviyyədə, dellüvial çöküntülərin dağətəyi rayonlarında yayılmış və ümumi ərazinin 14 %-ni əhatə edir, ikinci – 170-50 m və 8 %, üçüncü 50-0 və 78%.

ƏDƏBİYYAT

1. Гавич И.К., Лучшева А.А., Семенова-Ерофеева С.М. Сборник задач по общей гидрогеологии. М.: Недра, 1985, 410 с.
2. Концебовский С.Я., Минкин Е.Л. Гидрогеологические расчёты при использовании подземных вод для орошения. М.: Недра, 1989, 253 с.
3. Концебовский С.Я., Минкин Е.Л. Ресурсы подземных вод в водохозяйственных балансах орошаемых территорий. М.: Наука, 1986, 198 с.
4. Алимов А.К. Ирригационные каналы и их влияние на экологическую обстановку. Баку: Элм, 1996, 92 с.
5. Геология Азербайджана, т.VIII, Гидрогеология и инженерная геология. Баку, 2008, 368 с.
6. Гюльмамедов Ч.Д.. Закономерности формирования солевых запасов подземных вод континентальной толщи четвертичных отложений Турианчай – Ахсучайского междуречья Ширванской степи. Автореферат диссертации на соискание уч. степени кандидата геолого-минералогических наук. Баку, 1987, 25 с.
7. Листенгартен В.А. Закономерности формирования, особенности методики оценки ресурсов и перспективы использования маломинерализованных подземных вод равнин Азербайджанской ССР, Баку: Элм, 1983, 272 с.
8. Əliyev F.Ş. Azərbaycan Respublikasının yeraltı suları, ehtiyatlarından istifadə və geoloji problemləri. Bakı: Çapaşloğlu, 2000, 235 s.
9. Исрафилов Г.Ю. Грунтовые воды Кура-Араксинской низменности. Баку: Маариф, 1972, 206 с.
10. Исрафилов Ю.Г. Формирование, прогноз и рациональное использование ресурсов пресных подземных вод предгорных равнин Азербайджанской Республики. Автореф. на соиск. уч. степ. д.г.-м.н., Баку, 2005, 48.с.

ВЗАИМОСВЯЗИ ПОВЕРХНОСТНЫХ И ПОДЗЕМНЫХ ВОД (НА ПРИМЕРЕ ШИРВАНСКОЙ СТЕПИ)

Ч.Д.ГЮЛЬМАМЕДОВ

РЕЗЮМЕ

Целью исследования являлось изучение взаимосвязи поверхностных и подземных вод Ширванской степи Азербайджанской Республики. В статье излагаются основные типы взаимосвязи, как фильтрационный и инфильтрационный, а также методы их определения. Сравнение химического состава поверхностных и подземных вод территории показывает, что если исключить ряд вариаций, то получится что дренажные, грунтовые и напорные воды имеют аналогичный состав. По многолетним данным

определялся среднеквадратический коэффициент корреляции между изменением расхода реки Ширванской степи и изменением уровня грунтовых вод в скважине, находящейся в 4 км от реки, расположенной в привершинной зоне степи. Полученные результаты показывает, что речные воды территории формируются за счёт атмосферных осадков и подземных вод.

Ключевые слова: взаимосвязи, подземные воды, поверхностные воды, река, инфильтрационный, фильтрационный, химический состав.

INTERRELATION OF SURFACE AND SUBSOIL WATERS (OF THE SHIRVAN PLAIN)

Ch.D. GYULMAMMADOV

SUMMARY

The aim of the research is dedicated to the learning of the interrelation of surface and subsoil waters of the Shirvan plain of the Republic of Azerbaijan. The article deals with filtration and infiltration types are the main kinds of interrelation and their learning methods. The comparison of the chemical composition of surface and subsoil waters of the territory shows that drainage waters, ground waters and pressure waters have the same composition, in all other cases, with a few exceptions. According to long –term information, with the consumption of Shirvan rivers, the coefficient and equation of correlation was determined between the change of water- level in the well situated in the mountainous zone of the plain, 4 km from river. The information received shows that rivers of the territory feed on atmospheric precipitation and subsoil waters.

Key words: interrelation, subsoil waters, surface waters, river, infiltration, filtration, chemical composition.