

Երկրաբանություն

УДК 551.491.4

ԵՐԿՐԱԲՆԱՊԱՀՊԱՆԱԿԱՆ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐԻ ՓՈՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ
ՍՏՈՐԵՐԿՐՅԱ ՋՐԵՐԻ ԽՈՇՈՐ ՋՐԱՌՆԵՐԻ ՀԵՏԵՎԱՆՔՈՎ

Ս. Ռ. ՄԻՆԱՍՅԱՆ*

ԵՊՀ երկրաֆիզիկայի ամբիոն, Հայաստան

Բանալի բառեր. երկրաբնապահպանություն, ջրային ռեսուրսներ, թույլատրելի ջրառ, հորատանցք, մաթեմատիկական մոդելավորում

Խնդրի դրվածքը: ՀՀ ստորերկրյա ջրային ռեսուրսները կազմում են ընդհանուր ջրային ռեսուրսների առավել կարևոր բաղադրիչը: Դրանք ներառում են բնական ջրերի բազմամյա օգտագործման բոլոր տեսակները՝ խմելու, կենցաղային, ոռոգման, հանքային և ունեն բացառիկ նշանակություն հանրապետության ժողովրդական տնտեսության զարգացման համար: Ներկայումս հանրապետության նոր տնտեսական հարաբերությունների փուլում առավել ընդգծված զգացվում է նշված ջրերի պահանջարկը, շատ են այն շրջանները և առանձին օբյեկտները, որոնք զգալի ջրապահանջ ունեն:

Վերջին տարիներին հանրապետությունում ջրամատակարարման նպատակով հատուկ ուշադրություն է դարձվում նոր ջրաղբյուրների հայտնաբերմանը հատկապես բարձր նիշեր ունեցող տարածքներից: Մինչդեռ տարիների ընթացքում շարունակվում է ստորերկրյա ջրերի գործող հանքավայրերի շահագործումը, որոնցից շատերը ջրառներ են, բաղկացած կենտրոնացված խորքային հորատանցքերից: Նման հանքավայրերի տարածքներում խոշոր ջրառների հետևանքով տեղի է ունենում երկրաբնապահպանական պայմանների փոփոխություններ, որոնք անհրաժեշտ են հաշվի առնել դրանց արդյունավետ շահագործման նպատակով:

Աշխատանքի բովանդակությունը: Հանրապետությունում շահագործվող շատ հանքավայրերի ջրատար հորիզոնները ներկայացված են ճեղքավոր հրաբխային գլաբարա-ճալաբարային ապարներով: Այդ հանքավայրերը, հատկապես քաղցրահամ ստորերկրյա ջրերինը, տեղաբաշխված են հիմնականում հրաբխածին լեռնաշղթաներում և միջլեռնային իջվածքներում: Օրինակ՝ նման խոշոր հանքավայրեր տեղակայված են Ախուրյան, Քասախ, Հրազդան գետերի ջրավազաններում, Արարատյան, Սևանի և միջլեռնային այլ իջվածքներում [1]:

* E-mail: hydroscope2006@yahoo.com

Նշված տարածքների ֆիզիկա-ջրատերկրաբանական մոդելները (ՖԵՄ) պատկերացվում են որպես կառույցներ, որոնց բնորոշ են ապարների ջրաֆիզիկական և պետրոֆիզիկական յուրատեսակ հատկություններ, իսկ հնահունների համար կարևոր են նաև նրանց մորֆոմետրիական պարամետրերը: Նշված ջրատերկրաբանական մոդելները տարածականորեն դիտարկվում են ապարների տեղադրման երեք համալիրով, որոնք բնութագրում են ստորերկրյա ջրերի սնման, հոսքի և բեռնաթափման գոտիները:

Ներկայիս դաշտային ուսումնասիրությունների տվյալների համեմատությունն արխիվային նյութերի հետ, ցույց է տալիս, որ առանձին հանքավայրերում նկատվում է ստորերկրյա ջրերի մակարդակների իջեցում: Օրինակ՝ այն առկա է այնպիսի խոշոր ստորերկրյա ջրերի հանքավայրերում, ինչպիսին է՝ Արարատյան արտեզյան ջրավազանը: Չլուծված հարցեր կան նաև Սևանի ջրավազանի առանձին հանքավայրերում: Այստեղ ներկայումս ստորերկրյա ջրերի զգալի շահագործում չի կատարվում, բայց նկատի ունենալով լճում ջրի մակարդակի տատանումների ազդեցությունն ավամերձ տարածքների վրա և ստորերկրյա ջրերի ջրառի տարեցտարի աճը, այստեղ ևս սպասվում են ջրատերկրաբանական և ջրաբանական փոփոխություններ, մասնավորապես Մասրիկի, Մարտունի-Արծվանիստի, Մարուխան հանքավայրերում: Հանրապետության ստորերկրյա ջրերի մյուս խոշոր հանքավայրերում՝ Գյումրիի, Ախուրյանի, Արտենի-Արագածի, Լոռու, ինչպես և Արփա ու Ռոտան գետավազաններում վիճակը նմանատիպ է՝ շատ ջրատարներ չունեն ջրաչափեր, բացակայում են արդյունավետ շահագործման պայմանները և այլն: Հաշվի առնելով ստորերկրյա ջրերի առանձին հանքավայրում ստեղծված և սպասվող նոր ջրատերկրաբանական իրավիճակը, անհրաժեշտ է գնահատել դրանց ջրերի մակարդակի թույլատրելի իջեցումները և որոշել ջրերի հնարավոր որակական փոփոխությունները: Օրինակ՝ Արարատյան արտեզյան ավազանի ամբողջ տարածքում հորատանցքերի ծախսերը պակասել են մոտ 1,5 անգամ, իսկ ջրի մակարդակները՝ կախված տվյալ տեղամասում շահագործվող հորատանցքերի քանակից, իջել են 2 մ և ավելի: Մասնավորապես Գ-այ-Հայկաշեն հանքավայրում, որի շահագործման պաշարները ջրամատակարարման նպատակով օգտագործում է Երևան քաղաքը, մակարդակի միջին իջեցումը գերազանցում է 5 մ: Ջրավազանի հիմնական ջրօգտագործողներն են՝ ոռոգող և ձկնային տնտեսությունները, իսկ նրանց կողմից ցույց տրված ջրառի քանակական տվյալները, ոչ բոլոր դեպքերում են համապատասխանում իրականությանը՝ առանձին հորատանցքերի վրա բացակայում են ջրաչափերը, որոշ ջրառ տեղամասերում նրանց քանակը բավարար չէ, առանձին դեպքերում նույն հանքավայրերի ջրերը շահագործվում են իրարից անկախ կազմակերպությունների կողմից:

Ուսումնասիրությունների մեթոդիկան: Առաջարկվում է շահագործվող հանքավայրերի տարածքում առաջնահերթ լուծել հետևյալ հարցերը.

- Որոշել (գնահատել) ջրատար հորիզոնների բազմամյա շահագործման հետևանքով տեղի ունեցած նրանց հզորության (հաստության) փոքրացումը, որը բերում է հորիզոնի ջրահաղորդականության (ջրատվության) փոքրացման:

- Ջրառ հորատանցքերում որոշել ջրի այնպիսի սյան առկայությունը, որը թույլ է տալիս տեղադրել ջրառ պոմպը և պարզարանը (սովորաբար այն

ընդունվում է 3–10 մ): Ջրառ հորատանցքում «փլուզվող» իջեցում թույլ չտալու համար անհրաժեշտ է ստուգել դրանց ջրահաղորդականությունը, որը համեմատած սկզբնականի հետ պետք է լինին 30–50%-ից ոչ պակաս:

Ուսումնասիրված հանքավայրերում թույլատրելի իջեցումները պետք է բավարարեն հետևյալ պայմաններին [2, 3].

1. Ոչ ճնշումային ջրատար հորիզոնների դեպքում $S_{\text{ընդ}}=(0,5-0,7)h_0$, որտեղ $S_{\text{ընդ}}$ – ընդհանուր թույլատրելի իջեցումն է ջրառ հորատանցքում, իսկ h_0 – նույն հորատանցքում հոսքի սկզբնական, չխախտված մակարդակի մեծությունն է: Ըստ խորության անհամասեռ ջրատար հորիզոնների առկայության դեպքում, իջեցման թույլատրելի մեծությունը պետք է լինի շահագործվող շերտի մնացորդային հաղորդականության (0,3–0,5) T_0 -ից ոչ պակաս:

2. Ճնշումային հորիզոնների դեպքում արդյունավետ թույլատրելի իջեցման մեծությունն պետք է լինի մինչև ջրատար հորիզոնի առաստաղը, իսկ եթե այդ մեծությունը անհրաժեշտ ջրապահանջը չի բավարարում, ապա թույլատրվում է կատարել անցում ոչ ճնշումային ռեժիմի, օգտագործելով (0,5–0,7) m պայմանը (m – ջրատար հորիզոնի հզորությունն է):

Առանձին շահագործվող հանքավայրերի համար իրականացվել է մաթեմատիկական մոդելավորում, որի ժամանակ հորատանցքերի աշխատանքը դիտարկվել է համատեղ, և մոտ է նրանց բնական պայմաններին, հաշվի է առնելով նրանց փոխադարձ ազդեցությունները միմյանց վրա, լրացուցիչ ջրառի հնարավորությունները և նոր հորատանցքերի տեղադրման անհրաժեշտությունը:

Ուսումնասիրությունների արդյունքները: Որպես օրինակ, ստորև բերված են Արարատյան գոգավորության Արմավիրի իջվածքի մաթեմատիկական մոդելավորման արդյունքները: Մոդելավորման ուսումնասիրությունները կատարվել են հետևյալ հաջորդականությամբ [4]: Համաձայն, գոյություն ունեցող ջրաբանական, ջրաերկրաբանական, ջրաերկրաֆիզիկական և այլ աշխատանքների արդյունքների, ստեղծվել է տվյալների շտեմարան, որը բնութագրում է ջրատար հորիզոնների հզորությունները, դրանց ջրահաղորդականությունը, ջրի մակարդակի խորությունը, դրա տատանումներն ըստ ժամանակի և ջրամերժ շերտի առկայության:

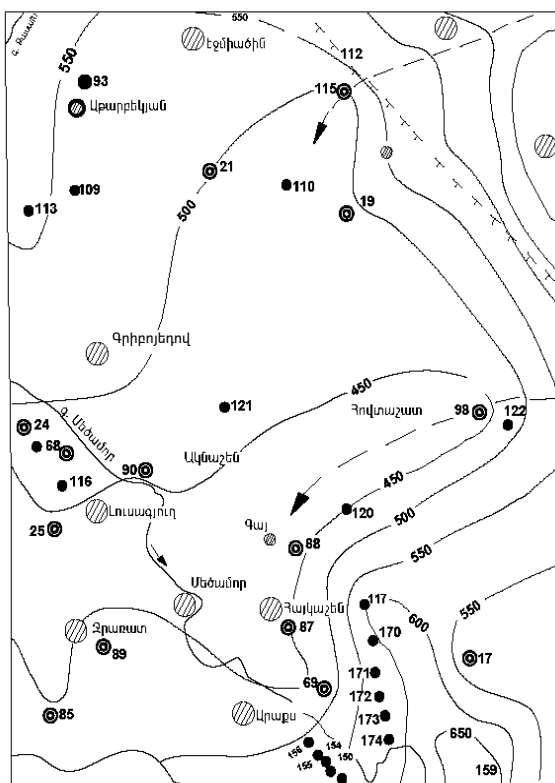
Այդ նյութերի հիման վրա իրականացվել է տարածքի ջրաերկրաբանական սխեմայացում, մասնավորապես բնութագրվել են ստորերկրյա ջրերի ձևավորման պայմանները, դրանց շարժման ուղիները և բեռնաթափման տեղամասերը: Որոշվել են խնդրի լուծման սկզբնական և սահմանային պայմանները: Իրականացվել է ջրաերկրաբանական սխեմայացումից անցում գեոզոման սխեմային, այսինքն՝ ձևավորվել է տարածքի սկզբնական հիդրոդինամիկական մոդելը: Կատարվել է ստեղծված մաթեմատիկական մոդելի ճշգրտում՝ նույնականացվել են մոդելի և տարածքի բնական պայմանները, այսինքն լուծվել է մոդելավորման հակադարձ խնդիրը: Ուսումնասիրված տարածքի ջրաերկրաբանական կառուցվածքում առանձնացվում են երեք հիմնական ջրատար հորիզոններ [2]:

Երկրի մակերեսից մինչև 20–30 մ խորության վրա տեղադրված է գրունտային ջրերի հորիզոնը, որից ներքև, երկրի մակերեսից միջինը մինչև 60–70 մ խորություններում, տեղադրված է թույլ ճնշումային ջրատար հորիզոն: Արտեզյան ավազանի երկրորդ՝ ուժեղ ճնշումային ջրատար

հորիզոնը տեղակայված է 200–220 մ՝ն ավելի մեծ խորություններում:

Մաթեմատիկորեն մոդելավորման խնդիրը լուծվել է ոչ ստացիոնար ֆիլտրացիայի մասնակի ածանցյալներով դիֆերենցիալ հավասարումների համակարգի կիրառմամբ:

Համաձայն ջրաերկրաբանա-ջրաերկրաֆիզիկական տվյալների Արմավիրի իջվածք նրա լեռնային և նախալեռնային գոտիներից ներթափանցում են ստորերկրյա ջրերի կենտրոնացված ջրահոսքեր, որոնց ընդհանուր ծախսը գնահատված է մոտ $20 \text{ մ}^3/\text{վրկ}$ (նկ. 1):

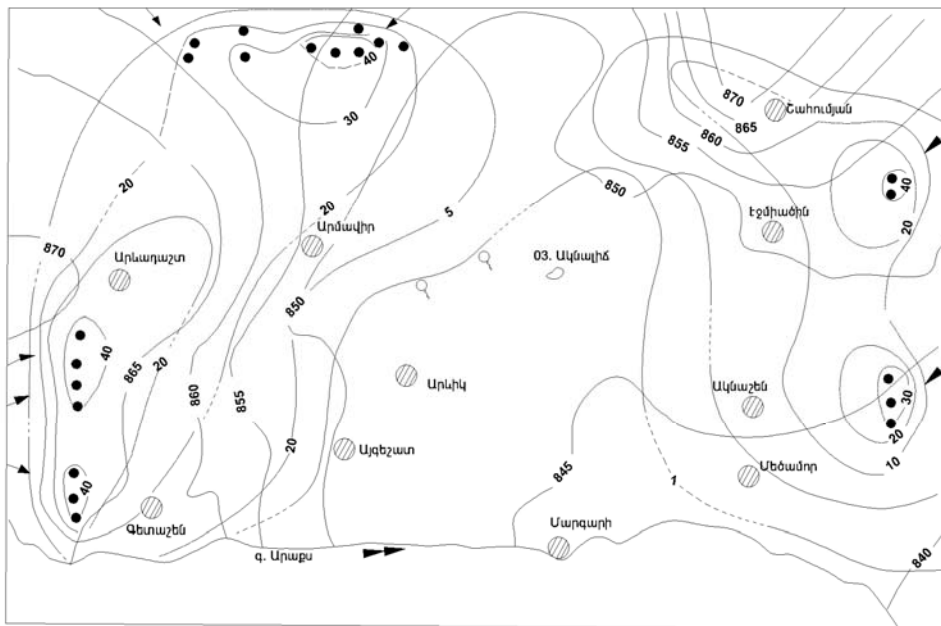


Նկ. 1: Արմավիրի իջվածքի ռեգիոնալ ջրամերձ շերտի սխեմատիկ քարտեզ (հատված) (մասշտաբ՝ 1:50 000).
~500~ ռեգիոնալ ջրամերձ շերտի ռելիեֆի իզոգծեր (բացարձակ միջերով, մ);
⊙ 121 խորքային հորատանցքեր;
● 121 երկրաֆիզիկական (էլեկտրագոնդավորման) ուսումնասիրության կետեր;
→ ստորգետնյա կենտրոնացված ջրահոսքեր:

Հատկապես այդ ջրահոսքերի տարածքներում պետք է տեղադրվեն հորատանցքային ջրառները: Մոդելավորման կանխատեսումային հաշվարկները գրունտային, թույլ ճնշումային և ճնշումային ջրատար հորիզոնների համար կատարված են 10, 16 և $20 \text{ մ}^3/\text{վրկ}$ կենտրոնացված ջրառների դեպքում մինչև քսանհինգ տարի շահագործման ժամկետի համար: Որպես մոդելավորման արդյունք նկ. 2-ում, ներկայացված է կանխատեսումային սխեմատիկ քարտեզ ճնշումային ջրատար հորիզոնի ճնշումների բաշխման համար $20 \text{ մ}^3/\text{վրկ}$ ջրառի դեպքում տասը տարվա շահագործման ժամանակահատվածից հետո:

Քարտեզում պիեզոմետրերի ջրի մակարդակների սկզբնական մեծությունները բերված են բացարձակ միջերով, իսկ ճնշումային ջրերի մակարդակները՝ մետրերով: Վերջիններիս մաքսիմալ արժեքները, մոտ 40 մ, ստացված են կենտրոնացված ջրառ հորատանցքերի տեղամասում: Ճնշումների ամենափոքր իջեցումներն եթե “գործում են” հյուսիսային և

արևմտյան խմբակային հորատանցքերը, նկատվում են Բամբակաշատ գյուղի մոտակայքում և կազմում են մոտ 5 մ, իսկ եթե “գործում է” հորատանցքերի արևելյան խումբը, ապա այդ իջեցումները նկատվում են Մեծամոր–Հովտաշատ գյուղերի շրջակայքում: Հանրահայտ Սևջուր–Ակնալիճ աղբյուրների վրա նման կենտրոնացված ջրառների դեպքում իջեցումները կազմում են մոտ 1 մ:



Նկ. 2: Արմավիրի իջվածքի ճնշումային ջրատար հորիզոնի մակարդակների իջեցումների քարտեզ (մասշտաբ՝ 1:50000):

Եզրակացություն: Աշխատանքում քննարկված հարցերը ցույց են տալիս, որ ներկայումս առաջնահերթ հիմնահարց է գործող ստորերկրյա ջրերի հանքավայրերի արդյունավետ շահագործման հետևյալ խնդիրները՝

- շահագործվող հանքավայրում ջրի մակարդակի թույլատրելի իջեցումների որոշումը;
- գործող հանքավայրերից լրացուցիչ ջրառի հիմնավորումը;
- բազմամյա ջրառների շահագործման ազդեցության հետևանքները շրջակա միջավայրի վրա:

Ստացվել է 13.04.2012

Գ Ր Ա Կ Ա Ն Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն

1. Бочевер Ф.М., Гармонов Н.Б. и др. Основы гидрогеологических расчетов. М.: Недра, 1969.
2. Геология Армянской ССР. Т. VIII. Гидрогеология. Ер.: Изд-во АН Арм. ССР, 1974.

3. Методика изучения, оценки и прогноза изменений экологического состояния подземных вод с использованием математического моделирования. М.: ВСЕГИНГЕО, 2000.
4. **Штенгелов Р.С.** Формирование и оценка эксплуатационных запасов пресных подземных вод. М.: Недра, 1988.

С. Р. МИНАСЯН

ИЗМЕНЕНИЯ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ В РЕЗУЛЬТАТЕ КРУПНЫХ ВОДОЗАБОРОВ ПОДЗЕМНЫХ ВОД

Резюме

Эксплуатация месторождений подземных вод в целях водоснабжения имеет определенные ограничения, связанные с величиной эксплуатационных запасов и их гидрологическими и гидрогеологическими условиями. Недопустимо крупные водозаборы со временем могут привести к их истощению с соответствующими отрицательными геоэкологическими последствиями. В качестве примера рассмотрены некоторые месторождения Армении, из которых осуществляются крупные групповые скважинные водозаборы

S. R. MINASYAN

CHANGES OF GEOECOLOGICAL CONDITIONS OF A TERRITORY AS A RESULT OF LARGE DRAW-OFF GROUND WATERS

Summary

The exploitation of ground water deposits for the purposes of water-supplying has certain restrictions connected with the quantity of the exploited resources and their hydrogeological conditions. Inadmissible large amount of draw-off can bring to their exhaustion in the course of time with appropriate negative geoecological consequences. As an example some deposits of RA have been observed where large draw-off with borehole groups are carried out.