

Հ.Ս. ԱՎԱԳՅԱՆ

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ
ՀԱՆՔԱՅԻՆ ՋՐԵՐԸ

ԵՐԵՎԱՆ

Գրքույկի տպագրությանն աջակցելու համար հեղինակն իր
երախտագիտությունն է հայտնում.

երկրաբան Ալբերտ Մաքևոսյանին՝ չիրատարակված
աշխատություններից քաղված

նյութերը հեղինակին տրամադրելու համար,

քիմիկ-կենսաբան Ռուզաննա Սկրտչյանին՝ գրքույկի
հրատարակման գործընթացին անմիջական աջակցության համար,

Ամալյա Բաղդասարյանին՝ գրքույկի խմբագրման,
լեզվական և ոճական կողմի հարթման համար,

Մառլենա Բաբայանին՝ գրքույկը մեքենագրելու, լրացումներն
ու փոփոխություններն անտրտունջ կատարելու համար:



НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
РЕСПУБЛИКИ АРМЕНИЯ
ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ ИМЕНИ М.КОТАНЯНА

Г.С. АВАКЯН

МИНЕРАЛЬНЫЕ ВОДЫ АРМЕНИИ

**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
И ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПУТЕМ
ИЗВЛЕЧЕНИЯ РЕДКИХ ЩЕЛОЧНЫХ МЕТАЛЛОВ,
БОРА И УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА**

ИЗДАТЕЛЬСТВО "ТИТУТЮН" НАН РА

ЕРЕВАН 2006

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ
ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԶԳԱՅԻՆ ԱԿԱԴԵՄԻԱ
Մ.ՔՈԹԱՆՅԱՆԻ ԱՆՎԱՆ ՏՆՏԵՍԱԳԻՏՈՒԹՅԱՆ ԻՆՍՏԻՏՈՒՏ

Հ.Ս. ԱՎԱԳՅԱՆ

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՀԱՆՔԱՅԻՆ ԶՐԵՐԸ

ՕԳՏԱԳՈՐԾՄԱՆ ԱՐԴԻ ՎԻՃԱԿԸ ԵՎ ԱՐԴՅՈՒՆԱՎԵՏՈՒԹՅԱՆ
ԲԱՐՉՐԱՑՄԱՆ ՈՒՂԻՆԵՐԸ ՀԱԶՎԱԳՅՈՒՏ ԱՆՎԱԼԻ ՄԵՏԱՂՆԵՐԻ,
ԲՈՐԻ ԵՎ ԱԾԽԱԹԹՈՒ ԳԱԶԻ ԿՈՐԶՄԱՆ ՕԳՆՈՒԹՅԱՄԲ

ՀՀ ԳԱԱ «Գիտություն» հրատարակչություն

ԵՐԵՎԱՆ 2006



ՀՏԴ 553.7
ԳՄԴ 26.22
Ա 770

Հրատարակվում է ՀՀ ԳԱԱ Մ.Քոթանյանի անվան
տնտեսագիտության ինստիտուտի
գիտական խորհրդի որոշմամբ

Պատասխանատու խմբագիր՝ երկրաբանահանքաբանական
գիտությունների դոկտոր, ՀՀ ԳԱԱ ակադեմիկոս
Ս.Վ.Գրիգորյան

Ա 770 Ավագյան Հ.Ա.

Հայաստանի հանքային ջրերը. օգտագործման արդի վիճակը և
արդյունավետության բարձրացման ուղիները հազվագյուտ ակալի մե-
տաղների, բորի և ածխաթթու գազի կորզման օգնությամբ. Եր.,
«Գիտություն» հրատ., 2006, էջ 67:

Հայաստանի ընդերքը շատ հարուստ է հանքային ջրերով: 29,4 հազ.քառ.կմ տարածքում այժմյան դրությամբ հայտնաբերված են հանքային ջրերի 800-ից ավելի աղբյուրներ, որոնցից որոշակի աստիճանի հետազոտված 625 աղբյուրների ընդհանուր պաշարները կազմում են մոտ 700 լ/վրկ (մոտ 22 մլն խոր.մ մեկ տարում), իսկ Պաշարների պետական հանձնաժողովի կողմից հաստատված 17 աղբյուրների պաշարները՝ 251,6 լ/վրկ, կամ մոտ 8 մլն խոր.մ մեկ տարում:

Հայաստանում հայտնաբերված ու հետազոտված են աշխարհում հայտնի և մեծ ճանաչում գտած լավագույն ջրերի համարյա բոլորի նմանակները՝ Գերմանիայի «Նաուգեյմ», «Շիրուդել» և «Կիսինգեն», Ֆրանսիայի «Վիշի», Վրաստանի «Բորժոմի», ՌԴ-ն «Էսենտուկի», «Նարզան», «Դոլոմիտային Նարզան», Հունգարիայի «Բալատոն Ֆյուրեդ», Չեխիայի «Կառլովի վարի» և այլն:

Հայաստանի հանքային ջրերից շատերը պարունակում են կորզելի քանակներով ածխաթթու գազ և հազվադեպ հանդիպող ու շատ արժեքավոր այնպիսի տարրեր, որպիսիք են՝ բորը, ռուբիդիումը, լիթիումը և ցեզիումը: Աշխատությունում բերված են դրանց պաշարների ու ռեսուրսների հաշվարկները, և հիմնավորված է կորզման տնտեսական արդյունավետությունը:

Ա $\frac{1804020300}{703(02) - 2006}$ 2006

ԳՄԴ 26.22

ISBN 5-8080-0670-8

© ՀՀ ԳԱԱ «Գիտություն» հրատարակչություն, 2006 թ.

Նախաբան

Հայաստանի Հանրապետության տարածքը պատկանում է այն եզակի տարածքների թվին, որի ընդերքը շատ հարուստ է հանքային ջրերով: Մեր հանրապետության 30 հազ. քառ. կմ-ից էլ պակաս տարածքում արդեն իսկ հայտնի են հանքային ջրերի 800-ից ավելի աղբյուրներ, որոնց մի մասը երկրի մակերես է դուրս գալիս ինքնահոս, իսկ մյուս մասն էլ հայտնաբերվել է հորատանցքերի օգնությամբ և վեր է բարձրանում այդ հորատանցքերով:

Հայտնաբերված հանքային ջրերից որոշ չափով հետազոտվել են 625-ը, իսկ դրանցից 17-ը երկրաբանների կողմից հետախուզվել են մանրագնին, որոնց պաշարները հաստատվել են Պաշարների պետական հանձնաժողովի կողմից: Ուսումնասիրված 625 աղբյուրների հանքային ջրերի ընդհանուր պաշարները կազմում են մոտ 700 լիտր մեկ վայրկյանում կամ 60 հազ. խոր.մ մեկ օրում: Հետախուզված և Պաշարների պետական հանձնաժողովի կողմից հաստատված 17 աղբյուրների (Արզնիի, Ջերմուկի, Հանքավանի, Սևանի, Լիճքի, Բջնիի, Արզականի, Մեղրուտի, Վեդու, Արփիի, Քարաշամբի, Ֆրոլովա-Բալկայի, Դուկասյանի, Ակնաղբյուրի, Լալիգյուղի, Սուլակի և Կաթնաղբյուրի) հանքային ջրերի շահագործական պաշարները կազմում են 251,6 լիտր մեկ վայրկյանում կամ 21,74 հազ. խոր.մ մեկ օրում (մոտ 8 մլն խոր.մ մեկ տարում):

Հայաստանի հանքային ջրերն աչքի են ընկնում իրենց քիմիական կազմի, ջերմաստիճանի և բուժիչ հատկությունների բազմազանությամբ, որոնք էլ պայմանավորված են միջավայրի երկրաբանական կազմի բազմազանությամբ և ընդերքում այդ ջրերի շրջապտույտով: Հանքային ջրերի մեծ մասը ներկայացված է ածխաթթվային տիպով: Ավելի քիչ տարածում ունեն ազոտա-ածխաթթվային և ածխաթթվա-ածխաջրածնային ջրերը:

Նշենք, որ Հայաստանում հայտնաբերված ու հետախուզված հանքային ջրերից շատերը հանդիսանում են աշխարհում մեծ ճանաչում գտած լավագույն ջրերի նմանակները (հանդիսանում են դրանց տիպի և որակի ջրեր): Այսպես օրինակ.

Գերմանիայի «Նաուգեյմ» հանքային ջրերի տիպին են պատկանում մեր Ազատավանի (պաշարները՝ 0,6 լ/վրկ), Արմավիրի շրջանի Ջրառատի (պաշարները՝ 0,11 լ/վրկ), Արմավանի շրջանի Պողոնի (պաշարները՝ 0,11 լ/վրկ), Արտաշատի շրջանի Նորաշենի № 50 հորատանցքի (պաշարները՝ 0,02 լ/վրկ), Դվինի №23 հորատանցքի (պաշարները՝ 0,02 լ/վրկ), №24 հորատանցքի (պաշարները՝ 0,005 լ/վրկ), №31/62 հորատանցքի (պաշարները՝ 0,01 լ/վրկ) հանքային ջրերը,

Գերմանիայի «Շիրուդեյ» և «Կիսինգեն» հանքային ջրերի տիպին են պատկանում մեր Արզնիի հանքային ջրերը (պաշարները՝ 19,1 լ/վրկ),

Ֆրանսիայի «Վիշի» հանքային ջրերի տիպին են պատկանում մեր Արզականի (պաշարները՝ 9,15 լ/վրկ) և Բջնիի (պաշարները՝ 10,4 լ/վրկ) հանքային ջրերը,

Վրաստանի «Բորժոմի» հանքային ջրերի տիպին են պատկանում մեր Ջերմուկի (պաշարները՝ 17 լ/վրկ), Կաթնաղբյուրի (պաշարները՝ 4,9 լ/վրկ), Դիլիջանի (պաշարները՝ 3,1 լ/վրկ) հանքային ջրերը,

Ռուսաստանի Դաշնության «Էսենտուկի» հանքային ջրերի տիպին են պատկանում մեր Հանքավանի (պաշարները՝ 45,8 լ/վրկ), Սայաթ-Նովայի (պաշարները՝ 6 լ/վրկ) հանքային ջրերը, «Նարզան» (Կիսլովոդսկ) ջրերի տիպին՝ մեր Արփիի (պաշարները՝ 5,0 լ/վրկ), Լիճքի (պաշարները՝ 39,4 լ/վրկ) ջրերը, «Տաթ Նարզան» (Կիսլովոդսկ) հանքային ջրերի տիպին են պատկանում մեր Մեղրուտի հանքային ջրերը (պաշարները՝ 22,4 լ/վրկ), Դոլոմիտային Նարզանի (Կիսլովոդսկ) տիպին են պատկանում Վեդիի հանքային ջրերը (պաշարները՝ 8,4 լ/վրկ):

Հունգարիայի «Բալատոն Ֆյուրեդ» հանքային ջրերի տիպին են պատկանում մեր Սիսիանի հանքային ջրերը (պաշարները՝ 45 լ/վրկ):

Չեխական հանրապետ «Կառլովի վարի» հանքային ջրերի տիպին են պատկանում մեր նույնքան հանրապետ Ջերմուկի հանքային ջրերը (պաշարները՝ 17 լ/վրկ):

Հայտնի է, որ ԽՍՀՄ տարիներին հետախուզված հանքային ջրերի հենքի վրա կառուցվել և գործում էին հինգ առողջարանային համալիր՝ 4075 մահճակալ ընդհանուր տեղով, այդ թվում. «Ջերմուկ» առողջարանում՝ 1431 մահճակալ, «Արզնի» առողջարանում՝ 1258 մահճակալ, «Արմենիա» առողջարանում՝ 484 մահճակալ, «Հանքավան» առողջարանում՝ 512 մահճակալ, «Արևիկ» առողջարանում՝ 390 մահճակալ և 9 հանգստյան տներ՝ 4125 մահճակալ ընդհանուր տեղով:

Հայտնի է նաև, որ նախկինում մեծ ճանաչում գտած և մեծ արդյունավետությամբ գործող համամիութենական նշանակության Ջերմուկի և Արզնիի առողջարանների հզոր համակարգը փլուզված է և դեռևս Հայաստանի անկախացման տարիներից ի վեր, մինչև այժմ կաթվածահար վիճակում է: Ամբողջ տարին գործող այդ առողջարաններն այժմ գործում են իրենց կարողության 10-15 տոկոսի չափով՝ ամառվա 3 ամիսներին և մեկական ամիս զարման վերջին ու աշնան սկզբին, այն էլ խիստ բերբեռնվածությամբ:

Առողջարաններում բուժվելու 18-օրյա մեկ ուղեգրի արժեքը մոտ 6 անգամ ավելի թանկ է, քան ԽՍՀՄ-ի տարիներին 24-օրյա ուղեգրի արժեքն էր: Սկսած 2005թ. երևանի զանազան հեռուստաալիքներով անընդհատ գովազդ է սփռվում եթեր Ջերմուկի «Արմենիա» առողջարանի մասին, որի ընթացքում լսում ենք, որ նշված

առողջարանում մեկ օրվա բուժման վարձը կազմում է. գարնան վերջին՝ երկու, ամռան բոլոր երեք և աշնան առաջին երկու ամիսներին՝ 18 հազ. դրամ, իսկ մնացած հինգ ամիսներին՝ 15 հազ. դրամ (միջինը ամբողջ տարվա համար կազմում է 16,75 հազ. դրամ): Նշված առողջարանում 24 օր առողջությունը մասամբ վերականգնելու և կազդուրվելու համար մեկ անձին անհրաժեշտ կլինի վճարել 392 հազ. դրամ, որը կազմում է Գիտությունների ազգային ակադեմիայի բնագավառում աշխատող գիտությունների դոկտորի 14 ամսվա աշխատավարձին համապատասխան գումար: «Արմենիա» առողջարանի անմիջական հարևանությամբ դարձյալ ԽՍՀՄ-ի օրոք կառուցված, իսկ այժմ ինչ-որ չափով նորոգված ու թարմեցված՝ «Լեչ կոմիսիա» կոչվող առողջարանում գներն ուղղակի սահմնկեցուցիչ են: 2006թ. հուլիսի տվյալներով այդ գները համապատասխանաբար կազմում են 30 և 25 հազ. դրամ (միջինն ամբողջ տարվա համար կազմում է 27,9 հազ. դրամ), հետևապես այստեղ 24 օր «բուժվելու» և առողջությունն ինչ-որ չափով վերականգնելու համար հարկ կլինի վճարել 669,6 հազ. դրամ, այսինքն ՀՀ ԳԱԱ բնագավառի աշխատող գիտությունների դոկտորի երկու տարվա աշխատավարձի չափով: Այստեղից կարելի է հետևություն անել այն մասին, թե այժմ ովքեր կկարողանան բուժվել Հայաստանի առողջարաններում և, ընդհանրապես, ում համար են Հայաստանի առողջարաններն ու հանքային ջրերը: Արհմիութենական (զեղջ գներով տրվող) ուղեգրերն էլ իսպառ վերացած են: Բնակչության ավելի քան 80 տոկոսը ոչ մի հնարավորություն չունի առողջարաններում բուժվելու:

Առողջարանների արդյունավետ գործունեության կարևորագույն պայմաններից ամենակարևորագույնը՝ առողջարանների լրիվ ծանրաբեռնվածությամբ աշխատանքն է ամբողջ տարվա ընթացքում: Այդ նպատակով անհրաժեշտ է ուղեգրերի արժեքը մատչելի դարձնել բնակչության գերակշիռ մեծամասնության համար՝ նվազեցնելով դրանց արժեքը գոնե մեկ երրորդով կամ երկարացնելով բուժման ժամկետը մինչև 24 օր: Թանկ ուղեգրերը կարելի է պահպանել կոմունալ և բուժապասարկման բարձր մակարդակով հատուկ կահավորված առողջարաններում կամ առողջարանի առանձին մասնաշենքում, հարուստ մարդկանց՝ մեր հարուստ հայրենակիցների («նոր հայերի») և արտասահմանից ժամանած միլիոնատերերի համար:

1. Հանքային ջրերի օգտագործման արդի վիճակը և արդյունավետության բարձրացման ուղիները

Հայաստանում հայտնի, նույնիսկ աշխարհի լավագույն ջրերի տիպի հանքային ջրերը հիմնականում կամ բոլորովին չեն օգտագործվում, հոսում են դեպի գետերն ու անօգուտ կորչում կամ էլ օգտագործվում են ոչ համալիր ու շատ փոքր արդյունավետությամբ:

Միայն որոշակի աստիճանի հետազոտված հանքային ջրերի 625 աղբյուրների ընդհանուր պաշարները կազմում են 700 լիտր մեկ վայրկյանում: Տարրական հաշվարկները ցույց են տալիս, որ յուրաքանչյուր տարի Հայաստանի փոքր ու մեծ գետերն են թափվում ու անօգուտ կորչում (դեպի Ադրբեյջան հոսում) ավելի քան 22 մլն խոր.մետր հանքային ջուր (քաղցրահամ ջրերի մասին էլ չենք խոսում, դրանց ամտեղի կորչող ծավալները տասնապատիկ ու հարյուրապատիկ ավելին են): Դժվար չէ հաշվել, որ այդ հանքային ջրերի 10 տոկոսը միայն արաբական երկրներ արտահանելու և մեկ լիտրը 20 ցենտով վաճառելու պարագայում Հայաստանի ստացած տարեկան հասույթը կարող է կազմել 440 մլն դոլար (ԱՄՆ-ի): Նշենք, որ անցյալ դարի 70-ականների սկզբին Ալժիրի ԺԴ հանրապետությունում տեղական ոչ այնքան որակյալ «Մուզայա» տիպի հանքային ջրի մեկ լիտրը վաճառվում էր բենզինի, կաթի, «սարդին» ձկան, նարնջի գներով, ընդ որում՝ բենզինը ներմուծվում էր եվրոպական երկրներից, իսկ հանքային ջուրը շալցվում էր տեղում: Վերջերս, ըստ մեզ հասած ոչ պաշտոնական տվյալների, Հայաստանի ձեռներեց մարդիկ կազմակերպել են Հանքավանի ջրերի շալցման աշխատանքներ և արտադրանքը վաճառում են հեռավոր արտասահմանյան երկրներում: Հարկ է նաև նշել, որ ԽՍՀՄ-ի վերջին տարիներին Հանքավանի ջրերի վրա կառուցվել և այժմ էլ գործում է ածխաթթու գազի կորզման փոքր հզորության գործարան, որի արտադրանքն օգտագործվում է Հայաստանում սննդի արդյունաբերության մեջ:

Ո՞րն է հանքային ջրերի արդյունավետ օգտագործման ուղին: Արդյո՞ք այն, որ դրանք պետք է օգտագործվեն առողջարաններում բուժական նպատակով և որպես «սեղանի ջուր», թե՞ կան էլի ինչ-որ ուղղություններ դրանց օգտագործման համար: Կա այդպիսի ևս մեկ ուղղություն, որն էլ հիմնված է հանքային ջրերի համալիր (քաղմակոդմանի) օգտագործման վրա: Համալիր օգտագործման պահանջը ներկայացվում է բոլոր տեսակի օգտակար հանածոների նկատմամբ՝ մետաղական, ոչ մետաղական, հեղուկ և գազային: Ինչպես քաղցրահամ, այնպես էլ հանքային ջրերը նույնպես պատկանում են օգտակար հանածոների թվին և ենթակա են օգտագործման համալիրության պահանջներին:

Դեռևս շատ վաղուց հայտնի էր, որ Հայաստանի հանքային ջրերից մի քանիսի մեջ առկա է բոլոր տարրի կորզելի պարունակություն, իսկ 1972 թ. կապված բնական ցեոլիտների հայնքավայրերի հայտնաբեր-

ման և դրանց օգտագործման ոլորտների ուսումնասիրության հետ, հետազոտության առարկա դարձան ՀՀ հանքային ջրերից երկուսը՝ Հանքավանին և ու Ազատավանին, որոնց մեջ քիմիական անալիզներով հայտնաբերվել են այնպիսի կարևորագույն ալկալի մետաղներ, ինչպիսիք են լիթիումը, ռուբիդիումը և ցեզիումը: Եվ, ահա, հանքային ջրերի համալիր օգտագործումը հասկացվում է այնպես, որ բուժական նպատակներով դրանց օգտագործմանն ավելացվում է ևս մեկ ուղղություն՝ հանքային ջրերից հազվագյուտ տարածված ալկալի մետաղների (լիթիումի, ռուբիդիումի և ցեզիումի), բորի և ածխաթթու գազի կորզման ուղղությունը:

Աշխարհի մի քանի երկրների փորձից (Չեխիա, Ճապոնիա, ԱՄՆ), հայտնի է, որ բնական հանքային ջրերերից մի քանիսը պարունակում են շատ արժեքավոր և մեծ կարևորություն ունեցող ալկալի մետաղների՝ լիթիումի, ռուբիդիումի և ցեզիումի կորզելի քանակներ, որոնք հեշտությամբ, բնական ցեղիտների օգնությամբ կորզվում են հանքային ջրերից և իրենց կիրառությունն են գտնում արդյունաբերության և ժամանակակից տեխնիկայի տարբեր բնագավառներում:

Մոսկվայի հազվագյուտ տարրերի հանքաբանության, երկրաքիմիայի և բյուրեղաքիմիայի գիտահետազոտական ինստիտուտում քիմիական անալիզի են ենթարկվել Հայաստանի հանքային ջրերից երկուսը՝ Հանքավանին և ու Ազատավանին: Պարզվել է, որ հանքավանի հանքային ջրերում ցեզիումի պարունակությունը կազմում է 0,7 միլիգրամ մեկ լիտրում, ռուբիդիումինը՝ 1,6 մգ/լ, լիթիումինը՝ 2,5-15,2 մգ/լ, միջինը՝ 8,9 մգ/լ: Նույնպիսի անալիզներ կատարվել են նաև ՀՀ ԳԱԱ երկրաբանության ինստիտուտի ջրաերկրաբանական լաբորատորիայում, որի տվյալներով Հանքավանի ջրերում նշված մետաղների պարունակությունը մոտ 2 անգամ ավելի բարձր է, քան Մոսկվայի տվյալներն են: Բոլոր դեպքերում պարզվել է, որ այդ պարունակությունները նույնիսկ Մոսկվայի տվյալներով ենթակա են կորզման, այսինքն՝ կորզելի պարունակություններ են (մեր հետազա հաշվարկներում հիմք ենք ընդունում Մոսկվայի տվյալները):

Հանքավանի հանքային ջրերի հանքավայրը գտնվում է Հրազդանի շրջանի Հանքավան գյուղի մոտակայքում՝ Մարմարիկ գետի վերին հոսանքում, Հրազդան քաղաքից 35 կմ դեպի հյուսիս-արևմուտք:

Մոսկվայի՝ վերը նշված ինստիտուտի կողմից Ազատավանի հանքային ջրերում երկու անգամ կատարված անալիզներով որոշվել է միայն ցեզիումի պարունակությունը, որն առաջին անգամ կատարված անալիզներով կազմել է 2,2 գ/լ, իսկ երկրորդ անալիզով՝ 2,66 գ/լ (մեր հետազա հաշվարկներում հիմք ենք ընդունում առաջին անալիզի տվյալները՝ փոքր պարունակությունը):

Նշված ալկալի մետաղների կորզելի պարունակություններ են սպասվում Հայաստանի ևս 16 Արզնիի, Ջերմուկի, Բջնիի, Արզականի, Քարաշամբի, Մեղրուտի, Սայաթ-Նովայի, Նոյեմբերյանի, Բզովդալի, Արմավիրի № 11, Պտղնիի № 5, Դվինի № 7, 23, 24, 31/62, Նորաշենի № 50, հորատանցքերով հայտնաբերված հանքային ջրերում:

Նշենք, որ Հայաստանի Հանրապետության Հանքավանի հանքային ջրերի վրա կառուցվելիք ալկալի մետաղների (լիթիումի, ռուբիդիումի և ցեզիումի) կորզման ձեռնարկությունը, ինչպես նաև դրանից հետո այլ ջրերի վրա կառուցվելիք բոլորը (առավել ևս Ազատավանի հանքային ջրերի տիպի վրա կառուցվելիք ձեռնարկությունները) կարող են ունենալ շատ մեծ արդյունավետություն (հաշվարկները բերվում են ստորև):

1.1. Հակիրճ տեղեկություններ հանքային ջրերում առկա տարրերի հատկությունների, կիրառության ոլորտների և տարածվածության մասին

Մինչ նշված տարրերի կորզման արդյունավետության վերաբերյալ հաշվարկներով հիմնավորումներ կատարելը՝ նախ որոշակի տեղեկություններ հաղորդենք լիթիումի, ռուբիդիումի, ցեզիումի, բորի և ածխաթթու գազի (CO_2) կիրառության ոլորտների, դրանց կարևորության և միջազգային շուկայում արժեքների վերաբերյալ:

1.1.1. Բորը համեմատաբար քիչ է տարածված բնության մեջ: Երկրակեղևում բորի ընդհանուր պարունակությունը կազմում է 10^{-3} տոկոս (կշռային): Բորն իր հատկություններով նման է ոչ թե իր խմբի (III) տարրերին, այլ կայծքարին (Si), որը տեղավորված է IV խմբում: Բորի միացությունը ջրածնի հետ, ինչպես և կայծքարինը, ցնդող նյութ է, որն ինքնաբռնկվում է օդում: Բորը, ինչպես կայծքարը, մետաղների հետ միացություններ է առաջացնում, որոնցից շատերը աչքի են ընկնում մեծ ամրությամբ և հալման բարձր ջերմաստիճանով:

Ազատ բորը ստացվում է բորի անհիդրիդի (B_2O_3) վերականգնման եղանակով: Այդ դեպքում բորը անջատվում է ամորֆ փոշու տեսքով, որը «կեղտոտված» է լինում այլ խառնուրդներով: Մաքուր բյուրեղային բորը ստացվում է ջերմային քայքայման կամ հալոգենների հետ վերականգնման եղանակով, ինչպես նաև բորի ջրածնային միացությունների քայքայման օգնությամբ: Ազատ բորը սև գույնի է և պարզ նյութերի մեջ իր կարծրությամբ գիջում է միայն ալմաստին

Բնական բորը բաղկացած է երկու կայուն իզոտոպներից՝ ^{10}B և ^{11}B : Դրանցից առաջինը ուժեղ կլանում է դանդաղ նեյտրոնները, որի համար էլ բորը և իր միացությունները կիրառվում են միջուկային տեխնիկայում: Դրանցից պատրաստվում են ռեակտորների կարգավորման ձո-

ղիկներ, ինչպես նաև կիրառվում են որպես նեյտրոնային ճառագայթումից պաշտպանելու նյութեր:

Մետալուրգիայում բորը կիրառվում է որպես հալվելանյութ պողպատին և մի քանի գունավոր համաձուլվածքներին: Բորի փոքր քանակության հալվելումը փոքրացնում է նյութերի հատիկների չափը, որը հանգեցնում է համաձուլվածքների մեխանիկական հատկության լավացման: Բորը կիրառվում է նաև պողպատյա արտադրանքների մակերեսային հագեցման բորացման նպատակով, որը բարձրացնում է արտադրանքների ամրությունը և կայունությունը կոռոզիայի դեմ:

Բորը օդում չի օքսիդանում: Սովորական (բնակարանային) ջերմաստիճանում միանում է միայն ֆտորի հետ: Ամորֆ բորը 700°C տաքացնելիս բոցավառվում է կարմրավուն գույնով և վերածվում օքսիդի, որի դեպքում անջատվում է մեծաքանակ ջերմություն (2284 կիլո-ջոուլ):

Բարձր ջերմաստիճանում բորը միանում է շատ մետաղների հետ առաջացնելով բորիդներ, ինչպես, օրինակ՝ մագնեզիումի բորիդը (Mg_3B_2): Բորիդներից շատերը շատ ամուր են ու քիմիապես կայուն: Ընդ որում, այդ հատկությունները պահպանվում են բարձր ջերմաստիճանում: Դրանց հատուկ է նաև դժվարահալությունը: Այսպես, օրինակ՝ ցիրկոնիումի բորիդը (ZrB_2) հալվում է 3040°C -ում: Բորիդների այդ հատկությունների շնորհիվ մի քանի մետաղների բորիդներ կիրառվում են հրթիռային շարժիչների դետալներ և գազատուրբինների թիակներ պատրաստելու համար:

Բորի և ածխի խառնուրդի շիկացումից առաջանում է բորի կարբիդ (B_4C) նյութը, որը դժվարահալ է (2350°C -ի պայմաններում), քիմիապես կայուն և տիրապետում է շատ բարձր կարծրության: Բորի կարբիդը կիրառվում է կարծր և ամուր համաձուլվածքների մշակման համար: Դրա մեխանիկական հատկությունները պահպանվում են բարձր ջերմաստիճանի պայմաններում:

Առավել մեծ գործնական նշանակություն ունեն բորի թթվածնային միացությունները:

Բորի օքսիդը, կամ բորի անհիդրիդը (B_2O_3) կարող է ստացվել կամ բորի և թթվածնի անմիջական միացման, կամ բորաթթվի շիկացման ճանապարհով:

Բորաթթուն (H_3BO_3) տաքացման ժամանակ կորցնում է ջուրը և վերածվում է սկզբում՝ մետաբորաթթվի (HBO_2), իսկ հետո՝ բորի անհիդրիդի (B_2O_3): Բորաթթուն կիրառվում է ջնարակի և արժնապակու պատրաստման գործում, հատուկ տեսակի ապակիների արտադրության, թղթի և կաշեգործական արդյունաբերության մեջ, ինչպես նաև որպես ախտահանիչ նյութ:

Նատրիումի քառաբորատ նյութը ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$) հալված վիճակում լուծում է տարբեր մետաղների օքսիդները՝ առաջացնելով մե-

տաբորաթթվի կրկնակի աղեր, որոնցից շատերը ներկված են յուրահատուկ գույնով (բնորոշ միայն տվյալ մետաղին): Նատրիումի քառաբորատի (բուրա) հենց այդ հատկության վրա է հիմնված դրա կիրառությունը մետաղների զոդման, կցակալման և կտրատման գործում: Բուրան լայն չափերով կիրառվում է ճենապակու, հախճապակու և չուգունե ամանեղենի երեսպատման համար դյուրահալ ջնարակների արտադրության մեջ: Այն կիրառվում է նաև որպես պարարտանյութ:

Փոքր տարածության և վերը նշված հատկությունների շնորհիվ է, որ բորը և դրա միացություններն ունեն շատ բարձր արժեքներ. տարբեր տրամագծի բորի փոշու մեկ կգ-ը միջազգային շուկայում տատնվում է 7198 դոլարից մինչև 10424 դոլարի սահմաններում: Գերմաքուր (գերզտված) բորի մեկ կգ-ը արժե 542600 դոլար:

1.1.2. Ածխածնի երկօքսիդը՝ ածքաթթու գազը (CO_2), բնության մեջ առաջանում է ամենուրեք և ընդմիշտ՝ օրգանական նյութերի օքսիդացման (բուսական և կենդանական մնացուկների փտման, կենդանիների արտաշնչման, այրման) հետևանքով: Մեծաքանակ ածխաթթու գազ է անջատվում հրաբուխների ճեղքերից և հանքային աղբյուրներից:

Ածխածնի երկօքսիդը սովորական պայմաններում անգույն գազ է, որը մոտավորապես 1,5 անգամ ծանր է օդից, և, որի շնորհիվ էլ, այն կարելի է մի անոթից դատարկել մյուսի մեջ ինչպես ջուրը: Մեկ լիտր ածխաթթու գազը սովորական պայմաններում կշռում է 1,98գ, ջրի մեջ դրա լուծելիությունը փոքր է՝ մեկ ծավալ ջրում 20°C -ի պայմաններում լուծվում է 0,88 ծավալ, իսկ 0°C -ի պայմաններում՝ 1,7 ծավալ:

Ածխածնի երկօքսիդը կիրառվում է ամիակաքլորիդային եղանակով սոդայի ստացման, կարբամիդի սինթեզման, ածխաթթվի աղերի ստացման, ինչպես նաև մրգահյութերի ու հանքային ջրերի և այլ խմիչքների գազավորման համար:

Մոտ 0,6 ՄՊա ճնշման տակ ածխածնի երկօքսիդը սովորական (բնակարանային) ջերմաստիճանի պայմաններում վերածվում է հեղուկի: Վերջինս պահվում է պողպատյա բալոնի (գլանանոթի) մեջ: Գլանանոթից դրա արագ դատարկման ժամանակ գոլորշիացման ընթացքում այնքան ջերմություն է կլանվում, որ ածխաթթու գազը վերածվում է սպիտակ, ձյունանման ամուր զանգվածի, որն առանց հալվելու սուբլիմացվում է մինուս $78,5^\circ\text{C}$:

Ածխածնի պինդ երկօքսիդը «չոր սառույց» անվան տակ օգտագործվում է արագ փչացող մթերքները սառեցնելու, պաղպաղակի արտադրության և պահպանման, ինչպես նաև այլ նպատակների համար, երբ պահանջվում է ցածր ջերմաստիճանի ստացում:

1.1.3. Լիթիում, ռուբիդիում և ցեզիում. ինչպես բոլոր ալկալի մետաղները, այնպես էլ լիթիումը, ցեզիումը և ռուբիդիումը շատ հեշտ օքսիդացման շնորհիվ բնության մեջ հանդիպում են բացառապես միա-

ցությունների տեսքով: Լիթիումը, ցեզիումը և ռութիդիումը տարածված են համեմատաբար ավելի քիչ, քան մյուս ալկալի մետաղները՝ նատրիումը և կալիումը:

Ալկալի մետաղները բնութագրվում են աննշան ամրությամբ, փոքր խտությամբ և հալման ու եռման ցածր ջերմաստիճանով: Ամենափոքր խտությունն ունի լիթիումը:

Բոլոր ալկալի մետաղները եռանդուն միանում են թթվածնի հետ: Ռութիդիումը և ցեզիումը օդում ինքնաբռնվում են, իսկ լիթիումն այրվում է թույլ տաքացման դեպքում:

Ալկալի մետաղները և դրանց միացությունները լայն կիրառություն են գտել ժամանակակից տեխնիկայում: Լիթիումը կիրառվում է միջուկային էներգետիկայում: Մասնավորապես լիթիումի 6 իզոտոպը ծառայում է որպես արդյունաբերական աղբյուր տրիտիում (ջրածնի ռադիոակտիվ իզոտոպ՝ ^3H) ստանալու համար, իսկ 7 իզոտոպը օգտագործվում է ուրանային ռեակտորներում՝ որպես ջերմության կրող: Ջրածնի, ազոտի, թթվածնի և ծծմբի հետ հեշտությամբ միանալու հատկության շնորհիվ լիթիումը մետալուրգիական արդյունաբերության մեջ օգտագործվում է մետաղներից և համաձուլվածքներից նշված տարրերը հեռացնելու համար: Լիթիումի ֆտորիդն ու քլորիդը (LiF , LiCl) մտնում են ֆլյուսների (հալանյութերի) բաղադրության մեջ, որոնք կիրառվում են մետաղների հալման և մագնեզիումի ու ալյումինիումի զոդման համար: Լիթիումը և նրա միացություններն օգտագործվում են որպես հրթիռների վառելանյութ:

Լիթիումի միացություններ պարունակող քսայուղերն իրենց հատկությունները պահպանում են մինուս 60-ից մինչև պլյուս 150°C ջերմաստիճաններում: Լիթիումի հիդրօքսիդը մտնում է ալկալային մարտկոցների էլեկտրոլիտի բաղադրության մեջ, որի շնորհիվ այդպիսի մարտկոցների ծառայության ժամկետը մեծանում է 2-3 անգամ: Լիթիումը կիրառվում է նաև մի քանի համաձուլվածքներում՝ որպես հավելանյութ, էլեկտրական հոսանքի քիմիական աղբյուրներում, լիթիումի ալյումինիդիդի (LiAlH_4) ստացման համար, որն օգտագործվում է օրգանական սինթեզներում՝ որպես վերականգնող նյութ, խեցեգործության, ապակու և քիմիական արդյունաբերության այլ ճյուղերում: Մեկ նախադասությամբ ամփոփելու դեպքում կարելի է ասել, որ ժամանակակից տեխնիկայում լիթիում մետաղն իր նշանակությամբ ամենակարևոր հազվագյուտ տարրերից մեկն է:

Ռութիդիումը և ցեզիումն օգտագործվում են ֆոտոէլեմենտների պատրաստման համար: Ճառագայթային էներգիան էլեկտրականի վերափոխող սարքերում, որոնք հիմնված են ֆոտոէլեկտրիկ գործողության երևույթի վրա, օգտագործվում են ցեզիումի և ռութիդիումի ատոմների այնպիսի հատկությունները, որոնց շնորհիվ մետաղների վրա ճառա-

գայթապիւն էներգիայի ազդման ժամանակ տրոհվում են վալենտական էլեկտրոնները:

Միջազգային շուկայում նշված ալկալի մետաղների աղերը վաճառվում են հետևյալ գներով. լիթիումի քլորիդի մեկ կգ-ը՝ 741 դոլ., լիթիումի կարբոնատինը՝ 112 դոլ., ռուբիդիումի քլորիդինը՝ 2514 դոլ., ռուբիդիումի կարբոնատինը՝ 2502 դոլ., ցեզիումի քլորիդինը՝ 733 դոլ., ցեզիումի կարբոնատինը՝ 357 դոլ.:

1.2. Հանքային ջրերում առկա տարրերի կորզման քանակների և արդյունավետության հաշվարկները

1.2.1. Լիթիումը, ռուբիդիումը և ցեզիումը

Հոսող և հանքայնացված ջրերից հազվագյուտ տարածված ալկալի մետաղների (լիթիումի, ցեզիումի, ռուբիդիումի) կորզման տեխնոլոգիաները հայտնի են եղել արտասահմանյան զարգացած երկրներում (ԱՄՆ, ճապոնիա) անցյալ դարի 60-ական թվականներից, իսկ նախկին ԽՍՀՄ-ում և Արևելյան Եվրոպայի երկրներում (Չեխիա, Իտալիա, Հունգարիա)՝ 70-ականներից (V Всесоюзная конференция по химии и технологии редких щелочных элементов, тезисы докладов. М., 1977):

Հայաստանում հազվագյուտ ալկալի մետաղների կորզման հարցերով մասամբ զբաղվել է ՀՀ գիտությունների ազգային ակադեմիայի երկրաբանական գիտությունների ինստիտուտի գիտաշխատող Է.Խալաթյանը (1978), որի հետազոտությունների արդյունքով պարզվել է, որ հանքային ջրերից ցեզիումի կորզման համար լավ սորբենտ է հանդիսանում կալիումական տիպի միկելի ֆերրոցիանիդ կոչվող նյութը՝ $K_4Ni_4[Fe(CN)_6]_3 \cdot H_2O$: Սակայն Մոսկվայի հազվագյուտ տարրերի հանքաբանության, երկրաքիմիայի և բյուրեղաքիմիայի ինստիտուտի գիտնականների (Մ.Չելիշչևի և Բ.Բերնշտեյնի) հետազոտություններով պարզվել է, որ ցեզիումի կորզման շատ լավ (ավելի ակտիվ) սուրբենտ է Նոյեմբերյանի կլինոպտիլիտը:

Դեռևս սրանից 15 տարի առաջ մենք երկրաբանահանքաբանական գիտությունների թեկնածու Ս.Ղազարյանի հետ համատեղ հետաքրքրվել ենք նշված ալկալի մետաղների կորզման հարցերով և պարզել, որ կորզող պատրաստի սարքեր կան Չեխիայում, որոնք Հայաստանի Հանրապետություն փոխադրելու և մոնտաժելու ծախսերը դրանց գնի հետ միասին կարող են կազմել մոտ 300 հազար դոլար: Հայաստանում մնում է կառուցել կորզող ձեռնարկության շենքը՝ 12x6x5մ - չափերով, որի արժեքը չի կարող գերազանցել 200 հազ. դոլարը: Մոտ 100 հազ. դոլարով էլ կարելի է կառուցել ավելի փոքր ծառայողական

մեկ շենք: Այսպիսով կապիտալ ներդրումների ընդհանուր գումարը կարող է կազմել 600 հազ. ԱՄՆ դոլար:

Չեռնարկությունում կարող են աշխատել 10 բանվոր-ծառայողներ (8 բանվոր, 2 ծառայող), որոնց տարեկան աշխատավարձը կարող է կազմել $(8 \times 12 \times 200) + (2 \times 12 \times 400) = 27800$ դոլար:

Աշխատած ցեոլիտային ֆիլտրերը ժամանակ առ ժամանակ պետք է հանվեն՝ կորզված տարրերից ազատելու համար, և դրանց փոխարեն պետք է դրվեն նորերը: Միևնույն ֆիլտրերը մետաղների աղերից ազատելուց հետո նորից կարող են տեղակայվել և աշխատել բազմաթիվ անգամներ: Նման դեպքում ցեոլիտների տարեկան ծախսը կարող է կազմել մոտ 2 տոննա: Փշրված և ըստ հատիկների տեսակավորված ցեոլիտի տոննան կարող է արժենալ 400 դոլար:

Չեռնարկությունում 10լ/վրկ ջուր մղելու համար կաշխատի մեկ պոմպ՝ էլեկտրական շարժիչի 4 կվտ հզորությամբ, որը տարեկան կարող է ծախսել 35040 կվտ/ժամ էլ.էներգիա, այսինքն՝ ձեռնարկությանը պատճառել մոտ 2190 դոլարի ծախս:

Լիթիումը, ռուբիդիումը և ցեզիումը հանքային ջրերում կարող են հանդես գալ աղերի՝ բրոմիդների, քլորիդների և կարբոնատների տեսքով: Բայց քանի որ Հանքավանի ջրերում բրոմի անիոնի պարունակությունը շատ աննշան փոքր է Cl^- և CO_3^{2-} անիոնների համեմատ (կազմում է դրանց 0,03%-ը), մենք այն անտեսում ենք: Հանքավանի ջրերում քլոր (Cl^-) և կարբոնատ (CO_3^{2-}) անիոնների հարաբերությունը կազմում է 1:1,77, այսինքնի նշված ալկալի մետաղների միացությունները քլորիդների տեսքով, հավանականության տեսության համաձայն, պետք է որ 1,77 անգամ պակաս լինեն դրանց կարբոնատներից: Այդ դեպքում.

-8,9 մգ/լ լիթիումի 3,22 մգ/լ-ը կարող է լինել քլորիդի (LiCl) տեսքով, իսկ 5,68 մգ/լ-ը կարբոնատի (Li_2CO_3) տեսքով,

-1,6 մգ/լ ռուբիդիումի 0,58 մգ/լ-ը կարող է լինել քլորիդի (RbCl) տեսքով, իսկ 1,02 մգ/լ-ը կարբոնատի (Rb_2CO_3) տեսքով,

-0,7 մգ/լ ցեզիումի 0,253 մգ/լ-ը կարող է լինել (CsCl) տեսքով, իսկ 0,447 մգ/լ-ը կարբոնատի (Cs_2CO_3) տեսքով:

Հետևապես 3,22 մգ/լ լիթիումին համապատասխանում է 15,99 մգ/լ լիթիումի քլորիդ, իսկ 5,68 մգ/լ լիթիումին՝ 30,23 մգ/լ լիթիումի կարբոնատ, 0,58 մգ/լ ռուբիդիումին համապատասխանում է 0,82 մգ/լ ռուբիդիումի քլորիդ, իսկ 1,02 մգ/լ ռուբիդիումին՝ 1,38 մգ/լ ռուբիդիումի կարբոնատ, 0,253 մգ/լ ցեզիումին համապատասխանում է 0,316 մգ/լ ցեզիումի քլորիդ, իսկ 0,447 մգ/լ ցեզիումին՝ 0,548 մգ/լ ցեզիումի կարբոնատ:

Այսպիսով, եթե ալկալի մետաղների կորզման սարքի՝ ցեոլիտային ֆիլտրերի (սորբենտների) միջով վայրկյանում անցնի 10 լիտր հանքա-

յին ջուր, ապա ցեղիտների «պատուհանների» մեջ կարող են մնալ 159,9 մգ լիթիումի քլորիդ, 302,3 մգ լիթիումի կարբոնատ, 8,2 մգ ռուբիդիումի քլորիդ, 13,8 մգ ռուբիդիումի կարբոնատ, 3,16 մգ ցեզիումի քլորիդ և 5,48 մգ ցեզիումի կարբոնատ:

Մեկ տարվա ընթացքում ֆիլտրերով ընդամենը 10 լ/վրկ հանքային ջուր անցնելու դեպքում կարող են կորզվել լիթիումի քլորիդ՝ 5042,6 կգ, լիթիումի կարբոնատ՝ 9533,3 կգ, ռուբիդիումի քլորիդ՝ 258,6 կգ, ռուբիդիումի կարբոնատ՝ 435,2 կգ, ցեզիումի քլորիդ՝ 99,6 կգ, ցեզիումի կարբոնատ՝ 172,8 կգ:

ԱՄՆ-ի «Ալդրիչ» քիմիական ընկերության 2003-2004թթ. տեղեկատուի համաձայն՝ նշված աղերը վաճառվել են հետևյալ գներով (էջ 1127)՝ լիթիումի քլորիդի 1 կգ-ը (99,0% մաքրությամբ)՝ 141 դոլ., լիթիումի կարբոնատի (դարձյալ 99,0% մաքրությամբ) 1 կգ-ը՝ 112 դոլ. (էջ 1628), ռուբիդիումի քլորիդի (99,0% մաքրությամբ) 1 կգ-ը՝ 2514 դոլար, ռուբիդիումի կարբոնատի (99,0% մաքրությամբ) 1 կգ-ը՝ 2502 դոլար (էջ 394), ցեզիումի քլորիդի (99,0% մաքրությամբ) 1 կգ-ը՝ 733 դոլար, ցեզիումի կարբոնատի (99,0% մաքրությամբ) 1 կգ-ը՝ 357 դոլար:

Այսպիսով Հանքավանի հանքային ջրերի հենքի վրա կառուցվող հազվագյուտ տարածված ալկալի մետաղների աղերի կորզվող արժեքը կարող է կազմել՝ $(5042,6 \times 141) + (9533,3 \times 112) + (258,6 + 2514) + (435,2 \times 2502) + (99,6 \times 733) + (172,8 \times 357) = 3652423$ դոլար (ԱՄՆ):

Եթե նույնիսկ նշված ալկալի մետաղների աղերը վաճառվեն ոչ թե նշված գներով, այլ դրանց 50 տոկոսով, ապա ձեռնարկության կորզվող արժեքը տարեկան կարող է կազմել 1.826.211 դոլար:

Ձեռնարկության արդյունաբերական ծախսերը կլինեն.

բանվոր-ծառայողների աշխատավարձը՝ 27800 դոլար,

ցեղիտային հումքի արժեքը՝ 800 դոլար,

հանքային ջրի ռոյալթին (բնավճարը)՝ 1400 դոլար,

էլեկտրատներգիայի ծախսը՝ 2190 դոլար,

շենքերի և սարքավորումների ամորտիզացիան՝ 30000 դոլար,

վերադիր ծախսերը (20%)՝ 12320 դոլար,

արտադրական ծախսերը 10%) 7400 դոլար,

Ընդհանուր ծախսերը՝ 81910 դոլար (ԱՄՆ):

Եթե ձեռնարկությունը վճարի ամելացված արժեքի 20% հարկ, որը կարող է կազմել 365242 դոլար, ապա այդ դեպքում ձեռնարկության տարեկան ծախսերը կարող են կազմել 447152 դոլար: Ձեռնարկության շահույթը այս դեպքում կարող է կազմել $1.826.211 - 447152 = 1.379.059$ դոլար (ԱՄՆ):

Ձեռնարկության ծախսածածկման ժամանակահատվածը կարող է կազմել մոտ 5 ամիս:

Ցեզիում կորզող ձեռնարկության հաշվեկշռային շահույթը կարող է կազմել տարեկան 14 մլն 408 հազար դոլար: Ձեռնարկության ծախսածածկման ժամանակահատվածը կարող է կազմել 0,5 ամիս:

Չնայած նախատեսվող ձեռնարկության անչափ մեծ արդյունավետությանը, այնուամենայնիվ, մենք գտնում ենք, որ նշված ձեռնարկությունը պետք է կառուցել տվյալ տարածքում ևս 1-2 հորատանցք հորատելուց և ջրերի պաշարները կրկնակի, եռակի, հնարավոր է նաև բազմակի ավելացնելուց հետո: Այդ ընթացքում էլ Ազատավանի ջրերն անալիզի կենթարկվեն ռուբիդիումի և լիթիումի գծով, և եթե դրանց կորզելի քանակներ հայտնաբերվեն, ապա այդ ձեռնարկության արդյունավետությունն ավելի ևս կարող է մեծանալ (կախված հանքային ջրերի ընդհանուր պաշարներից և հազվագյուտ տարածված ալկալի մետաղների, ինչպես նաև բորի պարունակություններից, ձեռնարկության արդյունավետությունը կարող է տասնապատկվել):

Նշենք ևս մեկ անգամ. Ազատավանի հանքային ջրերը հայտնաբերվել են բոլորովին պատահաբար՝ հիսունական թվականների վերջերին և վաթսունականների սկզբներին՝ նավթի որոնողական աշխատանքների նպատակով խոր հորատանցքեր հորատելիս, 2638 մ խորության վրա: Եթե ցեզիումի կորզման նպատակով կառուցվող ձեռնարկության տերը Ազատավանի հանքային ջրերի թիվ 11 հորատանցքերի հարևանությամբ հորատի ևս մեկ խոր (2700-2800) հորատանցք՝ ծախսելով մի քանի (3-4) մլն դոլար, և Ազատավանի ջրերի պաշարները մեծացնի թեկուզ հենց միայն երկու անգամ (շատ հավանական է, որ դրանց պաշարները կարող են մեծանալ բազմապատիկ), ապա այդ ծախսերը կարող են վերադարձվել ուղղակի մի քանի ամսվա ընթացքում, ոչ ավելի, քան երեք ամսում:

Աշխատությունը գրելու օրերին մեզ հաջողվեց ձեռք բերել լիթիում, ռուբիդիում և ցեզիում մետաղների գները 2000-2001թթ. տվյալներով (նորագույն տվյալներ չունենալու պատճառով ստիպված օգտագործում ենք այդ տվյալները՝ գիտենալով, որ 2004-2005թթ. դրանց աղերի գների բարձրացման հետ միասին անպայման բարձրացած պետք է լինեն նաև մետաղների գները): Ինչպես արդեն նշել ենք, Հանքավանի հանքային ջրերից տարեկան նախատեսում ենք կորզել լիթիումի քլորիդ՝ 5042,6 կգ, լիթիումի կարբոնատ՝ 9533,3 կգ, ռուբիդիումի քլորիդ՝ 258,6 կգ, ռուբիդիումի կարբոնատ՝ 435,2 կգ, ցեզիումի քլորիդ՝ 99,6 կգ, ցեզիումի կարբոնատ՝ 172,8 կգ: Հայտնի է, որ լիթիումի քլորիդի մեջ լիթիումի պարունակությունը կազմում է 16,37%, լիթիումի կարբոնատի մեջ՝ 18,79%, ռուբիդիումի քլորիդի մեջ ռուբիդիումի պարունակությունը կազմում է 70,68%, ռուբիդիումի կարբոնատի մեջ՝ 74,02%, ցեզիումի քլորիդի մեջ ցեզիումի պարունակությունը կազմում է 78,94%, ցեզիումի կարբոնատի մեջ՝ 81,58%: Հաշվի առնելով այս պարունակությունները՝

Հանքավանի հանքային ջրերից կորզված աղերից տարեկան հնարավոր է ստանալ մետաղական լիթիում՝ 2616,78 կգ, մետաղական ռուբիդիում՝ 504,91 կգ, մետաղական ցեզիում՝ 219,59 կգ: Մետաղական լիթիումի մեկ կգ-ի շուկայական գինը կազմում է 875 դոլ. (ԱՄՆ), ռուբիդիումինը՝ 2028,22 դոլ., ցեզիումինը՝ 1500 դոլար:

Մետալուրգիական գործարան ունենալու պարագայում ստացված սովորական մաքրության մետաղների վաճառքից ծեռնարկության տարեկան հասույթը կարող է կազմել $2616,78 \times 875 + 504,91 \times 2028,22 + 219,59 \times 1500 = 3.643.135$ դոլ.: 2003-2004թթ. լիթիումի աղերի գները 2001-2002թթ. համեմատ աճել է մոտ 50%-ով, ռուբիդիումի աղերինը՝ մոտ 70%-ով, իսկ ցեզիումի աղերի գինը մնացել է համարյա նույն մակարդակի վրա: Եթե ընդունենք, որ նշված մետաղների գներն էլ աճել են նույն հարաբերությամբ, ապա ծեռնարկության ստացած հասույթը կորզված մետաղների վաճառքից տարեկան կարող է կազմել 5434 հազ.դոլար, այսինքն՝ մոտ 1,5 անգամ ավելի, քան կստացվի աղերի վաճառքից: Այժմ նույնպիսի հաշվարկ կատարենք Ազատավանի հանքային ջրերից կորզվելիք մետաղական ցեզիումի վերաբերյալ: Ազատավանի հանքային ջրերից տարեկան կարելի է կորզել՝ ցեզիումի քլորիդ 46040 կգ, ցեզիումի կարբոնատ՝ 5560 կգ, որոնցից կորզման ենթակա մետաղական ցեզիումի քանակը կարող է կազմել 40880 կգ, որի վաճառքից ստացած հասույթը կկազմի 61320 հազ. դոլար, որը աղերի վաճառքից ստացած հասույթից մեծ է մոտ 1,72 անգամ:

Ծանոթություն.

Է.հալաթյանի (1980) տվյալներով ցեզիումի պարունակությունը Ազատավանի հանքային ջրերում (թիվ 11 հորատանցք) կազմում է 4,7 մգ/լ, որը մոտ 468 անգամ փոքր է, քան բերվել է Ն.Չելիշչևի և Բ.Բերնշտեյնի կողմից 1973թ. կատարված անալիզների տվյալներով (Մոսկվայի հազվագյուտ տարրերի հանքաբանության, երկրաքիմիայի և բյուրեղաքիմիայի ինստիտուտ):

Նույն տվյալներով լիթիումի պարունակությունը կազմում է 8,5 մգ/լ, ռուբիդիումինը՝ 0,5 մգ/լ, նատրիումինը՝ 12148,9 մգ/լ, քլորինը՝ 19170 մգ/լ, CO_3 ա-նիոնինը՝ 2400 մգ/լ:

Կարբոնատ (CO_3^{2-}) և քլոր անիոնների հարաբերությունը կազմում է 1:7,86-ի: Ֆտոր, բրոմ և յոդ անիոնների քանակը համատեղ կազմում է 77,6 մգ/լ, որը շատ փոքր է քլոր և կարբոնատ իոնների համեմատ (կազմում է վերջիններիս 0,36 տոկոսը) և անտեսվում է:

Հավանականության տեսության համաձայն՝ լիթիում, ռուբիդիում և ցեզիում տարրերը, ներկայացված քլորիդային աղերի տեսքով, պետք է 7,86 անգամ ավելի լինեն, քան կարբոնատների տեսքով: Եվ այսպես.

8,5 մգ/լ լիթիումից 7,54 մգ/լ-ը կարող է լինել քլորիդի տեսքով, իսկ 0,96 մգ/լ-ը՝ կարբոնատի,

0,5 մգ/լ ռուբիդիումից 0,44 մգ/լ-ը կարող է լինել քլորիդի տեսքով, իսկ 0,06 մգ/լ-ը՝ կարբոնատի,

4,7 մգ/լ ցեզիումից 4,17մգ/լ-ը կարող է լինել քլորիդի տեսքով, իսկ 0,53 մգ/լ-ը՝ կարբոնատի:

Այսպիսով.

7,54 մգ/լ լիթիումին համապատասխանում է 37,44 մգ/լ լիթիումի քլորիդ աղ, իսկ 0,96 մգ/լ լիթիումին՝ 5,12 մգ/լ կարբոնատ աղ,

0,44 մգ/լ ռուբիդիումին համապատասխանում է 0,62 մգ/լ ռուբիդիումի քլորիդ աղ, իսկ 0,06 մգ/լ ռուբիդիումին՝ 0,08 մգ/լ կարբոնատ աղ,

4,17 մգ/լ ցեզիումին համապատասխանում է 5,29 մգ/լ ցեզիումի քլորիդ աղ, իսկ 0,53 մգ/լ ցեզիումին՝ 0,65 մգ/լ կարբոնատ աղ:

Վայրկյանում 0,6 և պաշարի դեպքում Ազատավանի հանքային ջրերից է.հալաթյանի տվյալների համաձայն տարեկան հնարավոր կլինի կորզել.

լիթիումի քլորիդ՝ 708,4 կգ, լիթիումի կարբոնատ՝ 96,9 կգ, ռուբիդիումի քլորիդ՝ 11,73 կգ, ռուբիդիումի կարբոնատ՝ 1,51 կգ, ցեզիումի քլորիդ՝ 100,1 կգ և ցեզիումի կարբոնատ՝ 12,3 կգ:

Ազատավանի հանքային ջրերում հայտնաբերվել են մատրիումի և կալիումի կատիոններ ($\text{Na}^+ + \text{K}^+$) 11816 մգ/լ (է. հալաթյանի (1980) տվյալներով՝ 12362 մգ/լ), կալցիումի կատիոններ (Ca^{2+}) 731,3 մգ/լ, մագնեզիումի (Mg^{2+}) կատիոններ՝ 227 մգ/լ երկվալենտ և եռավալենտ երկաթի կատիոններ ($\text{Fe}^{2+} + \text{Fe}^{3+}$) 84 մգ/լ, ցեզիումի կատիոններ (Cs^+)՝ 2200 մգ/լ և անիոններ հետևյալ պարունակությամբ՝ հիդրոկարբոնատ (HCO_3^-)՝ 2257 մգ/լ (է.հալաթյանի տվյալներով՝

2440 մգ/լ), որի մեջ կարբոնատ իոնի (CO_3^{2-}) բաժինը կազմում է 2220 մգ/լ, քլոր անիոն (Cl^-)՝ 18687 մգ/լ (է.հալաթյանի տվյալներով՝ 19170 մգ/լ), սուլֆատ անիոն (SO_4^{2-})՝ 480 մգ/լ և մետաբորաթթու (HBO_2^-)՝ 480 մգ/լ: Է.հալաթյանի

տվյալներից պարզ է դառնում, որ Ազատավանի հանքային ջրերում վերը նշված մետաղները՝ մատրիումը, կալիումը, կալցիումը, մագնեզիումը, լիթիումը, ցեզիումը, կարող են ներկայացված լինել դրանց աղերի՝ քլորիդների, կարբոնատների, սուլֆատների, բորատների տեսքով: Եվ այդ դեպքում անիոնների ու կատիոնների քանակը պետք է համապատասխանեն միմյանց (դրանք բոլորը և ամբողջությամբ պետք է կապված լինեն միացությունների՝ աղերի մեջ), Սակայն մեր հաշվարկները ցույց են տալիս, որ վերը նշված մետաղների աղերի մեջ կապված է բոլոր անիոնների ամբողջ՝ 22404 մգ/լ քանակի միայն մի մասը՝ 20640 մգ/լ-ը (92,1%), իսկ մյուս մասը՝ 1763,6 մգ/լ-ը (7,9%) մնացել է «ազատ» վիճակում: Իսկ դա նշանակում է, որ Ազատավանի հանքային ջրերում պետք է լինեն «ազատ» մնացած անիոնների նշված քանակին համապատասխան քանակի այլ մետաղների կատիոններ, որոնց գծով անալիզներ դեռևս չեն կատարվել, և դրանք դեռևս չեն հայտնաբերվել կամ հայտնաբերված քանակներն էլ չեն համապատասխանում դրանց իրական պարունակությանը (է.հալաթյանի տվյալները լիթիումի, ցեզիումի և ռուբիդիումի գծով խիստ նվազեցված են, և եթե դրանց վրա հաշվարկվի անիոնների ու կատիոնների համապատասխանության քանակը, ապա դրանց տարբերությունը շատ ավելին կարող է լինել (տես աղյուսակը և դրա բացատրությունը):

ԱՆԻՈՆՆԵՐԻ և ԿԱՏԻՈՆՆԵՐԻ քանակների համապատասխանության հաշվարկը
Ազատավանի հանքային ջրերում (Է.Խալաթյանի տվյալների հիման վրա)

Կատիոններ	Կատիոնների քանակը մգ/լ	Անիոններ	Անիոնների քանակը մգ/լ	Անիոնների քանակը %	Աղեր	Աղերի մեջ կատիոնների քանակը՝ անիոնների տոկոսային հարաբերության համաձայն մգ/լ							
						Li ⁺	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Rb ⁺	Cs ⁺	ընդհանուր
Li ⁺	8,5	Cl ⁻	19170,0	85,72	Քլորիդներ	7,29	10414,09	182,58	813,73	146,45	0,43	4,03	
Na ⁺	12148,96	SO ₄ ²⁻	716,0	3,20	Սուլֆատներ	0,27	388,77	6,82	30,38	5,47	0,02	0,15	
K ⁺	213,00	CO ₃ ²⁻	2400,0	10,73	Կարբոնատներ	0,91	1303,58	22,85	101,86	18,33	0,05	0,51	
Ca ²⁺	949,29	F ⁻	1,6	0,01	Ֆտորիդներ	-	1,21	0,02	0,09	0,02	-	-	
Mg ²⁺	170,85	Br ⁻	60,0	0,27	Բրոմիդներ	0,02	32,80	0,58	2,56	0,46	-	0,01	
Rb ⁺	0,50	J ⁻	16,0	0,07	Յոդիդներ	0,01	8,50	0,15	0,66	0,12	-	-	
Cs ⁺	4,70	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	
ընդամենը	13495,8		22363,6	100,0		8,5	12148,95	213,0	949,28	170,85	0,50	4,70	13495,78

Աղերի մեջ կատիոնների քանակին համապատասխան անիոնների քանակը

Անիոն-ներ	Li ⁺	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Rb ⁺	Cs ⁺	գումարը
Cl ⁻	37,24	16051,20	165,52	1438,50	427,40	0,18	1,07	18121,11
SO ₄ ²⁻	1,87	811,14	8,37	72,74	21,62	0,01	0,05	915,80
CO ₃ ²⁻	3,93	1700,10	17,54	152,41	45,25	0,02	0,12	1919,37
F ⁻	-	1,00	0,01	0,08	0,03	-	-	1,12
Br ⁻	0,23	114,00	1,18	10,20	3,02	-	0,01	128,64
J ⁻	0,18	46,95	0,49	4,18	1,25	-	-	53,05
Ընդհա- նուրը	43,45	18724,39	193,11	1678,11	498,57	0,21	1,25	21139,09

Այսպիսով Ազատավանի հանքային ջրերում աղերի մեջ չկապված՝ «ազատ մնացած» անիոնների քանակը, է.հալաթյանի տվյալների հիման վրա կատարված հաշվարկներով կազմում է 22363,6-21139,09 = 1224,51 մգ/լ, որը չէր կարող լինել, եթե հանքային ջրերի մեջ որոշված լիներ բոլոր հնարավոր կատիոնների քանակը կամ ճիշտ որոշված լինեին անիոնների ու կատիոնների քանակները: Ազատավանի հանքային ջրերում Սոսկվայի հանքաբանության, երկրաքիմիայի և բյուրեղաքիմիայի ինստիտուտի գիտնականների կողմից ցեզիումի պարունակությունը որոշվել է 2200 մգ/լ քանակությամբ, իսկ է.հալաթյանի տվյալներով՝ 4,7 մգ/լ, միևնույն ժամանակ, հաշվի առնելով «ազատ մնացած» անիոնների բավականին մեծ քանակը, կարելի է ենթադրել, որ է.հալաթյանի տվյալներում կատոնների քանակը, հատկապես հազվագյուտ ալկալի մետաղների՝ լիթիումի, ռուբիդիումի և ցեզիումի գծով, խիստ նվազեցված են:

Եթե ընդունենք, որ Ազատավանի հանքային ջրերում ցեզիումի պարունակությունը ճիշտ են որոշել Սոսկվայի գիտնականները (2200 մգ/լ) և անիոնների քանակը վերահաշվարկենք ցեզիումի այդ պարունակությանը համապատասխան, ապա դարձյալ կունենանք «ազատ մնացած» անիոններ, որոնց քանակն այդ դեպքում կկազմի 651,66 մգ/լ: Այստեղից կարելի է եզրակացնել, որ կամ կան կատիոններ, որոնց քանակն ընդհանրապես չի որոշվել (օրինակ՝ բարիումինը), կամ առկա կատիոնների քանակները որոշվել են սխալ (պակաս), օրինակ՝ լիթիումինն ու ռուբիդիումինը: Առավել հավանական կարող է լինել լիթիումը, և որի քանակն էլ պետք է լինի շատ ավելի մեծ, քան մյուս մետաղներինը, քանի որ լիթիումը քլորիդներում ու կարբոնատներում կապում է շատ ավելի մեծաքանակ (մոտ 4 անգամ ավելի) անիոններ, քան մյուս մետաղները (քլոր և կարբոնատ իոնների պարունակությունը լիթիումի աղերում կազմում է համապատասխանաբար 83,6 և 81,0%): Հետևապես Ազատավանի հանքային ջրերի անալիզները լիթիումի, ռուբիդիումի և ցեզիումի հայտնաբերման, ինչպես նաև է.հալաթյանի ու Սոսկվայի՝ մեկը մյուսին հակասող տվյալների ճշտման նպատակով կենսական անհրաժեշտություն են:

Նշենք, որ Ազատավանի հորատանցքի հանքային ջրերն իրենց հանքայնացման քանակով և բնությով եզակի են ամբողջ աշխարհում (այդչափ մեծ հանքայնացում՝ 37,5գ/լ է.հալաթյանի և 108 գ/լ Սոսկվայի հազվագյուտ տարրերի հանքաբանության, երկրաքիմիայի և բյուրեղաքիմիայի ինստիտուտի տվյալներով, ունեն հազվադեպ հանդիպող ջրեր, և դա ուղղակի համարվում է աղաջուր): Առավել մեծ հանքայնացում են պարունակում Արմավիրի շրջանում հորատված №11 հորատանցքով հայտնաբերված ջրերը, որոնց ընդհանուր հանքայնացման քանակը կազմում է 45362,5 մգ/լ և Արտաշատի շրջանի Նորաշեն ավանի մոտ հորատված № 50 հորատանցքով հայտնաբերված ջրերը, որոնց հանքայնացման ընդհանուր քանակը կազմում է 43963,3 մգ/լ: Վերջին երկու հորատանցքերով հայտնաբերված ջրերում, բնականաբար, սպասվում են լիթիումի, ռուբիդիումի և ցեզիումի ավելի բարձր պարունակություններ, սակայն, ինչպես արդեն նշել ենք, այդ ջրերը նշված մետաղների գծով անալիզի չեն ենթարկվել:

Է.հալաթյանի (1980) գրքում բերված տվյալներով Պտղնիի թիվ 5 հորատանցքով հայտնաբերված հանքային ջրերում լիթիումի պարունակությունը կազմում է 10,5 մգ/լ: Այլ տարրերի պարունակությունները կազմում են. կատիոններինը՝ կալիումինը՝ 205 մգ/լ, մատրիումինը՝ 14551, 44 մգ/լ, կալցիումինը՝ 1260 մգ/լ, ստրոնցիումինը՝ 21 մգ/լ, մագնեզիումինը՝ 766,1

մգ/լ, անիոններինը՝ քլորինը 20981 մգ/լ, բրոմինը՝ 120 մգ/լ, յոդինը՝ 44,5 մգ/լ, սուլֆատ իոնինը՝ (SO_4^{2-}) 1800 մգ/լ, հիդրոկարբոնատ (HCO_3^-) իոնինը՝ 8296 մգ/լ, որից կարբոնատ (CO_3^{2-}) իոնինը՝ 8160 մգ/լ: Այստեղից երևում է, որ լիթիումի 65%-ը կարող է լինել քլորիդ աղի տեսքով (6,82 մգ/լ), իսկ 35%-ը՝ կարբոնատի տեսքով (3,68 մգ/լ):

6,82 մգ/լ լիթիումին համապատասխանում է 41,63 մգ/լ լիթիումի քլորիդ աղ, իսկ 3,68 մգ/լ լիթիումին՝ 19,6 մգ/լ լիթիումի կարբոնատ աղ:

Քանի որ Պտղնիի թիվ 5 հորատանցքով դուրս բերված (երկրի մակերես հանված) հանքային ջրերի պաշարները մենք չենք կարողացել հայտնաբերել, դրանք պայմանականորեն ընդունել ենք հավասար 0,11 վ/կլ-ի (Արտաշատի շրջանի 6 հորատանցքերով հայտնաբերված նմանատիպ ջրերի միջին թվաբանականը): Հետևապես Պտղնիի թիվ 5 հորատանցքի ջրերից տարեկան հնարավոր կլինի կորզել. լիթիումի քլորիդ՝ 144,4 կգ, լիթիումի կարբոնատ՝ 68,0 կգ: Այժմ Պտղնիի թիվ 5 հորատանցքով հայտնաբերված հանքային ջրերի քիմիական անալիզի տվյալների հիման վրա հաշվարկենք այդ ջրերում հայտնաբերված անիոնների և կատիոնների միմյանց համապատասխանության աստիճանը: Դրա համար նախ է.հալաթյանի գրքի (1980) աղյուսակ 27-ից բերենք այդ հանքային ջրերում հայտնաբերված անիոնների և կատիոնների պարունակությունները. կատիոնների պարունակությունները լիթիումինը կազմում է 10,5 մգ/լ, կալիումինը՝ 205 մգ/լ, նատրիումինը՝ 145551,44 մգ/լ, կալցիումինը՝ 1260 մգ/լ, ստրոնցիումինը՝ 21,0 մգ/լ, մագնազիումինը՝ 766,1 մգ/լ, եռարժեք երկաթինը՝ 7,5

մգ/լ, անիոնների պարունակությունները՝ մետաբորաթի (HBO_2^-) պարունակությունը կազմում է 1200 մգ/լ, որտեղ բորի պարունակությունը՝ 296,1 մգ/լ, քլորինը՝ 20981,0 մգ/լ, բրոմինը՝ 120,0 մգ/լ, յոդինը՝ 44,5 մգ/լ, սուլֆատ իոնինը (SO_4^{2-}) 1800 մգ/լ, հիդրոկարբոնատ իոնինը (HCO_3^-) 8296,0 մգ/լ,

որտեղ կարբոնատ իոնի (CO_3^{2-}) պարունակությունը կազմում է 8160,0 մգ/լ:

Բորի ամբողջ քանակը ներկայացված կարող է լինել նատրիումային քառաբորատ աղի ($Na_2B_4O_7$) տեսքով, որտեղ բորի պարունակությունը կազմում է 21,49%, իսկ նատրիումինը՝ 22,35%: Քանի որ նատրիումի քառաբորատ աղը ջրում լուծվող է, ապա ամենայն հավանականությամբ հանքային ջրերում, առավել ևս Պտղնիի №5 հորատանցքի տաք (մոտ 40°) ջրերում հեշտությամբ լուծվում է՝ առաջացնելով բորաթթու (H_3BO_3)

$Na_2B_4O_7 + 7H_2O = 4H_3BO_3 + 2NaOH$, սակայն ստորև բերվող հաշվարկներում հիմք ենք ընդունում նատրիումի քառաբորատ աղը, որը նշված հանքային ջրերում պետք է ունենա նատրիումի իր բաժինը: Պտղնիի հորատանցքի հանքային ջրերում պարունակվող 296,1 մգ/լ բորին բաժին է հասնում 314,73 մգ/լ նատրիում, հետևապես նատրիումի մնացյալ պարունակությունը կազմում է 14236,71 մգ/լ, որը և բաշխվում է նատրիումի քլորիդ աղի և կարբոնատի միջև 65-ը 35-ի հարաբերությամբ (հաշվարկը բերված է ստորև): Համապատասխան աղերի որոշման պարագայում հաշվի ենք առնում նաև տվյալ պայմաններում դրանց հնարավոր գոյության հարցը:

Անիոնների պարունակությունը (փոխադարձ հարաբերությունը) տոկոսներով արտահայտած՝ հետևյալն է. քլորինը՝ 65%, բրոմինը՝ 0,37%, յոդինը՝ 0,14%, սուլֆատ իոնինը (SO_4^{2-})՝ 5,58%, կարբոնատ իոնինը (CO_3^{2-})՝ 25,28%, մետաբորաթթվինը՝ 3,63%: Մոտավորապես այսպիսի տոկոսային հարաբերությամբ էլ բաշխվում են կատիոնները:

Եվ այսպես. 10,5 մգ/լ լիթիումի 6,82 մգ/լ-ը կարող է ներկայացված լինել քլորիդ աղի, իսկ 3,68 մգ/լ-ը՝ կարբոնատի տեսքով, կալիումի ընդհանուր քանակի (205 մգ/լ-ի) 65%-ը (133,25 մգ/լ) կարող է ներկայացված լինել քլորիդ աղի տեսքով, իսկ 71,75 մգ/լ-ը՝ կարբոնատի տեսքով, մատրիումի ընդհանուր քանակի (14236,71 մգ/լ-ի) 9254 մգ/լ-ը կարող է ներկայացված լինել քլորիդ աղի տեսքով, իսկ 4982,71 մգ/լ-ը՝ կարբոնատի տեսքով, կալցիումի 318,5 մգ/լ-ը կարող է ներկայացված լինել կարբոնատի տեսքով, իսկ 941,5 մգ/լ-ը՝ քլորիդի տեսքով, մագնեզիումի 316 մգ/լ-ը կարող է ներկայացված լինել քլորիդի տեսքով, իսկ 450,1 մգ/լ-ը՝ սուլֆատ աղի տեսքով, ստրոնցիումի ամբողջ քանակը (21 մգ/լ-ը) ընդունում ենք, որ ներկայացված կարող է լինել սուլֆատ աղի տեսքով: Երկաթի և մանգանի աննշան փոքր պարունակությունները հաշվի չեն առնվում:

6,82 մգ/լ լիթիումին (քլորիդ աղի տեսքով ներկայացված) բաժին է հասնում 34,82 մգ/լ քլոր իոն, իսկ 3,68 մգ/լ լիթիումին (ներկայացված կարբոնատի տեսքով) բաժին է հասնում 15,92 մգ/լ կարբոնատ իոն, 133,25 մգ/լ կալիումին (կալիումի քլորիդ աղի մեջ) բաժին է հասնում 120,8 մգ/լ քլոր իոն, իսկ 71,75 մգ/լ կալիումին (կարբոնատ աղի մեջ)՝ 55,56 մգ/լ կարբոնատ իոն, 9254 մգ/լ մատրիումին (մատրիումի քլորիդ աղի մեջ) բաժին է հասնում 14269, 1 մգ/լ քլոր իոն, իսկ 4983 մգ/լ մատրիումին (մատրիումի կարբոնատ աղի մեջ)՝ 6503,8 մգ/լ կարբոնատ իոն, 318,5 մգ/լ կալցիումին (կալցիումի կարբոնատ աղի մեջ) բաժին է հասնում 476,76 մգ/լ կարբոնատ իոն, իսկ 941,5 մգ/լ կալցիումին (կալցիումի քլորիդ աղի մեջ) բաժին է հասնում 1665,8 մգ/լ քլոր իոն, 21 մգ/լ ստրոնցիումին (սուլֆատ աղի մեջ) բաժին է հասնում 23,02 մգ/լ սուլֆատ իոն, 316,0 մգ/լ մագնեզիումին (մագնեզիումի քլորիդ աղի մեջ) բաժին է հասնում 922,2 մգ/լ քլոր իոն, իսկ 450,1 մգ/լ մագնեզիումին (սուլֆատ աղի մեջ) բաժին է հասնում 1779 մգ/լ սուլֆատ իոն:

Ինչպես արդեն նշեցինք, կատիոններից երկաթի և մանգանի, իսկ անիոններից բրոմի և յոդի միացությունների համապատասխան բաժինները չենք հաշվարկում դրանք աննշան փոքր պարունակությունների պատճառով (դրանք հաշվարկի մեջ էական դեր ունենալ չեն կարող):

Այսպիսով հաշվարկի մեջ ընդգրկված կատիոնների ողջ պարունակությունը (16814,04 մգ/լ-ը) զբաղեցրել է 17931,0 մգ/լ քլոր, 8943,3 մգ/լ կարբոնատ և 1802 մգ/լ սուլֆատ անիոններ, որոնց ընդհանուր զույմարը կազմում է 28676,3 մգ/լ, այն դեպքում, երբ քիմիական անալիզներով հայտնաբերված անիոնների ընդհանուր քանակը՝ առանց բրոմի և յոդի, կազմում է 31077,0 մգ/լ: Միացություններից ազատ մնացած անիոնների քանակը կազմում է 2400,7 մգ/լ, դրան համապատասխան քանակի այլ մետաղների կատիոններ տվյալ անալիզներով չեն հայտնաբերվել (կամ անալիզներ չեն կատարվել): Կարծում ենք՝ Պտղնիի թիվ 5 հորատանցքի հանքային ջրերում պետք է լինեն և՛ բերիլիում, և՛ ստրոնցիում, և՛ լիթիումի ավելի մեծ պարունակություն, քան բերված է է.հավաքյանի գրքում: Հնարավոր է նաև այլ տարրերի առկայություն:

Է.Խալաթյանը գտնում է, որ Ազատավանի, Դվինի, Նորաշենի, Ջրառատի հանքային ջրերն անմիջապես կապված են Երևանյան խորը խզվածքի հետ (էջ 110), բայց դրանց սնուցումը կատարվում է մակերեսային ջրերից: Ջրառատի հանքային ջրերը հորատանցքով հատվել են 3100 մ խորության վրա և ունեն բավականին բարձր ջերմություն (83°C), իսկ Ազատավանի ջրերը հատվել են 2638 մ խորության վրա և ունեն երկրաջերմային տաքությունից մոտ 2 անգամ ցածր ջերմություն (42°C):

Դրա հետ մեկտեղ ԱՄՆ-ի Սոլտոն-Սի լճի շրջակայքում փորված հորատանցքերը մետաղաբեր աղաջրեր են հատել 1500-2000 մ խորության վրա, որոնց ջերմաստիճանը տատանվում է 270°C -ից մինչև 370°C -ի սահմաններում: Այդ ջրերում հայտնաբերվել են ոսկի՝ 2 գ/տ, կապար՝ 100 գ/տ, պղինձ՝ 25 գ/տ, լիթիում՝ 320 գ/տ, ցինկ՝ 700 գ/տ, նիկել՝ 2 գ/տ, բարիում՝ 500 գ/տ, կոբալտ՝ 32 գ/տ, ստրոնցիում՝ 2000 գ/տ, երկաթ՝ 3000 գ/տ, մանգան՝ 100 գ/տ (Գավրիլենկո Ե.Ս., Դերպոլց Կ.Ֆ., 1971, էջ 117):

Ե.Գավրիլենկոն գտնում է, որ խոր հորատանցքերում քլորիդային հանքայնացված ջրերը (աղաջրերը) հորատանցքերի վերին մասերում ներկայացված են քլորիդ-մատրիումական, հազվադեպ՝ քլորիդ-կալիումական տիպով, որոնցից ցած տարածված են քլորիդ-կալցիումական կամ քլորիդ-մեգնեզիումական ջրերը: Հիդրոսֆերան անընդհատ լրացվում է ընդերքից: Սնուցման շրջանի հիդրոքինիական անոմալիան, որն արտահայտվում է հանքայնացման անսպասելի բարձրացմամբ, վկայում է այն մասին, որ ջրերը վեր են բարձրանում ընդերքից խոր խզվածքներով: Ռոզանովը (1962) գտնում է, որ «ջրերի հանքայնացման սկզբնաղբյուրը խորքային է և ոչ թե տեղադրված վերևում»:

Նույնախի կարծիք է հայտնում նաև Ս.Ի.Նաբոկոն (1959, 1963, 1966): Նա նշում է, որ «Նոր տվյալների համաձայն կալիումը, լիթիումը, ցեզիումը և ռուբիդիումը տաք ջրերի հետ բերվում են «խորքից և ոչ թե ներփակող ապարներից»: Ազատավանի, Ջրառատի, Դվինի, Նորաշենի հանքային ջրերի քիմիական կազմությունը շատ մնաց է Սոլտոն-Սի լճի շրջակայքի խորքից դուրս բերված ջրերի քիմիական կազմությանը: Այստեղ հաշվի առնելով նաև Ե.Գավրիլենկոյի, Ռոզանովի և Նաբոկոյի տեսակետները (որոնք, ի դեպ, համընկնում են) կարող ենք կարծիք հայտնել այն մասին, որ մեր ջրերում, որոնց սնուցումը նույնպես կատարվում է երկրի խորքից և ոչ թե մակերեսից, սպասվում են լիթիումի, ցեզիումի և ռուբիդիումի բարձր պարունակություններ:

Հայաստանի Հանրապետությունում գործող հարկատեսակները հետևյալներն են՝ շահութահարկը, ավելացված արժեքի հարկը, ակցիզային հարկը, եկամտահարկը, գույքահարկը և հողահարկը:

Հանքային ջրերից՝ ալկալի մետաղների և այլ տարրերի կորզման ձեռնարկություններն իրենց գործունեության ընթացքում պետք է վճա-

րեն դրանցից 5-ը՝ շահութահարկը՝ 20 տոկոսի չափով, ավելացված արժեքի հարկը՝ 20 տոկոսի չափով, եկամտահարկը պետք է վճարեն ֆիզիկական անձինք (ծեռնարկության աշխատողները), գույքահարկը (պետք է վճարեն ծեռնարկությունները՝ համաձայն իրենց ունեցած գույքի տեսակի, պիտանիության աստիճանի, արժեքի և այլն՝ օրենքի համաձայն), հողահարկը պետք է վճարեն ծեռնարկությունները համաձայն զբաղեցրած տարածքի՝ հողի կադաստրային արժեքի 0,5 տոկոսի չափով: Զեռնարկությունների արտադրանքը ակցիզային հարկով չի հարկվելու:

Հայաստանի հանքային ջրերից ցեոլիտային ֆիլտրերի օգնությամբ կորզված աղերը թե՛ իրենց որակով (մաքրությամբ), և թե՛ արժեքով (ԱՄՆ-ի նմանատիպ աղերի գներից կրկնակի էժան վաճառելու պարագայում) միանգամայն մրցունակ կարող են լինել համաշխարհային շուկայում: Դրանք մեծ հաճույքով կարող են ձեռք բերել բոլոր զարգացած, հատկապես հրթիռային տեխնիկային տիրապետող երկրները:

Վերջում նշենք, որ Հանքավանի և Ագատավանի ջրերի վրա կառուցվելիք ծեռնարկությունները, մեծ շահույթներ ապահովելուց բացի, կունանան նաև մի շարք առավելություններ.

- դրանք կլինեն էկոլոգիապես շատ մաքուր արտադրություններ,
- նշված աղերը, ինչպես նաև բորը՝ բորի աղերը և ածխաթթու գազը կորզելուց հետո էլ հանքային ջրերը դարձյալ կարող են ծառայել իրենց բուժիչ նպատակներին,

- յուրաքանչյուր արտադրությունում էլեկտրաէներգիայի ծախսը կլինի նվազագույնը. արտադրությունում կարող է աշխատել մեկ էլեկտրական շարժիչ, որի կարողությունը չի գերազանցի 4 կվտ/ժամը

- տարեկան արտադրանքի քանակն այնքան փոքր է լինելու (ամենաշատը՝ Ագատավանի հանքային ջրերից կորզված ցեզիումի աղերն են լինելու, որոնց քանակը չի գերազանցի 52 տոննան), որ փոխադրման համար, նույնիսկ Հայաստանի շրջափակման պայմաններում, դժվարություններ չեն լինելու: Այն աշխարհի ցանկացած երկիր կարելի է փոխադրել ինքնաթիռով, իսկ ավելի մոտ գտնվող երկրներ (Իրան, Թուրքիա)՝ նաև ավտոմեքենաներով:

1.2.2. Բորը: Է.հալաթյանը (1980) իր մենագրության 110 էջում գրում է, որ Ագատավանի հանքային ջուրը պարունակում է մինչև 2400 մգ/լ մետաբորաթթու (HBO_2), իսկ 33 աղյուսակում (էջ 112) բերված տվյալներով բորի պարունակությունը կազմում է 599,14 մգ/լ (միջին տվյալներն են): Այստեղ առկա է մի փոքր հակասություն. նույնիսկ մետաբորաթթվի ամենամեծ պարունակությունը (2400 մգ/լ) չի ապահովում 599,14 մգ/լ բորի առկայություն: Հաշվարկները ցույց են տալիս, որ 2400 մգ/լ մետաբորաթթուն կարող է պարունակել 592,19 մգ/լ բոր: Ինչևիցե, հիմք ընդունենք թիվ 33 աղյուսակում բերված տվյալները և հաշվարկենք կորզման ենթակա բորի քանակը Ագատավանի հանքային ջրերից:

Ազատավանի հանքային ջրերի 0,6 լ/վրկ պաշարների դեպքում մեկ տարվա ընթացքում հնարավոր կլինի կորզել առավելագույնը 11336,7 կգ բոր:

Է.հալաթյանի տվյալներով Դվինի թիվ 7 և 23 հորատանցքերում նույնպես հայտնաբերվել է բորի պարունակություն՝ թիվ 7 հորատանցքում՝ 599,60 մգ/լ (ջրի պաշարները՝ 0,015 լ/վրկ) և թիվ 23 հորատանցքում՝ 449,7 մգ/լ (ջրի պաշարները՝ 0,02 լ/վրկ):

Հիմք ընդունելով բերված տվյալները՝ նշենք, որ թիվ 7 հորատանցքի ջրերից տարեկան հնարավոր կլինի կորզել ամենաշատը 283,6 կգ բոր, իսկ թիվ 23 հորատանցքի ջրերից՝ դարձյալ 283,6 կգ, ընդամենը՝ 567,2 կգ:

Բորի նույն կարգի՝ 379,74-ից մինչև 399,73 մգ/լ, պարունակություններ կան Դվինի (№№ 24 և 31/62) և Նորաշենի (№ 50) հորատանցքերով հայտնաբերված ջրերում, սակայն դրանցում հանքային ջրերի պաշարներն այնքան փոքր են (0,005-ից մինչև 0,02 լ/վրկ), որ դրանց գործնական նշանակությունը նույնպես կլինի շատ փոքր:

Աղյուսակ 2

Դվինի և Նորաշենի հորատանցքերի բորի պաշարների հաշվարկը

Հորատանցքերի համարները	Հանքային ջրի պաշարները, լ/վրկ	Մետաբորաթի (HBO ₂) պարունակությունը, մգ/լ	Բորի պարունակությունը, մգ/լ	Բորի պաշարները տարվա կտրվածքով, կգ
7	0,15	2430	599,60	283,63
23	0,020	1822,5	449,70	283,63
24	0,005	1620,0	399,73	63,03
31/62	0,01	1539,0	379,74	119,75
50 (Նորաշեն)	0,02	1620,0	399,73	252,12
Ընդհանուրը				1002,16

Ծանոթություն. տվյալները վերցված են Է.հալաթյանի գրքից (1980)՝ աղյուսակ 18-ից:

Առավել մեծ գործնական նշանակություն կարող են ունենալ այն հանքային ջրերը, որոնցում բորի պարունակությունը թեկուզև 3-4 անգամ փոքր է Դվինի և Նորաշենի ջրերի մեջ եղած պարունակությունից, սակայն դրանց ջրերի պաշարները շատ ու շատ՝ հարյուրապատիկ մեծ են վերջիններիս պաշարներից: Այսպես օրինակ, Սայաթ-Նովայի հանքային ջրերում Է.հալաթյանի տվյալներով (աղյուսակ 25) բորի միջին պարունակությունը կազմում է 29,61 մգ/լ (ավելի քան 20 անգամ փոքր է Դվինի թիվ 7 հորատանցքի ջրերի մեջ եղած պարունակությունից), իսկ ջրերի պաշարները (6 լ/վրկ) մոտ 400 անգամ մեծ են նույն հորատանցքի ջրերի պաշարներից: Հետևապես Սայաթ-Նովայի հանքային ջրերից մեկ տարում մոտ 20 անգամ ավելի բոր կարելի է կորզել, քան բորի բարձր պարունակություն ունեցող Դվինի հանքային ջրերից:

Սայաթ-Նովայի հանքային ջրերից տարեկան հնարավոր կլինի կորզել ավելի քան 5600 կգ բոր: Սայաթ-Նովայի հանքային ջրերի հանքավայրը գտնվում է հանրահայտ Ջերմուկի հանքավայրից 4 կմ դեպի հարավ-արևմուտք:

Հանքավանի հանքային ջրերում բորի պարունակությունը է. հալաթյանի տվյալներով կազմում է 27,14 մգ/լ, ջրի պաշարները՝ 45,8 լ/վրկ: Նշված պաշարներից տարեկան օգտագործելով 20 լ/վրկ-ը՝ հնարավոր կլինի կորզել 17117 կգ բոր:

Այստեղից պարզորոշ երևում է, որ Հանքավանի հանքային ջրերից հազվագյուտ տարածված ալկալի մետաղների՝ լիթիումի, ռուբիդիումի և ցեզիումի կորզման ֆաբրիկայի հարևանությամբ կառուցվող բորի կորզման ֆաբրիկան նույնպես կարող է գործել մեծ արդյունավետությամբ (հիմնավորումը կբերվի ստորև): Այստեղ է գործում նաև Հանքավանի ածխաթթու գազի կորզման ֆաբրիկան:

Հանքավանի հանքային ջրերում առկա բորի ընդհանուր պաշարները՝ մեկ տարվա կտրվածքով, կազմում են 39200 կգ:

Պտղնիի՝ մերձերևանյան տարածաշրջանի № 5 և Ջրառատի (Ղա-րա-Ղալա) Արմավիրի մարզի հանքային ջրերում հայտնաբերվել է բորի բավականին բարձր պարունակություն՝ Պտղնիի ջրերում 296,1 մգ/լ, Ջրառատի ջրերում՝ 167,8 մգ/լ: Սակայն ոչ է. հալաթյանի գրքում ու հոդվածներում և ոչ էլ “Геология Армянской ССР”, հատոր 9-ում (հանքային ջրեր) մենք չենք կարողացել տվյալներ հայթայթել այդ ջրերի պաշարների վերաբերյալ, որպեսզի հաշվարկենք բորի պաշարների քանակը: Նշենք, որ Ջրառատի հորատանցքի ջրաբեր հորիզոնը հատվել է 3100 մ խորության վրա (հանքային ջրերը դուրս են բերվել 3100 մ խորությունից), իսկ Պտղնիի հորատանցքով՝ 1200 մ խորությունից: Այդ հորատանցքերով դուրս հանված ջրերն իրենց հանքայնացման բնույթով ու աստիճանով շատ մոտ են Արտաշատի շրջանի հանքային ջրերին՝ Ազատավանի, Դվինի (հորատանցքեր №№ 7, 23, 24, 31/62), Նորաշենի (№ 50 հորատանցք) և այլն: Ընդունելով վերջին 6 հորատանցքերով հայտնաբերված հանքային ջրերի պաշարների միջին թվաբանական մեծությունը՝ Ջրառատի ու Պտղնիի հանքային ջրերի պաշարների համար (0,11 լ/վրկ) որպես հիմք հաշվարկենք առկա բորի ռեսուրսները:

Պտղնիի ջրերում այն կարող է կազմել 1027,2 կգ, Ջրառատի ջրերում 582,1 կգ:

Վայոց ձորի տարածաշրջանում բորի որոնողական աշխատանքների նպատակով Հայկական ԽՍՀ երկրաբանական վարչության ջրաերկրաբանական արշավախմբերի կողմից հորատվել են ավելի քան 200 հորատանցքեր, որոնցից 17-ում հայտնաբերվել է բորի բարձր պարունակություն՝ 24,7-ից մինչև 93,8 մգ/լ: Հորատված և հետազոտված հո-

րատանցքերում հանքային ջրերի պաշարները բավականին տարբեր են եղել՝ 0,3-ից մինչև 13,5 լ/վրկ:

Է.Խալաթյանի (1980) գրքում բորի պարունակության վերաբերյալ բերված են տվյալներ, որոնք չկան հանքային ջրերի պաշարների վերաբերյալ: Դրան ընդհակառակ՝ (“Геология Армянской ССР”, том 9, “Минеральные воды”, 1969) գրքում բերված են տվյալներ նշված 17-ից 9 հորատանցքերով հայտնաբերված ջրերի պաշարների վերաբերյալ, բայց չկան տվյալներ բորի պարունակության և մյուս 8 հորատանցքերով հայտնաբերված ջրերի պաշարների վերաբերյալ:

Վերը նշված գրքում (“Геология Армянской ССР”, том 9) մինևույն հորատանցքով հայտնաբերված հանքային ջրերի պաշարների (դեբիտ) վերաբերյալ տարբեր էջերում տրված են բոլորովին տարբեր թվեր: Այսպես, օրինակ, թիվ 66 հորատանցքով հայտնաբերված հանքային ջրերի պաշարների վերաբերյալ 249 էջում գրված է 4-5 լ/վրկ, իսկ դրան անմիջապես հաջորդող՝ 250-րդ էջում գրված է. «66 հորատանցքը շատ րիվանում է օրական 2,4 ժամ՝ ջրի 11 լ/վրկ պաշարներով»: Եվ երբ տվյալ ժամանակահատվածի (2,4 ժամ) համար հաշվարկում ենք ջրերի շուրջօրյա պաշարները, ապա ստացվում է շատ նվազ թիվ՝ 1,1 լ/վրկ: Նույնպիսի, մեկը մյուսին հակասող տվյալներ են բերված թիվ 67 և այլ հորատանցքերի ջրերի պաշարների վերաբերյալ. 249 էջում գրված է, որ թիվ 67 հորատանցքի ջրերի պաշարների քանակը կազմում է 14 լ/վրկ, իսկ 250-րդ էջում գրված է «67 հորատանցքը շատ րիվանում է օրական 7,3 ժամ՝ ջրի 10,1 լ/վրկ պաշարներով»: Այս տվյալներով վերահաշվարկելու դեպքում թիվ 67 հորատանցքով հայտնաբերված ջրերի ամբողջօրյա պաշարների քանակը կազմում է 3,06 լ/վրկ: Շատ ավելի վատ վիճակում է թիվ 85 հորատանցքի ջրերի պաշարների հարցը: 14 լ/վրկ պաշարները վերահաշվարկից հետո նվազում են մոտ 6 անգամ և հասնում 1,7 լ/վրկ-ի: Բնականաբար նման դեպքերում տարակուսանք է առաջանում՝ ինչպե՞ս - հասկանալ այս հակասական տվյալները և ո՞րն օգտագործել հետագա հաշվարկներում: Ծայրահեղության մեջ չընկնելու և հետագա բարդություններից խուսափելու նպատակով մենք որոշեցինք օգտագործել փոքր թվերը, չնայած մեր՝ երկրաբանի համոզմունքով, շատ րվանող հորատանցքի ջրերի պաշարները չեն սահմանափակվում միայն շատ րվանի մասով, դրանք կարող են լինել նույնիսկ մի քանի անգամ ավել: Ջրերը հորատանցքերից կարող են և չշատ րվանել, ունենալ բացասական մակարդակ հորատանցքի բերանի համեմատ և ջրերի շատ մեծ պաշարներ: Վերջինիս դեպքում ջրերի պաշարները որոշվում են պոմպի օգնությամբ ջուրը դուրս քաշելու միջոցով՝ ջրի մակարդակի իջեցման աստիճանով: Այնպես որ, համոզված լինելով նշված հորատանցքերի ջրերի ավելի մեծ պաշարների առկայության մեջ, այնուամենայնիվ մեր հետագա հաշվարկների հիմքում դնում ենք նշված փոքր թվերը:

Եվ այսպես. առաջին 9 հորատանցքերով (№№ 4, 5, 58, 59, 60, 66, 67, 85 և 89) հայտնաբերված հանքային ջրերում առկա բորի պաշարները, որոնք հաշվարկման համար կան բավարար տվյալներ (ջրերի պաշարները և բորի պարունակությունները) հաշվարկում ենք փաստացի տվյալների հիման վրա: Մյուս 8 հորատանցքերով (№№ 6, 31, 71, 83, 87,

88, 90, և 94) հայտնաբերված հանքային ջրերի մեջ առկա բորի պաշարները, հիմք ընդունելով դրանցում բորի իրական պարունակությունները և նախկին 9 հորատանցքերով հայտնաբերված ջրերի պաշարների միջին թվաբանականը, հաշվարկում ենք պայմանականորեն: Ստացվում է, որ վերջին 8 հորատանցքերով հայտնաբերված ջրերում մենք հաշվարկել ենք բորի ոչ թե պաշարները, այլ միայն և միայն ռեսուրսները:

Աղյուսակ 3

Վայոց ձորի տարածաշրջանի հորատանցքերով հայտնաբերված հանքային ջրերում բորի պաշարները (մեկ տարվա կտրվածքով)

Հորատանցքերի համարները	Հանքային ջրի առաջարկները, ւ/վրկ	Մետաբորաթթվի պարունակությունը, մգ/լ	Բորի պարունակությունը, մգ/լ	Բորի պաշարները, կգ
4	3,5	320,0	78,96	8715,3
5	2,5	100,0	24,67	1945,0
58	2,5	320,0	78,96	6225,2
59	13,5	380,0	93,76	39917,0
60	3,12	380,0	93,76	9225,3
66	1,1	100,0	24,67	855,8
67	3,06	360,0	88,83	8572,1
85	1,70	340,0	83,89	4497,4
89	0,60	240,0	59,22	1120,5
Ընդհանուրը	31,58	-	-	81073,6
Միջինը	-	-	81,407	-

Ծանոթություն. Բորի պարունակությունները վերցված են Է.Խալաթյանի (1980) գործից, իսկ ջրերի պաշարները՝ “Геология Армянской ССР”, т. 9, “Минеральные воды”, Изд. АН Арм.ССР, Ереван, 1969 հատորից:

Աղյուսակ 4

Վայոց ձորի տարածաշրջանի հորատանցքերով հայտնաբերված հանքային ջրերում բորի ռեսուրսները (մեկ տարվա կտրվածքով)

Հորատանցքերի համարները	Հանքային ջրի ռեսուրսները, ւ/վրկ	Մետաբորաթթվի պարունակությունը, մգ/լ	Բորի պարունակությունը, մգ/լ	Բորի ռեսուրսները, կգ
6	3,51	200,0	49,35	5462,6
31	3,51	210,0	51,82	5736,0
71	3,51	40,0	9,87	1092,5
83	3,51	210,0	51,82	5736,0
87	3,51	360,0	88,83	9832,7
88	3,51	210,0	51,82	5736,0
90	3,51	300,0	74,02	8193,4
94	3,51	320,0	78,96	8740,2
Ընդհանուրը	28,08	-	-	50529,4
Միջինը	-	-	57,06	-

Ամփոփիչ աղյուսակ

ՀՀ հանքային ջրերում բորի պաշարները (մեկ տարվա կտրվածքով)

Տեղամասի անվանումը	Աղբյուրի անվանումը կամ հորատանցքի համարը	Ջրերի պաշար- ները, լ/վրկ	Բորի պարունակու- թյունը, մգ/լ	Բորի ընդհանուր պաշարները, կգ
Արտաշատի-շրջ.	Ազատական	0,6	599,14	11336,7
"-"	Դվին № 7	0,015	599,60	283,6
"-"	"- № 23	0,02	449,70	283,6
"-"	"- № 24	0,005	399,73	63,03
"-"	"- № 31/62	0,01	379,74	119,75
"-"	Նորաշեն № 50	0,02	399,73	252,12
Վայքի շրջ.	Սայաթ-Նովա	6,0	29,61	5600,0
Հրազդանի շրջ.	Հանքավան	45,8	27,14	39200,0
Եղեգնաձորի շրջ.	№ 4	3,5	78,96	8715,3
"-"	№ 5	2,5	24,67	1945,0
"-"	№ 58	2,5	78,96	6225,2
"-"	№ 59	13,5	93,76	39917,0
"-"	№ 60	3,12	93,76	9225,3
"-"	№ 66	1,1	24,67	855,8
"-"	№ 67	3,06	88,83	8572,1
"-"	№ 85	1,7	83,89	4497,4
"-"	№ 89	0,6	59,22	1120,5
Ընդհանուրը				138212,4

Ամփոփիչ աղյուսակ

ՀՀ հանքային ջրերում բորի ռեսուրսները (մեկ տարվա կտրվածքով)

Տեղամասի (շրջանի) անվանումը	Աղբյուրի անվանումը կամ հորատանցքի համարը	Ջրերի ռեսուրսները կամ պաշարները, լ/վրկ	Բորի պարունակու- թյունը, մգ/լ	Բորի ընդհանուր ռեսուրսները, կգ
Կոտայքի մարզ	Պտղնիի № 5	0,11	296,1	1027,2
Արմավիրի մարզ	Ջրառատի № 11	0,11	167,8	582,1
Եղեգնաձորի շրջ.	№ 6	3,51	49,35	5462,6
"-"	№ 31	3,51	51,82	5736,0
"-"	№ 71	3,51	9,87	1092,5
"-"	№ 83	3,51	51,82	5736,0
"-"	№ 87	3,51	88,83	9832,7
"-"	№ 88	3,51	51,82	5736,0
"-"	№ 90	3,51	74,02	8193,4
"-"	№ 94	3,51	78,96	8740,2
Ընդհանուրը				52138,7

Հանքավանի հանքային ջրերը բորի պաշարների հաշվարկից չենք հանում, քանի որ դրանք, չնայած բորի ցածր պարունակությանը, այնուամենայնիվ ունեն բորի ամենամեծ պաշարները, որոնց հենքի վրա կառուցված է և արդեն իսկ գործում է ածխաթթու գազի կորզման փոքր ձեռնարկություն և երաշխավորվում է կառուցել հազվագյուտ ալկալի մետաղների՝ լիթիումի, ռութիդիումի, ցեզիումի կորզման գործարան: Ասենք ավելին. Հանքավանի հանքային ջրերում բորի պաշարները ոչ միայն չեն բացառվում, այլ նաև երաշխավորում ենք դրանց հենքի վրա ածխաթթու գազի կորզման «ցեխի» հարևանությամբ կառուցել և՛ ալկալի մետաղների, և՛ բորի կորզման գործարաններ: Ալկալի մետաղների կորզման ձեռնարկության (գործարանի) արդյունավետության հարցերն արդեն իսկ լուսաբանվել են, մեզ մնում է հիմնավորել բորի կորզման գործարանի արդյունավետությունը, որը և կկատարենք ստորև:

Ալդրիչ քիմիական ընկերության 2003-2004թթ. կատալոգում (տպագրված Գերմանիայում) բերված են բորի և բորի օքսիդի գների վերաբերյալ տվյալներ. էջ 254.

- բյուրեղային վիճակում 99% մաքրությամբ բորի փոշու (տրամագիծը՝ 0,016 մմ) 5 գրամը արժե 32,1 եվրո (2005թ. հունիսի 6-ի փոխարժեքով՝ մեկ եվրոն հավասար 1,29 դոլարի) կամ 41,41 դոլար (ԱՄՆ), 25 գրամը՝ 133,3 եվրո կամ 179,96 դոլար,

- բյուրեղային վիճակում 90-95% մաքրությամբ բորի 25 գրամը արժե 57,4 եվրո կամ 74,0 դոլար, 100 գրամը՝ 162,0 եվրո կամ 209 դոլար,

- բյուրեղային վիճակում և 99,7% մաքրությամբ բորի բեկորների (տրամագիծը՝ < 1 մմ) 5 գրամն արժե 54,0 եվրո կամ 69,66 դոլար, իսկ 25 գրամը՝ 202,2 եվրո կամ 260,6 դոլար,

- բյուրեղային վիճակում 99+% մաքրությամբ բեկորային բորի (տրամագիծը՝ < 6մմ) 10 գրամն արժե 81,8 եվրո կամ 105,5 դոլար, իսկ 50 գրամը՝ 301,8 եվրո կամ 389,3 դոլար,

- բոր 11-ի օքսիդի ($^{11}\text{B}_2\text{O}_3$) 99 ատոմական % մաքրության մեկ գրամն արժե 25,2 եվրո կամ 32,5 դոլար, իսկ 5 գրամը՝ 84,3 եվրո կամ 108,7 դոլար,

- բոր 10-ի օքսիդի ($^{10}\text{B}_2\text{O}_3$) 99 ատոմական % մաքրության մեկ գրամն արժե 28,8 եվրո կամ 37,1 դոլար, իսկ 5 գրամը՝ 96,4 եվրո կամ 124,3 դոլար,

- բեկորային վիճակում (տրամագիծը՝ 2-2,5 մմ) գտնվող բորի օքսիդի 99,99+% մաքրության 25 գրամն արժե 93,9 եվրո կամ 121,1 դոլար,

- բորի օքսիդի 99,98% մաքրության 100 գրամն արժե 43,5 եվրո կամ 56,1 դոլար, իսկ 500 գրամը՝ 168,2 եվրո կամ 217 դոլար,

- բորի օքսիդի 99% մաքրության 500 գրամն արժե 31,4 եվրո կամ 40,5 դոլար:

Առանաձնահատուկ նշենք, որ գերմաքուր տեսակի (99,999%) բյուրեղային բորի 0,5 գրամն արժե 210,3 եվրո կամ 271,3 դոլար (մեկ կիլոգրամը, առանց հաշվի առնելու մեծածախ գների նվազման թափը, կարժենա 542600 դոլար):

Հայաստանի հանքային ջրերում առկա բորի մեկ տարվա պաշարների և ռեսուրսների արժեքների հաշվարկի համար մենք օգտագործում ենք ամենաէժան բորի (90-95% մաքրության) տվյալները:

Հաշվարկները ցույց են տալիս, որ բյուրեղային վիճակի տարբեր մաքրության, բորի գների նվազման թափը փոքր քանակից մեծ քանակին անցման պարագայում տատանվում է 29,5%-ից մինչև 17%-ի սահմաններում. ամենաէժան բորի պարագայում նվազման թափը կազմում է 29,5%:

Այս դեպքում 90-95% մաքրության բորի մեկ կգ-ը կարժենա $2089,80 \times 0,705 = 1473,31$ դոլար:

Հայաստանի հանքային ջրերում առկա բորի մեկ տարվա պաշարները կարող են արժենալ՝ $138212,4 \times 1473,31 = 203.629.710$ դոլար, իսկ ռեսուրսները՝ $52138,7 \times 1473,31 = 76.816.468$ դոլար:

Եթե հանքային ջրերից կորզված բորը վաճառվի հաշվարկված արժեքի թեկուզ և 30 տոկոսով, ապա ծեռնարկության հասույթը պաշարների վաճառքից կարող է կազմել 61 մլն 89 հազար դոլար, ռեսուրսների վաճառքից՝ 23 մլն 45 հազար դոլար:

Դժվար չէ նկատել, որ եթե վաճառքի դուրս բերվի ոչ թե ամենավատորակ բորը (90-95% մաքրության), այլ գտված ու գերզտված բորը (99,999% մաքրության) 542600 դոլ/կգ արժողության, և մեծածախ վաճառքի պարագայում այն վաճառվի հաշվարկային արժեքի 30%-ի չափով (162780 դոլ/կգ), ապա հանրապետություն մուտք գործող հասույթը պաշարներից կարող է կազմել 22 մլրդ 498 մլն դոլար, իսկ ռեսուրսների վաճառքից՝ 8 մլրդ 487 մլն դոլար: Եթե նույնիսկ գերզտման ենթարկվի ոչ թե կորզված ամբողջ բորը, այլ դրա միայն 20%-ը, և մեծածախ վաճառքի պարագայում այն վաճառվի հաշվարկային արժեքի 30%-ի չափով (162780 դոլ/կգ), իսկ մյուս 80%-ը դարձյալ վաճառվի ամենացածր գների 30%-ի չափով (442 դոլ/կգ), ապա այդ դեպքում հանրապետության հասույթը կարող է կազմել հաշվարկված պաշարներից 4548,52 մլն դոլ., իսկ ռեսուրսներից՝ 1715,86 մլն դոլ.:

Բորը բնության մեջ կարող է լինել բորաթթվի (H_3BO_3) և դրա աղերի տեսքով, որոնցից ամենահավանականը նատրիումի քառաբորատն է՝ $Na_2B_4O_7$, որը, սակայն, ջրերում իր լուծելիության հետ կապված՝ կարող է վերափոխվել բորաթթվի: Վերջինի մեջ բորի պարունակությունը կազմում է 17,48%: 138212,4 կգ բոր կորզելու համար անհրաժեշտ կլինի կորզել 790690 կգ բորաթթու, իսկ 52138,7 կգ-ի (ռեսուրսների) համար՝

298276,3 կգ բորաթթու: Բորաթթուն տաքացնելիս վերափոխվում է բորի օքսիդի (B_2O_3)՝ հետևյալ բանաձևի համաձայն.



Հանքային ջրերից մեկ տարվա ընթացքում կորզված բորաթթվի 790690 կգ պաշարներից կարելի է ստանալ 869758 կգ բորի օքսիդ, իսկ 298276,3 կգ ռեսուրսներից՝ 328103 կգ բորի օքսիդ:

Բորի ամենաեժան օքսիդը 99% մաքրությանն է, որի 1 կգ -ը արժե 62,8 եվրո կամ 81,0 դոլար: Այդ արժեքի 30 տոկոսի չափով՝ մեծածախ վաճառքի պայմաններով, վաճառելու պարագայում.

- բորի օքսիդի կորզված պաշարներից ստացած հասույթը կարող է կազմել 21 մլն 135 հազ. դոլար, իսկ կորզված ռեսուրսներից՝ 7 մլն 973 հազ. դոլար:

Վերլուծելով Հայաստանի հանքային ջրերի մեջ առկա բորի պարունակությունների ու պաշարների փաստացի տվյալները, հաշվի առնելով նաև բորի և դրա օքսիդի միջազգային շուկայում ունեցած շատ բարձր գները՝ համոզվածությամբ առաջարկում ենք՝ Հանքավանի, Ագատավանի և Վայոց ձորի տարածաշրջանի (Եղեգնաձորի շրջ.) հանքային ջրերի պաշարների հենքի վրա կառուցել երեք տարբեր հզորությունների գործարան, որոնք բաղկացած կլինեն մի քանի ցեխերից՝ բորի կորզման, բորի օքսիդի ստացման ու մաքրման, մաքուր բյուրեղային բորի ստացման ու զտման, ինչպես նաև բորի կարբիդի ստացման:

Առաջինը լուսաբանենք Հանքավանի հանքային ջրերից բորի կորզման առաջարկվող գործարանի արդյունավետության խնդիրները:

Հանքավանի հանքային ջրերի պաշարները, ինչպես բազմիցս նշել ենք, կազմում են 45,8 լ/վրկ (տարեկան 1 մլն 444,349 հազ. խոր.մ), որոնցում բորի պարունակությունը կազմում է 27,14 մգ/լ, իսկ տարեկան ընդհանուր պաշարները՝ 39200 կգ:

Եթե Հանքավանի հանքային ջրերից բորի կորզման նպատակով օգտագործվեն ոչ թե ողջ պաշարները, այլ միայն դրանց մի մասը՝ 43-44 տոկոսը (20լ/վրկ) և բորի կորզման գործակիցը կազմի 0,8, ապա տարեկան կորզվող բորի քանակը կարող է կազմել 13694 կգ:

Կորզվող բորն ամենաեժան գներով՝ 1473,31 դոլար/կգ վաճառելու պարագայում ապագա ձեռնարկության տարեկան հասույթը կարող է կազմել **20 մլն 175,5 հազ. դոլար:**

ՀՀ ԳԱԱ էկոլոգամոնոսֆերային հետազոտությունների կենտրոնի Կապանի մետալուրգիայի և հանքահարստացման լաբորատորիայի վարիչ Կ.Հակոբյանի կողմից ՀՀ ԳԱԱ ակադեմիկոս Ս.Գրիգորյանին ներկայացված հիմնավորման համաձայն՝ Քաջարանի պղնձամոլիբդենային հանքավայրի հունքային հենքի վրա կառուցվելիք մետալուրգիական գործարանի համար (տարեկան 9 մլն տ հանքաքարի մշակումից ստացած խտանյութերի վերամշակման պարագայում) կպահանջվի 34-36 մլն

դղլարի կապիտալ ներդրում: Ընդունենք, որ Հանքավանի հանքային ջրերի հենքի վրա բորի կորզման նշված փոքր գործարանի կառուցման ծախսերը կկազմեն 18 մլն դղլար (իրականում այն կարող է կազմել 10 անգամ պակաս գումար): Նույնիսկ այդ դեպքում ձեռնարկության ծախսածածկման ժամանակահատվածը կարող է կազմել երկու տարուց ոչ ավելի:

Ազատավանի հանքային ջրերի ողջ պաշարներից (0,6/վրկ) տարեկան կորզման գործակիցը ընդունելով 0,8, հնարավոր կլինի կորզել $11336,7 \times 0,8 = 9069$ կգ բոր: Կորզված բորը միջազգային շուկայում գործող գներից ամենաէական գներով վաճառելու պարագայում ձեռնարկության տարեկան հասույթը կարող է կազմել $9069 \times 1473,31 = 13$ մլն 361,4 հազ. դղլար:

Ելենելով այն իրողությունից, որ Ազատավանի հանքային ջրերում բորի պարունակությունը շատ բարձր է (Հանքավանի ջրերի պարունակությունից բարձր է մոտ 22 անգամ), իսկ կորզող գործարանի հզորությունն ավելի փոքր, ձեռնարկության կառուցման համար պահանջվող կապիտալ ներդրումների գումարն ընդունում ենք մոտ 10 մլն դղլար: Այս դեպքում ձեռնարկության ծախսածածկման ժամանակահատվածը կարող է կազմել 2-2,5 տարի:

Վայոց ձորի մարզի Եղեգնաձորի շրջանում բորի որոնման նպատակով հորատված 200-ից ավելի հորատանցքերից 17-ում, որոնք կենտրոնացված են մի փոքր տարածքում՝ Եղեգիս գյուղի մոտակայքում, հայտնաբերվել են հանքային ջրերի զգալի պաշարներ բորի կլարկից ավելի քան 2 անգամ բարձր պարունակությամբ (9 հորատանցքերի միջին պարունակությունը կազմում է 81,407 մգ/լ): Բորի տարեկան պաշարները հետախուզական 9 հորատանցքերի տվյալներով կազմում են 81073,6 կգ, իսկ նշված 9 հորատանցքերի հարևանությամբ հորատված 8 այլ հորատանցքերի տվյալներով հաշվարկված ռեսուրսները՝ 50529,4 կգ կգ/տարի:

Բորի կորզման գործակիցն ընդունելով 0,8՝ ապագա ձեռնարկությունը Վայոց ձորի տարածաշրջանի հանքային ջրերի պաշարներից տարեկան կարող է կորզել $81073,6 \times 0,8 = 64858,9$ կգ բոր: Կորզված բորը միջազգային շուկայում գործող ամենաէական գներով վաճառելու պարագայում ձեռնարկության տարեկան հասույթը կարող է կազմել 95 մլն 557,3 հազ. դղլար:

Նույն տարածքի հանքային ջրերի ռեսուրսներից հնարավոր կլինի կորզել $50529,4 \times 0,8 = 40423,5$ կգ բոր, որի վաճառքից տարեկան հասույթը կարող է կազմել 59 մլն 556,4 հազ. դղլար:

Ձեռնարկության ծախսածածկման ժամանակահատվածը միայն բորի պաշարների վաճառքից ստացվող հասույթի հաշվարկով կարող է կազմել 0,4 տարի:

Եթե Վայոց ձորի տարածաշրջանի ապագա ծեռնարկության արտադրանքը վաճառվի միջազգային շուկայում գործող ամենաեժան գներից նույնիսկ 10 անգամ ցածր գներով (147,33 դոլարով), ապա ծեռնարկության արդյունավետությունը դարձյալ կլինի շատ բարձր՝ ծախսածածկման ժամանակահատվածը՝ հաշվի առնելով միայն բորի պաշարները, կարող է կազմել մոտ 2-3 տարի:

Վերը բերված հաշվարկներից պարզորոշ երևում է, որ Հայաստանի հանքային ջրերի հումքային հենքի վրա առաջարկվող բորի կորզման բոլոր երեք ծեռնարկություններն էլ կարող են ունենալ բավականաչափ բարձր արդյունավետություն՝ անկախ հանքային ջրերում բորի ունեցած պարունակություններից՝ լինեն դրանք ցածր ՀՀ-ի համար ընդունված բորի կլարկային պարունակությանը շատ մոտ, ինչպես, օրինակ, Վայոց ձորի տարածաշրջանի №№ 5 և 6 հորատանցքերի ջրերում, կամ թե 20-22 անգամ կլարկից բարձր (Ազատավանի հանքային ջրերը): Վերջին հաշվով կարևորը բորի տարեկան պաշարների մեծությունն է, որի չափը որոշվում է ինչպես բորի պարունակությամբ հանքային ջրերում, այնպես էլ ջրերի պաշարներով (դեբիտով): Մենք արդեն իսկ ապացուցել ենք, որ որոշակի դեպքերում բորի ցածր պարունակության և ջրերի մեծ պաշարների պարագայում հանքային ջրերում կարող են լինել շատ ավելի մեծ պաշարներ, քան բորի բարձր պարունակության և ջրերի փոքր պաշարների պարագայում:

1.2.3. Ածխաթթու գազը: Հայաստանի հանքային ջրերի 17 հետախուզված հանքավայրերից 15-ի մեջ, որոնք ունեն զգալի պաշարներ (ավելի 4 լ/վրկ-ից) առկա է չլուծված՝ ազատ վիճակում ածխաթթու գազի (CO_2) կորզելի պարունակություն (մեծ 1,2 գ/լ-ից):

1. Հանքավանի հանքային ջրերում (պաշարները՝ 45,8 լ/վրկ) ածխաթթու գազի պարունակությունը տատանվում է 1,1-ից մինչև 12,2 գ/լ-ի սահմաններում, միջին պարունակությունը կազմում է 6,65 գ/լ: Այս հանքային ջրերի արդյունաբերական պաշարներից տարեկան կարելի է կորզել 9605 տ ածխաթթու գազ: Եթե Հանքավանի հանքային ջրերի հենքի վրա համատեղվեն բորի և ածխաթթու գազի կորզման ֆաբրիկաները և օգտագործվի ջրի պաշարների միայն մի մասը (20 լ/վրկ), ապա կորզման ենթակա ածխաթթու գազի քանակը կարող է կազմել 4194 տ:

2. Լիճքի հանքային ջրերի հանքավայրը գտնվում է ՀՀ Մարտունու շրջանի Լիճք գյուղի մոտ: Հանքային ջրերի պաշարները (39,4 լ/վրկ)՝ հաստատված 1972թ. նախկին ԽՍՀՄ-ի Պաշարների պետական հանձնաժողովի կողմից, պարունակում են 3,5-ից մինչ՝ 8,0 գ/լ ածխաթթու գազ (միջին պարունակությունը՝ 5,75 գ/լ): Ածխաթթու գազի տարեկան պաշարները կազմում են 7144,5 տ: Եթե այս հանքավայրի հանքային ջրերի ընդհանուր պաշարներից ածխաթթու գազի կորզման համար օգ-

տագործվի մի մասը (20 լ/վրկ), ապա տարեկան հնարավոր կլինի կորզել 3627 տ ածխաթթու գազ:

3. Արզնիի հանքային ջրերի հանքավայրը տեղադրված է Աբովյանի շրջանում՝ Երևանից 24 կմ դեպի հյուսիս-արևելք՝ Հրազդան գետի կիրճում: Հանքային ջրերի պաշարները (19,1 լ/վրկ) հաստատվել են 1967թ. նախկին ԽՍՀՄ-ի Պաշարների պետական հանձնաժողովի կողմից: Ածխաթթու գազի պարունակությունը տատանվում է 1,7-ից մինչև 2,5 գ/լ-ի սահմաններում, միջին պարունակությունը կազմում է 2,1 գ/լ: Այս հանքավայրի հանքային ջրերի ընդհանուր պաշարներում առկա ածխաթթու գազի քանակը մեկ տարվա կտրվածքով կազմում է 1265 տ:

Եթե Արզնիի հանքային ջրերի հենքի վրա ածխաթթու գազի կորզման ֆաբրիկան կառուցվի ջրերի ընդհանուր պաշարների միայն կես մասը (10 լ/վրկ) օգտագործելու նպատակով, ապա տարեկան հնարավոր կլինի կորզել 662 տ ածխաթթու գազ:

4. Սևանի հանքային ջրերի հանքավայրը գտնվում է Գավառ քաղաքի տարածքում (Սևանա լճի հարավային ափին): Հանքային ջրերի պաշարները (32,5 լ/վրկ) հաստատվել են 1972թ. ԽՍՀՄ-ի Պաշարների պետական հանձնաժողովի կողմից: Ածխաթթու գազի պարունակությունը տատանվում է 1,2-1,5 գ/լ-ի սահմաններում, միջին պարունակությունը կազմում է 1,35 գ/լ: Այս հանքավայրի հանքային ջրերի ընդհանուր պաշարներից տարեկան հնարավոր կլինի կորզել 1384 տ ածխաթթու գազ: Եթե ածխաթթու գազի կորզման համար օգտագործվի ջրերի ընդհանուր պաշարների կես մասը՝ 16 լ/վրկ, ապա տարեկան հնարավոր կլինի կորզել 681 տ ածխաթթու գազ:

5. Մեղրուտի հանքային ջրերի հանքավայրը գտնվում է Լոռու մարզում, Վանաձոր քաղաքի տարածքում: Հանքային ջրերի պաշարները (22,4 լ/վրկ) հաստատվել են 1975թ. նախկին ԽՍՀՄ-ի Պաշարների պետական հանձնաժողովի կողմից: Ածխաթթու գազի պարունակությունը տատանվում է 1,6-ից մինչև 2,8 գ/լ-ի սահմաններում, միջին պարունակությունը կազմում է 2,2 գ/լ: Այս հանքավայրի ածխաթթու գազի ընդհանուր պաշարները մեկ տարվա կտրվածքով կազմում են 1554 տ: Եթե ածխաթթու գազի կորզման համար օգտագործվի ջրի պաշարների կես մասը (11 լ/վրկ), ապա տարեկան հնարավոր կլինի կորզել 763 տ ածխաթթու գազ:

6. Ջերմուկի հանքային ջրերի հանքավայրը տեղադրված է Վայքի շրջանի Ջերմուկ քաղաքի տարածքում՝ Երևանից 215 կմ հեռավորության վրա (ավտոճանապարհով): Հանքային ջրերը քիմիական կազմի համաձայն պատկանում են սուլֆատիդրոկարբոնատ նատրիումային տիպին, հանդիսանում են Չեխսկան Կարլովի Վարի հանրահայտ հանքային ջրերի նմանակը, թույլ թույլ, չեզոք և թույլ ալկալային են:

Հանքային ջրերի պաշարները (17 լ/վրկ) հաստատվել են 1967թ. նախկին ԽՍՀՄ-ի Պաշարների պետական հանձնաժողովի կողմից: Ածխաթու գազի պարունակությունը տատանվում է 1,3-ից մինչև 2 գ/լ-ի սահմաններում, միջին պարունակությունը կազմում է 1,65 գ/լ: Հանքավայրի հանքային ջրերի ողջ պաշարներից տարեկան առավելագույնը հնարավոր կլինի կորզել 884,6 տ ածխաթու գազ, սակայն եթե ածխաթու գազի կորզման նպատակով օգտագործվի ջրերի պաշարների 58,8%-ը (10 լ/վրկ), ապա տարեկան հնարավոր կլինի կորզել ընդամենը 520 տ ածխաթու գազ, որը բավարար կարող է լինել ավելի քան 500 մլն լիտր ջուր գազավորելու համար:

7. Ղուկասյանի հանքային ջրերի հանքավայրը գտնվում է Հայաստանի հյուսիսարևմտյան մասում՝ Ղուկասյան շրջկենտրոնից 4 կմ դեպի հարավ-արևելք:

Հանքային ջրերի պաշարները (18,16 լ/վրկ) հաստատվել են անցյալ դարի 90-ականներին «Հայերկրաբանություն» արտադրական միավորման պաշարների տարածքային հանձնաժողովի կողմից: Ածխաթու գազի պարունակությունը տատանվում է 1,6-ից մինչև 1,7 գ/լ-ի սահմաններում, միջին պարունակությունը կազմում է 1,65 գ/լ:

Ղուկասյանի հանքային ջրերից՝ օգտագործելով արդյունաբերական ողջ պաշարները, տարեկան հնարավոր է կորզել 945 տ ածխաթու գազ, որը կարող է բավարարել տարածաշրջանի սննդարդյունաբերության պահանջները:

ՀՀ առողջապահության նախարարության կուրորտոլոգիայի և ֆիզիոթերապիայի գիտահետազոտական ինստիտուտի կողմից կատարված հետազոտությունների եզրակացության համաձայն՝ Ղուկասյանի հանքային ջրերը կարող են կիրառվել պրոֆիլակտիկ և բուժիչ նպատակներով՝ ստամոքսաաղիքային տրակտի, լյարդի և լեղապարկի հիվանդությունների բուժման նպատակով, ինչպես նաև շշակցման համար: Եթե Ղուկասյանի հանքային ջրերի հենքի վրա կառուցվի 500 մահճակալ ընդհանուր տեղով առողջարան և օգտագործվի հանքային ջրերի կես մասը, ապա դրանց մյուս կեսից տարեկան հնարավոր կլինի կորզել 472,5 տ ածխաթու գազ:

8. Բջնիի հանքային ջրերի հանքավայրը տեղադրված է ՀՀ Հրազդանի շրջանում՝ Բջնի գյուղի տարածքում, Երևանից 45 կմ հեռավորության վրա:

Բջնիի հանքային ջրերը հանդիսանում են ֆրանսիայի «Վիշի» և Վրաստանի «Բորժոմի» հանքային ջրերի նմանակը:

Բջնիի հանքային ջրերի պաշարները (10,4 լ/վրկ) հաստատվել են 1971թ. նախկին ԽՍՀՄ-ի Պաշարների պետական հանձնաժողովի կողմից: Ածխաթու գազի պարունակությունը տատանվում է 0,8-ից մինչև 1,6 գ/լ-ի սահմաններում, միջին պարունակությունը կազմում է 1,2 գ/լ:

Այս հանքավայրի հանքային ջրերից տարեկան հնարավոր է կորզել 393,6 տ ածխաթթու գազ, որը բավարար է շշալցման գործարանի պահանջների բավարարման և այլ նպատակներով օգտագործելու համար: Հենց այդ նպատակով էլ այստեղ գործում է ածխաթթու գազի կորզման ցեխը:

9. Արզականի հանքային ջրերի հանքավայրը գտնվում է ՀՀ Հրազդանի շրջանում՝ Արզական գյուղի տարածքում (Հրազդան գետի աջ վտակ Դալար գետի հովտում): Հանքային ջրերի պաշարները (9,15 լ/վրկ) հաստատվել են «Հայերկրաբանություն» արտադրական միավորման պաշարների տարածքային հանձնաժողովի կողմից: Արզականի հանքային ջրերն իրենց բնորոշ հատկանիշներով մոտ են Բջնիի հանքային ջրերին և Ֆրանսիայի «Վիշի» հանքային ջրերի նմանակներն են: Արզականի հանքային ջրերը պատկանում են թերմալ ($32-50^{\circ}\text{C}$) տիպին և կարող են կիրառվել որպես բուժիչ և խմելու-բուժիչ ջուր: Այս ջրերը բուժման նպատակով օգտագործելիս տաքացնելու անհրաժեշտություն չի լինելու և ցավալի է, որ մինչ այժմ՝ Հայաստանի այս գեղատեսիլ վայրում առողջարաններ չեն կառուցվել: Այս ջրերի պաշարները՝ 790 խոր. մ/օր կարող են բավարարել ավելի քան 500 հիվանդների լուգանքի և տարեկան 200-230 մլն լիտր շշալցման համար:

Արզականի հանքային ջրերում ածխաթթու գազի պարունակությունը տատանվում է 1,5-2,2 գ/լ-ի սահմաններում, միջին պարունակությունը կազմում է 1,85 գ/լ: Այս հանքավայրի հանքային ջրերից տարեկան հնարավոր է կորզել 533,8 տ ածխաթթու գազ, իսկ եթե այստեղ կառուցվեն առողջարաններ և ջրի 25 տոկոսն օգտագործվի լուգանքների համար, ապա տարեկան հնարավոր է կորզել 400 տ ածխաթթու գազ և օգտագործել նույն ջրի շշալցման համար:

10. Վեդիի (Արարատի) հանքային ջրերի հանքավայրը գտնվում է ՀՀ Արարատի մարզում՝ Վեդի քաղաքից 2,5 կմ դեպի արևելք (Երևանից հեռու է մոտ 52 կմ): Վեդիի հանքային ջրերն իրենց քիմիական կազմությամբ պատկանում են ածխաթթվային, թույլ հանքայնացված, հիդրոկարբոնատային, նատրիում-կալցիումային տիպին և հանդիսանում են Կիսլովոդսկի դոլոմիտային նարզանի նմանակը:

Վեդիի հանքային ջրերի շահագործական պաշարները (8,4 լ/վրկ) հաստատվել են նախկին ԽՍՀ-ի Պաշարների պետական հանձնաժողովի կողմից: Շահագործվում են թիվ 1 «к» հորատանցքի ջրերը: Այս հանքային ջրերում ածխաթթու գազի պարունակությունը տատանվում է 1,9-ից մինչև 2,6 գ/լ-ի սահմաններում, միջին պարունակությունը կազմում է 2,25 գ/լ: Հանքավայրի շահագործական ողջ պաշարներից տարեկան հնարավոր է կորզել 596 տ ածխաթթու գազ:

11. Ակնադրյուրի (Ներքին Աղդանի) հանքային ջրերի հանքավայրը գտնվում է Տավուշի մարզի Իջևանի շրջանում՝ Իջևան քաղաքից 13 կմ դեպի հյուսիս, Ներքին Աղդան և Աջաջուր գյուղերի միջև:

Ակնադրյուրի հանքային ջրերի շահագործական պաշարները (7,7 լ/վրկ) հաստատվել են ԽՍՀՄ-ի Պաշարների պետական հանձնաժողովի կողմից: ՀՀ կուրորտոլոգիայի և ֆիզիոթերապիայի գիտահետազոտական ինստիտուտի եզրակացության համաձայն՝ Ակնադրյուրի հանքային ջրերը պատկանում են բուժական և սեղանի ջրերի տիպին, կարող են կիրառվել ստամոքսաաղիքային տրակտի և սիրտ-անոթային հիվանդությունների բուժման նպատակով: Ցավալի է, որ այս բազմանպատակ կիրառության հոյակապ ջրերը, հայտնաբերված հայ երկրաբանների ջանքերով, հոսում են դեպի Ադրբեջան (տարեկան մոտ 443 հազ. մ³):

Ակնադրյուրի հանքային ջրերում ածխաթթու գազի պարունակությունը տատանվում է 1,5-ից մինչև 1,8 գ/լ –ի սահմաններում, միջին պարունակությունը կազմում է 1,65 գ/լ: Այս հանքային ջրերից տարեկան կարող են կորզվել 401 տ ածխաթթու գազ և բավարարել տարածաշրջանի (Տավուշի մարզի) պահանջները:

12. Սայաթ-Նովայի հանքային ջրերի հանքավայրը, ինչպես արդեն նշել ենք, գտնվում է Վայքի մարզի տարածքում՝ Ջերմուկ կուրորտային քաղաքից 4 կմ հեռավորության վրա՝ դեպի հարավ-արևմուտք:

Հանքավայրի հանքային ջրերի շահագործական պաշարները (6 լ/վրկ) հաստատվել են «Հայերկրաբանություն» արտադրական միավորման պաշարների տարածքային հանձնաժողովի կողմից: Այս հանքավայրի հանքային ջրերում ածխաթթու գազի պարունակությունը տատանվում է 1,7-ից մինչև 2,3 գ/լ –ը, միջին պարունակությունը կազմում է 2,0 գ/լ:

Սայաթ-Նովայի հանքավայրի հանքային ջրերից տարեկան հնարավոր է կորզել 378 տ ածխաթթու գազ, որը կարող է բավարարել ՀՀ – հարավային տարածաշրջանի սննդարդյունաբերության պահանջները:

13. Արփիի (Վայքի շրջան) հանքավայրի հանքային ջրերի պաշարները կազմում են 5 լ/վրկ, իսկ ածխաթթու գազի միջին պարունակությունը՝ 1,35 գ/լ: Այս հանքավայրի հանքային ջրերից տարեկան կարելի է կորզել 213 տ ածխաթթու գազ:

14. Կաթնադրյուրի (Ստեփանավանի շրջան) հանքային ջրերի պաշարները կազմում են 4,9 լ/վրկ, իսկ ածխաթթու գազի միջին պարունակությունը՝ 2,61 գ/լ: Այս հանքավայրի ջրերից տարեկան հնարավոր է կորզել 403 տ ածխաթթու գազ:

15. Սոլակի (Հրազդանի շրջան) հանքավայրի հանքային ջրերի պաշարները կազմում են 4 լ/վրկ, իսկ ածխաթթու գազի միջին պարունակությունը՝ 1,65 գ/լ: Այս հանքավայրի ջրերից տարեկան հնարավոր է կորզել 208 տ ածխաթթու գազ:

Նախաժեռքի՝ նկարագրված Կաթնաղբյուրի հանքային ջրերի հանքավայրը՝ չնայած իր ոչ մեծ պաշարներին, ածխաթու գազի պարունակությամբ, այնուամենայնիվ, որոշակի հետաքրքրություն ներկայացնում է Հայաստանի հյուսիսային տարածաշրջանների համար: Եթե այդ հանքավայրի հենքի վրա կազմակերպվի հանքային ջրերի շշալցման աշխատանքներ, ապա շշալցված ջրերի գազավորման հարցը կարող է լուծվել հենց տեղում՝ նույն ջրերից կորզված գազով:

Նշենք ևս մեկ անգամ. դեռևս ԽՍՀՄ-ի տարիներին Հանքավանի հանքային ջրերի հենքի վրա կառուցվել և այժմ էլ գործում է ածխաթու գազի կորզման ձեռնարկությունը: Ձերմուկի հանքային ջրերի հենքի վրա անցյալ դարի վերջին տարիներին կառուցված շշալցման «Ձերմուկ գրուպ» նոր գործարանը նույնպես կառուցել է ածխաթու գազի կորզման ձեռնարկություն (ցեխ), որի արտադրանքը «Ձերմուկ գրուպը» օգտագործում է իր սեփական կարիքների համար: Անցյալ դարի 90-ականներին և դրանից հետո Հայաստանի հանքային ջրերի հենքի վրա ածխաթու գազի կորզման ձեռնարկություններ են ստեղծվել նաև Բջնիի և Լիճքի հանքավայրերի տարածքում, որոնք այժմ գործում են: Այսպիսով Հայաստանում հետախուզված 17 հանքային ջրերից ածխաթու գազ կորզվում է միայն 4-ի հենքի վրա:

Վերլուծելով մեր հաշվարկներով ստացված տվյալները՝ առաջարկում ենք առավել հեռանկարային ևս 4 հանքային ջրերի՝ Արզնիի, Սևանի, Մեղրուտի և Ղուկասյանի հենքի վրա կառուցել ածխաթու գազի կորզման առաջնահերթություն ունեցող ձեռնարկություններ, որոնց արտադրանքը կարող է օգտագործվել տեղում և հանրապետության այլ տարածքների կարիքների համար:

Հանրապետությունում ուժեղ թափով զարգանում է գազավորված գանազան հյութերի ու ոչ ալկոհոլային խմիչքների արտադրությունը, սակայն դրանց կարիքները չեն բավարարվում տեղական արտադրության ածխաթու գազով: Ուստի առաջարկում ենք Հանքավանի և Լիճքի հանքային ջրերի հունքային հենքի վրա արդեն իսկ կառուցված և գործող ձեռնարկությունների արտադրական կարողությունները կրկնակի մեծացնել՝ գործող մեկական «ՅԲՋԸ» տիպի սարքավորումների հարևանությամբ տեղադրել ևս մեկական նմանատիպ սարքավորում:

Անաղյալ ութ հանքային ջրերի հենքի վրա, երբ կլուծվեն դրանց ջրերի շշալցման ձեռնարկությունների կառուցման հարցերը, կարելի է սեփական կարիքները բավարարելու նպատակով կառուցել ածխաթու գազի կորզման փոքր ձեռնարկություններ:

Ամփոփիչ աղյուսակ

ՀՀ հանքային ջրերի՝ առավել հեռանկարայինների, ածխաթթու գազի պաշարները (տարվա կտրվածքով)

№№	Հանքային ջրերի անվանումը	Տեղադրվածությունը (շրջանը)	Հանքային ջրերի պաշարները լ/վրկ	Ածխաթթու գազի (CO ₂) պարունակությունը, գ/լ	Ածխաթթու գազի (CO ₂) պաշարները, տ/տարի
1.	Հանքավանի	Հրազդանի	45,8	6,65	9605
2.	Լիժնի	Մարտունու	39,4	1,90	7144,5
3.	Արզնիի	Արմավիրի	19,1	2,10	1265
4.	Սևանի	Գավառի	32,5	1,35	1384
5.	Մեղրուտի	Վանաձորի	22,4	2,20	1554
6.	Ջերմուկի	Վայքի	17,0	1,65	884,6
7.	Ղուկասյանի	Ղուկասյանի	18,16	1,65	945,0
8.	Բջնիի	Հրազդանի	10,4	1,20	393,6
9.	Արզակյանի	Հրազդանի	9,15	1,85	533,8
10.	Վեդիի	Արտաշատի	8,4	2,25	596,0
11.	Ակնաղբյուրի	Իջևանի	7,7	1,65	401,0
12.	Սայաթ-Նովայի	Վայքի	6,0	2,00	378,0
13.	Արսիի	Վայքի	5,0	1,35	213,0
14.	Կաթնաղբյուրի	Ստեփանավանի	4,9	2,61	403,0
15.	Սոլակի	Հրազդանի	4,0	1,65	208,0
Ընդհանուրը					25908,5

Ինտերնետ կապով ստացած տեղեկության համաձայն՝ ածխաթթու գազի մեկ կգ-ը Ռուսաստանի Դաշնության շուկաներում վաճառվում է 10 ռուբլով, որը կազմում է 0,36 դոլար (ԱՄՆ): Եթե այդ արժեքը հիմք ընդունենք, ապա ՀՀ հանքային ջրերի 15 առավել հեռանկարային հանքավայրերից կորզվող ածխաթթու գազի պաշարների ընդհանուր արժեքը կա-
րող է կազմել $25908500 \times 0,36 = 9.327.060$ դոլար/տարի:

Այժմ հաշվարկենք առավել հեռանկարային՝ առաջնահերթություն ունեցող (ածխաթթու գազի կորզման ձեռնարկություն ստեղծելու գծով) 7 հանքավայրերի հանքային ջրերում առկա ածխաթթու գազի պաշարներից սպասվող հասույթի գումարները և ձեռնարկությունների արդյունավետությունը:

1. Հանքավանի հանքային ջրերում (պաշարները՝ 45,8 լ/վրկ) ածխաթթու գազի պաշարները կազմում են 9605 տոննա, որի վաճառքից սպասվող հասույթը կարող է կազմել՝ $9605000 \times 0,36 = 3.457.800$ դոլար: Մենք արդեն նշել ենք, որ ածխաթթու գազի կորզման նպատակով Հանքավանի հանքային ջրերի պաշարներից 20 լ/վրկ օգտագործելու պարագայում տարեկան կարելի է կորզել 4194 տ ածխաթթու գազ, որի վաճառքից սպասվող հասույթը կարող է կազմել՝ $4194000 \times 0,36 = 1.509.840$ դոլար: Սակայն, ինչպես բոլոր տիպի՝ մետաղական, ոչ մետաղական, նավթագազային օգտակար հանածոների պարագայում, ածխաթթու գա-

զը ևս հանքային ջրերից 100 տոկոսով կորզել հնարավոր չէ (կորուստները, ամեն դեպքում, անխուսափելի են): Ընդունենք, որ հանքային ջրերի վրա կառուցված՝ ածխաթթու գազի կորզման սարքավորումների օգնությամբ հնարավոր կլինի կորզել դրա 80 տոկոսը: Այդ դեպքում 20 ւ/վրկ հանքային ջրերի պաշարներից կկորզվի 3355000 կգ ածխաթթու գազ, որի վաճառքից ստացած հասույթը կարող է կազմել $3355000 \times 0,36 = 1.207.800$ դոլար մեկ տարում:

Ինչպես Հանքավանում, այնպես էլ Ջերմուկում, Բջնիում և Լիճքում ածխաթթու գազի կորզման գործում աշխատում է մեկ՝ Ռուսաստանի Դաշնությունում պատրաստված, «ՄԵՋԸ» սարքավորում, որի արտադրողականությունը կազմում է 250 կգ մեկ ժամում, սպասարկող անձնակազմի թվաքանակը՝ 4 մարդ: Սարքավորման համալիր աշխատանքները՝ ածխաթթու գազի կորզման, հեղուկ վիճակի վերածման և գլանանոթների լցավորման, սպասարկում է մեկ էլեկտրական շարժիչ՝ 90 կվտ հզորությամբ: Անհրաժեշտության դեպքում հենց տեղում էլ պատրաստվում է ածխաթթու գազասառույցը:

Ածխաթթու գազի կորզման «ՄԵՋԸ» տիպի մեկ սարքավորման արժեքը կազմում է 12 հազ. դոլար:

Ածխաթթու գազի պահեստավորման, պահպանման ու տեղափոխման համար օգտագործվում են 25 կգ տարողունակության չժանգոտվող պողպատից պատրաստված գլանանոթներ (բալոններ), որոնցից յուրաքանչյուրի արժեքը կազմում է 30 դոլար:

24 ժամյա աշխատանքային պայմաններում Հանքավանի հանքային ջրերից ածխաթթու գազի կորզման համար կպահանջվի՝ $3355:(310 \times 24 \times 0,25) = 1,8$ սարքավորում (ընդունվում է 2):

Յուրաքանչյուր սարքավորման տեղադրման համար պահանջվող տարածքը, անվտանգ աշխատանքի պահանջներից ելնելով, կազմում է $10 \times 15 = 150$ քառ. մ, երկու սարքավորման համար կպահանջվի $150 \times 2 = 300$ քառ. մ: Շինության բարձրությունը պետք է լինի 4 մ: Երկու սարքավորումով օրական հնարավոր է կորզել $250 \times 24 = 6000$ կգ գազ, որը կարող է կազմել 240 գլանանոթ: Եթե կորզված գազը պահեստում պահվի մինչև 10 օր, ապա 2400 գլանանոթ գազ պահելու համար անհրաժեշտ կլինի կառուցել $40 \times 6 = 240$ քառ. մ մակերեսով մեկ մասնաշենք 3 մ բարձրությամբ:

Ածխաթթու գազի կորզման ցեխի և պատրաստի արտադրանքի պահպանման (պահեստավորման) մասնաշենքի կառուցման համար պահանջվող կապիտալ ներդրումների ամբողջ գումարը կարող է կազմել մոտ 300 հազար դոլար: Ածխաթթու գազի կորզման երկու սարքավորումների արժեքը կկազմի 24 հազ. դոլար:

Հիմնական միջոցների թվին են պատկանում նաև այն 2400 գլանանոթները, որոնց ծառայության ժամանակահատվածը կազմում է ավելի

քան 10 տարի և որոնք ձեռնարկությունը պետք է ձեռք բերի և անընդ-
հատ շրջանառության մեջ պահի մինչև դրանց ժամկետի ավարտը: 2400
գլանաճյուղների համար ձեռնարկությունը պետք է վճարի $2400 \times$
 $30=72000$ դոլար: Տնտեսական կարիքների համար ձեռնարկության
անհրաժեշտ է ունենալ մեկ հատ բեռնատար ավտոմեքենա, որի ձեռք-
բերման համար անհրաժեշտ կլինի վճարել 14 հազ. դոլար: Այսպիսով
կապիտալ ներդրումների ամբողջ գումարը կարող է կազմել՝ $300 + 24$
 $+72 + 14 = 410$ հազ. դոլար:

Ձեռնարկության արտադրական ծախսերը կազմված կլինեն.

1. աշխատողների աշխատավարձից (8 բանվոր, 2 ինժեներա-
տեխնիկական աշխատող, 1 հաշվապահ, 1 գանձապահ և 2 օժանդակ
աշխատողներ, ընդամենը՝ 14 աշխատող), որը կկազմի՝ $(11 \times 200 \times 12) +$
 $(3 \times 400 \times 12) = 40800$ դոլար,

2. էլեկտրաէներգիայի ծախսի արժեքից (գազի կորզման երկու
սարքավորումների շարժիչներից յուրաքանչյուրի հզորությունը կազ-
մում է 90 կվտ, դրան գումարած կորզման ցեխի և պատրաստի արտադ-
րանքի պահեստի լուսավորությունը, էլեկտրաէներգիայի ծախսը կկազ-
մի՝ $(2 \times 90 \times 24 \times 310) + (10 \times 0,1 \times 24 \times 310) = 1.346.640$ կվտ/ժամ տարե-
կան), որը կարող է կազմել $1.346.640 \times 25 : 450 = 74815$ դոլար,

3. հանքային ջրերի համար վճարվելիք բնավճարից (ռոյալթի), ո-
րի գումարը կարող է կազմել 40 հազ. դոլար,

4. շինությունների պահպանման ծախսերը (ամորտիզացիա) կա-
րող են կազմել $300 \times 0,02 = 6,0$ հազար դոլար,

5. հիմնական մեքենա-սարքավորումների (մեկ ավտոմեքենա,
գազ կորզող երկու սարքավորում և 2400 գլանաճյուղ) մաշվածության
վճարներից (ամորտիզացիա)՝ $(24+14+72) \times 0,066 = 7,26$ հազ. դոլար,

6. վերադիր ծախսերից (20%)՝ $33,775$ հազ. դոլար,

7. արտադրական այլ (չնախատեսված) ծախսերից (10%)՝ $16,887$
հազ. դոլար:

Ընդհանուր ծախսերը կարող են կազմել 219537 դոլար (մեկ տարվա
կտրվածքով):

Ձեռնարկության շահույթը կարող է կազմել $1.207.800 -$
 $219537 = 988.263$ դոլար:

Ձեռնարկության ծախսածածկման ժամանակահատվածը կարող է կազ-
մել՝ $410 : 988,263 = 0,415$ տարի կամ 5 ամիս:

2.Լիճքի հանքային ջրերում (պաշարները՝ $39,4$ լ/վրկ) ածխաթթու
գազի տարեկան պաշարները կազմում են $7144,5$ տ, որի վաճառքից գա-
զի կորզման ձեռնարկության տարեկան ստացած հասույթը կարող է
կազմել՝ $7144500 \times 0,36 = 2.572.020$ դոլար: Եթե այդ ջրերից ածխաթթու
գազի կորզման նպատակով օգտագործվեն ոչ թե ամբողջ պաշարները,
այլ կես մասը՝ 20 լ/վրկ, ապա կորզված գազի քանակը կարող է կազմել

տարեկան 3627 տ, իսկ ձեռնարկության սպասվող հասույթը՝ 1 մլն 305,72 հազ դոլար: Սակայն քանի որ Լիճքի հանքային ջրերից ածխաթթու գազն ամբողջությամբ (100%) կորզել հնարավոր չէ, գործին ռեալիստորեն մոտենալով, ընդունենք, որ գազի կորզումը կարող է կազմել ողջ պարունակության 80%-ը: Այդ դեպքում՝ ջրերի պաշարների մի մասը (20 լ/վրկ) օգտագործելու պարագայում ածխաթթու գազի կորզվող քանակը կարող է կազմել 2902 տ, որի վաճառքից էլ ստացվող հասույթը՝ տարեկան 1.004.720 դոլար:

Ածխաթթու գազի կորզման ձեռնարկությունը պետք է աշխատի 6 օրյա աշխատանքային շաբաթով: Գազի կորզման «УВЖС» տիպի սարքավորման արտադրողականությունը կազմում է ժամում 250 կգ, օրական՝ $250 \times 24 = 6000$ կգ: Լիճքի հանքային ջրերից 2902 տ ածխաթթու գազի կորզման համար անհրաժեշտ կլինի՝ $2902 : (310 \times 6) = 1,56$ սարքավորում (ընդունվում է 2): Քանի որ Լիճքում ևս, ինչպես և Հանքավանում, զուգահեռաբար պետք է աշխատեն երկու սարքավորում, ապա բոլոր տիպի ծախսերը կլինեն նույնքան, որքան և Հանքավանի դեպքում.

- կապիտալ ներդրումների գումարը՝ 410 հազ. դոլար,

- արտադրական ծախսերը՝ 219.537 դոլար:

Ձեռնարկության շահույթը կարող է կազմել՝

$1.044.720 - 219.537 = 825.183$ դոլար:

Ձեռնարկության ծախսածածկման ժամանակահատվածը կարող է կազմել՝

$410:825,183 = 0,5$ տարի կամ 6 ամիս:

3. Արզնիի հանքային ջրերում (պաշարները՝ 19,1 լ/վրկ) ածխաթթու գազի տարեկան պաշարները կազմում են 1265 տոննա, որի վաճառքից կորզող ձեռնարկության տարեկան ստացած հասույթը կարող է կազմել $1265000 \times 0,36 = 455.000$ դոլար: Եթե Արզնիի հանքային ջրերից ածխաթթու գազի կորզման նպատակով օգտագործվեն ոչ թե ողջ պաշարները, այլ միայն մի մասը՝ 10 լ/վրկ, ապա կորզված ածխաթթու գազի քանակը կարող է կազմել 662 տ, իսկ ձեռնարկության տարեկան ստացած հասույթը՝ 238.320 դոլար: Բայց քանի որ հանքային ջրերում պարունակվող գազն ամբողջությամբ հնարավոր չէ կորզել, ընդունենք, որ գազի կորզման քանակը կարող է կազմել ամբողջի 80%-ը, և կորզված գազի քանակը՝ 530 տ: Այդ դեպքում ձեռնարկության ստացած տարեկան հասույթը կարող է կազմել 190.800 դոլար:

Արզնիի հանքային ջրերից 530 տ ածխաթթու գազ կորզելու համար անհրաժեշտ կլինի՝ $530 : (310 \times 6) = 0,3$ սարքավորում (ընդունվում է 1):

Մեկ սարքավորման աշխատանքի համար անհրաժեշտ կլինի կառուցել մեկ աշխատանքային մասնաշենք $15 \times 10 \times 4$ մ չափերով և

պատրաստի արտադրանքի պահպանման փոքր մասնաշենք՝ $6 \times 4 \times 3$ մ չափերով:

Քանի որ ածխաթթու գազի կորզման համար անհրաժեշտ է լինելու 0,3 սարքավորում, ապա բավարար կլինի մեկ հերթափոխային աշխատանք, որպեսզի 530 տ ածխաթթու գազը կորզվի ամբողջությամբ: Տվյալ դեպքում աշխատողների թվաքանակը կարող է կազմել 2 մարդ: Շենքերի (շինությունների) համար կատարվող կապիտալ ներդրումների գումարը կարող է կազմել 150 հազ. դոլար: Մեկ սարքավորման արժեքը՝ 12 հազ. դոլար: Մեկ հերթափոխ աշխատելու պարագայում կորզված գազի քանակը կարող է կազմել՝ օրական 1750 կգ, որի համար անհրաժեշտ կլինի 70 գլանանոթ: Կորզված գազը 10 օր պահելու համար անհրաժեշտ կլինի ունենալ 700 գլանանոթ, որոնց ձեռք բերման համար ձեռնարկությունը կարող է վճարել $700 \times 30 = 21000$ դոլար: Այսպիսով Արզնիի հանքային ջրերից ածխաթթու գազի կորզման համար կառուցվող ձեռնարկության կապիտալ ներդրումների գումարը կարող է կազմել $150 + 12 + 21 = 183$ հազ. դոլար:

Արտադրական ծախսերը կազմված կլինեն.

1. Աշխատողների աշխատավարձից՝ 2 աշխատողի համար այն կարող է կազմել՝ $(200 + 400) \times 12 = 7200$ դոլար,

2. Էլեկտրաէներգիայի ծախսից, որը մեկ հերթափոխ (8 ժամ) աշխատելու պարագայում կարող է կազմել $90,5 \times 8 \times 310 = 224.440$ կվտ/ժամ տարեկան կամ 12470 դոլար/ տարի,

3. հանքային ջրերի բնավճարից (ռոյալթի), որի գումարը կարող է կազմել 20 հազ. դոլար,

4. շինությունների (շենքերի) պահպանման ծախսերից (ամորտիզացիոն վճարներից), որոնք կարող են կազմել $150 \times 0,02 = 3,0$ հազար դոլար,

5. մեքենա-սարքավորումների պահպանման ծախսերից, որոնք կարող են կազմել՝ $33 \times 0,066 = 2,2$ հազ. դոլար,

Ձեռնարկության արտադրական ընդհանուր ծախսերը կարող են կազմել՝ $7,2 + 12,47 + 20,0 + 3 + 2,2 = 44,87$ հազ. դոլար:

Ձեռնարկության շահույթը տարեկան կարող է կազմել՝ $190,8 - 44,87 = 145,93$ հազ. դոլար:

Ձեռնարկության ծախսածածկման ժամանակահատվածը կարող է կազմել՝

$183 : 145,93 = 1,25$ տարի կամ 15 ամիս:

4. Սևանի հանքային ջրերում (պաշարները՝ 32,5 լ/վրկ) ածխաթթու գազի տարեկան պաշարների քանակը կազմում են 1384 տ, որից ստացվող հասույթը կարող է կազմել՝ $1384000 \times 0,36 = 498.240$ դոլար: Եթե ածխաթթու գազի կորզման նպատակով օգտագործվի այդ ջրերի պաշարների կես մասը՝ 16 լ/վրկ և կորզման գործակիցն էլ կազմի 0,8, ապա

կորզված ածխաթթու գազի քանակը տարեկան կարող է կազմել 545 տ: Այդ դեպքում ածխաթթու գազի կորզման ձեռնարկության տարեկան ստացած հասույթը կարող է կազմել 196.200 դոլար:

Սևանի հանքային ջրերից 545 տ ածխաթթու գազ կորզելու համար անհրաժեշտ կլինի $545 : (310 \times 6) = 0,3$ սարքավորում (ընդունվում է 1): Այդ պարագայում Սևանի հանքային ջրերի վրա կառուցվող ձեռնարկության բոլոր ծախսերը կլինեն նույնքան, որքան և Արզնիի հանքային ջրերի վրա կառուցվող ձեռնարկությանը՝ կապիտալ ներդրումների գումարը՝ 183 հազ. դոլար, արտադրական ծախսերը՝ 44,87 հազ. դոլար:

Ձեռնարկության շահույթը կարող է կազմել՝

$196,200 - 44,87 = 151,33$ հազ. դոլար:

Ձեռնարկության ծախսածածկման ժամանակահատվածը կարող է կազմել՝

$183:151,33 = 1,21$ տարի կամ 14,5 ամիս:

5. Մեղրուտի հանքային ջրերում (պաշարները՝ 22,4 լ/վրկ) ածխաթթու գազի ընդհանուր պաշարները կազմում են 1554 տ մեկ տարվա կտրվածքով: Այդ պաշարների վաճառքի պարագայում ձեռնարկության ստացած հասույթը կարող է կազմել՝ 559.440 դոլար: Եթե ածխաթթու գազի կորզման համար օգտագործվեն ոչ թե ամբողջ պաշարները, այլ միայն դրանց մի մասը (11 լ/վրկ), ապա կորզված գազի քանակը տարեկան կարող է կազմել 763 տ, իսկ դրանց վաճառքից ստացվող հասույթը՝ 274.680 դոլար: Սակայն, ինչպես և մյուս բոլոր դեպքերում, կորզման գործակիցն այստեղ ևս ընդունենք հավասար 0,8-ի և հաշվարկենք ածխաթթու գազի կորզման իրական քանակը: Վերջինս կարող է կազմել 610 տ, իսկ դրա վաճառքից ստացվող հասույթը՝ 219.600 դոլար:

Մեղրուտի հանքային ջրերից 610տ ածխաթթու գազ կորզելու համար անհրաժեշտ կլինի $610 : (310 \times 6) = 0,33$ սարքավորում (ընդունվում է 1): Այս դեպքում ևս կառուցվող ձեռնարկության բոլոր ծախսերը կարող են լինեն նույնքան, որքան և Արզնիի պարագայում. կապիտալ ներդրումների գումարը՝ 183 հազ. դոլար, արտադրական ծախսերը՝ 44,87 հազ. դոլար:

Ձեռնարկության շահույթը կարող է կազմել՝

$219 - 44,87 = 174,13$ հազ. դոլար, իսկ ծախսածածկման ժամանակահատվածը՝

$183:174,13 = 1,05$ տարի կամ 12,6 ամիս:

6. Ջերմուկի հանքային ջրերում (պաշարները՝ 17 լ/վրկ) ածխաթթու գազի միջին պարունակությունը կազմում է 1,65 գ/լ և, ինչպես արդեն գրել ենք, այդ պարունակության հիման վրա էլ «Ջերմուկ գրուպ» ձեռնարկությունը կազմակերպել է ածխաթթու գազի կորզման կարևորագույն գործը և կորզված գազն օգտագործում է իր արտադրանքի գազավորման նպատակով: Ջերմուկի հանքային ջրերում ածխաթթու գազի

ողջ պաշարները կազմում են 884,6 տ, հետևապես դրանցից սպասվող հասույթը կարող է կազմել $884600 \times 0,36 = 318.456$ դոլար: Ջերմուկի հանքային ջրերի պաշարներից 10 լ/վրկ-ը ածխաթթու գազի կորզման նպատակով օգտագործելու պարագայում և կորզման գործակիցն էլ ընդունելով 0,8, տարեկան հնարավոր կլինի կորզել 416 տ ածխաթթու գազ և այդ պարագայում ձեռնարկության տարեկան հասույթի չափը կարող է կազմել 149.760 դոլար:

Ջերմուկի հանքային ջրերից 416 տ ածխաթթու գազ կորզելու համար անհրաժեշտ կլինի 0,22 սարքավորում (ընդունվում է 1), հետևապես ձեռնարկության ծախսերը կլինեն այնքան, որքան Արզնիում: Ջերմուկի ածխաթթու գազի կորզման ցեխի շահույթի գումարը կարող է կազմել $149,76 - 44,87 = 104,89$ հազ. դոլար, իսկ ծախսածածկման ժամանակահատվածը՝ $183:104,89 = 1,75$ տարի կամ 21 ամիս:

Քանի որ ածխաթթու գազի կորզման ցեխը պատկանում է «սեղանի ջուր» արտադրող «Ջերմուկ գրուպ» գործարանին, որը գործում է 1998 թվականից (մոտ 7 տարի), ուրեմն այդ ցեխի ծախսածածկման ժամանակահատվածն արդեն իսկ ավարտված է և, ցեխն ամբողջությամբ աշխատում է շահույթով:

7. Ղուկասյանի հանքային ջրերում (պաշարները՝ 18,16 լ/վրկ) ածխաթթու գազի միջին պարունակությունը կազմում է 1,65 գ/լ, այսինքն այնքան, որքան Ջերմուկի հանքային ջրերում, իսկ գազի պաշարները՝ 945 տ: Տվյալ պարագայում ածխաթթու գազի ողջ պաշարներից սպասվող հասույթը կարող է կազմել $945000 \times 0,36 = 340.200$ դոլար:

Ինչպես արդեն նշել ենք ՀՀ առողջապահության նախարարության և ֆիզիոթերապիայի գիտահետազոտական ինստիտուտի կողմից, նախկին ԽՍՀՄ-ի օրոք կատարված հետազոտությունների եզրակացության համաձայն, Ղուկասյանի հանքային ջրերը ունեն բազմաարոֆիլ բուժիչ նշանակություն՝ ստամոքսաաղիքային տրակտի, լյարդի, լեղապարկի և այլ հիվանդությունների բուժման համար, և, հավանաբար, շատ շուտով, հայ միլիոնատերերից մեկն ու մեկը կձեռնարկի այդ ջրերի հենքի վրա նոր առողջարանների համալիր կառուցելու աշխատանքները և ջրերի կես մասը կարող է օգտագործվել տվյալ նպատակների համար:

Ղուկասյանի հանքային ջրերի մյուս կեսից հնարավոր կլինի կորզել 378 տ ածխաթթու գազ, որն էլ լիուլի կարող է բավարարել տեղում շաղկվող ջրերի գազավորման նպատակով: 378 տ ածխաթթու գազից սպասվող հասույթը կարող է կազմել 136.080 դոլար, իսկ շահույթը՝ 91,21 հազ. դոլար:

Եզրակացություններ և առաջարկություններ

Հայաստանի բնակչության առողջացման, որի կարիքն այդ բնակչությունը շատ ունի, ինչպես նաև արտասահմանյան երկրների հիվանդությունն իրապուրելու և դրա հետ կապված տարադրամով խոշոր չափերի շահույթ ստանալու նպատակով անհրաժեշտ ենք համարում.

վերականգնել նախկինում գործող, հատկապես ԽՍՀՄ-ի օրոք համափութեմական նշանակության առողջարանների ողջ համալիրը (Ջերմուկի, Արզնիի, Հանքավանի, Դիլիջանի և այլն),

բարձրացնել առողջարանների հիվանդասենյակների, սննդի, բուժ. և կենցաղ սպասարկումների ու այլ ծառայությունների մակարդակը՝ հասցնելով դրանք միջազգային չափանիշների մակարդակի,

բարձրորակ՝ մի քանի հիվանդությունների միաժամանակյա բուժման հատկություններով օժտված, և բարենպաստ աշխարհագրական, բնակլիմայական, տնտեսական, ժողովրդագրական և այլ պայմաններում գտնվող հանքային ջրերի հումքային հենքի վրա կառուցել համաշխարհային չափանիշները բավարարող նոր առողջարաններ: Մեր նախաձեռնած գնահատմամբ այդպիսի առողջարաններ կարելի է կառուցել Սիսիանի, Ղուկասյանի, Ակնաղբյուրի (Ներքին Աղզան՝ Իջևանի շրջան) և Արզականի հանքային ջրերի հենքի վրա, որոնք էլ կարող են ունենալ միջազգային նշանակություն,

առավել որակյալ հանքային ջրերի հենքի վրա, որոնց թիվը 20-ից ավելի է, կառուցել «սեղանի ջրերի» շշալցման գործարաններ և դրանց արտադրանքն արտահանել մոտակա և հեռավոր արտասահմանյան երկրներ:

Համոզված ենք, որ դրանք կարող են ունենալ մեծ արդյունավետություն և տարադրամի մեծաքանակ գումարներ բերել Հայաստան,

նմուշարկման ու քիմիական անալիզի ենթարկել հանքային ջրերի այն աղբյուրներն ու հորատանցքերը, որոնցում սպասվում են հազվագյուտ ալկալի մետաղների, հատկապես լիթիումի, ռութիդիումի ու ցեզիումի, ինչպես նաև բորի կորզելի պարունակություններ,

կարևորագույն ալկալի մետաղների՝ լիթիումի, ռութիդիումի ու ռեցիումի, ինչպես նաև բորի և ածխաթթու գազի կորզման գործարաններ կառուցել առավել մեծ արդյունավետություն խոստացող հանքային ջրերի հենքի վրա:

Ցանկանում ենք առանձնահատուկ նշել, որ ինչպես հազվագյուտ ալկալի մետաղների, այնպես էլ բորի կորզման ձեռնարկությունների արդյունավետության հիմնավորումները կատարվել են սխեմատիկ (մակերեսորեն), առանց մանրակրկիտ հաշվարկների և այն էլ ամենավատորակ տարրերի գների հիման վրա (բորի պարագայում՝ 90-95 տոկոսի մաքրության, իսկ ալկալի մետաղների պարագայում՝ 99% մաքրության): Դժվար չի լինի պատկերացնել, թե որքան մեծ կլինի նշված ձեռնար-

կուբյունների արդյունավետությունը, եթե մենք կարողանանք կորզված տարրերի գոնե մի փոքր մասը (10-20%) միջազգային շուկա դուրս բերել մաքրված, գտված ու գերզտված վիճակով: Ավելորդ չենք համարում նշել ևս մեկ անգամ, որ գերզտված տարրերի գինը տասնապատիկ, հարյուրապատիկ, իսկ երբեմն էլ հազարապատիկ թանկ է գնահատվում իրենց սովորական տեսակներից: Համեմատության համար բերենք մեր հետազոտության առարկա հանդիսացած բորի և ալկալի մետաղների գների հարաբերական մեծությունները:

Մեր հաշվարկներում օգտագործել ենք բյուրեղային վիճակի և 90-95% մաքրության բորի արժեքը (1473,31 դոլ/կգ), սակայն ավելի մաքուր՝ 99+% մաքրության բորի արժեքը մոտ 3,7 անգամ թանկ է, իսկ 99,7% մաքրության բորը՝ մոտ 4,5 անգամ: Գերմաքուր (գերզտված) տեսակի (99,999% մաքրության) բյուրեղային բորի կես գրամը միջազգային շուկայում գնահատված է 210,3 եվրո (271,3 դոլար): Ավելի պատկերավոր լինելու համար համեմատենք կշռի միևնույն միավորի (կգ-ի) արժեքները. գերզտված տեսակի (99,999%) բյուրեղային բորի մեկ կգ-ը՝ հաշվի առնելով փոքրածավալ վաճառքից մեծածավալին անցման պարագայում գների նվազման թափը, կարող է արժենալ մոտ 200 հազ. դոլար, որը մեր հաշվարկներում օգտագործված արժեքից բարձր է ավելի քան 135 անգամ:

Հազվագյուտ տարածված ալկալի մետաղների աղերի գներից մեր հաշվարկներում օգտագործել ենք 99% մաքրության աղերի գինը, սակայն պարզ (ուղղակի) համեմատությունները ցույց են տալիս, որ մաքրված ու գտված աղերի գներն անհամեմատ ավելի բարձր են: Այսպես. մեր հաշվարկներում օգտագործված լիթիումի՝ 99% մաքրության քլորիդի արժեքը մոտ 1,42 անգամ փոքր է 99+% մաքրության քլորիդի արժեքից, մոտ 29 անգամ փոքր է 99,9+% մաքրության քլորիդի արժեքից, մոտ 40 անգամ՝ 99,99+% մաքրության քլորիդի արժեքից, և մոտ 50 անգամ՝ 99,998% մաքրության քլորիդի արժեքից:

Լիթիումի կարբոնատի արժեքը (1 կգ-ը 112 դոլար) ավելի քան 1,85 անգամ փոքր է 99+% մաքրության կարբոնատի արժեքից, մոտ 10 անգամ փոքր է 99,99% մաքրության կարբոնատի արժեքից և ավելի քան 16 անգամ՝ 99,997% մաքրության կարբոնատի արժեքից: Ռուբիդիումի քլորիդի արժեքը մոտ 1,5 անգամ փոքր է 99,8% մաքրության քլորիդի արժեքից և մոտ 5 անգամ՝ 99,99% մաքրության քլորիդի արժեքից: Ցեզիումի քլորիդի արժեքը մոտ 1,75 անգամ փոքր է 99+% մաքրության քլորիդի արժեքից, մոտ 6,58 անգամ՝ 99,9% մաքրության քլորիդի արժեքից և մոտ 7,2 անգամ՝ 99,99% մաքրության քլորիդի արժեքից:

Ասվածը վկայում է այն մասին, որ մենք մեր արտադրանքին մի փոքր աշխատանք ավելացնելու պարագայում կարող ենք մեր հասույթը, դրա հետ էլ կապված շահույթը ավելացնել բազմապատիկ: Եվ եթե

դա հնարավոր է , էլ ինչո՞ւ չանենք: Իսկ որ դա հնարավոր է, ապացուցել են շատ ու շատ երկրների ժողովուրդներ, ժողովուրդներ, որոնց զարգացման, ասել է թե գիտական մակարդակն ու հնարամտությունները մեր ժողովրդի մակարդակից շատ բարձր չեն, կամ, ընդհանրապես, բարձր չեն:

Եթե մենք ցանկանում ենք հարուստ ապրել, պետք է ծգտենք դրան, պետք է կարողանանք առաջավոր երկրներին համընթաց քայլել: Պետք է կարողանանք մշակել ու կիրառել մեր ընդերքի հարստությունների արդյունահանման ու կորզման լավագույն եղանակներ, դրանց վերամշակման, մաքրման ու զտման կատարյալ տեխնոլոգիաներ, որոնք յուրահատուկ կլինեն մեր օգտակար հանածոների համար, մեր երկրի, մեր ժողովրդի, մեր բնության ու կլիմայական պայմանների համար:

Դրամներ կամ տարադրամներ ոչ մի տեղ հենց այնպես թափված չեն, դրանք հնարավոր չէ գրկաչափով հավաքել ու պարկերը լցնել: Դրամը (տարադրամը) պետք է վաստակել, իսկ վաստակելու համար պետք է աշխատանք կատարել, քրտնաջան ու մշտատև աշխատանք:

Պետք է տեխնոլոգիաներ մշակել, գործարաններ կառուցել, մեր բարձրորակ հումքից պետք է առավել բարձրորակ արտադրանքներ պատրաստել, համաշխարհային հանրությանը պետք է ներկայանալ որպես կիրթ ու զարգացած ժողովուրդ: Իսկ այդպիսին հենց այնպես չեն դառնում: Դրա համար հարկավոր է աշխատել՝ շատ աշխատել, շատ սովորել, շատ զարգանալ, որի արդյունքն էլ կարող է երևալ մեր տվածից համաշխարհային հանրությանը: Պարծենալով, ինքնագովելով, ստախոսելով ոչ մեկին ոչինչ չենք ապացուցի, բացի նրանից, որ կարող ենք վարկաբեկել ինքներս մեզ և մեր ժողովրդին:

Հայաստանի գիտական միտքն ու ներուժը ունի բավականաչափ մեծ հնարավորություններ և կարող է մշակել մեր հումքատեսակներին յուրահատուկ տեխնոլոգիաներ: Տվյալ պարագայում նկատի ունենք մեր հանքային ջրերից հազվագյուտ ալկալի մետաղների՝ լիթիումի, ռուբիդիումի, ցեզիումի և բորի. կորզման, մաքրման ու զտման տեխնոլոգիաները, որոնք շատ կարևոր են մեր ձեռնարկությունների արդյունավետության բարձրացման, մեր երկրի ժողովրդի հարստացման և բարգավաճման համար: Բավ է մեր երկիրը վաճառենք ու նվիրենք օտարներին և աչքներս հառենք նրանց ձեռքերին ու սպասենք, թե երբ և ինչ փշրանքներ են մեզ նետելու մեր իսկ հարստություններից: Բավ է ստրուկ մնանք օտարներին ու մեզ մահակով կառավարողներին: Մենք պետք է մեր պայմաններն ու պահանջները թելադրենք ինչպես օտարներին, որոնց մեր երկրից դուրս հրավիրելու ժամանակներն արդեն անցել են, այնպես էլ մահակով մեր կառավարողներին:

Ցանկանում ենք հիշեցնել մեր մահակով կառավարողներին և Ազգային ժողովի «շատ աշխատասեր» պատգամավորներին. 2005թ. առա-

ջին եռամսյակում ՌԴ պետդուսման օրենքի ուժով արգելեց ընդերքի հարստությունները օտարների տնօրինությանը հանձնելու գործը: Չենք մեկնաբանի այդ օրենքի առավելությունները: Խելացի մարդիկ կհասկանան առանց մեր մեկնաբանության: Բայց ցանկանում ենք տեղեկացնել բոլորին, որ մեր ընդերքի հարստությունների «սերուցքը» խոշորածավալ շահույթ ապահովող բոլոր հանքավայրերը՝ Սոտքի ու Մեղրածորի ոսկեբեր, Քաջարանի, Ագարակի, Թեղուտի պղնձամոլիբդենային, Շահունյանի ու Արմանիսի ոսկի-բազմամետաղային, Շամլուղի ու Ալավերդու պղնձի և այլ հանքավայրերը՝ Արագածի պեռլիտների հանքավայրը, մենք նվիրել ենք օտարներին՝ հանքավայրերի շահագործման իրավունքը, ստացվող շահույթի հետ միասին տվել ենք դրանց ու սպասում ենք նրանց ողորմածությանը:

Համոզված ենք, և դա բազմիցս ապացուցել ենք, որ մեր ընդերքի հարստությունները մեր իսկ ժողովրդի կողմից շահագործելու և արդյունավետ օգտագործելու պարագայում կարելի է մեր երկիրը հարստացնել տասնապատիկ ու հարյուրապատիկ, որի հետ էլ նույն կարգով կարող է հարստանալ մեր ժողովուրդը:

Դրա հետ մեկտեղ մեր ժողովրդին անհրաժեշտ է վերականգնել աշխատանքում, երկրի պաշտպանության ու անկախության պահպանման գործում, ինչպես նաև կառավարության ու քաղաքական գործիչներից ոմանց հալածանքների հետևանքով կորցրած, քայքայված ու հյուծված առողջությունը:

Ինչպես արդեն նշել ենք սույն աշխատության նախաբանում, մեր առողջարանները հասու չեն ժողովրդի լայն զանգվածներին: Այդ առողջարաններում՝ ամառվա երեք ամիսներին հանգստանում, բուժվում ու կազդուրվում են մեր ազգի «ընտրյալներն» ու դրանց ընտանիքի անդամները, մտերիմներն ու հարազատները: Բայց չէ՞ որ ջուրը, այդ թվում նաև հանքային ջուրը, բնության անվճար պարգևն է մեր ժողովրդին, այս հողի վրա ապրող ժողովրդին, ամբողջ ժողովրդին և ոչ միայն մի քանի «ընտրյալներին» ու այս ժողովրդի հաշվին հարստացած միլիոնատերերին՝ օլիգարխներին: Վերջիններս իրենց հանգիստն ու բուժումը կազմակերպում են Ֆրանսիայում, Շվեյցարիայում, Չեխիայում, ԱՄՆ-ում և ցանկացած այլ երկրներում, որոնց մասին մենք՝ հասարակ մահկանացուներս, երազել անգամ չենք կարող: Այնպես որ այդ ջրի բարիքներից օգտվելը հասու պետք է լինի մեր երկրի ողջ բնակչությանը, սովորական մահկանացուներին, այս երկրում բերք ու բարիք ստեղծողին, երկրի անվտանգությունն ապահովող, անվտանգությանը ծառայողին և նշված գործերում էլ կորցրած առողջությունը ինչ-որ չափով վերականգնելու կարիքն առավել շատ ունեցողներին:

Նորից և նորից հիշեցնեմ մեր հարգարժան ընթերցողին. Հայաստանում հայտնաբերված հանքային ջրերի ավելի քան 800 աղբյուրներից որոշակի աստիճանի հետազոտված 625-ի արդյունաբերական պաշարները կազմում են 700 լ/վրկ, իսկ Պաշարների պետական հանձնաժողովի կողմից հաստատված 17 աղբյուրների շահագործական պաշարները՝ 251,6 լ/վրկ (մոտ 8 մլն խոր.մ մեկ տարում): Նշված հանքային ջրերից մի քանիսի հենքի վրա ԽՍՀՄ-ի օրոք կառուցված բազմաթիվ առողջարաններից մի քանիսը բոլորովին չի գործում, մյուսներն էլ գործում են խիստ թերբեռնվածությամբ՝ իրենց վաղեմի կարողության հազիվ 10%-ի չափով (մասնակի՝ 50%-ի չափով ծանրաբեռնված են լինում ամռան 3 ամիսներին, մոտ 20%-ի չափով՝ գարնան վերջին և աշնան առաջին ամիսներին, իսկ մնացած 7 ամիսներին համարյա բոլորովին դատարկ): Կլոր տարին գործում են միայն շշալցման գործարանները՝ թվով 5-6-ը: Վերջին հաշվով «արդյունավետ» օգտագործվում է Պաշարների պետական հանձնաժողովի կողմից հաստատված 17 աղբյուրների շահագործական պաշարների հազիվ 10 տոկոսը (արդյունավետ բաժը չակերտների մեջ ենք վերցրել այն պատճառով, որ դա չի արտահայտում բառիս իսկական իմաստը՝ լրիվ արդյունավետ լինելու հանգամանքը): Եթե այս հաշվարկները տարածենք հետազոտված 625 աղբյուրների ընդհանուր պաշարների վրա, ապա «արդյունավետ» օգտագործված հանքային ջրերի քանակը կարող է կազմել ամբողջի (700 լ/վրկ) 3,6%-ը, հետևապես անտեղի ու անօգուտ կորուստը կազմում է 96,4%-ը:

Նշենք, որ հանքային ջրերը պատկանում են այն օգտակար հանածոների թվին, որոնց ռեսուրսները, շատ այլ օգտակար հանածոների համեմատ ոչ թե սպառվող, վերջացող են, այլ վերականգնվող ու համալրվող են: Բայց չնայած դրան, հանքային ջրերի պաշարները արդյունավետ օգտագործելու պարագայում նույնիսկ օգտագործված մասն անգամ համարվում է անտեղի և անօգուտ կորուստ, եթե այդ ջրերը լրիվ և ամբողջությամբ չեն ծառայում իրենց նպատակին: Նշենք նաև՝ հանքային ջրերի ռեսուրսները երկրի ընդերքում փակելու ու պահելու, երկրի մակերես դրանց արտահոսքը արգելակելու պարագայում անգամ դրանց կարելի է համարել անտեղի կորուստներ:

Առողջարանները հասու չեն մեր բնակչության գերակշիռ մասի (ավելի քան 80%-ի) համար: Եվ հենց այդ մասն էլ բոլորից առավել կարիք ունի առողջարաններում բուժվելու, կազդուրվելու, կորցրած առողջությունը գոնե մասամբ վերականգնելու, հետևապես ՀՀ Կառավարությունը ոչ թե «ծեռքերը պետք է լվանա հանքային ջրով ու մի կողմ քաշվի», այլ պետք է խստագույնս մտահոգ լինի մեր բնակչության

առողջությամբ, այս երկիրը պահող ու պաշտպանող մարդկանց կյանքով, վերջին հաշվով, հենց իր իսկ սեփական կյանքով ու գոյությամբ: Չի՛ լինի երկրում առողջ, ուրախ ու հարուստ ժողովուրդ, չեն լինի նաև երկիր ու կառավարություն:

Կարծում ենք՝ մեր կառավարող այրերի շարքում կգտնվեն իմաստուն ու խելամիտ մարդիկ, որոնք մտահոգված լինելով երկրի ճակատագրով՝ կմտահոգվեն նաև բնակչության առողջությամբ և հայ օլիգարխների համար գործող առողջարանների մոտ (թեկուզ քիչ ավելի հեռու) կկառուցեն հասարակ մահկանացուներիս համար հասանելի, պետական հիմունքներով գործող առողջարաններ, որոնք կարող են գործել ոչ մեծ շահութաբերությամբ, նույնիսկ որոշակի պետական դոտացիայի օգնության, և ամբողջ տարին կգործի ուղեգրերի խՍՀՄ-ի օրոք գործող խելամիտ համակարգը, և այդ առողջարաններում էլ կբուժվեն ու կկազդուրվեն դրա կարիքն ունեցող մեր «շաքբային» քաղաքացիները, մեր երկրի շարժիչ ուժը, երկրի պահապաններն ու պաշտպանները:

Վերջաբանի փոխարեն

Մեր նպատակը ոչ միայն հանքային ջրերի մեջ առկա (արդեն իսկ հայտնաբերված) մի քանի ալկալի մետաղների պարունակության բնութագրման ու դրանց կորզման հնարավորության հարցերն են եղել, այլ նաև այդ ջրերի համալիր օգտագործման (բուժական նպատակներով, սեղանի ջրերի արտադրության, հազվագյուտ տարածված տարրերի, բորի, ածխաթթու գազի կորզման) արդյունավետության հիմնախնդիրներն են եղել, որոնք, սակայն, լիարժեք (ամբողջապես) իրագործել չենք կարողացել համապատասխան միջոցներ չունենալու պատճառով:

Չենք ունեցել տրանսպորտային միջոցներ և գործուղման ծախսերի համար գումարներ:

1. ԽՍՀՄ-ի օրոք կառուցված և տարիներ շարունակ գործող կուրորտների և առողջարանների գործունեության մասին տեղեկում տվյալների հայթայթման,

2. Հայաստանի տարբեր մարզերի ու շրջանների տարածքում սփռված հանքային ջրերի 16 աղբյուրներից քիմիական անալիզների համար նմուշների վերցման և դրանց անալիզների կատարման համար:

Գտնում ենք, որ նշված աշխատանքների կատարումը պարտադիր անհրաժեշտություն է Հայաստանի հանրապետության համար, իսկ դրանց կատարումը ոչ թե մեկ մարդու (երկրաբանի), այլ մի քանի՝ տարբեր մասնագիտության տեր (տնտեսագետի, շինարարի, քիմիկոսի, դիզայների և, իհարկե, երկրաբանի) մարդկանց համատեղ գործունեության խնդիր է:

Современное состояние использования и пути повышения эффективности путем извлечения редких щелочных металлов, бора и углекислого газа

Резюме

Армения горная страна и она очень богата минеральными водами. На территории менее 30 тыс. кв. км известны более 800 источников минеральных вод, часть из коих на земную поверхность выходит самотеком, а другая часть - при помощи буровых скважин.

Из выявленных 800 источников в некоторой степени изучены (исследованы) 625, а детально разведаны и всесторонне исследованы 17. Запасы минеральных вод изученных 625 источников составляют около 700 литров в секунду, или около 60 тыс. куб. м в сутки (22 млн. куб. м в году). Запасы детально разведанных 17 источников (Арзнинских, Джермукских, Анкаванских, Севанских, Личкских, Арзаканских, Мегрутских, Вединских, Арпинских, Карапшамбских, Фролова-Балкских, Гукасянских, Лалигохских, Солакских и Катнахпорских вод) составляют 251,6 литров в секунду, или 21,74 тыс. куб. м в сутки (около 8 млн куб. м в году).

Минеральные воды Армении выделяются своим разнообразным химическим составом, температурой и лечебными свойствами, которые обусловлены разнообразием геологического строения недр. Большая часть минеральных вод представлена углекислым типом. Менее распространены азотно-углекислые и углекисло-углеводородные воды.

Отметим, что большинство из выявленных и разведанных минеральных вод Армении являются аналогами всемирно известных и высококачественных вод Земного шара, таких, как Наугейм, Пирудел и Кисинген в Германии, Виши во Франции, Боржоми в Грузии, Ессентуки, Нарзан и Доломитовый Нарзан в РФ, Балатон-Фюред в Венгрии, Карловы Вары в Чехии и др.

Известно, что в годы Советского Союза на базе минеральных вод Армении были построены и действовали пять оздоровительных комплексов с общим числом 4075 мест в т. ч. 1431 мест на курорте Джермук, 1258 мест на курорте Арзни, 484-на курорте Армения, 512-на курорте Анкаван, 390- на курорте Аревик, а также были построены и действовали 9 домов отдыха с общим числом 4125 мест.

Известно также, что действующие в то время с большой эффективностью Джермукские и Арзнинские оздоровительные комплексы всесоюзного значения после развала Советского Союза были парализованы: в первые годы действовали с очень незначительной мощностью, а после - с мощностью в 10-15%.

Стоимость 18-дневного лечения на этих курортах около 6-и раз дороже стоимости 24-дневного лечения при Советском Союзе. А так как более 80%-ов населения Армении находится в состоянии нищеты, то понятно, что оно не позволит себе такую роскошь, как отдыхать ("лечиться") на курортах. Чтобы было нагляднее, скажем, что однодневное "лечение" на джермукском курорте "Армения" стоит от 15 до 18 тыс. драмов (сезонные цены), а на курорте "Лечкомиссия" - от 25 до 30 тыс. драмов. 24 дневное "лечение" на этих курортах в среднем обходится 392 и 669,6 тыс. драмов. Отмеченную сумму доктор наук, работающий в системе Академии наук Армении, может заработать в течении 14 и 24 месяцев. Теперь понятно, для кого предназначены эти курорты и минеральные воды. Литровая бутылка минеральной воды в магазинах Армении стоит 200 драмов (0,5 долл. США).

Издавна известно, что некоторые из минеральных вод Армении содержат свободный углекислый газ, бор, рубидий, литий и цезий в извлекаемых количествах, однако извлекается только-лишь углекислый газ, и то не из всех вод.

Эффективное использование минеральных вод Армении, на наш взгляд, должно иметь комплексное использование, что означает: использование минеральных вод для оздоровительных целей путем принятия во внутрь и принятием различных ванн, извлечения из них всех извлекаемых полезных компонентов: рубидия, лития, цезия, бора и углекислого газа и др. и, после всего этого, использования этих вод для орошения сельскохозяйственных культур, которые также нуждаются в микрокомпонентах, содержащихся в этих водах.

Таким образом мы убедились, что минеральные воды Армении, в том числе даже аналоги лучших мировых вод, или вовсе не используются, или используются в очень незначительных количествах с очень низкой экономической эффективностью - текут в реки и беспечно пропадают.

Рубидий, цезий, литий.

В московском институте минералогии, геохимии и кристаллохимии редких элементов анализировались анкаванские и азатаванские минеральные воды на предмет определения содержания редких щелочных металлов: лития, рубидия и цезия. Оказалось, что в анкаванских водах содержание цезия составляет 0,7 миллиграммов в одном литре, рубидия- 1,6 мг/л, лития-8,9 мг/л, в азатаванских водах было определено только содержание цезия, которое составляет 2,2 г/л (анализы на рубидий и литий не были проведены).

Отметим, что технология извлечения редких щелочных металлов из минеральных вод в развитых странах имела еще с середины прошлого столетия (с 60-х годов 20-го века в США и Японии, и с 70-х годов в Чехии, Италии и Венгрии).

В1990-1991гг мы, совместно с кандидатом геологоминералогических наук С. Казаряном, поинтересовались извлечением указанных редких щелочных металлов из минеральных вод и выясняли, что готовые технологии и оборудование имеются в Чехии. Выяснили также, что покупка и перевозка указанного оборудования из Чехии в Армению, монтаж, наладка с пуском завода может обойтись порядка 300 тыс. долл. США., а со зданиями и сооружениями- около 600 тыс. долл. Производственные расходы завода по извлечению редких щелочных металлов может составлять порядка 446000 долл. (с налогом на добавочную стоимость-20%).

По химическим анализам анкаванских минеральных вод установлено, что основными анионами (более чем 99,9%) являются хлор и карбонат (CO_3) ионы, которые указывают на то, что щелочные металлы в этих водах могут быть представлены в виде хлоридных и карбонатных солей.

Простыми арифметическими расчетами установлено, что при использовании из запасов (45,8 л/сек) анкаванских минеральных вод всего лишь 10 л/сек, ежегодно можно будет извлекать: хлорид лития- 5042,6 кг, карбонат лития-9533,3 кг, хлорид рубидия-258,6 кг, карбонат рубидия-435,2кг, хлорид цезия-99,6 кг, карбонат цезия-172,8 кг.

По данным справочника совместного американо- немецкого химического общества "Алдрич" за 2003-2004гг указанные соли с чистотой на 99,0%, продавались: хлорид лития-141 долл. за 1кг, карбонат лития-112 долл., хлорид рубидия-2514долл., карбонат рубидия 2502долл., хлорид цезия-733долл., карбонат цезия-357долл.

Таким образом годовая извлекаемая ценность солей редких щелочных металлов из анкаванских минеральных вод может составлять 3,65 млн. долл. США. А если извлеченные соли продавать оптом, т. е на 50%-ов ниже вышеотмеченных цен, то извлекаемая стоимость анкаванского предприятия может составлять 1, 825 млн. долл. Прибыли предприятия в таком случае могут составлять 1,38 млн. долл., а окупаемость-5 месяцев.

Теперь проведем аналогичные расчеты по извлечению солей цезия из азатаванских минеральных вод.

Запасы минеральных вод азатаванской скважины составляют 0,6 л/сек и в этих водах, как оговорено выше, определено только-лишь содержание цезия. Видно, что запасы азатаванских вод очень и очень небольшие, и в них не определены содержание рубидия и лития. С целью высокоэффективного использования азатаванских минеральных вод в настоящей работе мы рекомендовали пробурить еще две скважины (глубиной по 2800м), которые увеличили бы запасы этих вод и, в связи с этим, запасы цезия, а также проанализировать азатаванские воды на предмет определения содержания рубидия и лития. Если вдруг окажется, что в этих

водах в извлекаемых количествах содержатся также рубидий и литий, то эффективность намечаемого предприятия может увеличиться многократно. Наряду с этим, для того, чтобы деловые люди Армении смогли сориентироваться в эффективности извлечения редких щелочных металлов (в эффективности намечаемого предприятия) на базе азатаванских минеральных вод, экономические расчеты проводим только-лишь на фактически имеющихся данных (запасы азатаванских вод-0,6 л/сек, содержание цезия-2,2 г/л).

Содержания хлор и карбонат ионов (анионов) в азатаванских минеральных водах составляют 18687 мг/л и 2220 мг/л соответственно, т. е. отношение хлор иона и карбоната составляет 8,3 на 1. Таким образом определено, что из 2,2 г/л цезия 1,96 г/л может быть в виде хлорида (CsCl), а 0,24 г/л - в виде карбоната (Cs_2CO_3) 1,96 г/л цезия соответствует 2,48 г/л хлорида цезия, а 0,24 г/л цезия- 0,294 г/л карбоната цезия.

Из запасов 0,6л/сек. минеральных вод ежегодно можно будет извлекать 46989кг хлорид цезия и 5560 кг карбонат цезия. Извлекаемая стоимость предприятия при этом может составлять 36,428 млн. долл. США. Однако, при оптовой продаже эта стоимость может составлять 18,214 млн. долл.

Годовые производственные расходы предприятия со всеми вспомогательными операциями и расходами может составлять 3,805 млн. долл., в связи с этим годовые прибыли предприятия могут составлять 14,409 млн. долл., а окупаемость предприятия-0,5 месяцев.

Считаем необходимым отметить, что азатаванские воды по минерализации не имеют аналогов во всем мире: общая минерализация по данным института геологических наук Армении (Э. Халатяна) составляет 37,5 г/л, а по данным московского института ИМГРЭ-108,0 г/л, и не случайно, что в этих водах так высоко содержание редких щелочных металлов, в частности, цезия. Еще богаче минерализованы воды, вскрытые скв. NN 11 и 50, пробуренные вблизи гор. Армавир и сел. Норашен Артапатского района. Общая минерализация в этих водах составляет 45,36 г/л и 43,96 г/л соответственно. В этих водах ожидаются большие содержания не только цезия, но и рубидия и лития.

Э. Халатян (ИГН Респ. Арм.) считает, что минеральные воды Азатавана, Двина, Норашена и Джрарата непосредственно приурочены к ереванскому глубинному разлому, однако питание они получают из поверхности. Минеральные воды Джрарата скважиной были подсечены на глубине 3100м и являются довольно высокотермальными-83°C, а азатаванские воды были подсечены на глубине 2638м и являются слаботермальными-42°C (в два раза ниже геотермической температуры для данной глубины). Наряду с этим Е. Гавриленко и В. Дерпгольд отмечают,

что пробуренные скважины в районе озера Солтон-Си (США) рассольные воды подсекли на глубине 1500-2000м, температура которых колеблется в пределах от 270 до 370°C. В этих водах обнаружены: золото-2г/т, сусунца-100г/т, меди-25г/т, лития-320г/т, цинка-700г/т, никеля-2г/т, бария -500г/т, кобальта-32г/т, стронция-2000г/т, железа-3000г/т, магния-100г/т. В связи с этим Е. Гавриленко считает, что эти воды по разломам поднимаются вверх из глубины Земли и источником питания как минеральных вод, так и указанных элементов является мантия Земли. Аналогичное мнение высказывают также и С. Набоко и Л. Розанов. Мы являемся сторонниками взглядов Гавриленко, Дерпгольца, Набоко и Розанова, и считаем, что питание армянских скважин минеральными водами и редкими щелочными металлами происходит из глубин Земли.

Бор

По данным Э. Халатяна содержание бора в азатаванских водах составляет 599,14мг/л (дебит воды 0,61/сек.), в водах скважины N7 Двина-599,6 мг/л, (дебит воды 0,015 л/сек.), в водах скважины N 23-449,7 мг/л (дебит воды 0,02 л/сек).

Из минеральных вод указанных трех скважин ежегодно можно будет извлекать: 11336,7;283,6 и 283,6 кг бора соответственно.

Почти аналогичное содержание бора было выявлено в водах других двинских скважин - NN24, 31/62 и N50 Норапена. Здесь содержание бора от 379,74 до 399,73 мг/л. Общие запасы бора в водах двинских и норапенского (N50) скважин составляют 1002,16 кг/год.

В минеральных водах источника Саят-Нова содержание бора составляет 29,61мг/л (почти в 20 раз ниже, чем в скважинах Двина), однако запасы минеральных вод составляют бл/сек (400 раз больше, чем в водах скв. N7 Двина). Из минеральных вод источника Саят-Нова ежегодно можно будет извлекать 5600кг бора.

В анкаванских минеральных водах содержание бора составляет 27,14 мг/л, запасы вод-45,8 л/сек. Из этих вод: для извлечения бора, используя половину запасов (20л/сек), годовые извлекаемые запасы бора могут составлять 17117,0 кг (общие запасы бора в анкаванских водах составляют 39200 кг).

В Вайоцзорском регионе Армении при поисковых работах на бор были пробурены более 200 неглубоких скважин, из коих в 17 скважинах были выявлены минеральные воды, содержащие бор в извлекаемых количествах — от 24,7 до 93,8 мг/л. Запасы минеральных вод, выявленных этими скважинами, колеблется от 0,3 до 13,5 л/сек.

В геологической литературе результаты по содержанию бора в водах, выявленных указанными выше 17 скважинами, имеются по всем скважинам, однако не по всем скважинам имеются данные по запасам

воды (данные в литературе имеются только по 9 скважинам). В связи с этим по 9 скважинам нами подсчитаны запасы бора, а по остальным 8-4-ресурсы. Запасы бора по данным буровых скважин NN 4,5,58,59,60,66,67,85,89 составляют 81073,6 кг, а ресурсы скв. NN6,31,71,83,87,88,90,94 -50529,4кг.

Общие годовые запасы бора в водах Армении составляют 138212,4 кг, а ресурсы -52138,7 кг.

В каталоге химического общества "Алдрич" стоимость бора различной чистоты (от 90,0 до 99,999%) за 1 кг колеблется от 1473,31 до 542600 долл. США. Мы в своих расчетах за основу принимаем самую низкую стоимость-1473,31 долл./кг. В случае оптовой продажи бора по стоимости в 3,33 раза ниже этой стоимости, т. е. в 442 долл. за один кг, поступления в счет республики из продажи запасов могут составлять 61,09 млн. долл., а из ресурсов -23,05 млн. долл.

Нетрудно подсчитать, каковы будут поступления в республику, если бы был продан бор не самого худшего качества-90-95% -й чистоты, а сверхчистый -99,999%-й чистоты. Допускаем, что такой бор тоже будет продан оптом на 70% дешевле его истинной стоимости, т.е. по стоимости 162780 долл./кг. Тогда поступления из продажи запасов могли бы составлять 22498,0 млн. долл., а из ресурсов-8487,1 млн. долл.

Анализируя фактические содержания и запасы бора в минеральных водах Армении а также учитывая очень высокие цены бора на мировом рынке, нами предлагается: в трех бороносных районах- Вайоцзорском, Анкаванском и Азатаванском, построить заводы по извлечению солей бора, получению кристаллического, чистого и сверхчистого, а также окисного бора. Расчеты, проведенные по методу аналогии (за основу берется стоимость капитальных вложений на строительство металлургического завода на базе каджаранского горнорудного предприятия) показывают высокую рентабельность всех трех заводов. Окупаемость намечаемых заводов, при получении низкокачественного (90-95%-й чистоты) бора, могут составлять: Азатаванского-2,0-2,5 года, Анкаванского около одного года, Вайоцзорского-3-4 месяца, а при получении сверхчистого (99,999%-й чистоты) бора сроки окупаемости могут составлять один-два месяца.

Углекислый газ

Из числа 17-и разведанных месторождений минеральных вод Армении в 15-и, с относительно большими запасами (более 4 л/сек), выявлен свободный углекислый газ (CO_2) с содержанием более 1,2 г/л.

1.В минеральных водах Анкаванского месторождения (запасы 45,8 л/сек) содержание углекислого газа колеблется в пределах от 1,1 до 12,2г/л, среднее содержание составляет 6,65 г/л. Из промышленных запасов этого месторождения ежегодно можно будет извлекать 9605т углекислого газа.

Если совмещать намечаемые заводы по извлечению бора и углекислого газа и для этих целей использовать часть запасов (20л/сек) анкаванских вод, то количество извлекаемого углекислого газа может составлять 4194т/год.

2.В минеральных водах Личского месторождения (запасы 39,4 л/сек) содержание углекислого газа колеблется в пределах: от 3,5 до 8,0 г/л, среднее содержание составляет 5,75 г/л. Годовые запасы углекислого газа составляют 7144,5т. Если с целью извлечения углекислого газа использовать лишь часть запасов (20л/сек), то количество извлекаемого углекислого газа из личских минеральных вод может составлять 3627 т/год.

3.В минеральных водах Арзинского месторождения (запасы 19,1 л/сек) содержание углекислого газа колеблется в пределах от 1,7 до 2,5 г/л, среднее содержание составляет 2,1 г/л. Годовые запасы углекислого газа в промышленных запасах вод этого месторождения составляют 1265т. Если с целью извлечения углекислого газа использовать только часть запасов (10л/сек), то извлекаемое количество углекислого газа может составлять 662 т/год.

4.В минеральных водах Севанского месторождения (запасы 32,5 л/сек) содержание свободного углекислого газа колеблется в пределах от 1,2 до 1,5 г/л, среднее содержание составляет 1,35 г/л. Промышленные годовые запасы свободного углекислого газа этого месторождения составляют 1384т. Если для извлечения углекислого газа использовать половину (16л/сек) промышленных запасов, то извлекаемое количество углекислого газа может составлять 681 т/год.

5. В минеральных водах Мегрутского месторождения (запасы 22,4 л/сек) содержание свободного (извлекаемого) углекислого газа колеблется в пределах от 1,6 до 2,8 г/л, среднее содержание составляет 2,2 г/л. Годовые запасы свободного углекислого газа всего месторождения составляют 1554т. Если для извлечения углекислого газа использовать часть запасов (11 л/сек), то извлекаемое количество углекислого газа может составлять 763т/год.

6.В минеральных водах общеизвестного джермукского месторождения (запасы 17л/сек.) содержание свободного углекислого газа колеблется в пределах от 1,3 до 2г/л, среднее содержание-1,65 г/л. Годовые запасы свободного углекислого газа всего месторождения составляют 884,6т. Если для извлечения углекислого газа ежегодно использовать часть запасов-10л/сек., то извлекаемое количество углекислого газа может составлять 520 т/год.

7. В минеральных водах Гукасянского месторождения (запасы 18,16 л/сек) содержание углекислого газа колеблется в пределах от 1,6 до

1,7 г/л, среднее содержание составляет 1,65 г/л. Годовые запасы углекислого газа этого месторождения составляют 945 т.

Если для извлечения углекислого газа использовать половину запасов, то извлекаемое количество углекислого газа может обеспечить потребности пищевой промышленности данного региона.

Отметим, что гукасянские минеральные воды до сих пор еще не используются. Однако исследованиями института курортологии и физиотерапии министерства здравоохранения Армении еще в советское время установлено, что минеральные воды Гукасянского месторождения пригодны для лечения желудочно-кишечного тракта, болезни печени и желчного пузыря, а также может быть использована как столовая профилактическая вода.

8. В минеральных водах Бжнинского месторождения содержание свободного углекислого газа колеблется в пределах: от 0,8 до 1,6 г/л, среднее содержание составляет 1,2 г/л. Годовые запасы свободного углекислого газа этого месторождения составляют 393,6 т, что полностью может обеспечить потребности завода в производстве бутылочной воды. Именно для данной цели и действует завод по извлечению углекислого газа на базе этого месторождения.

Свободный углекислый газ в извлекаемых содержаниях (от 1,5 до 3,0 г/л) был обнаружен еще в 7-и месторождениях минеральных вод: Арзаканском, Вединском, Акнахлорском, Саят-Новинском, Арпинском, Катнахлорском и Солакском, запасы которых не очень велики – извлекаемое количество углекислого газа может иметь местное значение. В связи с этим на этих месторождениях подробно не останавливаемся.

Хочется отметить, что еще в годы Советского Союза на базе минеральных вод Анкаванского месторождения был построен и до сих пор действует небольшой завод по извлечению углекислого газа. Продукция этого завода не только обеспечивает местные потребности (для газирования бутылочной анкаванской воды), но частично поставляется для нужд других регионов, особенно города Еревана.

На базе минеральных вод Джермукского месторождения, в конце прошлого столетия, при заводе “Джермук Групп”, был построен цех по извлечению углекислого газа, который свою продукцию полностью использует для собственных нужд: газирования бутылочного “Джермука”.

Заводы по извлечению углекислого газа в конце прошлого столетия были построены еще на двух месторождениях: Бжнинском и Личкском.

Таким образом на сегодняшний день в Армении имеются всего 4 небольших завода по извлечению углекислого газа, которые, вместе взятые, не обеспечивают потребности всей республики. Отсюда вытекает, что

строительство как минимум еще 4-х заводов является крайней необходимостью.

В работе подсчитана эффективность намеченных для строительства заводов по извлечению углекислого газа.

ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

Как явствует из текста настоящей книжки, минеральные воды Армении "используются" далеко не эффективно: большая часть из известных — разведанных и всесторонне изученных минеральных вод вовсе не используется, а та незначительная часть, которая как-будто используется — используется крайне неэффективно. Еще со времен Советского Союза на базе ряда минеральных вод Армении были построены здравницы всесоюзного значения (Джермукская, Арзнинская), а также около десятка здравниц и домов отдыха местного значения. После развала Советского Союза работа этих здравниц и домов отдыха была парализована полностью. Длительное время они не действовали вовсе, позже, после их приватизации, они начали оживать. Однако, даже сейчас, такие здравницы как Джермукские, Арзнинские, Анкаванские и др. действуют в размере около 10-15% своей прежней мощности. Лечиться, т. е. хотя-бы частично восстанавливать пошатнувшееся после развала Советского Союза здоровье

(в результате разрушения и разграбления десятилетиями накопленного богатства народа некоторыми авантюристами-проходимцами, войны и блокады, холода и голод, отсутствие годами электричества, бегство родных и близких из родного очага и др.), очень и очень дорогое удовольствие и доступно лишь незначительной части населения Армении.

С целью хоть частичного восстановления пошатнувшегося здоровья наших граждан, для привлечения иностранных граждан: притока их в наши здравницы, для комплексного и эффективного использования минеральных вод Армении — бесплатного подарка природы нашему народу, а также в связи с этим, получения большой прибыли, предлагаем:

- 1.Повысить качество обслуживания в уже действующих здравницах.
- 2.Цены на лечение сделать доступными для большинства наших граждан или рядом с высококласными здравницами построить более доступные.
3. На базе минеральных вод, обладающих "универсальными" свойствами лечения нескольких болезней одновременно, имеющих благоприятные экономические, климатические, географические и др. условия

(Гукасянские, Сисианские, Анкаванские и Арзаканские), построить новые лечебницы, санатории и дома отдыха.

4. На базе наиболее качественных минеральных вод (их число более 20-и) построить заводы по производству столовой воды, в основном, для экспорта в маловодные – особенно арабские страны.

5. Отобрать пробы из важнейших минеральных вод и передать их для химического анализа на предмет определения содержания редких щелочных металлов- рубидия, лития, цезия, а также бора,

6. На базе минеральных вод, содержащих редкие щелочные металлы, бор и углекислый газ, построить заводы по их извлечению, которые могут обеспечить наиболее высокую эффективность.

1. Ավագյան Հ.Ս. Հայաստանի հանքահողմքային ռեսուրսները, ՀՀ ԳԱԱ «Գիտություն» հրատ., Երևան, 2004, 432 էջ:
2. Гавриленко Е.С. Дерпгольц В.Ф. Глубинная гидросфера Земли. Изд. "Наукова Думка", Киев, 1971, 271 с.
3. "Геология Армянской ССР", т. 9, Минеральные воды, Изд. АН Арм.ССР, Ереван, 1969, 523 с.
4. Набоко С.И. Формирование современных гидротерм и метаморфизм растворов и пород. В сб. Проблемы вулканизма, Изд. АН Арм.ССР, Ереван, 1959, с. 89-95.
5. Набоко С.И. Гидротермальный метаморфизм пород в вулканических областях. Изд. АН СССР, М., 1963, 172 с.
6. Набоко С.И. Современные фации гидротермально измененных пород. В кн.: Современный вулканизм, Изд. "Наука", М., 1966, с. 129-135.
7. Розанов Л.Н. Геология нефти и газа, №5, 1962.
8. Халатян Э.С. Распределение бора в породах и подземных водах Приереванского района. Изв. АН Арм. ССР, "Науки о Земле" №1, 1965, с. 31-39:
9. Халатян Э.С. Распределение бора в минеральных водах Армянской ССР. Изд. АН Арм. ССР, Ереван, 1980, 150с.
10. Халатян Э.С., Арупонова М.Н. О возможности сорбционного извлечения редких щелочных металлов из термальных вод Малого Кавказа. Изв. АН Арм. ССР, "Науки о Земле" №1, 1978, с. 89-92.
11. Aldrich, Handbook of Fine chemicals and laboratory Equipment. 2003-2004. Germany, 1926p.

Նախաբան	5
1. Հանքային ջրերի օգտագործման արդի վիճակը և արդյունավետության բարձրացման ուղիները.....	8
1.1. Հակիրճ տեղեկություններ հանքային ջրերում առկա տարրերի հատկությունների, կիրառության ոլորտների և տարածվածության մասին	10
1.1.1. Բորը	10
1.1.2. Ածխածնի երկօքսիդը	12
1.1.3. Լիթիում, ռութիդիում և ցեզիում	12
1.2. Հանքային ջրերում առկա տարրերի կորզման քանակների և արդյունավետության հաշվարկները	14
1.2.1. Լիթիումը, ռութիդիումը և ցեզիումը	14
1.2.2. Բորը:	27
1.2.3. Ածխաթթու գազը:	37
Եզրակացություններ և առաջարկություններ	50
Վերջաբանի փոխարեն	55
Минеральные воды Армении	56
Современное состояние использования и пути повышения эффективности путем извлечения редких щелочных металлов, бора и углекислого газа	
Резюме	56
ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ	66
ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ	67

ՀՐԱՋԻԿ ՍԱՐԳՍԻ ԱՎԱԳՅԱՆ

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՀԱՆՔԱՅԻՆ ՋՐԵՐԸ

**ՕԳՏԱԳՈՐԾՄԱՆ ԱՐԴԻ ՎԻՃԱԿԸ ԵՎ ԱՐԴՅՈՒՆԱՎԵՏՈՒԹՅԱՆ
ԲԱՐՋՐԱՑՄԱՆ ՈՒՂԻՆԵՐԸ ՀԱՋԿԱԳՅՈՒՏ ԱՆԿԱԼԻ ՄԵՏԱՂՆԵՐԻ,
ԲՈՐԻ ԵՎ ԱԾԽԱԹԹՈՒ ԳԱՋԻ ԿՈՐՋՄԱՆ ՕԳՆՈՒԹՅԱՄԲ**

Հրատ.պատվեր 192

Ստորագրված է տպագրության 25.10.2006թ.

**Չափսը 60x80 1/16 թուղթ № 1 օֆսեթ տպագրություն, 4,25 մամուլ
գինը պայմանագրային**

ՀՀ ԳԱԱ տպարան

Երևան, Մարշալ Բաղրամյան պող. 24

5653