

Ա.Թ. ԲԱՂԴԱՍԱՐՅԱՆ

ՕՊՏԻՄԱԼՈՒԹՅԱՆ ՉԱՓԱՆԻՇԻ ԸՆՏՐՈՒԹՅԱՆ ՀԻՄՆԱՎՈՐՈՒՄԸ՝
ՀԱՆՔԱՎԱՅՐԵՐԻ ԲԱՑ ԵՂԱՆԱԿՈՎ ՀԱՄԱԼԻՐ ՇԱՀԱԳՈՐԾՄԱՆ ԴԵՊՔՈՒՄ

Իրականացվել է հանքավայրերի շահագործման խնդիրների լուծման գոյություն ունեցող օպտիմալության չափանիշների վերլուծություն: Ելնելով «հանքավայրի մշակման ողջ ընթացքում առավելագույն տարբերակված ռենտա կամ գերնորմատիվային շահույթ» օպտիմալության չափանիշից՝ հիմնավորվել է այն օպտիմալության չափանիշը, որը հաշվի է առնում նաև հանքավայրերի համալիր յուրացումը: Հիմնավորված օպտիմալության չափանիշին համապատասխան՝ ձևավորվել է նպատակային ֆունկցիան, որը հիմնական (օգտակար հանածոյի արդյունահանում և հարստացում), ուղեկից (լեռնամետալուրգիական թափոնների՝ մակաբացման ապարների, հարստացման պոչանքների և մետալուրգիական խառանների օգտահանում) արտադրությունների արդյունավետությունների և շրջակա միջավայրին հասցվող վնասի (թափոնների տեղավորման համար հատկացվող հողատարածքների օտարում) հանրահաշվական գումարի առավելարկումն է:

Առանցքային բառեր. հանքավայր, համալիր շահագործում, օպտիմալության չափանիշ, թափոնների օգտահանում, արդյունավետություն:

Ներածություն: Ընդերքօգտագործման ոլորտի խնդիրները բազմաթիվ են: Դրանցից առանձնապես կարևորվում են կոնդիցիաների և հանքավայրերի շահագործման օպտիմալ պարամետրերի հիմնավորման խնդիրները, որոնք անհրաժեշտ է լուծել գիտականորեն հիմնավորված օպտիմալության չափանիշի հիման վրա: Միննույն ժամանակ, հանքավայրերի համալիր յուրացումը էապես ազդում է դրանց շահագործման արդյունավետության վրա: Ուստի, օպտիմալության չափանիշի հիմնավորումը հանքավայրերի համալիր շահագործման հաշվառմամբ արդիական խնդիր է:

Հետազոտության նպատակն է հանքավայրերի համալիր շահագործման հաշվառմամբ հիմնավորել ընդերքօգտագործման ոլորտի խնդիրների լուծման օպտիմալության չափանիշը և ձևավորել նպատակային ֆունկցիան:

Խնդրի դրվածքը և հետազոտության մեթոդները: Բավարար հիմնավորվածությամբ կարելի է պնդել, որ ընդերքօգտագործման առնչվող ցանկացած խնդրի լուծման համար օպտիմալության չափանիշը պետք է լինի մեկ-միասնական [1, 2]: Ենթադրենք՝ հանքավայրի մշակման եղանակի ընտրությունը կատարվում է մեկ, մշակման համակարգին՝ մեկ այլ, նվազագույն արդյունաբերական պարունակությամբ՝ 3-րդ օպտիմալության չափանիշների համաձայն, իսկ եզրագծային

պարունակությունը հիմնավորվում է «գնահատանքային ցուցանիշների համալիրի» հիման վրա, ապա, ակնհայտ է, օպտիմալացումը կներկայացնի չհամաձայնեցված, միմյանց հակասող լուծումների հավաքածու [2]: Այս տեսակետին համակարծիք շատ հետազոտողներ, որոնք նշում են, որ գնահատանքային ցուցանիշների բազմաթիվ և հակասական լինելը թույլ չի տալիս գտնել միանշանակ լուծում ու անխուսափելիորեն հանգեցնում է անհամադրելի արդյունքների:

Ակադեմիկոս Ն. Ֆեյտելմանի կարծիքով [3]՝ մեկ-միասնական օպտիմալության չափանիշի բացակայության դեպքում չի կարելի համեմատել և գնահատել տարբերակների առավելություններն ու թերությունները, այսինքն՝ նպատակաուղղված ղեկավարել հասարակական արտադրությունը: Հարկ է նաև հաշվի առնել այն բարդությունները, որոնք կապված են մեկ-միասնական չափանիշի խոր տեսական հիմնավորման և գործնական կիրառման հետ, սակայն կասկած չկա, որ այդպիսի չափանիշ օբյեկտիվորեն գոյություն ունի:

Մասնագիտական գրականության մեջ դիտարկվել են տարբեր ցուցանիշներ, որոնք առաջարկվում էին որպես օպտիմալության չափանիշ: Օրինակ, Ի.Ա. Արսենտևը [4, 5] որպես օպտիմալության չափանիշ ընդունում է «հանքավայրի մշակման առավելագույն շահույթը»: Այլ հեղինակներ ընդունում են օպտիմալության ուրիշ չափանիշներ՝ «հանքավայրի պաշարների մշակման առավելագույն դիսկոնտացված ռենտան», «հանքավայրի պաշարների յուրացման առավելագույն տարբերակված ռենտան կամ գերնորմատիվային շահույթը» [6, 7], «կապիտալ ներդրումների համեմատական տնտեսական արդյունավետությունը» [8]:

20-րդ դարի 40-ական թվականներին ակադեմիկոս Մ.Ի. Ագոշկովը առաջին անգամ քննականորեն վերլուծեց օպտիմալացման կարևորագույն խնդիրներից մեկը՝ հանքարանի տարեկան արտադրողականության որոշումը [9], հիմք ընդունելով «1 *ա* հանքաքարի արդյունահանման նվազագույն ինքնարժեք» օպտիմալության չափանիշը: Հետագայում, «1 *ա* հանքաքարի հաշվեկշռային պաշարներից առավելագույն շահույթ (կամ տարբերակված ռենտա)» օպտիմալության չափանիշի հիման վրա Մ.Ի. Ագոշկովի կողմից տրվեցին ստորգետնյա մշակման համակարգերի ընտրության, հաշվեկշռային պաշարների կորուստների տնտեսական հետևանքների հաշվառման մեթոդիկաներ:

[1, 6, 7] աշխատանքներում հանգամանորեն դիտարկվել և հիմնավորվել է, որ ընդերքի օպտիմալ յուրացման հիմնահարցի խնդիրների լուծման համար մեկ-միասնական օպտիմալության չափանիշը «հանքավայրի մշակման ողջ ընթացքում առավելագույն տարբերակված ռենտան կամ գերնորմատիվային շահույթն» է, որն արտահայտվում է հետևյալ նպատակային ֆունկցիայով.

$$\sum_{j=1}^{T_i} (U_{ij} - \sigma_{pij}) A_{ij} \rightarrow \max, \quad (1)$$

որտեղ U_{ij} –ն 1 տ հանքաքարի կորզվող արժողությունն է՝ ըստ i -րդ տարբերակի j -րդ տարում, $U\bar{U}$ ղռլ./տ (ղրաւ/տ), σ_{pij} –ն՝ 1 տ հանքաքարի արդյունահանման և վերամշակման բերված ծախսերը՝ ըստ i -րդ տարբերակի j -րդ տարում, $U\bar{U}$ ղռլ./տ (ղրաւ/տ), A_{ij} –ն՝ ձեռնարկության տարեկան արտադրողականությունը՝ ըստ i -րդ տարբերակի j -րդ տարում, տ/տարի, T_i –ն՝ պաշարների շահագործման ժամկետը՝ ըստ i -րդ տարբերակի, տարի:

Եթե U_{ij} , σ_{pij} և A_{ij} մեծությունները ժամանակի ընթացքում չեն փոփոխվում, ապա (1) նպատակային ֆունկցիան կընդունի հետևյալ տեսքը.

$$(U_{ji} - \sigma_{pi}) Q_{ji} \rightarrow \max, \quad (2)$$

որտեղ Q_{ji} –ն հանքավայրի հանքաքարի շահագործական պաշարներն են՝ ըստ i -րդ տարբերակի, տ:

Օպտիմալացման արդյունքները լիովին կախված են ընդունված օպտիմալության չափանիշից. միավոր ժամանակում արտադրվող արտադրանքի (ըստ ճյուղի) միևնույն քանակի դեպքում լուծումներն ըստ համեմատվող չափանիշների կտարբերվեն առանձին հանքավայրերի մշակման ինտենսիվությամբ, կոնդիցիաներով, հաշվեկշռային պաշարների քանակով և դրանց օգտագործման ամբողջականությամբ, տարբեր ժամանակահատվածներում անհատական ծախսերով, միաժամանակյա մշակման մեջ գտնվող հանքավայրերի թվով:

(1) և (2) նպատակային ֆունկցիաները բնութագրում են հանքավայրերի ոչ համալիր յուրացումը: Հանքավայրերի համալիր յուրացման դեպքում խնդիրը հանգում է հետևյալին. ձևավորել այնպիսի նպատակային ֆունկցիա, որը հաշվի կառնի նաև հանքավայրերի համալիր յուրացումը:

Հետազոտության ընթացքում օգտագործվել են տվյալների հավաքագրման, վերլուծման, ընդհանրացման և տնտեսագիտամաթեմատիկական մոդելավորման մեթոդները:

Հետազոտության արդյունքները: Եթե U_{ij} մեծության մեջ հաշվի առնվեն նաև ուղեկից օգտակար բաղադրիչների կորզումից, լեռնամետալուրգիական արտադրության թափոնների օգտահանումից ստացվող արժողությունները, իսկ σ_{pij} մեծության մեջ՝ այդ միջոցառումների հետ կապված ծախսերը, ապա (1) նպատակային ֆունկցիան կբնութագրի հանքավայրերի համալիր յուրացումը: Ընդ որում, հանքավայրերի համալիր շահագործման օպտիմալ պարամետրերի հիմնավորման խնդիրները լուծելու համար ավելի հարմար է նպատակային ֆունկցիան ներկայացնել ծավալուն տեսքով, որը միաժամանակ հնարավորություն կտա նկատի

ունենալ բնապահպանական գործոններ: Ստացված նպատակային ֆունկցիան կունենա հետևյալ տեսքը.

$$\sum_{j=1}^{T_i} (U_{lij} - \bar{\sigma}_{pij}) A_{ij} + (U_{d.oqij} - \bar{\sigma}_{p.d.oqij}) A_{d.oqij} + (U_{uy.oqij} - \bar{\sigma}_{p.uy.oqij}) A_{uy.oqij} + \\ + (U_{d.fu.oqij} - \bar{\sigma}_{p.d.fu.oqij}) A_{d.fu.oqij} + \sum_{k=1}^m Q_{h.pk} \rightarrow \max, \quad (3)$$

որտեղ U_{lij} -ն 1 u հանքաքարի կորզվող արժողությունն է (ուղեկից օգտակար բաղադրիչների կորզումից ստացվող արժողության հաշվառմամբ) j -րդ տարում ըստ i -րդ տարբերակի, $\$/u$ ($\eta p u l / u$), $\bar{\sigma}_{pij}$ -ն 1 u հանքաքարի արդյունահանման և վերամշակման բերված ծախսերը (ուղեկից օգտակար բաղադրիչների կորզման բերված ծախսերի հաշվառմամբ) j -րդ տարում ըստ i -րդ տարբերակի, $\$/u$ ($\eta p u l / u$), $U_{d.oqij}$ -ն, $U_{uy.oqij}$ -ն, $U_{d.fu.oqij}$ -ն՝ մակաբացման ապարների, հարստացման պոչանքների և մետալուրգիական խարամների օգտահանումից ստացվող արժողությունները j -րդ տարում ըստ i -րդ տարբերակի, $\$/u$ ($\eta p u l / u$), $\bar{\sigma}_{p.d.oqij}$ -ն, $\bar{\sigma}_{p.uy.oqij}$ -ն, $\bar{\sigma}_{p.d.fu.oqij}$ -ն՝ մակաբացման ապարների, հարստացման պոչանքների և մետալուրգիական խարամների օգտահանման բերված ծախսերը j -րդ տարում ըստ i -րդ տարբերակի, $\$/u$ ($\eta p u l / u$), $A_{d.oqij}$ -ն, $A_{uy.oqij}$ -ն, $A_{d.fu.oqij}$ -ն՝ մակաբացման ապարների, հարստացման պոչանքների և մետալուրգիական խարամների տարեկան օգտահանվող քանակները j -րդ տարում ըստ i -րդ տարբերակի, $\$/u$ ($\eta p u l / u$), $Q_{h.pk}$ -ն՝ k -րդ տեսակի թափոնին հատկացվող հողային տարածքի գինը, $\eta p u l$, m -ը՝ օբյեկտների թիվը, $h u u$:

Եթե (3) նպատակային ֆունկցիայում առկա ցուցանիշները ժամանակի ընթացքում չեն փոփոխվում, ապա նպատակային ֆունկցիան ընդունում է հետևյալ տեսքը.

$$(U_{li} - \bar{\sigma}_{pi}) Q_i + (U_{d.oqi} - \bar{\sigma}_{p.d.oqi}) Q_{d.oqi} + (U_{uy.oqi} - \bar{\sigma}_{p.uy.oqi}) Q_{uy.oqi} + \\ + (U_{d.fu.oqi} - \bar{\sigma}_{p.d.fu.oqi}) Q_{d.fu.oqi} - \sum_{k=1}^m Q_{h.pk} \rightarrow \max, \quad (4)$$

որտեղ $Q_{d.oqi}$ -ն, $Q_{uy.oqi}$ -ն, $Q_{d.fu.oqi}$ -ն ըստ i -րդ տարբերակի մակաբացման ապարների, հարստացման պոչանքների և մետալուրգիական թափոնների օգտահանման քանակներն են հանքավայրի ամբողջ մշակման ընթացքում, u :

Կոնկրետ պայմաններում վերը բերված նպատակային ֆունկցիաները կարող են պարզեցվել կամ բարդացվել: Այսպես, եթե այս կամ այն պատճառով չի նախատեսվում մակաբացման ապարների կամ արտադրության այլ թափոնների օգտահանում, ապա նպատակային ֆունկցիայի համապատասխան գումարելին հավասարվում է զրոյի (անտեսվում է): Եթե որևէ թափոն նախատեսվում է օգ-

տագործել մի քանի ուղղությամբ, ապա ֆունկցիայի համապատասխան գումարելին հարկավոր է ներկայացնել ավելի ծավալուն տեսքով:

U_{ij} , σ_{pi} մեծությունները նույնպես անհրաժեշտ է որոշել՝ հաշվի առնելով կոնկրետ պայմանները և հանքաքարի արդյունահանման ու վերամշակման համար ընդունված եղանակներն ու գործընթացները: Ուստի (3) և (4) արտահայտությունների ցուցանիշների մեծությունները դիտարկվող հանքավայրերի խմբերի համար հարկավոր է ներկայացնել առանձին-առանձին:

Այս առումով դիտարկման արժանի է ստորև բերվող երեք դեպք, երբ մշակվում են.

1) **նսկու** հանքավայր (Մոթքի և նմանատիպ հանքավայրեր), և որպես վերջնարտադրանք դիտարկվում է ուղղակի կամ անուղղակի ցիանավորմամբ ստացվող **Դորեի համաձուլվածք**,

2) **պղնձամոլիբդենային, պղնձի կամ ոսկի-բազմամետաղային** հանքավայր (օրինակ, Քաջարանի, Վայքի կամ Ոսկեծորի և նմանատիպ հանքավայրեր), և որպես վերջնարտադրանք դիտարկվում է համապատասխան **մետաղը** (նախատեսվում է ֆլոտացիայի եղանակով հանքաքարերի հարստացում և խտանյութերի մետալուրգիական վերամշակմամբ համապատասխան մետաղի արտադրում),

3) **երկաթի** հանքավայր (Հրագդանի և նմանատիպ հանքավայրեր), և որպես վերջնարտադրանք դիտարկվում է **մաքուր երկաթը** (նախատեսվում է թաց մագնիսական զատման եղանակով հանքաքարի հարստացում, խտանյութի գնդիկավորում, ուղղակի վերականգնմամբ սպունգանման երկաթի ստացում և էլեկտրահալմամբ մաքուր երկաթի արտադրում):

1 *տ* հանքաքարի արդյունահանման և հարստացման բերված ծախսերը ներկայացնում են ինքնարժեքի և նորմատիվ (ընդունելի) շահույթի գումարը [10].

$$\sigma_p = F_{w,i} + \frac{K_w}{T_{en}}, \quad (5)$$

որտեղ $F_{w,i}$ -ն 1 *տ* հանքաքարի արդյունահանման և վերամշակման բերված ծախսերն են, UUL *դոլ./տ* (դրամ/տ), K_w -ն՝ հանքահարստացման կոմբինատի տարեկան արտադրողականության 1 *տ*-ի գծով տեսակարար կապիտալ ներդրումները, UUL *դոլ.× տարի/տ* (*դրամ× տարի/տ*), T_{en} -ն՝ կապիտալ ներդրումների ետգնման նորմատիվ (ընդունելի) ժամկետը, *տարի*:

Եթե որպես վերջնարտադրանք դիտարկվում է այս կամ այն տեսակի մետաղը, ապա բերված ծախսերը հանդիսանում են հանքաքարի արդյունահանման և վերամշակման ու ստացված խտանյութի մետալուրգիական վերամշակման բերված ծախսերի գումարը.

$$\bar{\mathcal{O}}_{p,d} = \bar{\mathcal{O}}_p + \gamma \bar{\mathcal{O}}_{p,d,q}, \quad (6)$$

որտեղ $\bar{\mathcal{O}}_{p,d,q}$ -ն 1 տ խտանյութի մետալուրգիական վերամշակման բերված ծախսերն են, *ԱՄՆ դոլ./տ (դրամ/տ)*,

(6) բանաձևով բերված ծախսերը որոշվում են վերոնշյալ 1-ին և 2-րդ դեպքերի համար:

Ինչ վերաբերում է 3-րդ դեպքին, երբ որպես վերջնարտադրանք դիտարկվում է հանքաքարի ու, այնուհետև, խտանյութի վերամշակման արգասիք հանդիսացող մաքուր երկաթը, պատկերը մի փոքր այլ է: Այս դեպքում մաքուր երկաթի ստացման բերված ծախսերը կազմվում են հանքաքարի արդյունահանման և թաց մագնիսական զատմամբ հարստացման, երկաթի խտանյութի գնդիկավորման ու սպունգանման երկաթի ստացման, սպունգանման երկաթի էլեկտրահալմամբ մաքուր երկաթի արտադրման բերված ծախսերի գումարով:

$$\bar{\mathcal{O}}_{p,d,h} = \bar{\mathcal{O}}_p + \gamma (\bar{\mathcal{O}}_{p,q} + \bar{\mathcal{O}}_{p,m,q}) + \gamma_{u,h} \bar{\mathcal{O}}_{p,t,h}, \quad (7)$$

որտեղ $\bar{\mathcal{O}}_{p,q}$ -ն, $\bar{\mathcal{O}}_{p,m,q}$ -ն և $\bar{\mathcal{O}}_{p,t,h}$ -ն՝ համապատասխանաբար 1 տ հանքաքարի արդյունահանման և վերամշակման, 1 տ խտանյութի գնդիկավորման, 1 տ գնդիկավորված երկաթի ուղղակի վերականգնմամբ սպունգանման երկաթի ստացման, 1 տ սպունգանման երկաթի էլեկտրահալման բերված ծախսերն են, *ԱՄՆ դոլ./տ (դրամ/տ)*, γ -ն և $\gamma_{u,h}$ -ն՝ համապատասխանաբար հանքաքարից խտանյութի, խտանյութից սպունգանման երկաթի ելքերը, *միավորի մաս*:

Ակնհայտ է, որ $\bar{\mathcal{O}}_{p,q}$, $\bar{\mathcal{O}}_{p,m,q}$ և $\bar{\mathcal{O}}_{p,t,h}$ մեծությունները որոշվում են (5) բանաձևին համանման արտահայտություններով՝ տեղադրելով դրանցում տվյալ գործընթացին համապատասխանող ցուցանիշները:

1-ին դեպքում, երբ մշակվում է **սսկու** հանքավայր (Սոթքի և նմանատիպ հանքավայրեր), և որպես վերջնարտադրանք դիտարկվում է ուղղակի կամ անուղղակի ցիանավորմամբ ստացվող **Դորեի համաձուլվածքը**, 1 տ հանքաքարի **կորզվող արժողությունը** նպատակահարմար է որոշել հետևյալ բանաձևով [11].

$$U_y^T = \alpha_w \varepsilon Q_q, \quad (8)$$

որտեղ α_w -ն օգտակար բաղադրիչի պարունակությունն է արդյունահանված հանքաքարում, $q/տ$, ε^2 -ն՝ Դորեի համաձուլվածք ոսկու կորզման գործակիցը, միավորի մաս, Q_q -ն՝ Դորեի համաձուլվածքում 1 գրամ ոսկու գինը, *ԱՄՆ դոլ./գ (դրամ/գ)*:

Ակնհայտ է, որ α_w -ն ներկայացնում է ընդերքում օգտակար բաղադրիչի պարունակության (α) և արդյունահանման ժամանակ հանքաքարի որակի փոփոխման գործակցի (K_n) արտադրյալը:

Դորեի համաձուլվածք ոսկու կորզման գործակիցը (ε^2 , *միավորի մասեր*) որոշվում է հետևյալ բանաձևով [11]՝

$$\varepsilon^2 = 1 - \frac{\theta}{\alpha K_n}, \quad (9)$$

որտեղ θ -ն հարստացման պոչանքներում ոսկու պարունակությունն է, $q/տ$:

2-րդ դեպքում, երբ մշակվում է **պղնձամոլիբդենային, պղնձի կամ ոսկի-բազմամետաղային** հանքավայր (օրինակ, Քաջարանի, Վայքի կամ Ոսկեձորի և նմանատիպ հանքավայրեր), և որպես վերջնարտադրանք դիտարկվում է համապատասխան **մետաղը** (նախատեսվում է ֆլոտացիայի եղանակով հանքաքարերի հարստացում և խտանյութերի մետալուրգիական վերամշակմամբ համապատասխան մետաղի արտադրում), 1 տ հանքաքարի **կորզվող արժողությունը** որոշվում է հետևյալ բանաձևով [2].

$$U_{q, \theta} = Q_{\theta} \gamma_{\theta}, \quad (10)$$

որտեղ Q_{θ} -ն մետաղի գինն է, $U \text{ ՄՆ դր./տ (դրամ/տ)}$, γ -ն՝ հանքաքարից խտանյութի ելքը, *միավորի մաս*, γ_{θ} -ն՝ խտանյութից մետաղի ելքը, *միավորի մաս*:

Մետաղի հաշվեկշռի հաշվառմամբ՝ օգտակար բաղադրիչի՝ հանքաքարից խտանյութի կորզման գործակիցն այս դեպքում որոշվում է հետևյալ բանաձևով [2, 12].

$$\varepsilon = \frac{\beta \gamma}{\alpha K_n}, \quad (11)$$

որտեղ β -ն մետաղի պարունակությունն է համանուն խտանյութում, $\% (q/տ)$:

Հանքաքարից խտանյութի ելքը որոշվում է հետևյալ բանաձևով

$$\gamma = \frac{\alpha K_n - \theta}{\beta - \theta} : \quad (12)$$

Օգտակար բաղադրիչի պարունակությունը հարստապոչերում արտահայտվում է հետևյալ ուղղագիծ հավասարմամբ [7].

$$\theta = a \alpha K_n + b, \quad (13)$$

որտեղ a -ն ու b -ն տվյալ տիպի հանքաքարի վերամշակման դեպքում հաստատուն գործակիցներ են, *միավորի մաս*:

3-րդ դեպքում, երբ մշակվում է **երկաթի** հանքավայր (Հրազդանի և նմանատիպ հանքավայրեր), և որպես վերջնարտադրանք դիտարկվում է **մաքուր եր-**

կաթը (նախատեսվում է թաց մագնիսական զատման եղանակով հանքաքարի հարստացում, խտանյութի գնդիկավորում, ուղղակի վերականգնմամբ սպունգանման երկաթի ստացում և էլեկտրահալմամբ մաքուր երկաթի արտադրում), 1 տ հանքաքարի **կորզվող արժողությունը** որոշվում է հետևյալ բանաձևով.

$$U_{k,b} = \gamma \gamma_{u,b} \gamma_{d,b} Q_{d,b}, \quad (14)$$

որտեղ γ -ն, $\gamma_{u,b}$ -ն և $\gamma_{d,b}$ -ն համապատասխանաբար հանքաքարից խտանյութի, խտանյութից սպունգանման երկաթի և սպունգանման երկաթից մաքուր երկաթի ելքերն են, *միավորի մաս*, $Q_{d,b}$ -ն՝ 1 տ մաքուր երկաթի գինն է, *ԱՄՆ դոլ./տ (դրամ/տ)*:

Եզրակացություն.

1. Ընդերքօգտագործման ոլորտի խնդիրներն անհրաժեշտ է լուծել մեկ-միասնական օպտիմալության չափանիշի հիման վրա:

2. Հանքավայրերի համալիր յուրացման աստիճանը էապես ազդում է շահագործման արդյունավետության վրա:

3. Հանքավայրերի համալիր շահագործման խնդիրների լուծման օպտիմալության չափանիշը հիմնական, ուղեկից (լեռնամետալուրգիական թափոնների օգտահանում) արտադրությունների արդյունավետությունների և շրջակա միջավայրին հասցվող վնասի (թափոնների տեղավորման համար հատկացվող հողատարածքների օտարում) հանրահաշվական գումարի առավելարկումն է:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ

1. **Агабалян Ю.А.** Общая теория оптимального освоения недр (твердые полезные ископаемые).- Saarbrücken (Германия): Palmarium Academic Publishing, 2015.- 288 с.
2. **Աղաբալյան Յու.Ա., Հովհաննիսյան Ա.Հ., Բաղդասարյան Ա.Թ.** Պինդ օգտակար հանածոների հանքավայրերի արդյունաբերական գնահատում և մշակման պարամետրերի օպտիմալացում: Դասագիրք / ՀԱՊՀ. –Եր.: Ճարտարագետ, 2017. -260 էջ:
3. **Фейтельман Н.М.** Об экономической оценке минеральных ресурсов//Вопросы экономики.- 1968.- № 11.- С. 58-75.
4. **Арсентьев А.И.** Определение производительности и границ карьеров.- М.: Недра, 1970.- 319 с.
5. **Арсентьев А.И.** Планирование развития горных работ в карьерах.- М.: Недра, 1972. -152 с.
6. **Агабалян Ю.А.** Фактор времени и определение оптимальных параметров месторождений и рудников.- Ереван: Айастан, 1990. -78 с.
7. **Агабалян Ю.А.** Теория и практика оптимального освоения недр.-М.: Недра, 1994. -176 с.
8. Типовая методика определения экономической эффективности капитальных вложений // Экономическая газета.- 1981. -С. 2-3.

9. **Агошков М.И.** Определение производительности рудника.- М.: Metallurgizdat, 1948.- 272 с.
10. Горная энциклопедия. / Гл. ред. **Е.А. Козловский**; Ред. кол.: **М.И. Агошков, Н.К. Байбаков, А.С. Болдырев** и др. – М.: Сов. энциклопедия. 1989.- Т.4.-623 с.
11. **Агабян Ю.А.** Методология оптимального освоения недр // Вестник Государственного инженерного университета Армении. – Ереван, 2012.-Вып. 15, N1.-С. 56-65.
12. **Зверевич В.В., Перов В.А.** Основы обогащения полезных ископаемых. –М.: Недра, 1971.-261 с.

Հայաստանի ազգային պոլիտեխնիկական համալսարան: Նյութը ներկայացվել է խմբագրություն 11.07.2019:

А.Т. БАГДАСАРЯН

ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА КРИТЕРИЯ ОПТИМАЛЬНОСТИ ПРИ КОМПЛЕКСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ОТКРЫТЫМ СПОСОБОМ

Произведен анализ существующих критериев оптимальности решения задач эксплуатации месторождений. Основываясь на критерии оптимальности “максимальная дифференциальная рента или сверхнормативная прибыль за весь срок отработки месторождения”, обосновывается тот критерий оптимальности, который учитывает также комплексное освоение месторождений. В соответствии с обоснованным критерием оптимальности сформулирована целевая функция, которая представляет собой максимизацию алгебраической суммы эффектов основного (добыча и переработка полезного ископаемого) и попутного (утилизация отходов горнометаллургического производства – вскрышных пород, хвостов обогащения и металлургических шлаков) производств и ущерба, наносимого окружающей среде (отчуждение земельных участков для расположения отходов).

Ключевые слова: месторождение, комплексная эксплуатация, критерий оптимальности, утилизация отходов, эффективность.

A.T. BAGHDASARYAN

**SUBSTANTIATING THE SELECTION OF THE OPTIMALITY
CRITERION AT THE COMPLEX DEVELOPMENT OF DEPOSITS BY
THE OPEN METHOD**

An analysis of the existing optimality criteria for solving the problems of development of deposits is carried out. Based on the optimality criterion “maximum differential rent or excess profits for the entire period of mining a field”, the optimality criterion is justified, which also takes into account the integrated development of the field deposits. In accordance with the justified optimality criterion, the objective function is formulated, which is maximizing the algebraic sum of the effects of the main (mining and processing of mineral resources) and the associated (utilization of waste from mining and metallurgical production - overburden, tailings and metallurgical slag) production and damage to the environment (alienation of land for waste disposal).

Keywords: deposit, integrated development, optimality criterion, waste management, efficiency.