

Հանքանյութում ոսկու որակի որոշման եղանակ

Տեխնիկայի բնագավառը

- Գյուտը վերաբերում է հանքարդյունաբերությանը, մասնավորապես՝
- 5 հանքանյութում ոսկու որակի որոշման եղանակին:

Տեխնիկայի մակարդակը

Հայտնի է որ, Հայաստանի Հանրապետությունում և աշխարհի շատ երկրներում Հարգորոշման լաբորատորիաներում օգտագործվում են՝

- նմուշների հաշվառման ձեռքով կամ կիսաավտոմատ մեթոդներ,
- 10 • տարանջատված էլեկտրոնային աղյուսակներ (Excel),
- ստանդարտ լաբորատոր տեղեկատվական համակարգեր (LIMS), որոնք հարմարեցված չեն վերլուծության առանձնահատկություններին,
- որակի վերահսկման առանձին համակարգեր՝ առանց վերլուծական գործընթացի հետ ինտեգրման:
- 15 Հարգորոշման լաբորատորիայի կառավարումը՝ որակի ավտոմատացված վերահսկողությունը, ռեսուրսների հաշվառումը և վերլուծական գործընթացների օպտիմալացումն ինտեգրված համակարգի միջոցով

- Հայտնի է նաև ՀՀ 3063, 2016, Ջրի աղտոտվածության աստիճանի որոշման եղանակ, ըստ որի ցանկացած ջրային օբյեկտի տարբեր կետերում տարբեր
- 20 ժամանակահատվածներում կատարում են ջրի նմուշառում, որոշում են ջրի յուրաքանչյուր նմուշի ջրաքիմիական ցուցանիշները, համեմատում են դրանք նորմատիվի՝ ջրի մեջ վնասակար նյութերի սահմանային թույլատրելի կոնցենտրացիայի (ՍԹԿ) արժեքի հետ, որից հետո հաշվում են ջրի աղտոտվածության ինդեքսը, ինդեքսի արժեքից ելնելով դատում են ջրի
- 25 աղտոտվածության աստիճանի մասին. տարբերվում է նրանով, որ ջրի յուրաքանչյուր նմուշի ջրաքիմիական ցուցանիշները որոշելուց հետո հաշվում են էնտրոպիական

ֆունկցիան՝ G հետևյալ բանաձևով՝ $G = H / I$, որտեղ՝ $15 - I$ – ն գեոէկոլոգիական սինտրոպիան է, իսկ $- H$ –ը էնտրոպիան, այնուհետև հաշվում են ջրի աղտոտվածության ինդեքսը հետևյալ բանաձևով. $A = G + 0.1 \log_2 \Sigma m$ որտեղ՝ $20 - G$ –ն էնտրոպիական ֆունկցիան է, իսկ $- m$ -ը՝ յուրաքանչյուր ջրաքիմիական ցուցանիշի

5 ՍԹԿ-ի բազմապատիկության թիվը:

Հայտնի է RU 2 162 615 G01V 11/00 (2000.01), 2001, Ոսկու հանքային մարմինների՝ ոսկու հանքաքարերի հիմնական աղբյուրների հետախուզման մեթոդ, որը ներառում է յուրաքանչյուր հանքաքարի նմուշառման կետում ոսկու հատիկի ձևի իզոմետրիկության աստիճանի որոշումը և, այս արժեքի հիման վրա, նմուշառման կետի հանքային մարմին մոտ լինելու եզրակացությունը: Մեթոդը բնութագրվում է նրանով, որ յուրաքանչյուր հանքաքարի նմուշառման կետում ոսկու հատիկի ձևի իզոմետրիկության աստիճանը որոշելու համար կատարվում է հանքաքարի ոսկու հատիկի չափի մաղային վերլուծություն, որոշվում է 2 մմ և ավելի չափի յուրաքանչյուր մասի զանգվածը, հաշվվում է յուրաքանչյուր չափի մասի ոսկու հատիկների քանակը, և յուրաքանչյուր չափի մասի համար տվյալ չափի մասի ոսկու հատիկների իզոմետրիկության գործակիցը որոշվում է հետևյալ հարաբերակցությամբ.

10

15

Մեծացված պատկեր (բացվում է առանձին պատուհանում)

որտեղ kF -ը F չափի մասի ոսկու հատիկների իզոմետրիկության գործակիցն է, որտեղ F -ը չափի մասի համարն է.

20 MF -ը F չափի մասի ոսկու զանգվածն է.

NF -ը F չափի մասի ոսկու հատիկների քանակն է.

SF -ը ոսկե գնդիկի տեսական զանգվածն է, որի տրամագիծը հավասար է F չափի մասնաբաժնի սահմանային մաղերի միջին ցանցի չափին, և եթե տվյալ նմուշառման կետում $kF \geq 0.8$ է, ապա դատվում է այդ կետի անմիջական մոտակայքում ոսկու

25 հանքաքարի առկայության մասին:

Գոյություն ունեցող լուծումների հիմնական թերությունները

- Հարգորոշման լաբորատորիայի կառավարման միասնական թվային համակարգի բացակայություն,
 - վերլուծության արդյունքների և տեխնոլոգիական գործընթացի պարամետրերի միջև կապի բացակայություն,
- 5 • անմիջապես փորձարկման ընթացքում ռեագենտների ծախսի ավտոմատ վերահսկման բացակայություն,
- անձնակազմի ազդեցության գնահատման բացակայություն վերլուծության արդյունքների վրա,
 - որակի վերահսկման (QC)-ի և մարդկային ռեսուրսի միջև հետադարձ կապը,

10 Հայաստանի Հանրապետության տարածքում բացակայում են Հարգորոշման լաբորատորիաների կառավարման մասնագիտացված ինտեգրված համակարգեր:

Գյուտի բացահայտումը

Գյուտի խնդիրն է ստեղծել հանքանյութում ոսկու որակի որոշման եղանակ, ավտոմատացված վերահսկողության, ռեսուրսների հաշվառման և վերլուծական գործընթացների օպտիմալացման ինտեգրված համակարգ, որը կապահովի

15 վերլուծության ճշգրտության բարձրացում, մարդկային գործոնի ազդեցության նվազեցում և ռեսուրսների օգտագործման օպտիմալացում:

Գյուտի էությունը կայանում է հանքանյութում ոսկու որակի որոշման եղանակում, ըստ որի տարբեր բաղադրակազմով հանքանյութերում որոշում են

20 թանկարժեք մետաղի՝ ոսկու քանակական ցուցանիշները, այդ արժեքները համեմատում են նորմատիվի արժեքների հետ, որից հետո հաշվում են ստանդարտ շեղումը և այդ արժեքից ելնելով դատում են ոսկու որակի մասին հետևյալ բանաձևից.

$$SD = \sqrt{\sum (X_i - \bar{X})^2 / n - 1}$$

որտեղ՝

25 SD - ստանդարտ շեղում

- X_i - մեկ չափման արդյունքը

- X - բոլոր չափումների միջին թվաբանական արժեքը
- n - կատարված չափումների ընդհանուր քանակը
- բոլոր չափումների միջին թվաբանական արժեքը
- i-րդ չափման արդյունքը

- 5 — բոլոր չափումների միջին թվաբանական արժեքը
- կատարված չափումների ընդհանուր քանակը:

Գյուտի իրականացումը

Գյուտի տեխնիկական արդյունք

Տեխնիկական արդյունքը կայանում է հետևյալում՝

- 10 • թանկարժեք մետաղների պարունակության որոշման ճշգրտության բարձրացում,

• վերլուծության արդյունքների հաշվարկների տատանողականության նվազեցում,

• քիմիական ռեագենտների ծախսի կրճատում,

- 15 • լաբորատոր գործընթացում սխալների ավտոմատ հայտնաբերում,

• անձնակազմի աշխատանքի արդյունավետության բարձրացում,

• լաբորատորիայի կառավարման միասնական թվային համակարգի ստեղծում:

Գյուտի լուծման էությունը

Առաջարկվող համակարգը ներառում է՝

- 20 1. նմուշների գրանցման և հաշվառման մոդուլ,

- նմուշների գրանցում ընդունման պահին,
- եզակի նույնացուցիչի տրամադրում,

2. քիմիական ռեագենտների կառավարման մոդուլ,

- քիմիական ռեագենտների և ծախսի հաշվառում,
- յուրաքանչյուր հալման գործողության համար ծախսի գրանցում
- վերլուծության ինքնարժեքի հաշվարկ
- ամենօրյա ծախսի հաշվետվության տրամադրում

5 3. որակի վերահսկման մոդուլ,

• ինտեգրված ստանտարտների (ISO)՝ գործընթացների էլեկտրոնային վերահսկվող համակարգ

4. անձնակազմի կառավարման մոդուլ, այս տվյալների հիման վրա ձևավորվում են արդյունավետության ցուցանիշներ (KPI)

- 10
- կատարված վերլուծությունների քանակը,
 - կրկնակի վերլուծությունների քանակը,
 - աշխատակիցների արտադրողականությունը

5. հաշվետվությունների ձևավորման մոդուլ,

- 15
- փորձարկումների արձանագրություններ,
 - որակի վերահսկման հաշվետվություններ,

6. տվյալների ավտոմատ մշակման և վերլուծության մոդուլ

• գործընթացի պարամետրերի և վերլուծության արդյունքների միջև օրինաչափությունների հայտնաբերում,

Համակարգն ապահովում է բոլոր մոդուլների փոխգործակցությունը միասնական տեղեկատվական միջավայրում:

Համակարգն իրականացնում է հետևյալ հաջորդականությունը՝

Նմուշի գրանցում → Վերլուծություն → Որակի վերահսկում → Շեղումների հայտնաբերում → Պատճառների վերլուծություն → Գործընթացի ճշգրտում → Օպտիմալացում

25 Օգտագվող միջերես

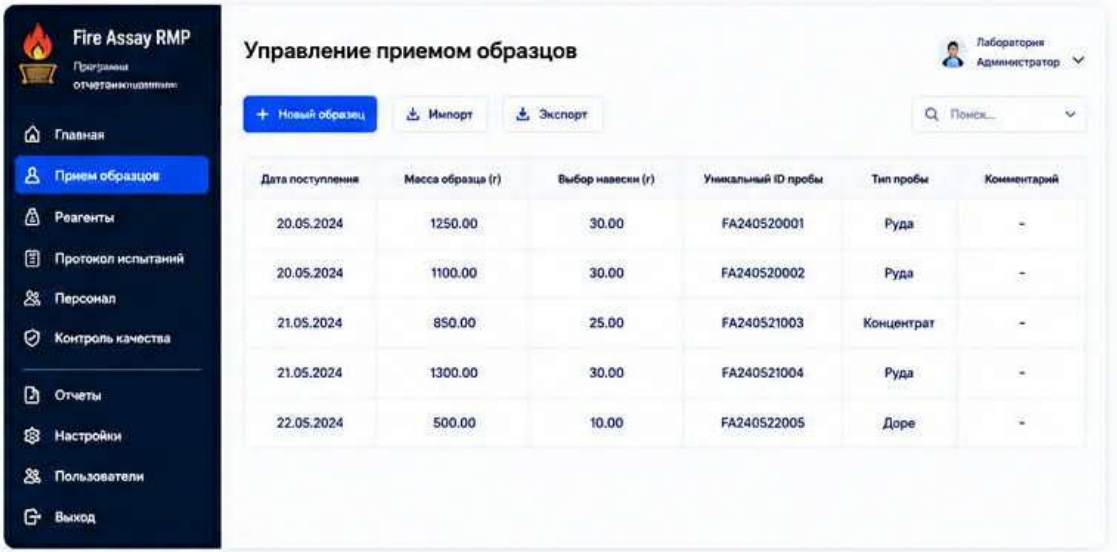
Նկար 1

Գլխավոր պատուհանը



Նկար 2

Նմուշների ընդունման գործընթաց



5 Նկար 3

Որակի վերահսկման (QC) մոդուլը



Նկար 4
Անձնակազմի KPI համակարգը



5 Նկար 5
Արդյունքների վերլուծություն

Fire Assay RMP
Программа управления отчетами

Лаборатория
Администратор

Протокол испытаний

Таблица 1. Протокол анализа

Дата анализа	Наименование пробы	Вес навески (г)	Вес доре (г)	Вес Au (г/г)	Густ Ag (г/г)	Вес Ag (г/г)	Au (г/г)	Ag (г/г)	Общий вес Au (г/г)
20.05.2024	ORE-240520-001	30.00	21.35	0.842	12.45	11.98	28.07	368.33	0.842
20.05.2024	ORE-240520-002	30.00	18.76	0.712	9.85	9.42	23.73	314.00	0.712
20.05.2024	CONC-240520-003	25.00	16.22	0.568	8.22	7.91	22.72	316.40	0.568

Таблица 2. Отчет анализа

Дата отчета	Наименование пробы	Содержание Au (г/г)	Содержание Ag (г/г)	SD (Au)	RSD (Au%)	SD (Ag)	RSD (Ag%)	Контрольная Шугарта
21.05.2024	ORE-240520-001	28.07	398.33	0.21	0.75	6.21	1.56	
21.05.2024	ORE-240520-002	23.73	314.00	0.19	0.80	4.98	1.58	
21.05.2024	CONC-240520-003	22.72	316.40	0.17	0.74	5.10	1.61	

Նկար 6

Ռեագենտների կառավարում

Fire Assay RMP
Программа управления отчетами

Лаборатория
Администратор

Управление расходами хим. реагентов

Рецептуры + Новая рецептура Фильтр

Тип пробы	Реагент	Реагент	Расход (г)	Остаток (г)
Руда (Au-Ag)	Свинец (Pb)	Свинец (Pb)	24.00	18.50
Концентрат	Борат натрия ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$)	Борат натрия ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$)	24.00	16.20
Доре	Кремнезем (SiO_2)	Кремнезем (SiO_2)	6.00	12.70
Стандарт	Сода (Na_2CO_3)	Сода (Na_2CO_3)	6.00	9.30
Бланк	Мука костная	Мука костная	2.00	5.80

Всего расход: 62.00 г

5 Գյուտի արդյունաբերական կիրառելիությունը

Մեր կողմից ներկայացվող գյուտը վերաբերում է անալիտիկ քիմիայի, թանկարժեք մետաղների՝ ոսկի, արծաթ, այնպես էլ փորձաքննական (Fire Assay) վերլուծության, լաբորատոր գործընթացների ավտոմատացման, որակի վերահսկման ու որոշման և լաբորատոր ռեսուրսների կառավարման բնագավառներին: Գյուտը

10 կիրառվում է նաև երկրաբանական հետախուզական, մետալուրգիական և

արբիտրաժային լաբորատորիաներում, մետալուրգիական ձեռնարկությունների լաբորատորիաներում, հանքարդյունաբերական ոլորտում:

- 5 Հանքանյութում ոսկու որակի որոշման եղանակում տարբեր բաղադրակազմով խտանյութերում որոշում են թանկարժեք մետաղի՝ ոսկու քանակական ցուցանիշները, այդ արժեքները համեմատում են նորմատիվի արժեքների հետ, որից հետո հաշվում են ստանդարտ շեղումը և այդ արժեքից ելնելով դատում են ոսկու որակի մասին հետևյալ բանաձևից.

$$SD = \sqrt{\sum (X_i - \bar{X})^2 / (n - 1)}$$

որտեղ՝

10 SD - ստանդարտ շեղում

- X_i - մեկ չափման արդյունքը
- $\bar{X}$ - բոլոր չափումների միջին թվաբանական արժեքը
- n - կատարված չափումների ընդհանուր քանակը

Հավակնության սահմանում

Խտանյութում ոսկու որակի որոշման եղանակ, ըստ որի տարբեր բաղադրակազմով խտանյութերում որոշում են թանկարժեք մետաղի՝ ոսկու 5 քանակական ցուցանիշները, այդ արժեքները համեմատում են նորմատիվի արժեքների հետ, որից հետո հաշվում են ստանդարտ շեղումը և այդ արժեքից ելնելով դատում են ոսկու որակի մասին հետևյալ բանաձևից.

$$SD = \sqrt{\sum (X_i - \bar{X})^2 / (n - 1)}$$

որտեղ՝

10

SD - ստանդարտ շեղում

- X_i - մեկ չափման արդյունքը
- $\bar{X}$ - բոլոր չափումների միջին թվաբանական արժեքը
- n - կատարված չափումների ընդհանուր քանակը: