ISNN 3030-3907

2026
MAY
ISSUE - 5
VOLUME -12

DEVELOPMENT OF SCIENCE

scientific journal



Development of science

Ilmiy jurnal

MAY 2026
Issue - 5, VOLUME – 12

ISSN 3030 -3907

Ilmiy jurnal OAK rayosatining 2024 yil 27 sentabrdagi 361-son qaroriga asosan 02.00.00 kimyo fanlari hamda 2025 yil 12 fevral 367- son qaroriga asosan 05.00.00 texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro‘yxatiga kiritilgan.

BOSH MUHARRIR:
Temirov Alisher Hoshim o‘g‘li – texnika fanlari falsafa doktori (PhD),Dotsent.
TAHRIRIYAT KENGASH RAISI:
Fozilov Sadriddin Fayzullayevich – texnika fanlari doktori, professor
TAHRIRIYAT KENGASH A’ZOLARI

TEXNIKA FANLARI/ TECHNICAL SCIENCES/ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Bozorov G‘ayrat Rashidovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Abdurahmonov Olim Rustamovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Adizov Bobur Zamirovich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Umumiy va noorganik kimyo instituti, professor
Hayitov Ruslan Rustamjonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Jumayev Qayum Karimovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Berdiyev Dorob Murodovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor
Maxmudov Rafiq Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Tilloyev Lochin Ismatilloyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Raxmonov Qahramon Sanakulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Barakayev Nusratullo Rajabovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor.
Jo‘rayev Xayrullo Fayziyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Panoyev Erali Rajabboyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Ataullayev Sherzod Nabiullyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Malik Negmurodovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Axmedova Ozoda Bahronovna
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti.
Safarov Bahri Jumayevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Xaydarov Axtam Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Safarov Jasur Alijon o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

KIMYO FANLARI/ CHEMICAL SCIENCES/ ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Axmedov Voxid Nizomovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Umarov Baqo Bafoyevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Kodirov Abduaxad Abduraximovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Qurbonov Mingniqul Jumagulovich
Qarshi davlat Universiteti, dotsent
Turemuratov Sharibay Naurizbaevich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Qoraqalpog‘iston bo‘limi Bosh ilmiy kotibi, professor
Tursunov Kaxor Shonazarovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Do‘stov Hamro
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Panoyev Nodir Shavkatovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Olimov Bobur Bahodir o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Kasimov Sherzod Abduazimovich
Termiz Davlat Universiteti, professor.
Aliqulov Rustam Valiyevich
Termiz Davlat Universiteti, professor
Tropov Xamza Tursunovich
Samarqand Davlat Universiteti, professor

IQTISODIYOT FANLARI/ ECONOMICS/ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Nizamov Aslitdin Badreddinovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Boboyev Akmal Choriyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Ergashxojayeva Shaxnoza Djasurovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Saidaxmedova Nodira Ilxomovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Muxsinov Bekzod Toxirovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shakarov Qulmat Ashirovich
Renessans ta'lim universiteti,dotsent.
Jumaeva Zulfiya Qayumovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Norova Salomat Yusupovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Avezova Shaxnoza Maxmudjonovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Jalilov Jamshid G‘anijonovich
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, dotsent
Xasanova Gulruh Djumanazarovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

PEDAGOGIKA FANLARI/ PEDAGOGICAL SCIENCES / ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Siddiqova Sadoqat G‘afforovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Zoyirov Erkin Xalilovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, DSc, professor
Gaffarov Feruz Hasanovich
Puchon Universiteti, *professor*
Ruziyev Davron Yuldashevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Muradova Firuza Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Yunusova Gulandon Samiyevna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
To‘xtayeva Zebo Sharifovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Navro‘zova Gulchixra Nigmatovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Uzoqova Laylo Polvonovna
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.
To‘raqulova Marjona Qiyom qizi
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Muradova Zarina Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Sanjar Aslonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shodiyev Jahongir Jo‘raqulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent
Gaffarov Laziz Hasanovich
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.

Tahririyat a’zolarning to‘liq ro‘yxati jurnalning www.devos.uz saytida keltirilgan.

Tahririyat hay’ati a’zolarining tarkibini o‘zgartirish hamda qo‘shimcha kiritish yoki tahririyat a’zoligidan chiqarish bosh muharrir tomonidan amalga oshiriladi.

ISSN 3030-3907

Development of science ilmiy jurnali 2024 yil 15 aprel kuni №256445 sonli guvohnoma bilan Davlat ro‘yxatidan o‘tgan.

To‘plam elektron ko‘rinishda (pdf formatida) mualliflarga taqdim etiladi. To‘plamga kiritiladigan maqolalarning mazmuni, ulardagi statistik ma’lumotlar va me’yoriy hujjatlarning to‘g‘riligiga hamda har qanday fikr - mulohazalarga mualliflarning o‘zlari mas’ul hisoblanadilar. Talablarga javob bermaydigan maqolalar to‘plamga kiritilmaydi. Tashkiliy qo‘mita maqola matnini qisqartirish, qisman tuzatish kiritish, seksiyalarga joylashtirish huquqiga ega.

ISSN 3030-3907

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ МЕДНОЙ РУДЫ ОДНОГО ИЗ МЕСТОРОЖДЕНИЙ УЗБЕКИСТАНА

Салижанова Гулнорахон Кахаровна
Тошкент Давлат Техника Унверситети Дотсенти,
E-mail: gulnora.solijonova@tdtu.uz
orcid.org/0000-0003-4677-7838
Абдуллаева Дилноза Очилбой кизи.
***Тошкент Давлат Техника Унверситети* 1-курс магистранти**
E-mail: qizi,dabdullaeva787@gmail.com
orcid. org/0009-0002-1710-9435

Аннотация. В работе приведены результаты исследований переработки медной руды месторождений Узбекистана В результате проведенных исследований разработана схема обогащения руд с использованием сочетания традиционного собирателя и «СД-1» при расходе 50% смеси ксантогенатов и получены концентраты более высокого качества.

Ключевые слова: медно-порфировые руды, степень измельчения, проб руды, коллективная флотация, селлективная флотация, измельчения, собиратель, руда.

Аннотация. Ўзбекистондаги фойдали қазилма конларининг бири мисолида мисли рудаларни қайта ишлаш технологиясини ишлаб чиқиш Мақолада кондан келтирилган технологик намуналарни таркибий қисми ўрганилган, бойитишда олинган натижалар келтирилган. Бажарилган илмий текшириш ишлари асосида тавсия этилган схема бўйича олинган мис бойитмасининг сифати нисбатан юқори ва маҳаллий реагент «СД-1» қўйилгани сабабли асосий йиғувчи реагентнинг сарфи 50% ни ташкил этган.

Калит сўзлар: порфир мис рудалари, майдалаш даражаси, руда намуналари, коллектив флотация, селектив флотация, майдалаш, коллектор, руда.

Abstract. This paper presents the results of research into copper ore processing at deposits in Uzbekistan. As a result of the research, an ore enrichment scheme was developed using a combination of a traditional collector and the SD-1 system, with a 50% xanthate mixture used. Higher-quality concentrates were obtained.

Keywords: porphyry copper ores, degree of crushing, ore samples, collective flotation, selective flotation, crushing, collector, ore.

Введение.

Изучение вещественного состава и разработка технологии обогащения руд цветных металлов является актуальной.

Спектральным анализом в средней пробе руды определены в %: Si>l; M>1; Mg>l; Ca>1; Fe> 1; Мп -0,1; Ni -0,003; Ti -0,1; Cr 0,003; Mo - 0,003; 7.

ISSN 3030-3907

г -0.002; Си -0,4; РЬ -0,005; Zn -0,03; Na -0,8; Sr -0,01; Ba -0,04; Co -0.003: V - 0,02; Ca -0,002; Be<0,001; Sc -0,001; Rb<0,001; Ag<0,001; Аи<0,001.

Согласно данными химического анализа в пробе определены в *%:* SiO_2 - 53,0; **Pe_20_3** -4,52; FeO -5,47; **TiO_2** -0,8; MnO -0,12; *$A1_20з$* -14,4; **Ca>0** - 4.98; MgO -7,6; **Na_20** -0,31; **$К_20$** -3,22; $S_{общ}$ -1,08; $S_{с,,}$ -0,93; SO3>-0,35; P:CF - 0,13; ССА - 2,64; H_20 -2,0; n.n.n.-6,0; Au-0,57ye; Ag -2,8y.e; Cu -0,48.

Изученная проба руды представлена существенно сульфитной-медной рудой. Текстура руды вкрапленная, прожилково-вкрапленная и пятнистая.

Ценными компонентами руды являются медь, золото и серебро. В пробе Си-0,48%; Аи - 0,575 у.е. и Ag -2,8 у.е. Главным рудными минералами и концентратами золота' серебра в пробе являются пирит и халькопирит. Основными нерудными минералами в пробе кварц, нолевые шпаты хлориты, серицит, карбонаты, биотит и роговая обманка.

Наличие в руде значительного количество серицита и хлорит, слегающих мелко-тонкочешуйчатые агрегаты, ухудшают их технологические свойства.

Гравитационное обогащение проб руды. Опыты проводились с точки зрения извлечения благородных металлов и меди в гравиконцентрат. В табл. 1 приведены результаты гравитационного обогащения проб руды в различной классе крупности.

Таблица1

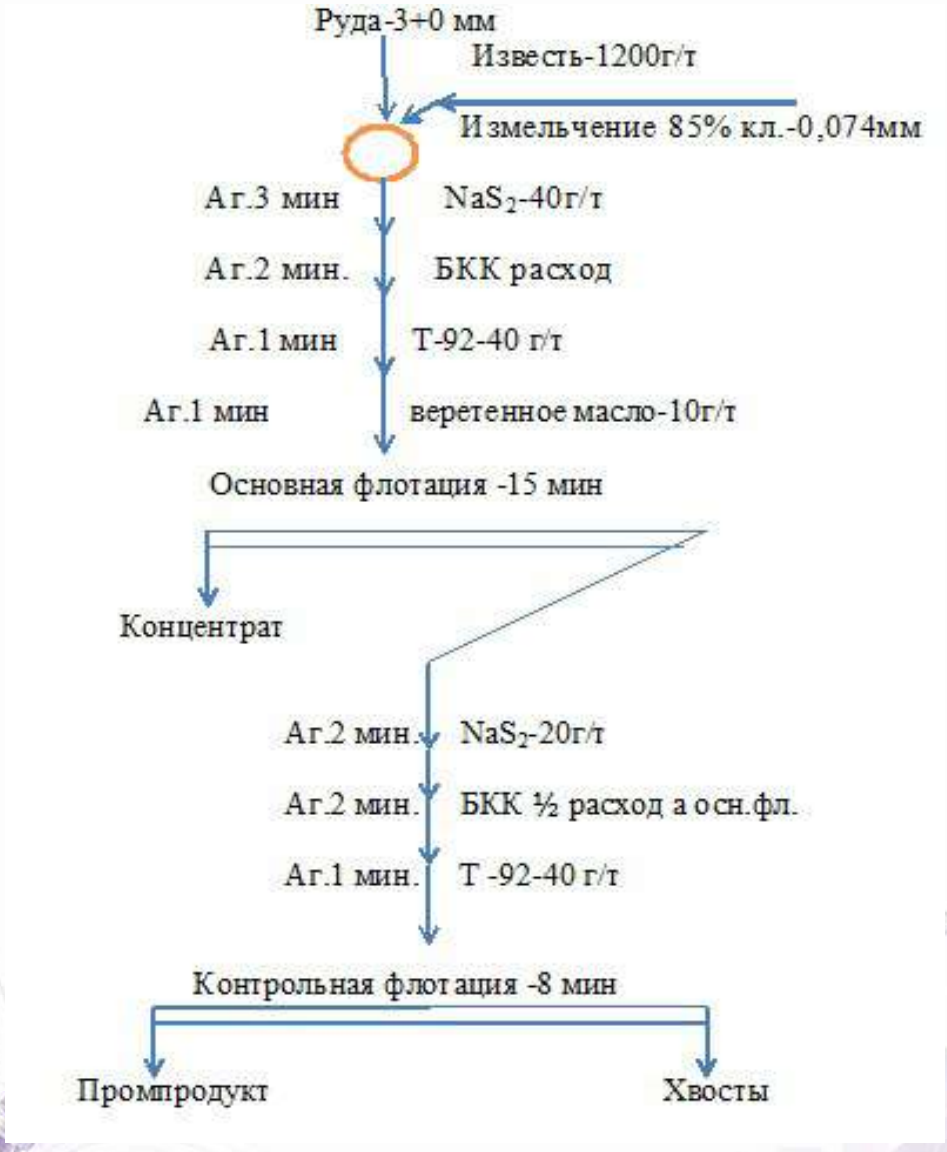
Продукты	Выход %	содержание .у.е.,%			извлечения,%			крупность
		Au	Ag	Cu	Au	Ag	Cu	
Грав к-т	4,24	3,28	4,38	3,28	3,26	36,54	29,0	-0,5+0
Промпрод	25,06	0,69	0,71	0,69	31,4	29,15	36,2	
Хв-ты-грав	46,7	0,21	0,31	0,21	25,66	21,21	20,5	
Шламы	24,0	0,29	0,34	0,29	10,34	12,4	14,3	
Руда	100	0,48	0,57	0,48	100	100	100	
Грав к-т	3,53	3,43	5,27	3,43	33,8	38,2	26,9	-0,25+0
Промпрод	12,06	0,84	1,02	0,84	30,2	25,4	22,4	
Хв-ты-грав	46,77	0,24	0,30	0,24	22,75	21,9	25,2	
Шламы	37,64	0,3	0,37	0,30	13,25	14,5	25,5	
Руда	100	0,45	0,55	0,45	100	100	100	

ISSN 3030-3907

Грав к- т	3.7	3,52	4,99	3,52	31,27	37,41	27,7	-0,1+0
Промпрод-	15,7	0,67	1,11	0,67	29,44	30,0	22,3	
Хв-ты-грав	32,2	0,31	0,37	0,31	20,38	20,22	21,5	
Шламы	48,4	0,28	0,23	0,28	18,91	12,37	28,5	
Руда	100	0,47	0,59	0,47	100	100	100	

В медной пробе руды золото и серебро тесно связана с сульфидом меди, поэтом в 1% гравиконцентрат извлекается в лучшем опыте меди-26.9%; золото-33.8% и серебро-38.2%.

Флотационные опыты при различном расходе бутилового ксантогената проводились по схеме, изображенной на рис.1. Результаты опытов приведены в табл.2



ISSN 3030-3907

Таблица 2

Результаты опытов флотации проб руды при различных расходах ксантонате

продукты обогащения	Выход %	Содержание меди%	извлечение меди%	расход БКК в осн.икорт.фл., г/т
1	2	3	4	5
Конц-т	13,75	2,73	75,1	5+2,5
Промпродукт	9,8	0,51	9,9	
Хвость	76,45	0,098	15,0	
Руда	100	0,5	100	
Конц-т	16,28	2,52	85,37	10+5
Промпродукт	10,70	0,20	4,45	
Хвость	73,02	0,067	10,18	
Руда	100	0,48	100	
Конц-т	20,45	2,22	89,1	20+10
Промпродукт	8,37	0,26	4,33	
Хвость	71,18	0,047	6,57	
Руда	100	0,51	100	
Конц-т	18,7	2,47	88,7	30+15
Промпродукт	10,15	0,22	4,2	
Хвость	71,15	0,052	7,1	
Руда	100	0,52	100	

Как видно табл. 2 проба руды флотируется с максимальным эффектом при расходе БКК-20+10 г/т при этом в черновой концентрат извлекается 88,7-91,2 % меди. Кроме ксантогената в опытах варьировались расходы извести в измельчение, сернистого натрия, Т-92. Бутиловый ксантогена калия подавался в смеси с изопроловым в соотношении в соотношении 1:1(БКК+ИПКК). Перед перечистками черновой концентрат подвергался до изменению до крупности 98% кл-0,074 мм-65. В результате быль определен оптимальный режим флотации руды: крупности изм., % кл.-0,074мм-65. Расход регентов, г/т: в изм.: извести-1200; в основную флотацию: сернистый натрий-50: смесь БКК и ИПКК (1:1)-20; веретенное масло-10; в контрольную фл.: сернистыйнатрий-20; смесь скантотанатов-10; цикл доводки медного концентрата: доизм-98% кл-0,074 мм. Перечистка без реагентов. Время основной фл., мин-15; контрольной флотации, мин-10; I перечистка, мин-5; II перечистка, мин-3. В разработанном режиме

ISSN 3030-3907

проведены опыты в открытом в открытом и замкнутом циклах, результаты приведены в табл.3.

Как видно из табл.3 при флотации в оптимальном режиме медной руды можно получить медные концентраты, содержащий 24,18 % Cu в открытом цикле, при извлечении 83, 12 % . замкнутом цикле содержание меди составил 20,22 % при извлечение его 86, 36 %.

Таблица 3

Результаты опытов флотации медной руды в открытом цикле и по принципу непрерывного процесса в оптимальном режиме

родукты обогащения	Выход %	Содержание меди %	Извлечение меди %
Открытый цикл			
Концентрат	1,65	24,18	83,12
Промпродукт-1	9,42	0,25	4,9
Промпродукт-2	4,11	0,60	5,18
Промпродукт-3	4,2	0,22	1,90
Хвость фл	80,62	0,029	4,90
Руда	100	0,48	100
По принципу непрерывного процесса			
Концентрат	2,05	20,22	86,36
Хвость фл	97,95	0,066	13,64
Руда	100,0	0,48	100

При флотационном обогащении проб руды в качестве заменителя смеси ксангенатов использовали новый реагент собиратель СД-1. Кроме того, проводили опыты с заменой смеси БКК на новый реагент СД-1 и нефтешлам. Результаты опытов приведены в таб. 4

Таблица 4

Продукты обогащения	Выход %	Содержание меди %	Извлечение меди %	Непрерывные и расход собирать г/т
Конц-т	8,0	5,19	86,53	Базовый опыт БКК20+10
Промпродукт	5,0	0,65	6,72	
Хвость	87,0	0,02	6,75	
Руда	100	0,48	100	
Конц-т	8,47	5,07	85,9	СД-1-12,5+5
Промпродукт	3,17	0,47	3,0	
Хвость	88,36	0,062	11,1	
Руда	100	0,50	100	

ISSN 3030-3907

Конц-т	9,05	4,25	81,70	Нефтешлам-40+20
Промпродукт	6,53	0,42	5,82	
Хвость	84,42	0,07	12,48	
Руда	100	0,47	100	
Конц-т	12,54	3,26	85,24	БКК-10+5 нефтешлам 15+5 нефтешлам
Промпродукт	5,38	0,55	6,15	
Хвость	82,08	0,05	8,61	
Руда	100	0,48	100	
Конц-т	23,34	2,0	91,1	БКК-20+10 нефтешлам-30+15 нефтешлам
Промпродукт	12,11	0,21	5,0	
Хвость	64,55	0,03	3,9	
Руда	100	0,51	100	

Результате опытов флотации медной руды с реагентами. Как видно из табл. 4 при флотации руды относительно лучшие результаты получены при флотации смеси БКК и СД-1 и нефтешламом. С этими реагентами были проведена опыты по принципу непрерывного процесса. Результаты показаны в табл. 5.

Таблица 5

Продукты обогащения	Выход %	Содержание меди %	Извлечение меди %	Наименование и расход собирателя, г/т
Концентрат	2,05	20,22	86,36	Базовый опыт БКК20+10 верет масло-15+5
Хвость фл	97,95	0,066	13,64	
Руда	100	0,48	100	
Концентрат	2,15	20,02	87,83	БКК-10+5,0 СД-1-12,5+5 нефтешлем 15+5
Хвость фл	97,85	0,061	12,17	
Руда	100	0,49	100	

Для переработки медной руды рекомендуется флотационная схема обогащения с применением в качестве реагента –собирателя БКК в сочетаниях с СД-1. Вместо веретенного масло целесообразно использование нефтешлом.

В табл.6 приведены результаты полуколичественного спектрального анализа продуктов обогащения медной проб руды.

ISSN 3030-3907

Таблица 6

Элементы	Сод-ние в продуктах, %		Элементы	Сод-ние в продуктах, %	
	Фл. К-т	Хвосты фл.		Фл. К-т	ХВ-ты фл.
Si	>1	<1	Pb	0,3	0,001
Al	>1	<1	Zn	N1	0,006
Mg	0,6	>1	Na	0,2	0,2
Ca	>1	>1	Sr	0,01	0,01
Fe	>1	>1	Ba	0,01	0,04
Mn	0,1	0,1	Ca	0,006	0,003
Ni	0,003	0,003	V	0,01	0,002
Ti	0,3	0,6	Ga	0,001	0,002
Cr	0,001	0,002	Be	0,001	0,001
Mo	0,006	>0,001	Sc	0,001	0,001
Zr	0,001	0,002	Y	-	-
Cu	>1	0,06	Yb	<0,001	0,001

Результаты химического анализа продуктов обогащения приведены в табл.7

Таблица 7

Компоненты	Сод-ные в пред обог, %		Компоненты	Сод-ные в пред обог, %	
	Фл. К-т	ХВ-ты фл		Фл.к-т.	ХВ-ты фл
SiO_2	12,44	53,94	SO_3	0,28	0,35
Fe	26,84	6,99	P_2O_5	0,15	0,13
TiO_2	0,35	0,81	CO_2	0,75	2,68
MnO	0,12	0,12	$-H_2O$	1,4	2,03
Al_2O_3	2,36	14,66	Cu	20,14	0,058
ClO	1,70	3,97	Pb	0,34	0,0009
MgO	0,85	7,74	Zn	1,21	0,005
Na_2O	0,31	0,31	Au,y.e	21,7	0,12
K_2O	0,70	3,27	Ag,y.e	93,3	0,86
$S_{общ}$	31,04	0,44	-	-	-
$S_{е-д}S$	30,13	0,3	-	-	-

ISSN 3030-3907

ЛИТЕРАТУРЫ

1. Kaxarovna, S. G., & Mustafakulovich, B. J. (2017). Sample enrichment results of ore deposits by using traditional and local reagent “Ps” in Kalmakyr and Saricheku (Uzbekistan). European science review, (5-6).
2. Akhmedov, K., Bekpulatov, Z. M., Solijonova, G. K., & Sharifova, N. Z. (2019). Studying of the material composition and development of the technology of processing of gold-containing sulfide samples of one of the deposits of the republic uzbekistan. Technical science and innovation, 2019(1), 69-75.
3. Салижанова, Г. К. (2020). ПРИМЕНЕНИЕ НОВЫХ ФЛОТОРЕАГЕНТОВ ПРИ ОБОГАЩЕНИИ МЕДНО-МОЛИБДЕНОВЫХ РУД. In Наука и инновации в XXI веке: актуальные вопросы, открытия и достижения (pp. 59-62).
4. Marxamat A. Mutalova, Adkham A. Khasanov2, Gulnoraxon K. Salijanova3, Izzatilla S. Ibragimov4 & Tatyana E. Melnikova. Use of local reagent in breeding polymetallic-copper-lead-zinc JOURNAL OF OPTOELECTRONICS LASER Volume 41 Issue 5, 2022ore https://www.resurchify.com/impact/details/29685
5. Салижанова, Г. К., & Махмарежабов, Д. Б. (2021). Исследование вещественного состава медных руд месторождения Ёшлик. АКТУАЛЬНЫЕ НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ: сборник статей Международной, 47.
6. Ахмедов, Х., & Салижанова, Г. К. (2015). Результаты обогащения проб руды месторождений Сарычеку с применением традиционного и местного реагента" ПС". In Reproduce of the resources, low-waste and environmental technology exploitation of mineral resources (pp. 198-199).
7. Umarova, I. K., Salijanova, G. K., & Aminjanova, S. I. (2018). Study on the enrichment of polymetallic ores of the deposit Handiza. Recommended for publication by the Scientific Research Council of the Uni-versity of Petroşani, 05.03. 2019 Recommended for publication by the Academic Board of the Kryvyi Rih National University, Minutes № 7, 26.02. 2019, 286.
8. Umarova I.K., Aminzhanova S.I., Salizhanova G.K., Bekpulatov Zh.M. Study of factors influencing the intensity of gold heap leaching. International Conference on Chemical and Material Engineering in conjuction with the International Symposium on Applied Chemistry (ICCME -ISAC 2025)
9. Abdullayeva D.O Bekpo‘latov J.M (2025). MIS RUDALARINI FLOTATSION BOYITISHDA REAGENTLARNING OPTIMAL MIQDORINI ANIQLASH 5-6.

ISSN 3030-3907