

СБОРНИК ДОКЛАДОВ

**XVI МЕЖДУНАРОДНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
«МЕТАЛЛУРГИЯ ЦВЕТНЫХ, РЕДКИХ
И БЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ»**

**имени члена-корреспондента РАН
Геннадия Леонидовича
ПАШКОВА**

КРАСНОЯРСК – 2023

УДК 669.2.8
ББК 34.33
М54

Председатель Оргкомитета, Главный редактор:
Олейникова Наталья Васильевна, д.т.н.
(Институт цветных металлов, Сибирский федеральный университет)

Официальные рецензенты:
КУЗЬМИН Владимир Иванович, д-р хим. наук, ИХХТ СО РАН (металлургия)
ЧЕКУШИН Владимир Семенович, д-р техн. наук, ИЦМ СФУ (металлургия)
МИХАЙЛОВ Александр Геннадьевич, д-р техн. наук ИХХТ СО РАН (обогащение)

Металлургия цветных, редких и благородных металлов [Электронный ресурс]: сборник докладов XVI международной конференции имени члена-корреспондента РАН Геннадия Леонидовича Пашкова (Красноярск, 5-8 сентября 2023 г.). – Электрон. текстовые дан. – Красноярск: Общественное учреждение «Красноярский краевой Дом науки и техники Российского Союза научных и инженерных общественных объединений» (ОУ «ККДНиТ»), 2023. – Систем. требования: IBM PC; Internet Explorer и др.; Acrobat Reader 3.0 или старше.

<https://www.doi.org/10.47813/sfu.mnfrpm.2023.1>
ISBN 978-5-6049733-4-9

В сборнике докладов опубликованы материалы XVI международной конференции «Металлургия цветных, редких и благородных металлов» имени члена-корреспондента РАН Геннадия Леонидовича Пашкова.

В материалах сборника докладов приводится информация о результатах фундаментальных и прикладных исследований в области совершенствования технологических процессов производства цветных, редких и благородных металлов, создания новых материалов на их основе, рационального природопользования и промышленной экологии, ресурсо-энергосбережения. Докладчики представляют институты РАН, университеты и ВУЗы, промышленные предприятия и компании Российской Федерации, Таджикистана, Казахстана.

Сборник предназначен для инженеров, технологов и менеджеров металлургической промышленности, специалистов в области охраны природы, профессорско-преподавательского состава ВУЗов, аспирантов и студентов старших курсов.

В докладах сохранен авторский стиль.

Авторы сохраняют свои авторские права на публикации, неся полную ответственность за их содержание.

**Мероприятие подготовлено и проведено при финансовой поддержке
Красноярского Краевого фонда научной и научно-технической деятельности
(Код заявки: 2023030509460)**

УДК 669.2.8
ББК 34.33
ISBN 978-5-6049733-4-9

© Коллектив авторов, 2023
© ФИЦ КНЦ СО РАН, 2023
© СФУ, 2023

СОДЕРЖАНИЕ

ИТОГИ РАБОТЫ XVI МЕЖДУНАРОДНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ «МЕТАЛЛУРГИЯ ЦВЕТНЫХ, РЕДКИХ И БЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ» ИМЕНИ ЧЛЕНА-КОРРЕСПОНДЕНТА РАН ГЕННАДИЯ ЛЕОНИДОВИЧА ПАШКОВА	13
ДОКЛАДЫ	15
БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ В ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	17
<i>Белый А.В., Алгебраистова Н.К., Трубников Ю.Н., Ананенко Е.С., Прокопьев И.В.</i>	
ВАРИАТИВНОСТЬ МИНЕРАЛЬНОГО СОСТАВА РУД ОЛИМПИАДИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ	31
<i>Стародубцева А.А., Савушкина С.И., Снежко В.А., Рукоусев А.В., Озерский М.А.</i>	
ИЗВЛЕЧЕНИЕ ЗОЛОТА ИЗ ТЕХНОГЕННОГО СЫРЬЯ С ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫМ ОКИСЛЕНИЕМ УГЛИСТЫХ ВЕЩЕСТВ.....	47
<i>Шумилова Л.В., Размахнин К.К., Хатькова А.Н.</i>	
К ВОПРОСУ ПРИМЕНЕНИЯ ЦЕОЛИТСОДЕРЖАЩИХ ПОРОД В ТЕХНОЛОГИЯХ РЕКУЛЬТИВАЦИИ ХВОСТОХРАНИЛИЩ	59
<i>Размахнин К.К., Хатькова А.Н., Шумилова Л.В.</i>	
ОСАЖДЕНИЕ МЫШЬЯКА НА ОТХОДАХ ЗОЛОТОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ.....	70
<i>Каримов К.А., Третьяк М.А., Рогожников Д.А.</i>	
ПОВЫШЕНИЕ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ЗОЛОТА ИЗ УГЛЕРОДИСТОГО СЫРЬЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОБЖИГА АВТОКЛАВНЫХ ОСТАТКОВ.....	78
<i>Хасанов А.В., Фоменко И.В.</i>	
ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕРАБОТКИ ЗОЛОТОСОДЕРЖАЩИХ РУД С ПОВЫШЕННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ ТЕЛЛУРА	89
<i>Максименко В.В., Проскуракова И.А., Антропов С.А., Орлов С.С., Миних С.С.</i>	
ОСОБЕННОСТИ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ЗОЛОТА ИЗ ПИРРОТИНСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ	92
<i>Григорьева В.А.</i>	
ОСОБЕННОСТИ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ЗОЛОТА ИЗ ОКИСЛЕННЫХ РУД С ПОВЫШЕННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ ЦИНКА	107
<i>Тумаков В.М., Максименко В.В., Каледа Д.Ю., Проскуракова И.А., Екименко А.А.</i>	
СУЛЬФИТНОЕ РАСТВОРЕНИЕ ЭЛЕМЕНТАРНОЙ СЕРЫ С ПОЛУЧЕНИЕМ ТИОСУЛЬФАТА.....	109
<i>Бекирова В.Р., Архипов С.А.</i>	

СРАВНЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ПРИРОДНОГО И СИНТЕТИЧЕСКОГО МИНЕРАЛА ВАЛЛЕРИИТ	119
<i>Борисов Р.В., Лихацкий М.Н., Карачаров А.А., Воробьев С.А., Иванеева А.Д.</i>	
ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПЕРЕРАБОТКИ ЗОЛОТОУРАНОВЫХ РУД.....	125
<i>Анохин Р.Р., Лях С.И.</i>	
ЭКСТРАКЦИЯ ЛАНТАНОИДОВ ТЯЖЁЛОЙ ГРУППЫ СМЕСЯМИ БИНАРНЫХ ЭКСТРАГЕНТОВ И СОЛЬВАТИРУЮЩИХ РЕАГЕНТОВ	140
<i>Калякин С.Н., Кузьмин В.И., Мулагалеева М.А.</i>	
ПРОБЛЕМЫ ПРЯМОЙ ЩЕЛОЧНО-КИСЛОТНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ РЕДКОМЕТАЛЬНЫХ РУД ТОМТОРСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ.....	148
<i>Кузьмин В.И., Кузьмин Д.В., Эпов О.А., Жижаев А.М., Бондаренко Г.В.</i>	
НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО СОСТАВУ ЭЛЕКТРОЛИТА В СУБСОЛИДУСНОЙ ОБЛАСТИ: ЧЕТВЕРНОЙ ФТОРИД $\text{LiNaCa}_2\text{Al}_2\text{F}_{12}$ И ТВЕРДЫЕ РАСТВОРЫ ПРИ НАКОПЛЕНИИ ЛИТИЯ В ЭЛЕКТРОЛИТЕ.	164
<i>Кирик С.Д., Самойло А.С., Зайцева Ю.Н., Залого А.Н., Безрукова О.Е., Дубинин П.С., Ружников С.Г., Якимов И.С.</i>	
ПЕРЕРАБОТКА МЕЛКОДИСПЕРСНЫХ ОТХОДОВ АЛЮМИНИЕВОГО ПРОИЗВОДСТВА С ЦЕЛЬЮ ПОЛУЧЕНИЯ ФЛЮОРИТСОДЕРЖАЩЕГО ПРОДУКТА	180
<i>Куликов Б.П., Васюнина Н.В., Дубова И.В., Баланев Р.О., Сысоева Я.С., Иванова И.К.</i>	
ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ПРОЦЕССОВ КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ЛИГНИТА И УГЛЕРОДСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ АЛЮМИНИЕВОГО ПРОИЗВОДСТВА С ВЫДЕЛЕНИЕМ РЕДКИХ ЭЛЕМЕНТОВ.....	190
<i>Казанцев Я.В., Шиманский А.Ф., Лосев В.Н., Буйко О.В., Еромасов Р.Г.,</i>	
ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ УСТАНОВКИ ФЛОТОМАШИН СТРУЙНОГО ТИПА ПРИ ОБОГАЩЕНИИ МЕДНО-МОЛИБДЕНОВЫХ РУД	202
<i>Васюнина Н.В., Друдакова Е.А., Дружинин К.Е., Сысоева Я.С., Иванова И.К.</i>	
ПЕРЕРАБОТКА ТИТАНСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СМЕСИ ГИДРОДИФТОРИДА И СУЛЬФАТА АММОНИЯ	210
<i>Медков М.А., Крысенко Г.Ф., Эпов Д.Г., Дмитриева Е.Э.</i>	

ИЗВЛЕЧЕНИЕ ЛИТИЯ ИЗ СПОДУМЕНОВОГО КОНЦЕНТРАТА МЕТОДОМ АВТОКЛАВНОГО ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ.....	222
<i>Королькова И.В., Жилин К.П., Кондрасенко А.А.</i>	
ПЕРСПЕКТИВНЫЕ РАЗРАБОТКИ В ОБЛАСТИ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНЫХ И МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ	229
<i>Курдюмов В.Р., Тимофеев К.Л., Субботина И.Л., Воинков Р.С., Краюхин С.А.</i>	
АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА РЕНТГЕНОФАЗОВОГО АНАЛИЗА МИНЕРАЛЬНО-ФАЗОВОГО СОСТАВА РУД И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОДУКТОВ.....	250
<i>Якимов И.С., Залога А.Н., Дубинин П.С., Кирик С.Д., Самойло А.С., Безрукова О.Е., Носков М.В., Хлыстов Д.В., Рукусуев А.В.</i>	
ПРОЦЕССЫ ПЕРЕРАБОТКИ МЕТАЛЛИЧЕСКОГО ВИСМУТА С ПОЛУЧЕНИЕМ СОЕДИНЕНИЙ ДЛЯ МЕДИЦИНЫ	258
<i>Коледова Е.С., Юхин Ю.М.</i>	
ГИДРОМЕТАЛЛУРГИЧЕСКАЯ ПЕРЕРАБОТКА ВИСМУТИСТОГО СВИНЦА С ПОЛУЧЕНИЕМ ВЫСОКОЧИСТЫХ СОЕДИНЕНИЙ СВИНЦА И ВИСМУТА	266
<i>Даминов А.С., Спирин К.Э., Юхин Ю.М.</i>	
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ НА МИКРОСТРУКТУРУ ПОЛИКОМПОНЕНТНОГО ДРАГСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ.....	275
<i>Зелях Я.Д., Воинков Р.С., Тимофеев К.Л., Мальцев Г.И.</i>	
ПОЛУЧЕНИЕ, ИССЛЕДОВАНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ СВЕРХ КОНЦЕНТРИРОВАННЫХ ОРГАНОЗОЛЕЙ НАНОЧАСТИЦ СЕРЕБРА	288
<i>Воробьев С.А., Флерко М.Ю., Николина Н.Д., Томашевич Е.В., Фетисова О.Ю., Новикова С.А.</i>	
ВОЗМОЖНОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ КОНДИЦИОННЫХ КОНЦЕНТРАТОВ ИЗ ТРУДНООБОГАТИМЫХ СВИНЦОВО-ЦИНКОВЫХ РУД.....	296
<i>Брагин В.И., Усманова Н.Ф., Бурдакова Е.А., Бакшеева И.И., Гольсман Д.А., Плотникова А.А., Кинякин А.И., Князев В.Н.</i>	
ПОВЫШЕНИЕ ИЗВЛЕЧЕНИЯ КОБАЛЬТА ПРИ КОНВЕРТИРОВАНИИ НА МЕДНО-НИКЕЛЕВЫЙ ФАЙНШТЕЙН	301
<i>Малахов П.В., Крупнов Л.В., Пахомов Р.А., Озеров С.С., Румянцев Д.В.</i>	
ИЗУЧЕНИЕ СТРУКТУРНЫХ И МАГНИТНЫХ СВОЙСТВ НАНОЧАСТИЦ ФЕРРИТА МЕДИ	318
<i>Павликов А.Ю., Сайкова С.В., Немкова Д.И., Карпов Д.В.</i>	

ИССЛЕДОВАНИЕ ГИДРОМЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО СПОСОБА ПЕРЕРАБОТКИ МАГНИТНОЙ ФРАКЦИИ ФАЙНШТЕЙНА	328
<i>Титова А.Н., Косицкая Т.Ю.</i>	
РАСТВОРЕНИЕ МЕТАЛЛОВ ПЛАТИНОВОЙ ГРУППЫ В АВТОКЛАВЕ	339
<i>Борисов Р.В., Белоусов О.В., Белоусова Н.В., Акименко А.А.</i>	
ПОЛУЧЕНИЕ И ИЗУЧЕНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ НАНОФЛЮИДОВ ФЕРРИТА НИКЕЛЯ	347
<i>Кроликов А.Е., Немкова Д.И., Сайкова С.В.</i>	
МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ IN SITU ХВОСТОВ ОБОГАЩЕНИЯ МЕДНО-НИКЕЛЕВОЙ И ВАЛЕИРИТОВОЙ РУД НОРИЛЬСКОГО ПРОМРАЙОНА	353
<i>Михайлов А.Г., Гуревич Ю.Л., Меркулова Е.Н., Зуев А.Е., Термова М.И., Жижаяев А.М., Бондаренко Г.Н., Усманова Н.Ф.</i>	
ИССЛЕДОВАНИЯ И ИСПЫТАНИЯ РЕНТГЕНОВСКОЙ СЕПАРАЦИИ ВОЛЬФРАМОВЫХ РУД ВЕРХНЕ-КАЙРАКТИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ	362
<i>Кулмухамедов Г.К., Лигай А.Б.</i>	
К ВОПРОСУ ЭКСТРАКЦИИ ЗОЛОТА В РАСПЛАВЛЕННЫЙ СВИНЕЦ	370
<i>Чекушин М.В., Чекушин В.С., Олейникова Н.В., Марченко Н.В.</i>	
ДЕАРСЕНИЗИРУЮЩИЙ ОБЖИГ МЫШЬЯКСОДЕРЖАЩИХ СУЛЬФИДНЫХ КОНЦЕНТРАТОВ.....	383
<i>Васюнина Н.В., Дружинин К.Е., Бакшеев С.П., Бурдакова Е.А., Дубова И.В., Суставов Г.А.</i>	
ГРАВИТАЦИОННЫЕ СЕПАРАТОРЫ НОВОЙ КОНСТРУКЦИИ.....	394
<i>Зашихин А.В.</i>	
КИНЕТИКА ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ ЖЕЛЕЗНОГО КОЛЛЕКТОРА В РАСТВОРАХ СОЛЯНОЙ И ФТОРИСТОВОДОРОДНОЙ КИСЛОТ	400
<i>Сандалов И.П., Крицкий А.В., Кузас Е.А.</i>	
ПРИМЕНЕНИЕ SWOT-АНАЛИЗА ДЛЯ ВЫБОРА ТЕХНОЛОГИИ ПЛАВКИ СУЛЬФИДНОГО МЕДНОГО-НИКЕЛЕВОГО СЫРЬЯ С УЧЕТОМ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ.....	412
<i>Крупнов Л.В., Пархоменко И.Ю.</i>	
ИЗУЧЕНИЕ ПИРОМЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ПОЛИМЕТАЛЛИЧЕСКИХ СВИНЦОВО-ЦИНКОВЫХ КОНЦЕНТРАТОВ КОНИ МАНСУР ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫМИ ГАЗАМИ.....	422
<i>Асоров Б.И., Бахриддинзода Ш.Б., Гайбуллаева З.Х.</i>	

ИЗУЧЕНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ НАНОЧАСТИЦ ФЕРРИТОВ ПЕРЕХОДНЫХ МЕТАЛЛОВ (CU, MN), ПОЛУЧЕННЫХ ТЕРМИЧЕСКИМ РАЗЛОЖЕНИЕМ ОКСАЛАТНЫХ ПРЕКУРСОРОВ	437
<i>Антипова Ю.В., Карнов Д.В., Сайкова С.В.</i>	
СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ ФОТОКАТАЛИТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ МАГНИТНЫХ КОМПОЗИТОВ $\text{NiFe}_2\text{O}_4/\text{ZnO}$	447
<i>Немкова Д.И., Кроликов А.Е., Павликов А.Ю., Сайкова С.В., Пикурова Е.В.</i>	
ВЛИЯНИЕ ЛИГНОСУЛЬФОНАТА НА ГИДРОТЕРМАЛЬНОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ СУЛЬФИДОВ С СУЛЬФАТОМ МЕДИ (II)	453
<i>Шаринова У.Р., Третьяк М.А., Каримов К.А., Рогожников Д.А.</i>	
ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ И ФОРМИРОВАНИЯ НАНОЧАСТИЦ СУЛЬФИДА МЕДИ В ВОДНЫХ РАСТВОРАХ	461
<i>Иванеева А.Д., Воробьев С.А., Лихацкий М.Н.</i>	
ТЕХНОЛОГИЯ И УСЛОВИЯ «МЯГКОЙ» ОЧИСТКИ КОНЦЕНТРИРОВАННЫХ ГИДРОЗОЛЕЙ СЕРЕБРА	465
<i>Флерко М.Ю., Воробьев С.А., Николина Н.Д., Томашевич Е.В.</i>	
СИНТЕЗ МАТЕРИАЛОВ С ВЫСОКИМИ ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫМИ СВОЙСТВАМИНА ОСНОВЕ АЛЮМОИТТРИЕВОГО ГРАНАТА	475
<i>Фадеева Н.П., Сайкова С.В., Карнов Д.В.</i>	
ЭКСТРАКЦИЯ ИНДИЯ ИЗ СЕРНОКИСЛЫХ РАСТВОРОВ. ОТ ТЕОРИИ К ПРАКТИКЕ	481
<i>Григорьева Н.А., Флейтлих И.Ю., Тихонов А.Я., Карпова Е.В.</i>	
ВНЕДРЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВИХРЕВОГО ЭЛЕКТРОЛИЗА ДЛЯ ОБЕЗМЕЖИВАНИЯ СУЛЬФАТНЫХ РАСТВОРОВ	487
<i>Воинков Р.С., Тимофеев К.Л., Ивонин В.П., Субботина И.Л., Ряпосова В.В.</i>	
СИНТЕЗ СИНТЕТИЧЕСКОГО ТЕНГЕРИТА-(Y) С ПОСЛЕДУЮЩИМ ИССЛЕДОВАНИЕМ ЕГО СВОЙСТВ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИМИ И КВАНТОВО-ХИМИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ	497
<i>Киришева Е.А., Сайкова С.В., Куклин А.В.</i>	
ИЗУЧЕНИЕ СТРУКТУРНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ СИНТЕТИЧЕСКИХ ВАЛЛЕРИИТОВ МЕТОДОМ ДИФРАКТОМЕТРИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИНХРОТРОННОГО ИЗЛУЧЕНИЯ	501
<i>Карнов Д.В., Борисов Р.В., Лихацкий М.Н., Сайкова С.В.</i>	
УКАЗАТЕЛЬ.....	508
ALPHABETICAL AUTHOR'S INDEX	510

CONTENT

BIOTECHNOLOGICAL POTENTIAL OF THE KRASNOYARSK KRAI IN MINING.....	24
<i>Belyi A.V., Algebraistova N.K., Trubnikov Yu.N., Ananenko E.S., Prokopyev I.V.</i>	
VARIABILITY OF ORE MINERALOGY AT THE OLIMPIADA DEPOSIT	39
<i>Starodubtseva A.A., Savushkina S.I., Snezhko V.A., Rukosuev A.V., Ozerskiy M.A.</i>	
EXTRACTION OF GOLD FROM TECHNOGENIC RAW MATERIALS WITH PRELIMINARY OXIDATION OF CARBONACEOUS SUBSTANCES.....	53
<i>Shumilova L.V., Razmakhnin K.K., Khatkova A.N.</i>	
ON THE QUESTION OF THE APPLICATION OF ZEOLITE-CONTAINING ROCKS IN TECHNOLOGIES OF TAILS RECLAMATION	65
<i>Razmakhnin K.K., Khatkova A.N., Shumilova L.V.</i>	
ARSENIC PRECIPITATION ON THE GOLD PROCESSING ENTERPRISES WASTE	74
<i>Karimov K.A., Tretiak M.A., Rogozhnikov D.A.</i>	
INCREASING THE EXTRACTION OF GOLD FROM CARBONACEOUS RAW MATERIALS USING THE ROASTING OF AUTOCLAVE RESIDUES	84
<i>Khasanov A.V., Fomenko I.V.</i>	
SPECIFICS OF PROCESSING HIGH-TELLURIUM GOLD ORES.....	91
<i>Maksimenko V.V., Proskuryakova I.A., Antropov S.A., Orlov S.S., Minikh S.S.</i>	
SPECIFIC ASPECTS OF GOLD EXTRACTION FROM PYRRHOTITE-CONTAINING MATERIALS.....	100
<i>Grigoreva V.A.</i>	
SPECIFICS OF GOLD EXTRACTION FROM HIGH-ZINC OXIDIZED ORES	108
<i>Tumakov V.M., Maksimenko V.V., Kaleda D.Yu., Proskuryakova I.A., Ekimenko A.A.</i>	
SULFITE DISSOLUTION OF ELEMENTAL SULFUR TO PRODUCE THIOSULFATE	114
<i>Bekirova B.R., Archipov S.A.</i>	
COMPARISON OF CHARACTERISTICS OF NATURAL AND SYNTHETIC MINERAL VALLERIITE	124
<i>Borisov R.V., Likhatski M.N., Karacharov A.A., Vorobyev S.A., Ivaneeva A.D.</i>	
STUDY OF TECHNOLOGICAL PROCESSES OF PROCESSING GOLD-URANIUM ORES.....	133
<i>Anohin R.R., Lyakh S.I.</i>	

EXTRACTION OF HEAVY GROUP LANTHANIDES BY MIXTURES OF BINARY EXTRACTANTS AND SOLVATING REAGENTS	144
<i>Kalyakin S.N., Kuzmin V.I., Mulagaleeva M.A.</i>	
PROBLEMS OF DIRECT ALKALINE ACID PROCESSING OF RARE METAL ORES OF THE TOMTOR DEPOSIT	156
<i>Kuzmin V.I., Kuzmin D.V., Epov O.A., Zhizhaev A.M., Bondarenko G.V.</i>	
NEW DATA ON THE ELECTROLYTE COMPOSITION THE IN THE SUBSOLIDUS REGION: QUATERNARY FLUORIDE $\text{LiNaCa}_2\text{Al}_2\text{F}_{12}$ AND SOLID SOLUTIONS DURING THE ACCUMULATION OF LITHIUM IN THE ELECTROLYTE	172
<i>Kirik S.D., Samoilo A.S., Zaitseva Y.N., Zaloga A.N., Bezrukova O.E., Ruzhnikov S.G., Dubinin P.S., Yakimov I.S.</i>	
PROCESSING OF FINE WASTES FROM ALUMINUM PRODUCTION TO OBTAIN A FLUORITE-CONTAINING PRODUCT	188
<i>Kulikov B.P., Vasyunina N.V., Dubova I.V., Balanov R.O., Sysoeva Y.S., Ivanova I.K.</i>	
PHYSICAL AND CHEMICAL REGULARITIES OF THE COMPLEX PROCESSING OF LIGNITE AND CARBON-CONTAINING WASTES FROM ALUMINUM PRODUCTION WITH THE EXTRACTION OF RARE ELEMENTS	196
<i>Kazantsev Ya.V., Shimanskii A.F., Losev V.N., Buyko O.V., Eromasov R.G.</i>	
STUDY OF THE POSSIBILITY OF INSTALLING JET FLOTATION MACHINES FOR THE ENRICHMENT OF COPPER-MOLYBDENUM ORES	209
<i>Vasyunina N.V., Burdakova E.A., Druzhinin K.E., Sisoeva Y.S., Ivanova I.K.</i>	
PROCESSING OF TITANIUM-CONTAINING RAW MATERIALS USING AMMONIUM HYDRODIFLUORIDE AND SULFATE	216
<i>Medkov M.A., Krysenko G.F., Epov D.G., Dmitrieva E.E.</i>	
LITHIUM EXTRACTION FROM SPODUMENE CONCENTRATE BY HYDROTHERMAL LEACHING	226
<i>Korolkova I.V., Zhilin K.P., Kondrasenko A.A.</i>	
ADVANCED DEVELOPMENTS IN WASTEWATER TREATMENT FOR MINING AND METALLURGICAL ENTERPRISES	240
<i>Kurdiumov V.R., Timofeev K.L., Subbotina I.L., Voinkov R.S., Krayukhin S.A.</i>	
AUTOMATED SYSTEM FOR X-RAY PHASE ANALYSIS OF THE MINERAL-PHASE COMPOSITION OF ORES AND TECHNOLOGICAL PRODUCTS	254
<i>Yakimov I.S., Zaloga A.N., Dubinin P.S., Kirik S.D., Samoilo A.S., Bezrukova O.E., Noskov M.V., Khlystov D.V., Rukosuev A.V.</i>	

METAL BISMUTH PROCESSING TO OBTAIN THE COMPOUNDS FOR MEDICINE	262
<i>Koledova E.S., Yukhin Yu.M.</i>	
HYDROMETALLURGICAL PROCESSING OF LEAD BISMUTHINE WITH THE FORMATION OF HIGH-PURITY COMPOUNDS OF LEAD AND BISMUTH	271
<i>Daminov A.S., Spirin K.E., Yukhin Yu.M.</i>	
DETERMINATION OF PRETREATMENT EFFECT ON MICROSTRUCTURE OF POLYCOMPONENT RAW MATERIALS CONTAINING PRECIOUS METALS	282
<i>Zelyakh Ya.D., Voinkov R.S., Timofeev K.L., Maltsev G.I.</i>	
OBTAINING, INVESTIGATION AND APPLICATION OF SUPER CONCENTRATED ORGANOSOLS OF SILVER NANOPARTICLES	292
<i>Vorobyev S.A., Flerko M.Yu., Nikolina N.D., Tomashevich E.V., Fetisova O.Yu., Novikova S.A.</i>	
POSSIBILITIES FOR PRODUCING CONDITIONAL CONCENTRATES FROM DIFFICULTLY PROCESSED LEAD-ZINC ORES.....	299
<i>Bragin V.I., Usmanova N.F., Burdakova E.A., Baksheeva I.I., Golsman D.A., Plotnikova A.A., Kinyakin A.I., Knyazev V.N.</i>	
INCREASE OF COBALT RECOVERY DURING CONVERTING OF CU-NI FEED TO OBTAIN HIGH-GRADE MATTE.....	310
<i>Malakhov P.V., Krupnov L.V., Pakhomov R.A., Ozerov S.S., Rumyantsev D.V.</i>	
THE STUDIES OF STRUCTURAL AND MAGNETIC PROPERTIES OF COPPER FERRITE NANOPARTICLES	323
<i>Pavlikov A.Y., Saikova S.V., Nemkova D.I., Karpov D.V.</i>	
STUDY OF HYDROMETALLURGICAL METHOD OF PROCESSING MAGNETIC FRACTION OF MATTE	334
<i>Titova A.N., Kositskaya T.Y.</i>	
DISSOLUTION OF PLATINUM GROUP METALS IN AN AUTOCLAVE.....	344
<i>Borisov R.V., Belousov O.V., Belousova N.V., Akimenko A.A.</i>	
OBTAINING AND STUDYING THE PHYSICOCHEMICAL PROPERTIES OF NICKEL FERRITE NANOFLUIDS	350
<i>Krolikov A.E., Nemkova D.I., Saikova S.V.</i>	
SIMULATION OF THE IN SITU LEACHING PROCESS OF VALERIITE ORE AND TAILINGS OF COPPER-NICKEL ORE IN THE NORILSK INDUSTRIAL AREA.....	358
<i>Mikhailov A.G., Gurevich Yu.L., Merkulova E.N., Zuev A.E., Teremova M.I., Zhizhaev A.M., Bondarenko G.N., Usmanova N.F.</i>	

STUDIES AND TESTS OF X-RAY SEPARATION OF TUNGSTEN ORES OF UPPER KAIRAKTY DEPOSIT	366
<i>Kulmukhamedov G.K., Ligai A.B.</i>	
ON THE ISSUE OF EXTRACTION OF GOLD INTO MOLTEN LEAD	377
<i>Chekushin M.V., Chekushin V.S., Oleynikova N.V., Marchenko N.V.</i>	
DEARSENIZING RINGING OF ARSENIC-CONTAINING SULPHIDE CONCENTRATES.....	392
<i>Vasyunina N.V., Druzhinin K.E., Baksheev S.P., Burdakova E.A., Dubova I.V., Sustavov G.A.</i>	
NEW GRAVITY SEPARATORS	397
<i>Zashikhin A.V.</i>	
KINETICS OF IRON COLLECTOR LEACHING IN HYDROCHLORIC AND HYDROFLUORIC ACID SOLUTIONS	406
<i>Sandalov I.P., Kritskii A.V., Kuzas E.A.</i>	
APPLICATION OF SWOT ANALYSIS FOR SELECTION OF A PROCESS FOR SMELTING OF COPPER-NICKEL SULPHIDE MATERIALS ACCOUNTING FOR VARIOUS FACTORS	421
<i>Krupnov L.V., Parkhomenko I.Yu.,</i>	
STUDY OF PYROMETALLURGICAL PROCESSING OF KONY MANSUR POLYMETALLIC LEAD-ZINC CONCENTRATES WITH REDUCING GASES	430
<i>Asrorov B.I., Bakhriddinzoda Sh.B., Gaibullaeva Z.H.</i>	
STUDY OF PHYSICOCHEMICAL PROPERTIES OF TRANSITION METAL FERRITE (CU, MN) NANOPARTICLES OBTAINED BY THERMAL DECOMPOSITION OF OXALATE PRECURSORS.....	442
<i>Antipova Y.V., Karpov D.V., Saikova S.V.</i>	
SYNTHESIS AND STUDY OF THE PHOTOCATALYTIC ACTIVITY OF $\text{NiFe}_2\text{O}_4/\text{ZNO}$ MAGNETIC COMPOSITES	451
<i>Nemkova D.I., Krolikov A.E., Pavlikov A.Y., Pikurova E.V., Saikova S.V.</i>	
INFLUENCE OF LIGNOSULFONATE ON HYDROTHERMAL INTERACTION OF SULFIDES WITH COPPER (II) SULFATE.....	457
<i>Sharipova U.R., Tretyak M.A., Karimov K.A., Rogozhnikov D.A.</i>	
FORMATION AND EVOLUTION OF COPPER SULFIDE NANOPARTICLES IN AQUEOUS SOLUTIONS.....	463
<i>Ivaneeva A.D., Vorobyov S.A., Likhatsky M.N.</i>	
TECHNOLOGY AND CONDITIONS OF «SOFT» CLEANING OF CONCENTRATED SILVER HYDROSOLS	470
<i>Flerko M.Yu., Vorobyov S.A., Nikolina N.D., Tomashevich E.V.</i>	

THE SYNTHESIS OF THE MATERIALS WITH HIGH LUMINESCENT PROPERTIES BASED ON YTTRIUM ALUMINUM GARNET.....	478
<i>Fadeeva N.P., Saikova S.V., Karpov D.V.</i>	
INDIUM EXTRACTION FROM SULFATE SOLUTIONS. FROM THEORY TO PRACTICE	484
<i>Grigorieva N.A., Fleitlikh I.Yu., Tikhonov A.Ya., Karpova E.V.</i>	
IMPLEMENTING OF CYCLONE ELECTROLYSIS TECHNOLOGYFOR COPPER RECOVERY FROM SULFATE SOLUTIONS	492
<i>Voinkov R.S., Timofeev K.L., Ivonin V.P., Subbotina I.L., Ryaposova V.V.</i>	
SYNTHETIC TENGERTITE-(Y) SYNTHESIS WITH FURTHER STUDY OF ITS PROPERTIES BY PHYSICO-CHEMICAL AND QUANTUM-CHEMICAL METHODS	500
<i>Kirshneva E.A., Saikova S.V., Kuklin A.V.</i>	
X-RAY STRUCTURAL STUDIES OF SYNTHETIC VALLERITE USING SYNCHROTRON RADIATION.....	506
<i>Karpov D.V., Borisov R.V., Likhatski M.N., Saikova S.V.</i>	
УКАЗАТЕЛЬ.....	508
ALPHABETICAL AUTHOR'S INDEX.....	510