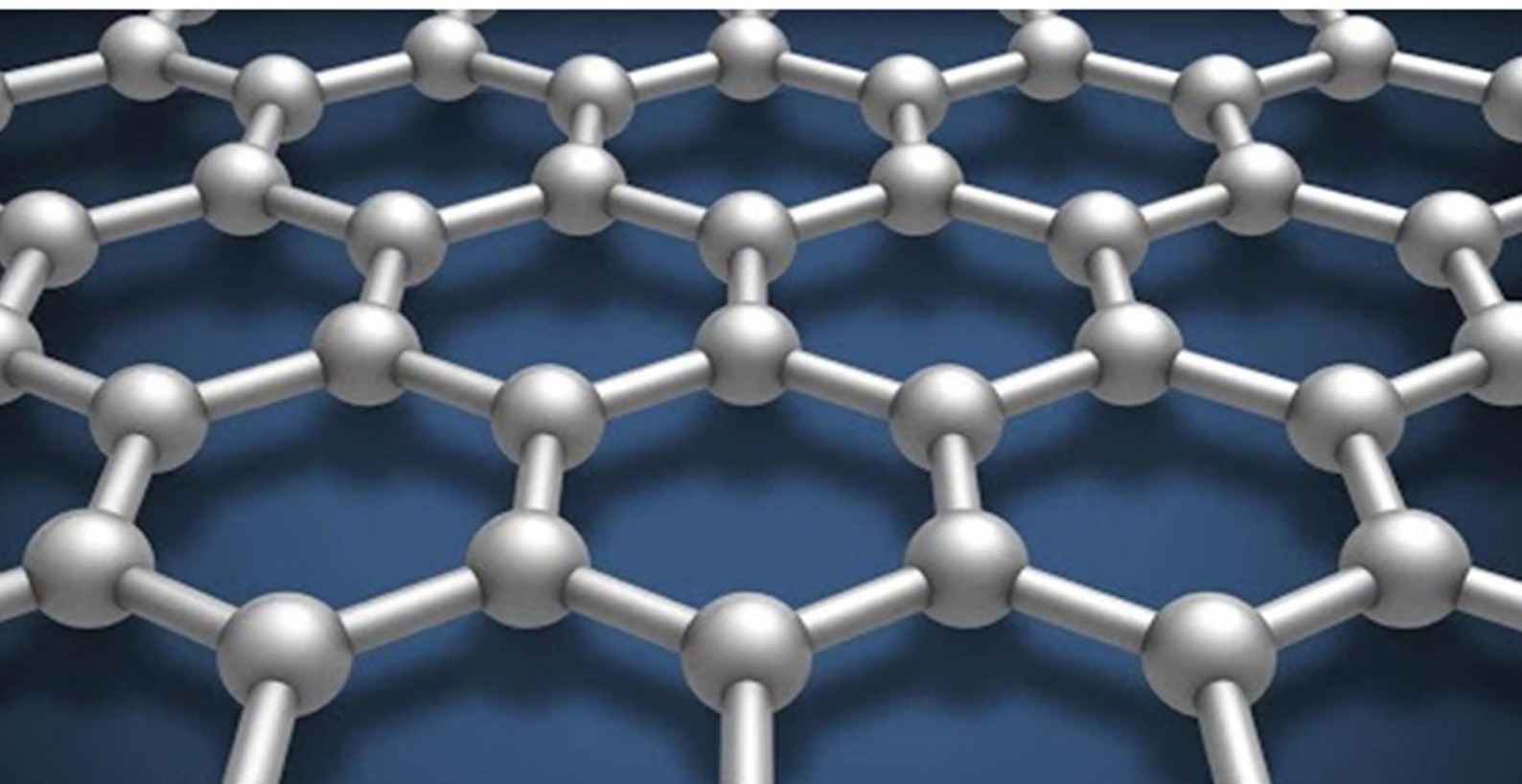


O'zbekiston

Kompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Узбекский научно-технический и производственный журнал
Композиционные материалы

UDK 669.2

OLTIN O'Z ICHIGA OLGAN MINERAL VA TEXNOGEN XOM ASHYONI QAYTA ISHLASHNING PIROMETALLURGIK USULI**Yoqubov M.M., Sunnatov J.B., Yoqubov O.M., Maksudxo'jayeva M.S., Suzeva S.N.**

Annotatsiya. Maqolada oltin rudasini pirometallurgik usulda qayta ishlash, klinkerning oltin tarkibidagi texnogen xomashyosini-rux ishlab chiqarishning texnogen chiqindilarini shteynlarga ajratib olish va ularni mis ishlab chiqarishga o'tkazish ko'rsatilgan.

Kalit so'zlar. Oltin, kumush, mis, pirometallurgik usul, ajratib olish, temir.

Kirish. Oltinning jahon narxlarining o'sishi uning ishlab chiqarishining ko'payishiga olib keladi va oltin hozirda asosan balans va balansdan tashqari o'tga chidamli rudalar tarkibida oltin bo'lgan texnogen xom ashyolarda uchraydi. Shu munosabat bilan oltin qazib olish sanoatini rivojlantirishning istiqbolli yo'nalishi oltin tarkibidagi mineral texnogen xom ashyoni qayta ishlashning yangi innovatsion texnologiyalarini ishlab chiqishdir. Atrof-muhitga zararli ekologik moddalarning ruxsat etilgan maksimal chiqindilaridan oshib ketishi bundan mustasno [1-2].

"Olmaliq KMK" AJning chiqindi omborida klinker rux keklarini quyish uchun texnogen chiqindi bo'lib, bugungi kunda uning tarkibida 450 ming tonnadan ortiq to'plangan, tarkibida 2,7 -3,5 g/t oltin va 160-250 g/t kumush bor. [3-4].

Konverter shlaki mis shteynlarini konvertatsiya qilishda, pirometallurgik mis ishlab chiqarishda qora mis ishlab chiqarishda hosil bo'ladi, bu aylanma mahsulotdir, chunki tarkibidagi qimmatbaho tarkibiy qismlarning tarkibi nisbatan yuqori mis 2-5%, oltin 0,64 g/t kumush 5,4g/t [5-6].

Pirometallurgik mis ishlab chiqarishda konverter shlaklari aylanma material sifatida 75% mis qazib olinadigan aks ettiruvchi pechda qayta ishlanadi[7].

Avtogen pechlarning mis shteynlarini (Vanyukov pechini) konvertatsiya qilishda ko'proq konverter shlaklarini olgandan so'ng konverter shlaklarining bir qismi mis kontsentrati olish bilan flotatsiya usuli bilan boyitish fabrikalarida Kalmakir va Yoshlik karerlaridan rudalar bilan qayta ishlanadi, mis va qimmatbaho metallarni past qazib olish bilan. Bilan zavoddagi qimmatbaho komponentlarning hosildorligini oshirish maqsadida kobalt va mis sulfat olinadi [8-12].

Avtogen (suyuq vanna pechlari) pechlarida mis ishlab chiqarilgan konvertor shlaklari qayta ishlanmaydi, ularning tarkibida uch valentli temir oksidi (magnetit) yuqori bo'lganligi sababli, avtogen pechlarning oksidlovchi atmosferasida u qattiq fazada ajralib, yana bir heterojen fazani hosil qilishi mumkin. Konverter shlakining magnetitining yuqori miqdori uning yopishqoqligi va zichligini oshiradi. Konverter shlakining zichligi shteyn zichligiga yaqinlashadi, bu esa alohida fazalarda

shlak va shteynga bo'linishga imkon bermaydi [13-14].

Temir o'z ichiga olgan shlak magnetitining qattiq fazasi pechning pastki qismiga tushib, shteyn va shlakdan tashqari suspenziyaning uchinchi qatlamini hosil qiladi, bu eritish texnologiyasining buzilishiga olib keladi-eritmaning shlak va shteynga bo'linishini yomonlashtiradi va natijada chiqindi shlakidagi mis miqdorini oshiradi. yo'qotishlarga olib keladi, shuningdek, sifon teshigining tasavvurlar maydonining pasayishiga olib kelishi mumkin, bu esa bu favqulodda holat [15-16].

Murakkab tarkibdagi submikroskopik oltinni o'z ichiga olgan o'jar oltin o'z ichiga olgan rudalarni qayta ishlash juda qiyin, chunki izomorfik yoki dispers shaklda ustun bo'lgan mikronning o'ndan mingdan minggacha bo'lgan oltin zarralarining minimal kattaligi tufayli klassik gidrometallurgiyani qayta ishlash sxemalari yordamida yo'qoladi [17-18].

Oltin qazib olishda asosan oksidlovchi otish, avtoklav, bakterial oksidlanish, ultra nozik silliqlash va energiya ta'sir qilish texnologiyalarini ishlab chiqish kabi jarayonlar nazorat qilinadi. Rudalarning qat'iyatligining sabablaridan biri, rudada oltin sorbenti bo'lgan uglerod moddasining muhim miqdori mavjudligi, masalan, Kokpatas va Daugiztau konlarida ko'mirli oltinning mavjudligi umumiy miqdorning 15 foizini tashkil qiladi [19-20].

Ishlarda, texnogen xom ashyolardan qimmatbaho metallarni qazib olish va shuningdek, oltin rudalari tarkibi va tuzilishi jihatidan murakkab mineral xom ashyo bo'lib, hozirgi kunda dunyodagi oltin qazib olish sanoatining juda murakkab muammosi hisoblanadi. Ishda oltin va boshqa metallarni Shtaynga, Bakirchik konining ikkita rudalariga: kambag'al oltin (5,5 g/T Au; 0,8 g/T Ag; 1,0% As) va boy oltinga (12,0 g/T Au; 1,1 g/t) qazib olish bilan pirometallurgik usulda o'jar oltin rudalarini qayta ishlash bo'yicha laboratoriya tadqiqotlari natijalari keltirilgan. Ag; 2,05% As). Oltinga boy pirit konsentrati (17,5 g/T Au va 68,7 g/T Ag) va mis sulfid konsentrati (2,0 g/T Au va 103,5 g/T Ag) hosil qiluvchi oqimlar shteyn sifatida ishlatiladi. Shu bilan birga, metallarni shteynlarga qazib olish oltin uchun 96-98% va kumush uchun

65-98% darajasida. Shteynlarni mis eritish zavodlariga yuborish tavsiya etiladi [21-22].

Usullar va materiallar. Oltin rudasini qayta ishlashda gidrometallurgik usulda qayta ishlashning klassik sxemalarida mikronning o'ndan mingdan bir qismigacha bo'lgan oltin zarralarining minimal hajmini yo'qotmaslik uchun pirometallurgik usul qo'llaniladi. Rudaning qimmatli tarkibiy qismlari yo'qolgan gidrometallurgiya usulining ko'plab jarayonlarini istisno qilish usuli.

"Qizilolma" konlari pirometallurgik usulda klinkerning oltin o'z ichiga olgan texnogen xomashyosini - rux ishlab chiqarishning texnogen chiqindilarini shteynlarga ajratib olish va ularni mis ishlab chiqarishga o'tkazish bilan,

Qizilolma konining ruda xomashyosidagi oltin miqdori o'rtacha 5-6 g/t va kumush 45-65 g/t ni tashkil qiladi.

Rangli qimmatbaho metallarning texnogen xomashyosi sifatida tarkibida 3,2 g/T Au va 260,7 g/T Ag bo'lgan AGMK sink ishlab chiqargan klinker ishlatilgan. Eritishda sulfidli shteyn hosil qilish uchun AGMK mis boyitish fabrikasining sulfidli mis konsentratlari ishlatilgan, shlak hosil qiluvchi oqim sifatida markali kaltsiy oksidi ishlatilgan va Konverter shlaklari ishlatilgan tarkibida SiO₂ – 23,35% va mis 2-5% bo'lgan kombinatning mis eritish zavodi.

Jadval 1.

Xom ashyoning kimyoviy tarkibi

Xom ashyo nomi	Cu	S	CaO	SiO ₂	Fe	Al ₂ O ₃	Zn	Au	Ag
	%							g/t	
Konverter shlaklari	2,95	1,61	1,00	23,35	46,74	2,52	1,23	0,64	5,4
Klinker	2,64	8,39	6,23	17,3	19,53	4,08	2,1	3,2	260,7
AGMK MOF konsentrati	16,56	23,52	1,05	24,06	18,92	2,74	-	1,8	64,7

Natijalar va munozaralar. Laboratoriya tajribalari quyidagicha amalga oshirildi: mineral va texnogen xom ashyo materiallaridan tayyorlangan jadvallarning namunasi. 1 og'irligi 100 gr. alund

tigelga yuklangan va belgilangan haroratga yetgandan keyin 2,5 soat ichida 1450 °C haroratda Nabertherm elektr pechiga o'rnatilgan.

Jadval 2.

Zaryadning tarkibi, eritish mahsulotlarining rentabelligi, shteyn metallarni qazib olish

Shixta tarkibi	Shixta jami		Mahsulot chiqishi	Eritish mahsulotlarining jami		Ajratib olish, %		
	g	%		g	%	metall	shteyn	shlak
Ruda	15	15	shteyn	17,0	17,0	mis	96,7	3,3
MOF konsentrati	55	55						
Klinker CZ	15	15	shlak	66,3	66,3	oltin	97,9	2,1
Konverter shlak	10	10	sublimatsiyalar	16,7	16,7	kumush	95,4	4,6
CaO	5	5						
Jami	100	100	Jami	100	100			

Xulosa. Laboratoriya tadqiqotlari asosida harorat oralig'ida erish harorati 1450 °C optimal ekanligi aniqlandi, u materialning butun hajmini eritishini va eritish mahsulotlarini to'liq ajratilishini ta'minlaydi, tarkibida shlak eritmalari mavjud. % : 53,1-56,3 FeO; 19,77-20,32SiO₂; 10,12-12,77 SaO

eritmaning shteyn va shlaklarga yaxshi ajratilishini ta'minlaydi, tarkibida shlaklarda asil metallar va mis kam. Eritish paytida metallarni tarkibida oltin rudalar tarkibida oltin bo'lgan texnogen xom ashyolardan shteynlarga ajratib olish 97,2–98,5%, kumush 80,6–97,1%, mis 91,1–97,6 ni tashkil etdi.

Adabiyotlar ro'yxat:

1. Санакулов Л. С., Эргашев У. А., Зимина А. А., Поперечникова О. Ю. Применение комбинированных технологий для рациональной переработки особо упорных золотосульфидных руд. // Горный журнал, 2023, № 10 С. 4-7
2. ЯкубовМ.М, Шообидов Ш.А., Юсупходжаев А.А., Негматов С.С., Халматов М.М. Разработка и освоение технологии снижения содержания меди в отвальных шлаках медеплавильного производства Алмалыкского ГМК // Цветные металлы. – Ташкент, 2009. -№ 8. - С. 78–79
3. Санакулов К.С. Научно-технические основы переработки отходов горнометаллургического производства. – Ташкент.: Изд-во Фан АН РУз. 2009.- 404 с

4. Абдурахмонов С., Тошкодирова Р.Э. Исследования по переработке клинкера - отхода цинкового производства // Вестник науки и образования. №10 (88) часть 1. май 2020 г. - С.22-26.
5. Ш.А.Мухаметджанова, Якубов М.М., Х. Ахмедов, О.М. Ёкубов. Разработка эффективной технологии производства концентрата из конвертерных шлаков медного производства. Журнал Узбекский химический Журнал. № 4, 2020г. С.58-65
6. Купряков Ю.П. Шлаки медеплавильного производства и их переработка. – М.: Металлургия. 1987. – С. 201.
7. Купряков Ю.П. Отражательная плавка медных концентратов. –М.: Металлургия, 1976. – 350 с.
8. Yakubov M.M., Yoqubov O.M., Kholikulov D.B., Maksudhodjaeva M.S. Depletion of converter slags to waste in the Vanyukov furnace during pyrometallurgical copper production at JSC Almalyk MMC // Complex use of mineral resource. 2024;331(4):60-68. DOI: 10.31643/2024/6445.39
9. Тарасов, А. В. Общая металлургия / А. В.Тарасов, Н. И. Уткин. -М.:Металлургия, 1997. -592 с.
10. Марченко Н.В. «Металлургия тяжелых цветных металлов» ИПК СФУ. Красноярск 2009 г. С.392.
11. Yakubov, M. M., Sunnatov, J. B., Qarshiyev, H. K., & Shaymanov, I. I. (2022). Kobalt saqlagan keklarni qayta ishlashning zamonaviy ahvoli va usullari. Science and Education, 3(5), 474-481.
12. . Санакулов К. С., Эргашев У. А., Хамроев И. О., Фузайлов О. У. Новый подход к вопросу классификации упорных золотосодержащих руд на примере месторождений Кызылкумов // Цветные металлы. 2023. № 9. С. 21–30
13. Ванюков А.В. Плавка в жидкой ванне. Москва. Изд. Металлургия. 1988г. 208с.
14. Цемехман Л. Ш., Парецкий В. М. Современные методы переработки сульфидных медно-никелевых концентратов. // Цветные металлы № 1 2020г.С.24-31.
15. Yakubov M.M., Karimova T.P., Yoqubov O.M., Maksudxo'jayeva M.S. Pirometallurgik mis ishlab chiqarishda shlak tarkibidagi misni kamaytirish tadqiqotlari. Журнал «Композиционные материалы», №2, 2024 г. С.201-203
16. Маткаримов С. Т., Бердияров Б. Т., Мухаметджанова Ш. А.. Исследование возможности получения железосодержащих сплавов из шлаков медного производства // Журнал Цветные металлы №9 2023 С 31-36
17. Захаров В. А., Меретуков М. А. Золото: упорные руды. - М.: Руда и металлы, 2013. — 456 с.
18. Якубов М.М., Джумаева Х.Ю., Ёкубов О.М.,Максудходжаева М.С Разработка технологии переработки балансовой и забалансовой руды месторождения Ёшлик 1 // "Цветные металлы" 2024 №9 С. 61-66 ,
19. Санакулов К. С., Эргашев У. А., Хамроев И. О., Фузайлов О. У. Новый подход к вопросу классификации упорных золотосодержащих руд на примере месторождений Кызылкумов // Цветные металлы. 2023. № 9. С. 21–30.
20. Булаев А. Г., Бодуэн А. Я., Украинцев И. В. Биоокисление упорного золотосодержащего концентрата руды месторождения Бестобе // Обогащение руд, № 6, 2019. С. 8–13.
21. Квятковский С. А., Кожахметов С. М., Оспанов Е. А.Пирометаллургическое вскрытие упорных углисто-мышьяковистых коренных руд золота с извлечением благородных металлов в штейны // Цветные металлы. 2017. № 9. С. 53-58.
22. Якубов М.М., Джумаева Х., Мухамеджанова Ш. А., Умаралиев И.С. Исследования возможности применения техногенного сырья при плавке сульфидных медных концентратов в печи Ванюкова в АО «Алмалыкский ГМК» // Журнал Цветные металлы № 5 2023 С.14-19.

Yoqubov Mahmujan Mahamajanovich - Nitu MISIS Olmaliq filiali, texnika fanlari doktori, professor.

Sunnatov Joxongir Baxtiyorovich - Toshkent Davlat texnika universiteti Olmaliq filiali bazaviy doktoranti.

Yoqubov Oybek Mahmujanovich - Nitu MISIS Olmaliq filiali, (PhD) dotsenti

Maqsudxo'jayeva Muxtabar Saidovna - Toshkent Davlat texnika universiteti Olmaliq filiali dotsenti

Suzeva Svetlana Nikolaevna - Nitu MISIS Olmaliq filiali, katta o'qituvchi

Saidmaxamadov N.M., Tadjiev N.X., To'xtaboyev I.T., G'aybullayev M.N., To'rayev A.N., Nurdinov Z.B. Induksion pech va elektr yoy pechlarida po'lat suyuqlantirib olishda energiya balansi	74
Kucharov A.A., Yusupov F.M., Yusupov S.Q. Research into the green technology of producing energy based on waste from coal, oil and gas industries	76
Akhmedov A.H., Karimov M.U., Djalilov A.T. Study of physicochemical and mechanical properties of synthesized olein-palmitin plasticized rubber compounds	79
Жумаева Г.Т., Тошев А.Ю., Қодиров Т.Ж. Эластик полимер-адгезивларни олиш ва уларнинг физик-механик ва кимёвий хоссалари тадқиқоти	81

3. Разработка и технология получения композиционных материалов

Курбанкулова М.Б., Пулатова Д.Г., Ахунджанов К.А. Разработка новых ячеистых газобетонов с улучшенными характеристиками	85
Пирматов Э.А., Шодиев А.Н., Темиров К.А., Сафаров Г.Т. Разработка технологии комплексной переработки обожженного молибденового промпродукта: методика исследований и проведения экспериментов	89
Рахимов Х.Ю., Ганиева Х.Б., Абдурахмонова С.П. Разработка эффективных композиционных гидрофобизирующих эмульгирующих материалов на основе местного сырья и отходов производств для получения нефтеэмульсионных буровых растворов	92
Эргашев Н.Э., Абед Н.С., Муродов И.И., Абдукаххаров А.А., Негматов Ж.Н., Бозорбоев Ш.А. Разработка эффективных составов композиционных полиэтиленовых материалов триботехнического назначения для применения в рабочих органах хлопковых машин и механизмов	94
Тургунов А.А., Негматов С.С., Абед Н.С., Негматова К.С., Икрамова М.Э., Солиев Р.Х. Разработка эффективных эпоксисилоксановых композиционных материалов, конструкций и покрытий на их основе	97

4. Прикладные, экономические и экологические аспекты применения композиционных материалов

Yoqubov M.M., Jumayeva X.Yu., Yoqubov O.M., Maksudxo'jayeva M.S. Murakkab mis-porfirlangan rudalar va mis sanoatining shlaklarini flotatsion boyitish xususiyatlari	100
Шакарова Д.Ш., Бегимкулова Ч.К., Собитов М.А., Перри К.С. Золь-гель синтез фиброин/кремнеземного наногибридного адсорбента и его характеристика	104
Рузматова А.Ш., Матчанов Ш.К., Сабинова Ф.Р. Исследование сырьевых материалов для получения алюмосиликатных вяжущих	107
Bobojonov Kh.Sh., Usmanova Kh.U., Smanova Z.A. Study of protolytic properties of organic reagents used in the determination of aluminum and gallium ions in the luminescent method	111
Касымова М.Н., Негматова К.С., Лапасова Ф.А., Ганиева Д.Ф., Бабажанова М.А. Теоретические и практические аспекты крещения белковых волокон и тканей на их основе композициями на основе солей поливалентных металлов и органо-неорганических ингредиентов	114
Туробов Ш.Н., Боймуродов Н.А., Хужакулов А.М. Исследование и анализ перспективных методов извлечения вольфрама из руд в технологии переработки	118
Юсупов У.С., Хасанов У.А., Қурбонов Б.Т., Эргашев М.А. Сульфидли маъдан ва мисли тошқолларни бирга қайта ишлаш технологияси	121

5. Методы исследования, приборов и оборудования композиционных материалов

Nazirov Sh.S., Turayev X.X., Turabov N.T. 7-brom-2-nitrozo-1-oksinaftalin-3,6-disulfokislotasining analitik tavsiflari va uning mis(II) ion bilan hosil qilgan kompleks birikmasining spektroskopik tahlili	127
Murtazayev A.M., Haydarov I.Q., Yodgorov N.N. Kompozitsion birikmali burg'ilash qorishmalarining quduqlarni burg'ilash jarayoniga ta'sirini baholash	130
Turayeva M.J., Raximov S.B., Smanova Z.A. Kadmiy (II) ionini kadion irea yordamida sorbsion-spektrofotometrik aniqlash	133
Yoqubov M.M., Sunnatov J.B., Yoqubov O.M., Maksudxo'jayeva M.S., Suzeva S.N. Oltin o'z ichiga olgan mineral va texnogen xom ashyoni qayta ishlashning pirometallurgik usuli	136
Tursunova D.R., Mamatkulova S.O. TiO ₂ asosidagi fotokatalitik materiallarning xossalarini spektrofotometrik usulda aniqlash	139
Erbo'tayev D.Sh., Bekpo'latov H.O., Sultanov S.O., Abdullayeva G.H. Bazi noorganik moddalarni x-nurli difraktometri (XRD) yordamida fizik-kimyoviy xossalarini tadqiq qilish	142
Рахимов Х.Ю., Аюпова И.Х., Юсупходжаева Э.Н. Синтез и получение эмульгаторов на основе продуктов дистилляции хлопкового масла соапстока и аминокспиртов	146
Ихтиярова Г.А., Исомитдинова Д.С. Синтез хитозана из подмор пчёл <i>apis mellifera</i> криогенным способом и получение на его основе металлокомплекса хитозан-серебро	148
Ismailova R.M., Rajabova E.B., Ismailov R.I. Polimer kompozitsiyalari bilan ishlov berilgan tabiiy charmning elektron mikrofotolarini tadqiqi	151