

O'zbekiston

ISSN 2181-7383

# KONCHILIK XAVARNOMASI

# 1

№ 84

ILMIY-TEXNIK VA ISHLAB CHIQRISH JURNALI

Yanvar - Mart 2021

НАУЧНО - ТЕХНИЧЕСКИЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ

# ГОРНЫЙ ВЕСТНИК

УЗБЕКИСТАНА



# 50

## Kon boshqarmasi

yoshda

лет

## Рудоуправлению



# O'zbekiston KONCHILIK XABARNOMASI

II MIY TEXNIK VA ISHLAB CHIQRISH JURNALI

Ilmiy-texnik va ishlab chiqarish jurnali  
1997 yil iyul oyidan chiqi boshlagan.  
Bir yilda to'rt marta nashr etiladi

#### Ta'sislar:

"Navoiy kon-metallurgiya kombinati" Davlat korxonasi, Navoiy davlat konchilik instituti, O'zbekiston geotexnologiya va rangli metallurgiya ilmiy-tadqiqot va qidiruv-loyihalashtirish instituti "O'zGEORANGMETLITI" DUK

#### Moliyaviy qo'llab quvvatlovchilar:

"Navoiy KMK" DK, "Olmaliq KMK" AJ,  
"O'zGEORANGMETLITI" DUK

#### Bosh muharrir:

U.Z. Sharafutdinov

#### Texnik va badiiy muharrir:

Yu.Z. Sodikova

**Tahririyat Kengashi:** V.A. Belin (Rossiya), A.G. Vorobev (Rossiya), A.E. Vorobev (Qozog'iston), V.E. Dementiev (Rossiya), O.V. Mishina (Germaniya), B.R. Rakishev (Qozog'iston), Z.A. Razykov (Tojikiston), I.B. Tabakman (Kanada), A.N. Shashenko (Ukraina), X.A. Akbarov (O'zbekiston), S.A. Abdurahmonov (O'zbekiston), B.V. Gulyamov (O'zbekiston), B.F. Muhiddinov (O'zbekiston), I.T. Misliboev (O'zbekiston), A.M. Mahmudov (O'zbekiston), O.M. Mustakimov (O'zbekiston), T.I. Nurmurodov (O'zbekiston), B.R. Raimjanov (O'zbekiston), M.G. Sagdieva (O'zbekiston), K. Sanaqulov (O'zbekiston), N.P. Snitka (O'zbekiston), A.X. Turesebekov (O'zbekiston), X.I. Hamidov (O'zbekiston), U.A. Ergashev (O'zbekiston), M.M. Yoqubov (O'zbekiston)

Jurnal O'zbekiston Matbuot va axborot agentligida 2006 yil 13 dekabrda ro'yxatga olingan. Qayd etish guvohnomasi № 0033. ISSN 2181-7383. 2013 yil 9 iyul kuni qayta ro'yxatga olingan bo'lib qayd etish guvohnomasi № 01-22/37 S.

Jurnaldan ko'chirib bosilganda manba qayd etilishi shart

Jurnalda chop etilgan ma'lumot va keltirilgan dalillarning aniqligi uchun muallif javobgardir

#### Tahririyat manzili:

210100, Navoiy shahri, Navoiy ko'chasi, 27 uy  
NKMK Innovatsion markaz  
Tel. +99893 521-78-39

E-mail: I.Sodikov@ngmk.uz, U.Sharafutdinov@ngmk.uz

Sayt: <http://www.gomiyvestnik.uz>; <http://uzjournals.edu.uz/gorvest>

#### Muqova, dizayn, terish bo'yicha mas'ul:

Yu.Z. Sodikova

#### Jurnalning chop etilishi va elektron shaklini yangilab

##### boruvchi mas'ul:

U.Z. Sharafutdinov

#### Chop qilindi:

NKMK bosmaxonasida  
210100, Navoiy shahri, Janubiy ko'chasi, 25 uy  
Tel. +99879 227-75-56

Nashr etishga 03.03.2021 y. imzolandi

A3 formatda. Adadi 250 nusxa

© O'zbekiston konchilik xabarnomasi 2021

Научно-технический и производственный  
журнал издаётся с июля 1997 года,  
выходит четыре раза в год

#### Учредители:

Государственное предприятие «Навоийский горно-металлургический комбинат»,  
Навоийский государственный горный институт, Узбекский научно-исследовательский и проектно-исследовательский институт геотехнологии и цветной металлургии ГУП «O'zGEORANGMETLITI»

#### При финансовой поддержке:

ГП «Навоийский ГМК», АО «Алмалыкский ГМК»,  
ГУП «O'zGEORANGMETLITI»

#### Главный редактор:

Шарафутдинов У.З.

#### Технический и художественный редактор:

Содикова Ю.З.

**Редакционный совет:** Белин В.А. (Россия), Воробьев А.Г. (Россия), Воробьев А.Е. (Казахстан), Деметьев В.Е. (Россия), Мишина О.В. (Германия), Ракишев Б.Р. (Казахстан), Разыков З.А. (Таджикистан), Табакман И.Б. (Канада), Шашенко А.Н. (Украина), Акбаров Х.А. (Узбекистан), Абдурахмонов С.А. (Узбекистан), Гулямов Б.В. (Узбекистан), Мухиддинов Б.Ф. (Узбекистан), Мислибоев И.Т. (Узбекистан), Махмудов А.М. (Узбекистан), Мустакимов О.М. (Узбекистан), Нурмуродов Т.И. (Узбекистан), Раимжанов Б.Р. (Узбекистан), Сагдиева М.Г. (Узбекистан), Санакулов К. (Узбекистан), Снитка Н.П. (Узбекистан), Турсебеков А.Х. (Узбекистан), Хамидов Х.И. (Узбекистан), Эргашев У.А. (Узбекистан), Якубов М.М. (Узбекистан)

Журнал зарегистрирован в Узбекском Агентстве по печати и информации.

Регистрационное свидетельство за № 0033 от 13 декабря 2006 г.

ISSN 2181-7383 per. № 01-22/37 S от 09.07.2013 г.

При перепечатке материалов ссылка на журнал обязательна

За точность фактов и достоверность информации ответственность несут авторы

#### Адрес редакции:

210100, г. Навои, ул. Навои, 27  
Инновационный центр НГМК  
Тел. +99893 521-78-39

E-mail: I.Sodikov@ngmk.uz, U.Sharafutdinov@ngmk.uz

Сайт: <http://www.gomiyvestnik.uz>; <http://uzjournals.edu.uz/gorvest>

#### Обложка, дизайн, компьютерная вёрстка:

Содикова Ю.З.

#### Ответственный за публикацию и обновление электронной

##### формы журнала:

Шарафутдинов У.З.

#### Отпечатано:

в типографии НГМК  
210100, г. Навои, ул. Южная, 25  
Тел. +99879 227-75-56

Подписано в печать 03.03.2021 г.

Формат А3. Тираж 250 экз.

© Горный вестник Узбекистана 2021

## GEOTEKNOLOGIYA / GEOTEKNOLOGIYA

<b>Махмудов А.М., Курбонов О.М.</b> The method and arrangement to increase the efficiency and utilization of submersible pumping equipment .....	4
<b>Сайдалимов А.С., Жамилов А.Ф., Хамидов Ш.Ш., Маликова Н.А.</b> Анализ эффективности увеличения фонда скважин и их конструкции на технологические показатели на поздних стадиях разработки месторождений .....	8
<b>Mustafayev O.B., Djurayev R.U., Teshayev N.G.</b> Skvajinalarni burg'lashda burg'ilash suyuqligining yo'tilishini oldini olish va bartaraf etishning zamonaviy usullari tahlili .....	11
<b>Куролов А.А., Рузиев Н.Б., Раджабов Э.Х.</b> Изменение сменной производительности экскаваторно-автомобильного комплекса по мере углубления карьера .....	15
<b>Низомов Т.Н., Фарманов О.Э., Худояров А.Д., Хасанов А.Р.</b> Комплексные исследования геодинамики района месторождения Чармитан .....	17
<b>Курбанов М.А., Аликулов Ш.Ш., Каримов И.А., Раджабов И.М.</b> Исследование по определению оптимальной режим закисления рудного пласта и выщелачивания урана .....	22
<b>Куролов А.А., Жабборов О.И., Тухташев А.Б., Назаров З.С.</b> Графоаналитическая модель определения устойчивости угла борта карьера при обработке мелкомасштабных месторождений золота Кызылкумского региона ..	27
<b>Наврзлов Т.Ю., Бабаев В.К., Норбоев А., Каримов И.А.</b> Практика при «повторной» обработке запасов месторождения сабырсай способом подземного выщелачивания .....	29
<b>Санакулов К., Таджиглаев Х.Г.</b> Обзор разработки угольных месторождений подземной газификацией .....	33

## GEOLOGIYA / ГЕОЛОГИЯ

<b>Жураев М.Н.</b> Рудная специализация сарыкульского интрузива и его роль в формировании апотетатерригенного вольфрамового оруденения .....	36
<b>Зарипов Ш.У., Муминов Р.О., Махмудов Ш.А., Бойназаров Г.Г.</b> Исследование и выбор параметров вращательно-подающего механизма карьерного бурового станка .....	40
<b>Адилев Ж.К., Мирзаев А.Ж., Якубов С.И., Якубова Н.Д.</b> Глауконит ва чанги кони масаласига доир .....	43
<b>Умаров Ф.Я., Нутфуллоев Г.С., Белин В.А., Алимво У.Т.</b> Экспериментальные исследования по определению параметров БВП с кумулятивными зарядами для рыхления скальных горных пород .....	47
<b>Муминов Р.О., Зарипов Ш.У., Курбонов У.К., Равшанов Ж.Ш.</b> Обоснование и выбор рациональных и жестких параметров системы подачи бурового станка .....	51
<b>Абдурахманов Б.М., Курбонов Э.Ш.</b> Основные факторы, влияющие на параметры трещиноватости и нарушенности горных пород и их роль в оценке инженерно-геологических условий освоения месторождения Нилу .....	56
<b>Атабаев Д.Х., Хусанбаев Д.Д., Гоипов А.Б., Атабаева Н.Э.</b> Определение разломов и разрывных нарушений геофизическими методами в прибортовой поверхности карьера Мурунтау .....	2
<b>Шукуров Ш.Р.</b> Минералогия зоны гипергенеза золото-серебряного месторождения каракутан .....	64
<b>Турсебеков А.Х., Мирходжаев Б.И., Шукуров Ш.Р.</b> Золотоносность графитового месторождения тасказган республики Узбекистан .....	68

## BOYITISH VA METALLURGIYA / ОБОГАЩЕНИЕ И МЕТАЛЛУРГИЯ

<b>Донияров Н.А., Тагаев И.А., Муродов И.Н., Асроров А.А.</b> Использование возможности перевода элемента скандия в раствор из низкосортного фосфоритного сырья центральных Кызылкумов путем воздействия слабоконцентрированной серной кислоты .....	72
<b>Разыков З. А., Ходжибаев Д.Д.</b> Monitoring of the heavy metal content in the syrdarya river in the republic of Tajikistan .....	76
<b>Бердиев Д.М., Юсупов А.А., Ибодуллаев Т.Н.</b> Повышение износостойкости стальных изделий нетрадиционными режимами термической обработки .....	78
<b>Каримов Н.К.</b> Повышение свойств низколегированных конструкционных сталей термоциклической обработкой .....	81
<b>Ван Клик М., Парий А., Гродовски М.</b> Модульные обогатительные фабрики при различной динамике цен на минеральное сырьё .....	83
<b>Самадов А.У., Халикулов У.М., Джаббарова Б.И.</b> Анализ процессов использования отходящих газов из дуговых сталеплавильных печей для подогрева сырья .....	87
<b>Холмуродов Б.О., Джураева М.Ш.</b> Повышение качества рудоподготовки на основе химического анализа гранулометрического состава руд ру «ГМЗ-1» .....	90

## ILMIY-LABORATORIYA IZLANISHLARI / НАУЧНО-ЛАБОРАТОРНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ

<b>Санакулов К., Мухиддинов Б.Ф., Шарипов С.Ш., Вапоев Х.М.</b> Исследование образования анионов в процессе бактериального окисления флотоконцентрата и их влияние на извлечение благородных металлов .....	93
<b>Мухиддинов Б.Ф., Тилавова Л.И., Жураев Ш.Т., Жураев И.И.</b> Дериватографическое исследование композиции полиэтилентерефталата с полипропиленом .....	97
<b>Донияров Н.А., Мустакимов О.М., Адизов Л.А., Эргашев Н.У.</b> Попутное извлечение вольфрама при переработке руд Мурунтау .....	101
<b>Абдуазизов Н.А., Хатамова Д.Н., Джураев Р.У.</b> Анализ работы систем охлаждения рудничных поршневых компрессорных установок .....	104
<b>Ашуров Х.Б., Назаров В.Ф., Курбанов М.А., Ганиева Д.С.</b> Получение металлического рения из перената аммония в водородной плазме .....	107
<b>Санакулов У.К., Тажибаев Д.Ю.</b> Усовершенствование технологии разделения мышьяка от железа из кислых растворов, образующихся при биовыщелачивании золотосодержащего флотоконцентрата .....	110
<b>Рузиев Н.Р.</b> Усовершенствование технологии разделения мышьяка от железа из кислых растворов, образующихся при биовыщелачивании золотосодержащего флотоконцентрата .....	112

## ELEKTROENERGETIKA/ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА

<b>Амиров С. Ф., Атауллаев А. О., Мелик-Шахназарова И. А., Сайидов М. К.</b> Многоконтурные магнитные цепи кольцевых электромагнитных преобразователей измерения расхода жидкости .....	116
<b>Каршибаев А.И., Нарзуллаев Б.Ш., Расулова Б.И.</b> Саннат корхоналари электротехнологик курилмаларининг электр энергия истеъмолини кўп омилли математик модели .....	120

## EKOLOGIYA VA TEX. XAVFSIZLIK / ЭКОЛОГИЯ И ТЕХ. БЕЗОПАСНОСТЬ

<b>Камолов Л.А., Бахронов Б.Д.,</b> Машинасозлик ва металлургия санвати корхоналарининг ёнгин хавфсизлигини такомиллаштириш масалалари ..	122
<b>Воробьев А.Е., Воробьев К.А., Аламгир М.Д., Мадаева М.З.</b> Основные закономерности загрязнения природных вод мышьяком: от Ирана до Узбекистана .....	125

## TABRIKNOMALAR / ПОЗДРАВЛЕНИЯ

<b>Санакулов К.</b> Умр дафтаридаги зархал битиклар .....	130
<b>Акбаров Хабибулла Асатовичнинг 85 йиллиги .....</b>	132
<b>Акбаров Тахиржан Гулямичнинг 80 йиллиги .....</b>	133

На обложке:

«Normet international LTD»  
«Epiroc»  
«INTERTECH Process Technology»

В тексте ПО «НМЗ» и УАП НГМК

**Founders:** State Enterprise "Navoi Mining and Metallurgical Combine", Navoi State Mining Institute, Uzbek Research and Design and Survey Institute of Geotechnology and Nonferrous Metallurgy of the State Unitary Enterprise "UzGEORANGMETLITI"

Chief Editor: **Sharafutdinov U.Z.**  
Deputy Chief Editor: **Alikulov Sh.Sh.**  
Technical and art editor: **Sodikova Yu.Z.**

**Editorial Board:** Belin V.A. (Mining Institute NUST MISIS, Russia), Vorobiev A.G. (Publishing house "Ore and Metals", Russia), Vorobei A.E. (Atyrau University of Oil and Gas, Kazakhstan), Mishina O.V. (Engineering diverse GMBH, Germany), Dementiev V.E. (JSC "Irkutsk Research Institute of Noble and Rare Metals and Diamonds" Russia), Rakishev B.R. (Nazarbayev University, Kazakhstan), Razykov Z.A. (Mining and Metallurgical Institute of Tajikistan), Tabakman I.B. (Wenco International Mining Systems, Canada), Shashenko A.N. (National Technical University "Dnipro Polytechnic", Ukraine), Akbarov Kh.A. (Tashkent State Technical University named after Islam Karimov, Uzbekistan), Abdurahmonov S.A. (Tashkent State Technical University named after Islam Karimov, Uzbekistan), Gulyamov B.V. (State Committee for Industrial Safety of the Republic of Uzbekistan), Muhiddinov B.F. (Navoi State Mining Institute, Uzbekistan), Misliboev I.T. (Navoi State Mining Institute, Uzbekistan), Makhmudov A.M. (Navoi State Mining Institute, Uzbekistan), Mustakimov O.M. (Navoi Mining and Metallurgical Combinat, Uzbekistan), Nurmurodov T.I. (Navoi State Mining Institute, Uzbekistan), Raimzhanov B.R. (State Unitary Enterprise "Uzbek Scientific Research and Design and Survey Institute of Geology and Nonferrous Metallurgy "Uzgeorganmetil", Uzbekistan), Sagdieva M.G. (State Enterprise "Institute of Mineral Resources", Uzbekistan), Sanakulov K. (Navoi Mining and Metallurgical Combinat, Uzbekistan), Sniitka N.P. (Navoi Mining and Metallurgical Combinat, Uzbekistan), Turesebekov A.Kh. (Institute of Geology and Geophysics named after Kh.M.Abdullaev, Uzbekistan), Hamidov X.I. (Navoi State Mining Institute, Uzbekistan), Ergashev U.A. (Navoi Mining and Metallurgical Combinat, Uzbekistan), Yakubov M.M. (Tashkent State Technical University named after Islam Karimov, Uzbekistan)

The journal is registered in the Uzbek Agency for Press and Information. Registration certificate number 0033 from December 13, 2006 ISSN 2181-7383 reg. No. 01-22 / 37 S dated July 09, 2013

At a reprint of materials reference to the journal is required

The accuracy of the facts and the accuracy of the information are the responsibility of the authors.

**Editorial address:** 210100, Navoi, st.Navoi 27, Innovation center NMMC.

Tel. +99893 521-78-39

E-mail: U.Sharafutdinov@ngmk.uz, I.Sodikov@ngmk.uz

Website: <http://www.gorniyvestnik.uz>; <http://uzjournals.edu.uz/gorvest>

Indexing: Ulrich's Periodicals Directory

Printed: in the printing house NMMC 210100, Navoi, st.Yujnaya, 25

Tel. +99879 227-75-56

## CONTENT

### GEOTECHNOLOGY

**Makhmudov A.M., Kurbonov O. M.**

The method and arrangement to increase the efficiency and utilization of submersible pumping equipment ..... 4

**Saidalimov A. S., Zhamilov A. F., Khamidov Sh. Sh., Malikova N. A.**

Analysis of the effectiveness of increasing the well stock and their design on technological indicators at the late stages of field development ..... 8

**Mustafayev O. B., Djurayev R. U., Teshayev N. G.**

Analysis of modern methods to prevent and eliminate losses of drilling fluid during well drilling ..... 11

**Nizomov T. N., Farmanov O. E., Khudoyarov A.D., Khasanov A. R.**

Complex studies of geodynamics of the charmitan deposit area ..... 17

### GEOLOGY

**Zaripov Sh. U., Muminov R. O., Makhmudov Sh. A., Boynazarov G. G.**

Analysis and research of the loading parameters of the basic drilling rig mechanisms when drilling the step ..... 40

**Adilov Zh. K., Mirzaev A. Zh., Yakubov S. I., Yakubova N. D.**

To the issue of changi and glauconite deposits ..... 43

**Muminov R. O., Zaripov Sh. U., Kurbonov U. K., Ravshanov Zh. Sh.**

Justification and choice of rational and rigid parameters of the drilling machine feed system ..... 51

**Abdurakhmanov B. M., Kurbonov E. Sh.** The main factors affecting the parameters of fracturing and disturbance of rocks and their role in the assessment of engineering and geological conditions for the development of the nilu deposit ..... 56

**Atabaev D. Kh., Khusanbaev D. D., Goipov A. B., Atabaeva N. E.** Determination of faults and discontinuous faults by geophysical methods in the instrument surface of the muruntau quarry ..... 59

**Turesebekov A. Kh., Mirkhodjaev B. I., Shukurov Sh. R.**

Gold content of the Taskazgan graphite deposit of the Republic of Uzbekistan ..... 68

### MINERAL PROCESSING

**Razykov Z.A., Hojiboev D.D.**

Monitoring of the heavy metal content in the syrdarya river in the republic of Tajikistan ..... 76

**Berdiev D. M., Yusupov A. A., Ibdullaev T. N.**

Increasing the wear resistance of steel products by non-traditional heat treatment modes ..... 78

### SCIENTIFIC AND LABORATORY RESEARCH

**Sanakulov K., Mukhiddinov B. F., Sharipov S. Sh., Vapoev Kh. M.**

Investigation of the formation of anions in the process of bacterial oxidation of flotation concentrate and their effect on the extraction of precious metals ..... 93

**Abduazizov N. A., Khatamova D. N., Juraev R. U.**

Analysis of the cooling systems of mine reciprocating compressor units ..... 104

**Sanakulov U. K., Tazhibayev D. Yu.** Improvement of the technology of separation of arsenic from iron from acidic solutions formed during bioleaching of gold-containing flotation concentrate ..... 110

### ELECTRICAL ENGINEERING

**Amirov S. F., Atullaev A. O., Melik-Shakhnazarova I. A., Sayidov M. K.**

Multi-circuit magnetic circuits of ring electromagnetic converters for measuring liquid flow ..... 116

## ЗОЛОТОНОСНОСТЬ ГРАФИТОВОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ТАСКАЗГАН РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН



**Турсебеков А.Х.**,  
заведующий лабораторией «Геотехнология»  
Института геологии и геофизики  
им. Х.М.Абдуллаева, к.г.-м.н.



**Мирходжаев Б.И.**,  
ведущий инженер-геолог НГМК  
д.г.-м.н.



**Шукуров Ш.П.**,  
младший научный сотрудник  
Института геологии и геофизики  
им. Х.М.Абдуллаева,

*Markaziy Qizilqum mintaqasida joylashgan "Takazgan" nomli yirik grafit koni tarkibida topilgan asl metall tarkibli minerallarga oid yangi ma'lumotlar ko'rib chiqildi. aniqlangan asl metallar bilan bog'liq bo'lgan grafitning keng birikmalari grafitli ma'danlarni qayta ishlashda yangi istiqbolini dalolat beradi. Asl metallar tarkibiga kirgan metallar birikmasini hosil bo'lishi mexanizmi taklif qilinadi. Tadqiqotlar zamonaviy usullar asosida o'tkazilgan.*

**Tayanch iboralar:** grafit koni, gabbroidlar, Markaziy Qizilqum ma'danlari, mineralanish, asl metallar.

*На основе анализа геологических материалов и данных лабораторных исследований был установлен определённый набор химических элементов, ассоциирующих с графитизированным веществом. Этот комплекс рудных элементов включает впервые выявленное золото и ряд редких и редкоземельных элементов. Предложен механизм образования ассоциации благородных металлов, графита и редких элементов. Исследования велись с использованием современных методов изучения.*

**Ключевые слова:** месторождение графита, габброиды, рудные минералы Центральных Кызылкумов, минерализация, благородные металлы.

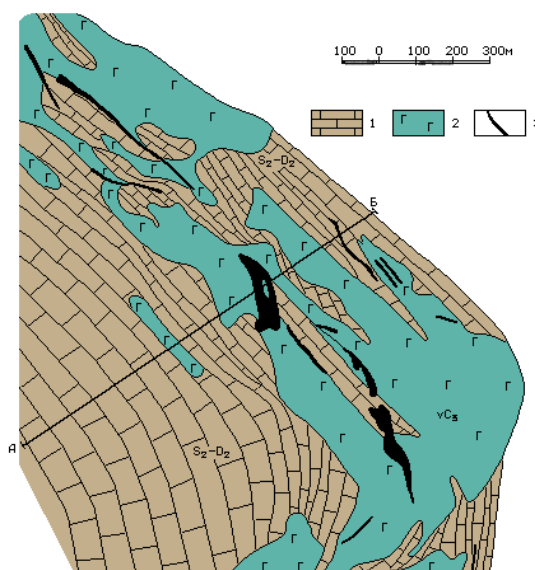
Графитовое месторождение Тасказган географически расположено в Навоийской области, в 90 км к западу от ж/д станции «Караката». Площадь месторождения сложена карбонатными отложениями, прорванными многочисленными интрузивными телами габбрового состава [1]. На контактах габброидов с карбонатными породами развиты зоны интенсивного дробления и гидротермального изменения пород.

Всего выявлено около 100 графитовых тел. Шесть из них, наиболее крупных, изучены детально (категории А+Б+С<sub>1</sub>), тринадцать мелких с детальностью категории С<sub>2</sub>, остальные представлены отдельными выходами, вскрытыми единичными выработками. Запасы графита составляют 6,2 млн. т, а прогнозные ресурсы – около 40 млн. т. По характеру локализации во вмещающих породах графитовые тела образуют сближенные субпараллельные ветви, разделенные слабо графитизированными породами (рис. 1, 2). Четыре основных графитовых рудных тела сосредоточены в юго-восточной части месторождения, на северо-западе выделено два крупных тела. Мелкие тела распределены на месторождении равномерно. На контакте с вмещающими Бельтауского интрузива осадочно-метаморфическими, существенно карбонатными породами силура, развиты зоны брекчирования и графитизации. Содержание свободного углерода в графитовых телах колеблется от 3,1 до 48,5% [2,3].

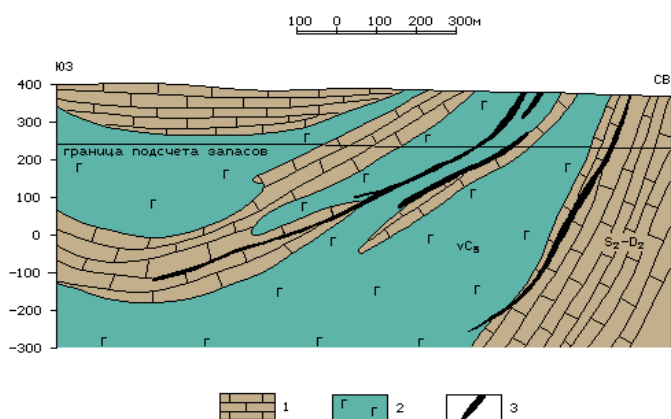
В связи с разработкой технологии получения чистого графита из графитизированных пород месторождения Тасказган, Институту геологии и геофизики имени Х.М. Абдуллаева были переданы ЦНИЛ Навоийского ГМК 3 пробы для выяснения их минералого-геохимических особенностей (табл. 1).

В результате микроскопических, рентгенофазового и микрозондового анализов исходного продукта, флотоконцентрата и хвостов обогащения было установлено, что кроме графита, который в исходной руде составляет 14,4%, присутствует ансамбль сопутствующих минералов: силикаты (кварц, опал), алюмосиликаты

(альбит, ортоклаз), глинистые минералы (гидрослюда, монтмориллонит, каолинит, хлорит), карбонаты (доломит, кальцит), сульфаты (мирабилит, гипс, барит), оксиды и гидроксиды железа, меди и марганца (гематит, гетит, хромит, ильменит, куприт), сульфиды (пирит, арсенопирит, халькопирит, галенит), самородное золото (купроаурид) и редкоземельные минералы (табл. 1-4, рис. 1), которые в сумме составляют 85%. Из вышеизложенного следует, что исходные графитосодержащие породы являются сложной гетерогенной минеральной системой.



**Рис. 1. Схематическая геологическая карта месторождения Тасказган**  
1 - известняки, 2 - габброиды,  
3 - графитовые тела.



**Рис. 2. Геологический разрез по линии А-В**  
Условные обозначения как на рис. 1.

**Таблица 1**  
**Химический состав органического вещества технологических проб графитизированного вещества месторождения Тасказган (ЦНИЛ НГМК)**

№	Технологические пробы	Номер проб	Содержание, %		
			C <sub>орг</sub>	C <sub>общ</sub>	CO <sub>2</sub>
1	Исходная – 73-3	235-1	13,9	14,4	0,5
2	Флотоконцентрат	235-2	31,3	31,1	0,2
3	Хвосты флотации	235-3	14,8	15,5	0,7

Графит скрытокристаллический, представлен табличками и чешуйками, размером 0,001–1 мм. По данным рентгенофазового анализа ДРОН–2.0, ведущие межпластные расстояния на рентгенограммах близки к эталону: 3,37 (10) – 1,678 (8) – 1,548 (6) – 1,238 (8) – 1,153 (8) – 1,16 (5) – 0,993 (7).

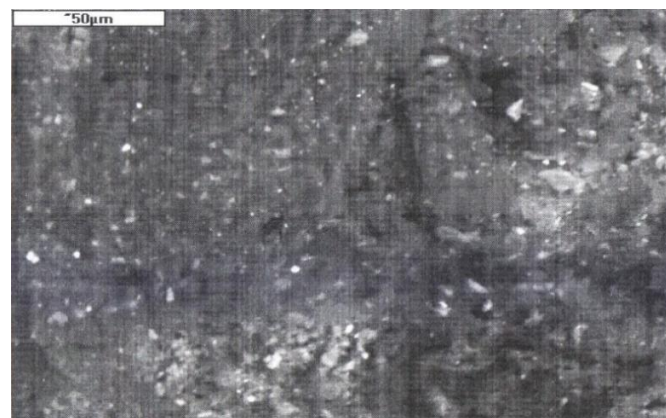
Проанализированные графиты микрозондированием показали на присутствие в них примесей Si, Na, Al, K, Ca, Fe, Ti, V, Cr, Mn, Cl, Ni, Cu, Au, Ag. На присутствие данных примесей указывают также предыдущие авторы [4,7,8]. Необходимо отметить, что графитизированные породы месторождения Тасказган претерпели гипергенез, на что указывает присутствие в значительных количествах окисленных минералов: гипса, мирабилита, гетита, гидрогетита, куприта, которые образовались за счет окисления сульфидов (пирита, арсенопирита и др.). В результате детальных микрозондовых исследований в графитах впервые было установлено самородное золото размером 10 - 50 мкм, которое по химическому составу соответствует купроауриду (Cu<sub>3</sub>Au<sub>2</sub>). Данное самородное золото ассоциирует с гетитом, гидрогетитом (табл. 3, рис. 1). В данном купроауриде наряду с Au, Cu, Pb содержится железо от 0,61 до 1,15% и никель от 0,73 до 0,88% (табл. 3). Присутствие в графитах купроаурида золота может быть признаком о наличии присутствия элементов платиновой группы. Кроме самородного золота (купроаурида) в графитизированных породах присутствуют пирит и арсенопирит, халькопирит, галенит, теллурувисмутит. По данным микрозондирования в пирите и арсенопирите установлены значительные содержания золота и серебра. В пирите содержание золота колеблется от 0,08 до 0,15%, в арсенопирите – от 0,21 до 0,59% (табл. 2). Также золото установлено в оксидах

железа от 0,06 до 0,08% (табл. 5). Кроме золота в графитах установлены редкоземельные элементы, представленные следующими минеральными формами: монацит, калкинскит, селикорабдофан (табл. 4).

Резюмируя вышесказанное можно сделать следующие выводы:

1. Необходимо провести детальные исследования на золотоносность и платиноносность графитового месторождения Тасказган. В связи с большой вероятностью «заражения» благородными металлами других графитовых объектов.

2. Необходимо также провести детальные исследования на золотоносность и платиноносность других графитовых месторождений и рудопроявлений Узбекистана, а также месторождения шунгита Лочинхона (Пскемский хребет), [5].



**Рис. 3. Микронные включения**  
(яркие) купроаурида в графите в ассоциации с гетитом и гидрогетитом (светло-серые). Микрозондовый анализ

3. Объективная оценка новых данных, основанная результатами исследований с применением рентгено-спектрального микроанализа на электронно-зондовом микроанализаторе JXA-8800R Superprobe (JEOL, Япония) с энергодисперсионной приставкой Link ISIS-300 (Oxford Instr., Англия) о сформировавшейся ассоциации графита с рядом благородных металлов, возможно, открывает новые перспективы в методике и технологии разработки этого крупнейшего месторождения графита Центральных Кызылкумов.

4. Исследования твердого вещества (шунгита) и сульфидов, позволили установить значительные содержания благородных металлов (табл. 6), а также определить их тесную связь с комплексом «чуждых» компонентов – редкими и редкоземельными элементами (монацит, ксенотим и др.) [6].

5. Обогащение благородными металлами графитовой руды, возможно, объясняется их сорбированием гидроксидами Fe, Mn(?) и органическим веществом в процессе экзогенного выветривания древних габброидов, слагавших палеострова. Благородная минерализация в скарнах могла также образоваться в результате метаморфизма продуктов разрушения латеритной коры выветривания и контактово-инфильтрационной природе растворов, проникших по трещинам и имевших восстановительный потенциал.

Таблица 2

## Химический состав минералов рудных минералов месторождения Тасказган (по данным микрозондирования), в %

Минерал	Bi	Fe	S	Co	Ni	Cu	As	Sb	Au	Ag	Pb	Se	Te
Арсенопирит		35,02	22,15	0,05	0,06	0,08	42,53	0,19	0,29				
---//---		35,27	22,31	0,10	0,28	0,05	41,24	0,33	0,59	0,08			
---//---		35,56	22,26	0,06	0,01	0,08	42,04	0,17	0,21	0,09			
Пирит		46,18	52,40	0,09	0,08	0,05	1,28		0,08	0,06			
---//---		44,94	48,26	0,06	0,12	0,38	6,29		0,12	0,12			
---//---		46,40	50,40	0,02	0,22	0,14	3,0	0,05	0,15	0,3			
Галенит		1,02	11,8								87,18		
Теллуру-висмутит	51,6		0,08									2,91	45,37
---//---	52,9											2,59	44,48
Халькопирит		29,54	36,15			33,6				0,08			

Примечание: в халькопирите Zn – 0,23 %.

Таблица 3

## Химический состав редкоземельных минералов месторождения Тасказган, %

Минерал	SiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	SO <sub>3</sub>	CaO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	La <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Ce <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Pr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Nd <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Sm <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Gd <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	ThO <sub>2</sub>	UO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Cl	Pm
Монацит	1,27	29,87	0,58	0,99	0,47	4,16	12,95	30,92	1,06	9,41	1,25	0,76	4,80	0,07			
---//---	3,02	23,98	0,57	0,40	0,13	2,88	15,85	30,71	1,49	7,40	0,20		13,31	0,35			
---//---	3,87	24,24	0,64	0,68	0,21	2,71	16,58	28,67	1,05	7,14	0,03		13,87	0,37			
Калкинсит	0,67	0,07		0,74			19,78	46,46	2,22	8,18					3,01	0,22	2,37
Эрикт (силико-рабдофан)	8,42	22,47		3,29	14,97		23,36	10,78	3,47	11,09	0,66		2,40				

Таблица 4

## Химический состав гетита, гидрогетита месторождения Тасказган, %

Минерал	Al	Si	S	K	Ca	Ti	V	Mg	Cr	Ni	Mn	Fe	As	Au	Ag
Гетит	1,35	8,18	0,47	0,46	0,25	0,09	0,02		0,04		0,03	82,95	0,79	0,08	0,01
Гидрогетит	3,18	13,02	0,20	0,77	0,26	0,32		2,68		0,25		73,59	0,22	0,06	0,009

Таблица 5

## Химический состав самородного золота (купроаурида) в графитовом месторождении Тасказган (по данным микрозондирования), в %

№	Минерал	Формула	Химический состав, %				
			Au	Ag	Cu	Fe	Ni
1	Купроаурид	Cu <sub>3</sub> Au <sub>2</sub>	84,45	0,15	14,53	0,68	
2	--- // ---	--- // ---	82,60	0,28	16,13	1,0	
3	--- // ---	--- // ---	83,27	0,33	15,25	1,15	
4	--- // ---	--- // ---	86,51	0,38	12,31	0,80	
5	--- // ---	--- // ---	87,07	0,11	12,15	0,66	
6	--- // ---	--- // ---	86,44	0,32	12,63	0,61	
7	--- // ---	--- // ---	85,48	0,34	13,17	0,96	0,73
8	--- // ---	--- // ---	84,12	0,05	13,91	1,14	0,88

Таблица 6

## Содержание благородных металлов в шунгитах и сульфидах в золоторудном месторождении Большевик (Республика Казахстан), в г/т

Минерал	Au	Ag	Pt	Pd
Шунгит	11,0	33,0	183,0	6,0
--- // ---	2,0	17,0	237,0	10,0
--- // ---	34,0	328,0	106,0	3,0
Пирит	98,0	6,0	< 1,0	9,0
--- // ---	101,0	8,0	< 1,0	6,0
Арсенопирит	358,0	23,0	< 1,0	8,0
--- // ---	301,0	3,0	< 1,0	< 1,0

## Библиографический список:

1. Минерально-сырьевые ресурсы Узбекистана (часть 2). Т., Фан, 1977, 553 С.101-104.
2. Хамидов Р.А. Графитовые руды Узбекистана и пути их промышленного использования. Журнал «Геология и минеральные ресурсы». № 2, 2011 г. С.34-40.
3. Мирзаев А.У., Адылов Д.К., Ахмедов Р.К. и др. Тасказганское месторождение как источник графитового сырья для промышленности Узбекистана. «Горный вестник Узбекистана». Ташкент, 2018, С.16-19.
4. Кромская К.М. Минералогическая характеристика графита из зон графитизации Бальтауского габброидного массива. В сб. «Геология и рудоносность Приташкентского района». Ташкент. Изд-во «ФАН» Уз.ССР, 1966., С.42-45.
5. Ложечкин М.П. Новые данные о химическом составе медистого золота. Доклад АН СССР, 1939. Т. XXIV, № 5., С.454-457.
6. Марченко Л.Г. Наноминералогия золота и платиноидов. Алматы, 2016, С. 129-141.
7. Минералы. Справочник, том I. Изд – во АН СССР, М., 1960, С. 69-75.

## GOLDENING OF THE TASKAZGAN GRAPHITE DEPOSIT OF THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN

<sup>1</sup>Turesebekov A.H., Head of Laboratory of Geochemistry, T.Arpay@mail.ru

<sup>2</sup>Mirkhodjaev B.I., Leading Geological Engineer of, B.Mirhodjaev@ngmk.uz

<sup>1</sup>Shukurov Sh.R., Leading Researcher, sh\_shukurov@gmail.com

<sup>1</sup> Geology&Structure Geology Institute named after H.Abdullaev, Tashkent, Uzbekistan

<sup>2</sup> Navoi Mining and Metallurgical Combinat, Navoi, Uzbekistan

## Abstract

New data on the minerals of noble metals found in the largest graphite deposit "Taskazgan" in Central KyzylKum are considered. The revealed wide association of a number of noble metals with graphite indicates new prospects for the development of graphite ores at the deposit. A mechanism for the formation of a complex of metals, including noble ones, is proposed. The research results were obtained on the basis of modern research methods.

**Keywords:** deposit of graphite, gabbroids, minerals of Central Kizilqum, mineralization, noble metals.

## References

1. Mineral resources of Uzbekistan (part 2). Tashkent, PH «Fan», 1977, 553 p
2. Hamidov R.A. Graphite ores of Uzbekistan and ways of their industrial use. *Geology and Mineral Resources Journal*. No. 2, 2011, pp. 34-40.
3. Mirzaev A.U., Adylov D.K., Akhmedov R.K. and etc. Taskazkan deposit as a source of graphite raw materials for the industry of Uzbekistan. "Mountain Bulletin of Uzbekistan". Tashkent, 2018, pp. 16-19.
4. Kromskay K.M. Mineralogical characteristics of graphite from the zones of graphitization of the Baltau gabbroid massif. In the collection of works "Geology and ore content of the Pritashkent region". Tashkent. Publishing house "FAN" Uz.SSR, 1966, pp. 42-45.
5. Lojchkin M.P. New data on the chemical composition of cuprous gold. *Report of the USSR Academy of Sciences*, 1939, T.XXIV, №5, pp. 454-457.
6. Marchenko L.G. Nanomineralogy of gold and platinoids. *Almaty*, 2016, pp. 129-141.
7. Minerals. Handbook, Volume I. Publishing House of the Academy of Sciences of the USSR. Moscow, 1960, pp. 69-75.

## ИЗГОТОВЛЕНИЕ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ И ЗАПОРНОЙ АРМАТУРЫ



Государственное предприятие НГМК  
Производственное объединение  
"Навоийский машиностроительный завод"  
www.ngmk.uz  
Адрес: г. Навои, ул. Инспекторов, 5  
Тел.: (+99879) 227-62-14, 227-64-23  
Факс: (+99879) 223-48-78  
E-mail: infonmz@ngmk.uz

