Геология фанлари университети хабарлари
Вестник Университета геологических наук
Bulletin of the University of Geological Sciences

№ 3, 2023

Научно-технический журнал

Выходит 6 раз в год. Основан в 2022 г.

Зарегистрирован Агентством информации и массовых коммуникаций при Администрации Президента Республики Узбекистан 13.05.2022 г. Лицензия № 1620

Входит в перечень ВАК при Министерстве высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан

УЧРЕДИТЕЛЬ:

Университет геологических наук

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Халилов А.А. ***(гл. редактор)*****, Омонов О.С.** ***(зам. гл. редактора)*****, Охунов Ф.А.** ***(отв. секретарь)*****, Исоков М.У., Антонов А.Е., Kyung Won Na, Sung Won Mo, Richard Chaigoo Lee, Yasushi Watanabe, Хайдаров М.М., Мавлонов А.А., Абдуллаев Б.Д., Ахунджанов Р., Миркамалов Р.Х., Пирназаров М.М., Мамарозиков У.Д., Шукуров Н.Э., Шоймуратов Т.Х., Долгополов Ф.Г., Евсеева Г.Б., Богданов А.Н., Хакбердиев Н.М., Диваев Ф.К., Холиков А.Б., Мингбоев К.Р., Каршиев О.А., Алимов Р.С., Мавлонов Ж.Ж., Алматов И.М., Амиров Э.М.**

РЕДАКЦИЯ

Кочергина Т.Г. (редактор, технический редактор, оригинал-макет),
Бекмухамедова М.Х. (помощник редактора),
Вашурина Х.М. (корректор),
Левина Н.И. (компьютерная графика и верстка),
Бекова Ф.А. (Call-center)

Подписано в печать 28.06.2023 г. Формат А3 $^{1}/_{2}$. Бумага глянцевая. Гарнитура «Times».
Печать цифровая (листовая). Усл. печ. л. 11,0. Уч.-изд. л. 13,0. Тираж 120 экз. Цена договорная.
Заказ № .

Отпечатано в типографии ГУ «ИМР». Ташкент, ул. Олимлар, 64.

© Университет геологических наук, 2023
© Министерство горно-добывающей промышленности и геологии Республики Узбекистан, 2023

МУНДАРИЖА

НЕФТ ВА ГАЗ СОҲАСИНИНГ ДОЛЗАРБ МУАММОЛАРИ ВА УЛАРНИНГ ЕЧИМЛАРИ

Токарева К.М. Бешкент эгилмаси юра карбонат ётқизиқларининг фильтрация-сиғим хусусиятларининг эҳтимолий прогнози 5

Бўзиев Б.Б., Гоипов А.Б., Истамов Ф.И. Денгизкўл кўтарилмасида истиқболли углеводород конларини аниқлашда сейсморазведка ВСП маълумотларининг натижадорлиги 10

ГИДРОГЕОЛОГИЯ ВА МУҲАНДИСЛИК ГЕОЛОГИЯСИ МАСАЛАЛАРИ: МУАММОЛАР ВА УЛАРНИНГ ЕЧИМЛАРИ

Қурбанов Э.Ш., Исомиддинов Ё.Я., Рузиев А.Ш., Ишмухаммедова Д.А. Шимолий Лангар майдонида экзоген геологик жараёнларни ўрганиш ва таҳлил қилиш 16

Буриева С.Р., Худойбердиев Х.Ф., Юсупов К.Б. Сурхандарё артезиан хавзасининг қуйи палеоген ётқизиқларида водород сульфидли сувларининг тарқалиши 19

МАЪДАН ВА НОМАЪДАН ҚАТТИҚ ФОЙДАЛИ ҚАЗИЛМА КОНЛАРИ ГЕОЛОГИЯСИ, МИНЕРАЛ-ХОМАШЁ БАЗАСИНИ РИВОЖЛАНТИРИШ МУАММОЛАРИ ВА УЛАРНИНГ ЕЧИМЛАРИ

Хафизов У.А., Пирназаров М.М., Мирхамдамов М.М. Қулжуқтов тоғларининг мезозой ётқизиқларида камёб ер элементлари тарқалишининг асосий хусусиятлари 24

Sayitov S.S., Soy V.D., Rasulov Sh.M., Zaytinov J.Sh., Xoldorov O.O., Abduvaitov A.K. Cholcharatov istiqbolli maydonida oltin minerallashuvining joylashuv va mineralogik-geokimyoviy xususiyatlari 28

Самандарова Ш.Ю., Ризаев О.Қ. Лолазор олтин маъдан майдонининг моддий таркиби (Ауминза тоғлари) 36

МИНЕРАЛ-ХОМАШЁНИ ҚАЙТА ИШЛАШ ТЕХНОЛОГИЯСИНИНГ ДОЛЗАРБ МАСАЛАЛАРИ, ЛАБОРАТОРИЯ ТАДҚИҚОТ УСУЛЛАРИ

Гафуров Т.А., Аллабергенов Р.Д., Мундузова М.А., Хасанбаев Х.Ф. Ўзбекистон титаномагнетит рудасидан скандийни ажратиб олиш 41

ГЕОЛОГИЯ ФАНИНИНГ ФУНДАМЕНТАЛ ЖИҲАТЛАРИ, ПЕТРОЛОГИЯ, ГЕОКИМЁ, МИНЕРАЛОГИЯ

Mirkhamdamov M.M., Pirnazarov M.M., Sooster A.E., Mukhammedov S.K. Ko‘spaktov maydonida qimmatbaho metall ma’danlashuvining joylashuv pozitsiyalari (Ouminzatov tog’lari) 45

Шафайзиев Хасан Х., Шафайзиев Хусан Х. Ангрен каолин-қўнғир кўмир конида қимматбаҳо металлар минераллашувини аниқлаш 50

ФОЙДАЛИ ҚАЗИЛМА КОНЛАРИНИ ҚИДИРИШ ВА БАШОРАТЛАШНИНГ ЗАМОНАВИЙ УСУЛЛАРИ

Маҳамматов А.Б. Олтин конларининг кўп факторли моделларини яратиш (Пирмироб кони мисолида) 57

Рахмонова Н.Б., Охунов А.Х. Каульди олтин конининг қидириш усулларини аниқловчи структура-стратиграфик омиллар 64

НЕФТ ВА ГАЗ ҚУДУҚЛАРИНИ БУРҒИЛАШ ТЕХНИКАСИ ВА ТЕХНОЛОГИЯСИ. УГЛЕВОДОРОД ХОМАШЁСИНИ ҚАЗИБ ОЛИШ

Омонов О.С., Солижонов С.О., Солижонов Ж.О. Деворлари ўпирилишга, тўкилишга ва торайишга мойил қудуқларни қазиш учун ингибирланган пармалаш қоришмаларини ишлаб чиқиш 69

Геология фанлари университетининг илмий йўналишлари 72

Ҳомийлар ҳақида маълумот 73
Таҳрир ҳайъати аъзолари ҳақида маълумот 82
Нашрларга қўйиладиган техник талаблар 86

СОДЕРЖАНИЕ

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Токарева К.М. Вероятностный прогноз фильтрационно-емкостных свойств юрских карбонатных отложений Бешкентского прогиба 5

Бузиев Б.Б., Гоипов А.Б., Истамов Ф.И. Эффективность сейсмической разведки по данным вертикального сейсмического профилирования при определении перспективных месторождений углеводородов на Денгизкульском поднятии 10

ВОПРОСЫ ГИДРОГЕОЛОГИИ И ИНЖЕНЕРНОЙ ГЕОЛОГИИ: ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Курбанов Э.Ш., Исомиддинов Ё.Я., Рузиев А.Ш., Ишмухаммедова Д.А. Изучение и анализ экзогенных геологических процессов на Северном Лянгарском участке 16

Буриева С.Р., Худойбердиев Х.Ф., Юсупов К.Б. Распространение сероводородных пластовых вод в нижних палеогеновых отложениях Сурхандарьинского артезианского бассейна 19

ГЕОЛОГИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЙ РУДНЫХ И НЕРУДНЫХ ТВЕРДЫХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ, ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Хафизов У.А., Пирназаров М.М., Мирхамдамов М.М. Особенности распределения редкоземельной минерализации в меловых отложениях мезозойского чехла гор Кульджуктау 24

Сайитов С.С., Цой В.Д., Расулов Ш.М., Зайтинов Ж.Ш., Холдоров О.О., Абдуваитов А.К. Характер размещения и минералого-геохимические особенности золотой минерализации на Чалчаратауской перспективной площади 28

Самандарова Ш.Ю., Ризаев О.К. Вещественный состав золоторудного поля Лолазор (горы Ауминза) 36

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ, ЛАБОРАТОРНЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Гафуров Т.А., Аллабергенов Р.Д., Мундузова М.А., Хасанбаев Х.Ф. Извлечение скандия из титаномагнетитовой руды Узбекистана 41

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ НАУКИ, ПЕТРОЛОГИЯ, ГЕОХИМИЯ, МИНЕРАЛОГИЯ

Мирхамдамов М.М., Пирназаров М.М., Соостер А.Е., Мухаммедов С.К. Позиции размещения благороднометалльного оруденения на Коспактауской площади (горы Ауминзатау) 45

Шафайзиев Хасан Х., Шафайзиев Хусан Х. Определение минерализации драгоценных металлов на Ангренском каолиново-буроугольном месторождении 50

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ПОИСКОВ И ПРОГНОЗА МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Махамматов А.Б. Создание многофакторных моделей золоторудных месторождений (на примере месторождения Пирмираб) 57

Рахмонова Н.Б., Охунов А.Х. Структурно-стратиграфические факторы, определяющие методику разведки на золоторудном месторождении Каульды 64

ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ БУРЕНИЯ НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ СКВАЖИН. ДОБЫЧА УГЛЕВОДОРОДНОГО СЫРЬЯ

Омонов О.С., Солижонов С.О., Солижонов Ж.О. Разработка ингибированных буровых растворов для бурения скважин в отложениях, подверженных обвалообразованию, осыпанию и сужению ствола скважин 69

Научные исследования Университета геологических наук 72

Информация о спонсорах 73

Информация о членах редакционной коллегии 82

Технические требования к публикациям 86

CONTENTS

CURRENT ISSUES OF THE OIL AND GAS INDUSTRY AND WAYS OF THEIR SOLUTION

Tokareva K.M. Probabilistic forecast of filtration-capacitance properties of jurassic carbonate deposits of the Beshkent trough 5

Buziev B.B., Goipov A.B., Istamov F.I. The effectiveness of the seismic exploration vertical seismic profiling data in determining prospective hydrocarbon deposits in the Dengizkol rise 10

ISSUES OF HYDROGEOLOGY AND ENGINEERING GEOLOGY: PROBLEMS AND SOLUTIONS

Kurbanov E.Sh., Isomiddinov E.Ya., Ruziev A.Sh., Ishmukhammedova D.A. Study and analysis of exogenous-geological processes in the Northern Lyangorsky area 16

Burieva S.R., Khudoiberdiev Kh.F., Yusupov K.B. Distribution of hydrogen sulfide formation water in the lower paleogene deposits of the Surkhandarya artesian basin 19

GEOLOGY OF DEPOSITS OF ORE AND NONMELLIC SOLID MINERALS, PROBLEMS OF DEVELOPMENT OF THE MINERALS RESOURCE BASE AND WAYS TO SOLVE THEM

Khafizov U.A., Pirnazarov M.M., Mirkhamdamov M.M. Features of rare-earth mineralization distribution in the Cretaceous deposits of the Mesozoic cover of the Kuldzhuktau mountains 24

Sayitov S.S., Tsoi V.D., Rasulov Sh.M., Zaytinov Zh.Sh., Kholdorov O.O., Abduvaitov A.K. Character of location and mineralogical-geochemical features of gold mineralization in the Chalcharatau promising area 28

Samandarova Sh.Yu., Rizaev O.K. The material composition of the Lolazor gold field (Auminza mountains) 38

TOPICAL ISSUES OF MINERAL PROCESSING TECHNOLOGY, LABORATORY RESEARCH METHODS

Gafurov T.A., Allabergenov R.D., Munduzova M.A., Khasanbaev Kh.F. Extraction of scandium from titanomagnetite ore of Uzbekistan 41

FUNDAMENTAL ASPECTS OF GEOLOGICAL SCIENCE, PETROLOGY, GEOCHEMISTRY, MINERALOGY

Mirkhamdamov M.M., Pirnazarov M.M., Sooster A.E., Mukhammedov S.K. The position of placement of noble metal mineralisation in the Kospaktau area (Auminzatau mountains) 45

Shafaiziev Khasan Kh., Shafaiziev Khusan Kh. Determination of precious metals mineralization in Angren kaolin-brown coal mine 50

MODERN METHODS OF PROSPECTING AND FORECASTING OF MINERAL DEPOSITS

Makhammatov A.B. Creation of multi-factory models of gold deposits (on example of the Pirmirab mine) 57

Rakhmonova N.B., Okhunov A.Kh. Structural and stratigraphic factors determining exploration technique at the Kauldy gold deposit 64

EQUIPMENT AND TECHNOLOGY FOR DRILLING OIL AND GAS WELLS. EXTRACTION OF HYDROCARBON RAW MATERIALS

Omonov O.S., Solijonov S.O., Solijonov J.O. Development of inhibition drilling fluids for drilling wells in deposits suffected to caveling, shadding and narrowing of wellbore 69

Scientific research of the University of Geological Sciences 72

Information about sponsors 73

Information about the members of the Editorial Board 82

Technical requirements for publications 83

© К.М.Токарева, 2023

К.М.Токарева

ВЕРОЯТНОСТНЫЙ ПРОГНОЗ ФИЛЬТРАЦИОННО-ЕМКОСТНЫХ СВОЙСТВ ЮРСКИХ КАРБОНАТНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ БЕШКЕНТСКОГО ПРОГИБА



Токарева Ксения Муджахидовна –
младший научный сотрудник
ГУ «ИГИРНИГМ».
E- mail: tokarevaksenia5@gmail.com

Аннотация. Рассматриваются фильтрационно-емкостные свойства юрских отложений карбонатной формации и их значение для прогноза залежей нефти и газа. Описываются основные этапы развития направления, ориентированного на изучение фильтрационно-емкостных свойств в карбонатных коллекторах в лаборатории «Физика пласта» ГУ «ИГИРНИГМ». Изучен вероятностный метод прогноза фильтрационно-емкостных свойств в карбонатных отложениях, позволяющий решать обширный комплекс научно-прикладных задач нефтегазовой отрасли с высокой степенью достоверности.

Ключевые слова: фильтрационно-емкостные свойства, пористость, проницаемость, углеводороды, керн, скважина, фации.

БЕШКЕНТ ЭГИЛМАСИ ЮРА КАРБОНАТ ЁТҚИЗИҚЛАРИНИНГФИЛЬТРАЦИЯ-СИҒИМ ХУСУСИЯТЛАРИНИНГ ЭҲТИМОЛИЙ ПРОГНОЗИ

Аннотация. Карбонат ҳосил бўлишининг юра конларининг фильтрация-сиғим хусусиятлари ва уларнинг нефт ва газ конларини башорат қилишдаги аҳамияти кўриб чиқилади. «ИГИРНИГМ» ДМ «Катлам физикаси» лабораториясининг карбонат резервуарларида фильтрация-сиғим хусусиятларини ўрганишга қаратилган йўналишни ривожлантиришнинг асосий босқичлари тасвирланган. Карбонат конларида фильтрация-сиғим хусусиятларини башорат қилишнинг эҳтимолий усули кўриб чиқилган бўлиб, бу юқори даражадаги ишончлилик билан нефт ва газ саноатининг илмий ва амалий муаммоларининг кенг мажмуасини ҳал қилишга имкон беради.

Калит сўзлар: фильтрация-сиғим хусусиятлари, ғоваклилик, ўтказувчанлик, углеводородлар, керн, қудуқ, фасиялар.

PROBABILISTIC FORECAST OF FILTRATION-CAPACITANCE PROPERTIES OF JURASSIC CARBONATE DEPOSITS OF THE BESHKENT TROUGH

Abstract. The filtration-capacitance properties of the Jurassic deposits of the carbonate formation and their significance for the prediction of oil and gas deposits are considered. The main stages of the development of the direction focused on the study of filtration-capacitance properties in carbonate reservoirs of the laboratory «Reservoir Physics» of the institute of Geology and Exploration of Oil and Gas Fields are described. A probabilistic method for predicting filtration-capacitance properties in carbonate deposits is considered, which allows solving an extensive complex of scientific and applied problems of the oil and gas industry with a high degree of reliability.

Key words: filtration and capacitance properties, porosity, permeability, hydrocarbons, core, borehole, facies.

Введение. В области поиска, разведки, разработки нефтегазовых месторождений большое значение придается изучению пород-коллекторов, а также процессам фильтрации в них жидких и газообразных флюидов. Сложность пустотного пространства определяет широкий спектр вопросов, связанных с условиями образования и характеристикой пористых сред, а также движением через них пластовых флюидов.

В Республике Узбекистан в качестве основного объекта, на который ориентированы геолого-разведочные работы на нефть и газ, выступают юрские отложения карбонатной формации, отличающиеся сложным составом и строением структуры порового пространства.

Первое изучение карбонатных пород-коллекторов началось в 1960 г. благодаря работам Института геологии и разведки нефтяных и газовых месторождений (ИГИРНИГМ), где З.С.Ибрагимовым по анализу естественных обнажений, развитых в Юго-Западных отрогах Гиссара (Кугитанг, Байсун), впервые определена их высокая трещиноватость.

В 1961 г., изучая карбонатные породы в разрезах юрской карбонатной формации западной части Узбекистана на месторождениях Джаркак, Караулбазар, Сарыташ и др., И.А.Щербаковой установлены особенности трещиноватости и определено, что наиболее распространены открытые трещины, характеризующиеся шириной от 0,01 до 0,05 мм и слабой извилистостью.

В это же время З.С.Сылкиной установлено, что наиболее высокие фильтрационно-емкостные свойства присущи оолитовым и псевдоолитовым известнякам, в которых преобладает гранулярная пористость (месторождения Северный и Южный Мубарек – XVa горизонт), и доломитизированным известняками, доломитам (месторождения Учкыр, Янгиказган).

Позднее в 1969 г. в пределах Бухаро-Хивинского нефтегазоносного региона К.А.Грудкиным и др. на основании детального изучения промыслово-геофизической характеристики и данных керновых материалов карбонатной формации определены 2 класса пород в объеме карбонатной толщи: I класс – пористые карбонаты (гранулярный тип), II класс – низкопористые карбонаты.

В 70-х годах прошлого столетия Н.К.Фортунатовой, А.Г.Швец-Тэнэта-Гурий, Р.К.Гумировым, В.П.Фарбировичем, И.А.Мушиным, В.М.Погожевым и др. для Бухаро-Хивинского региона разработаны стандартные седиментационно-емкостные модели отложений юрской карбонатной формации для различных типов карбонатных резервуаров, технология седиментационно-емкостного моделирования карбонатных резервуаров, по данным бурения и сейсморазведки.

Стандартная седиментационно-емкостная модель включает закономерности взаимоотношения генетических типов отложений с учетом их латеральной и вертикальной последовательности. Методика моделирования состояла из совокупности операций, связанных с проведением генетического анализа карбонатных пород по данным керновых и геофизических исследований скважин (ГИС), с геометризацией разреза анализируемой скважины на стандартной седиментологической модели формации, с учетом параметров объекта исследований и последующей трансформацией стандартной модели под эти условия, с интерпретацией сейсмических данных и последующим картированием строения карбонатных отложений на изучаемой территории и построением объемных моделей природных резервуаров.

Более широкие исследования фильтрационно-емкостных свойств, а также определение трещиноватости коллекторов по методике К.И.Багринцевой проводились С.П.Корсаковой, Э.И.Атаулиным и др., что подтвердило распространение трещиноватости в разрезе карбонатной формации Амударьинского седиментационного бассейна [2].

В лаборатории «Физика пласта» проводятся комплексные исследования коллекторов сложного типа, что позволит изучить состав, строение и закономерности их размещения по разрезу и площади, а также выявить специфические особенности структуры порового пространства.

На основе изучения фильтрационно-емкостных свойств, исследования строения структуры порового пространства пород карбонатной формации установлено развитие коллекторов различного типа (порового, кавернозно-порового, кавернового, трещинного) и обоснованы их граничные значения. Анализ анизотропности карбонатных коллекторов показал существенные различия проницаемости в вертикальном и горизонтальном направлениях, что крайне важно учитывать при разработке месторождений.

Исследования, проводимые с 2009 г. по настоящее время, направленные на комплексный анализ результатов изучения литолого-физических свойств, минерального состава пород по керну, шламу с учетом материалов ГИС, позволяют выполнять детальное седиментационно-емкостное моделирование. Учет термобарических условий, являющихся аналогом пластовых, при проведении петрофизических исследований образцов керна позволяет достоверно обосновывать подсчетные параметры коллекторов продуктивных горизонтов по месторождениям во всех нефтегазоносных регионах Узбекистана.

Методы, результаты, обсуждение. Объект исследования – Бешкентский прогиб, впервые выделен Б.Б.Тальвирским в 1982 г., занимает юго-восточную часть Чарджоуской ступени. Границы прогиба выражены флексурно-разрывными зонами: северная – Учбаш-Каршинской, восточная – Караиль-Лянгарской и южная – Амударьинской. Западная граница примыкает к Култакской и Памукской антиклиналям. Бешкентский прогиб характеризуется большими размерами (120×60 км) и повышенной изученностью.

Изучение геолого-геофизических материалов по разрезам скважин, вскрывших карбонатную формацию, достаточно полно позволяет сформировать представления о составе и фациальной структуре карбонатной формации. Анализ мощностей отложений карбонатной формации в зависимости от фациальных зональностей позволяет выделить следующие характерные параметры разреза: наблюдается закономерное увеличение мощности карбонатной формации в направлении от периферии бассейна до определенной полосы, за счет появления в разрезе массивов рифогенных пород (уртабулакская и кушабская свиты); в сторону ложа депрессии наблюдается постепенное замещение рифовых образований отложениями пачки глинистых и битуминозных известняков ходжаипакской свиты, мощность весьма мала (4-50 м) по сравнению с рифогенными породами; за полосой развития барьерного рифа в области мелководья распространена толща переслаивания известняков и ангидритов гардаринской свиты; вся территория Бешкентского прогиба покрыта разнофациальными карбонатными отложениями соляно-ангидритовой толщей гаурдакской серии титона, для которой характерно увеличение мощности в участках развития пачки глинистых и битуминозных известняков; на основании выделенных особенностей классифицируются три основных типа разреза – депрессионный, рифовый, лагунный (рисунок) [1, 4].

Учитывая сложность в отборе керна, особенно в зонах со сложным геологическим строением, сильной погруженностью и активным развитием разрывных нарушений, влияющих на возможность получения представительного кернового материала и дальнейшую оценку фильтрационно-емкостных свойств, как никогда актуально внедрение новых более усовершенствованных методов, позволяющих с применением программных обеспечений и компьютерных технологий прогнозировать значения фильтрационно-емкостных свойств в зонах отсутствия фактического материала. Основное преимущество геостатистических методов позволяет на основе выборки из достоверной априорной информации прогнозировать численные значения искомых свойств, необходимых для решения широкого спектра задач в геолого-разведочных работах на нефть и газ.

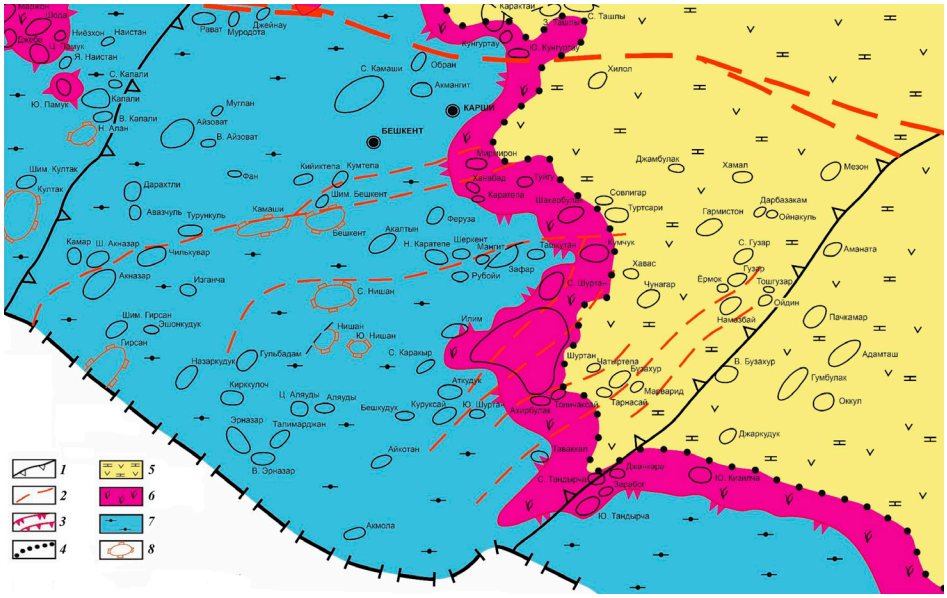
Так как наибольший практический интерес в геолого-разведочных работах на нефть и газ представляют именно породы коллектора, основными фильтрационно-емкостными свойствами которых являются пористость и проницаемость, первоочередная задача заключалась в определении данных параметров на территории Бешкентского прогиба в различных фациальных зонах, а также в сопоставлении коллекторских свойств в них.

Исходной информацией послужили материалы лабораторных исследований керна и результатов интерпретации данных ГИС в скважинах, расположенных в депрессионной, лагунной и рифовой фациальных зонах. Основываясь на обобщенной, обработанной и осредненной информации, формирующей базу данных фильтрационно-емкостных свойств более чем для 50 объектов, которая включала более 80 планшетов ГИС и порядка 1500 образцов керна, прогноз выполнялся с применением кригинга – «Kriging».

Метод кригинга относится к классу геостатистических методов, использующих статические свойства измеренных точек. В рамках исследования за каждую точку была принята скважина, а за свойство – пористость, проницаемость, также эффективная толщина и нефтегазонасыщенность. В общем представлении Кригинг строит скорее статистическую модель реальности, чем модель интерполяционной функции [3].

Одно из преимуществ геостатистических методов заключается в построении вероятностных моделей, где изучаемая пространственная переменная – X является реализацией случайной функции W(X). При таком подходе возможен учет пространственной корреляции данных и возможность создания не только моделей свойств, но также оценка точности построенных моделей [5].

Один из таких методов – универсальный кригинг, в котором математическое ожидание описываемой ранее случайной функции W(X) неизвестно и непостоянно. Таким образом, кригинг – оценка значения пространственной переменной X в некоторой точке, где не было



Фациальная схема зоны развития барьерно-рифовой системы на территории Бешкентского прогиба (по материалам ГУ «ИГИРНИГМ»). *1* – граница Бешкентского прогиба; *2* – разлом; *3* – фронтальная граница рифа: *а* – барьерного, *б* – одиночного; *4* – тыловая граница барьерного рифа; фациальная зона: *5* – лагунная, *6* – рифовая, *7* – депрессионная; *8* – биогермы.

измерений, определяется как:

$$\widehat{W} = \sum_{i=1}^{N} \omega_i \cdot W_i, \quad (1)$$

где N – количество весовых коэффициентов ω_i которые являются решением следующей системы кригинга:

$$\sum_{i=1}^{N} \omega_i C_{ij} = C_{0j}, j = 1, \dots, N. \quad (2)$$

Ошибка оценки кригинга определяется как квадратный корень из дисперсии оценки:

$$\sigma^2 = Var\{W(X_0)|W_1, \dots, W_N\} =$$

$$E\left[\left(\widehat{W}_0 - W(X_0)\right)^2\right] = C(0) - \sum_{i=1}^{N} \omega_i C_{0j}, \quad (3)$$

$$C_{ij} = C((C_i; C_j)) \quad (4)$$

где $C_{ij} = C((C_i; C_j))$ – это значение функции ковариации, характеризующее связь между случайной величиной $W(X_i)$ в i-ой точке выборки и случайной величиной $W(X_j)$ в j-ой точке, т. е. значение функции ковариации между случайной величиной $W(X_0)$ в интерполируемой точке и случайной величиной $W(X_i)$ в i-ой точке выборки. Однако в таком расчете моделируется не сама ковариация, а вариограмма, являющаяся ее пространственной мерой.

Основные этапы создания геостатистической модели – прогноза фильтрационно-емкостных свойств – включают:

1) анализ и предварительную обработку данных;

2) расчет значений эмпирической вариограммы;

3) построение модели вариограммы;

4) решение системы уравнений кригинга для определения весов – ω_i;

5) получение прогнозного значения – в области прогноза (разнофациальные зоны Бешкентского прогиба).

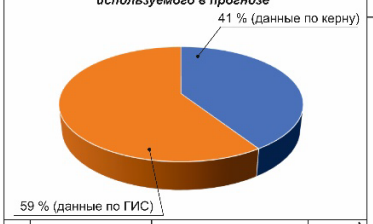
Для определения степени достоверности прогнозных значений фильтрационно-емкостных свойств приводится сопоставительная характеристика фильтрационно-емкостных свойств с данными предыдущих исследований на рассматриваемой территорий в области характерных площадей и в целом для разнофациальных зон (таблица).

Заключение

Основываясь на применении геостатистического подхода в прогнозе фильтрационно-емкостных свойств юрских отложений карбонатной формации в разнофациальных зонах установлено:

- в пределах депрессионной фации характерны значения фильтрационно-емкостных свойств 5-8%, $<10 \cdot 10^{-3}$ мкм^2; лагунной фации – 8-10%, $70\text{-}100 \cdot 10^{-3}$ мкм^2; рифовой фации – более 10%, $>100 \cdot 10^{-3}$ мкм^2;
- распределение эффективных толщин юрских отложений карбонатной формации и коэффициента нефтегазонасыщенности на территории Бешкентского прогиба носит определенный характер. Рифовая зона характеризуется наибольшими по отношению к другим фациальным зонам диапазонам изменения эффективных толщин – 10-125 м, для зон депрессии и лагуны вариации в целом схожи и составляют 1-50 и 10-60 соответственно. Наибольшие значения коэффициента нефтегазонасыщенности до 0,93 присущи зоне депрессии, а в зоне рифа и лагуны составляют 0,48-0,8;

Сопоставление результатов прогноза фильтрационно-емкостных свойств с данными лабораторных исследований керна в пределах Бешкентского прогиба



ЗОНА	Генетический тип отложений		Характерные площади	Горизонты	Пористость, %: Характерные вариации пористости по керну	Средние значения пористости по керну	Средние прогнозные значения пористости по керну и ГИС	Ошибка прогноза относительно фактических данных, %	Проницаемость, *10^{-3}мкм^2: Характерные вариации проницаемости по керну	Средние значения проницаемости по керну	Средние прогнозные значения проницаемости по керну	Ошибка прогноза относительно фактических данных, %	Эффективная толщина, м: Диапазон изменения эффективных толщин	Прогнозные значения эффективных толщин	Ошибка прогноза относительно фактических данных, %	Насыщенность, д.е.: Диапазон изменения коэффициента нефтегазонасыщенности	Прогнозные значения коэффициента нефтегазонасыщенности	Ошибка прогноза относительно фактических данных, %
I	ДЕПРЕССИОННАЯ ФАЦИЯ	Ложе депрессии	Капали, Н. Алан, Айзоват, Дарахтли, Шим. Акназар, Чилькувар, Акназар, Гирсан,Киркулоч, Назаркудук, Эрназар, Бешкент, Нишан и др.	XV	1-3	3,6-9	3,75-8	1,4-5	0.01-0.3	0,1-10	0,1-10	–	1-40	1-52	13	0,5-0,95	0,38-0,93	1-13
				XV-пр	3-12				0.1-10									
				XV-а	1-12				0.1-0.5									
				XVI	1-5				0.01-1									
		Склон депрессии	Зафар, Мангит, Ханабад, Феруза, Шеркент, Алачагикудук и др.	XV	5-8	8-10	8-9,75	1,3	0.01-0.3	10-35	10-40	6,7	5-50	6-47	3-9	0,5-0,7	0,45-0,8	5-6
				XV-пр	2-8				0.1-30									
				XV-а	1-12				0.1-0.5									
				XVI	1-5				0.01-1									
II	РИФОВАЯ ФАЦИЯ		Шуртан, Сев. Шуртан, Совлигар,Мирмирон, Туртсари, Каратепа и др.	XV-нр	0.5-20	9-15	10-14,5	1,7-5,3	0.001-200	45-200	55-200	10	10-120	9-125	2-5	0,45-0,8	0,5-0,85	3-5
				XV-р	3-25				0.1-200									
				XV-пр	1-20				0.1-100									
				XV-а	3-12				0.1-10									
				XVI	1-5				0.01-1									
III	ЛАГУННАЯ ФАЦИЯ		Тарнасай, Марварид, Бузахур, Ойдин, Намазбай, Мезон и др.	XV	1-8	7-9,75	7,75-10	1,6-5,1	0.01-0.3	1-60	1-70	7,7	10-60	8-53	6-11	0,5-0,7	0,45-0,77	4-5
				XV-пр	7-9				0.1-20									
				XV-а	5-20				0.1-10									
				XVI	1-5				0.01-1									

• ошибки прогноза относительно фактических данных в разнофациальных зонах в областях присутствия фактического материала составили 1-13%, что доказывает достоверность представленной методики и дает основание рекомендовать ее в зонах отсутствия материалов керна и ГИС в локальных зонах при условии хорошей выборки данных на смежных или ближних участках, так как для вероятностных оценок необходима полная статическая выборка данных, определяющая корректность прогнозных значений.

Применение полученных данных и внедрение описанной методики позволит оперативно принимать решения в процессе ГРР, повысить достоверность подсчетных параметров при подсчете запасов нефти и газа, выбирать наиболее оптимальные направления ГРР, что способствует повышению их эффективности.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Абдуллаев Г.С., Миркамалов Х.Х., Евсеева Г.Б.* Нефтегазоносные рифовые фации юрской карбонатной формации Амударьинской впадины и их связь с рифообразованием в палеобассейнах Тетиса // Тр. Междунар. науч.-практ. конф. «Теоретические и практические аспекты нефтегазовой геологии Центральной Азии и пути решения современных проблем отрасли». - Т., 2010. - С. 39-49.

2. *Багринцева К.И.* Карбонатные породы-коллекторы нефти и газа. - М.: Недра, 1977. - 257 с.

3. *Демьянов В.В., Савельева Е.А.* Геостатистика: теория и практика / Под ред. *Р.В.Арутюняна*. - М.: Наука, 2010. - 327 с.

4. *Евсеева Г.Б.* Условия осадконакопления и коллекторские свойства пород юрских карбонатных отложений Бухаро-Хивинского нефтегазоносного региона // Нефтегазовая геология. Теория и практика. - Санкт-Петербург, 2015. - Т. 10. - № 2. - 17 с.

5. *Каневский М.Ф., Демьянов В.В., Савельева Е.А., Чернов С.Ю., Тимонин В.А.* Элементарное введение в геостатистику. Серия «Проблемы окружающей среды и природных ресурсов». - М.: ВИНИТИ, 1999. - № 11. - 136 с.

© Б.Б.Бўзиев, А.Б.Гоипов, Ф.И.Истамов, 2023

УДК 550.8

Б.Б.Бўзиев, А.Б.Гоипов, Ф.И.Истамов

ДЕНГИЗКЎЛ КЎТАРИЛМАСИДА ИСТИҚБОЛЛИ УГЛЕВОДОРОД КОНЛАРИНИ АНИҚЛАШДА СЕЙСМОРАЗВЕДКА ВСП МАЪЛУМОТЛАРИНИНГ НАТИЖАДОРЛИГИ



Бўзиев Беҳруз Бобир ўғли – Х.М.Абдуллаев номидаги геология ва геофизика институти таянч докторанти. E-mail: behruzboziev9@gmail.com



Гоипов Акрам Байрамович – Ўзбекистон Миллий университети доценти. E-mail: goipov9700@mail.ru



Истамов Фаррух Исматович – Мирзо Улуғбек номидаги Ўзбекистон Миллий университети магистранти. E-mail: F.Istamov@mail.ru

Аннотация. Денгизкўл кўтарилмаси ҳудудида олиб борилган сейсморазведканинг ВСП усули натижаларини ОГТ-2Д ва ҚГТ усуллари маълумотлари билан комплекс талқин қилиш натижасида углеводород уюмларига маҳсулдор горизонтлар ва уларгача бўлган чўкинди ётқизиқларнинг тўлқин тезликлари ҳақида ишончли маълумот олиш ва уларнинг чегарларини аниқ ажратиш имконини берган.

Калит сўзлар: углеводород, ВСП-С, ҚГТ, сейсморазведка ОГТ-2Д, «UNIVERS».

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СЕЙСМИЧЕСКОЙ РАЗВЕДКИ ПО ДАННЫМ ВЕРТИКАЛЬНОГО СЕЙСМИЧЕСКОГО ПРОФИЛИРОВАНИЯ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ ПЕРСПЕКТИВНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ УГЛЕВОДОРОДОВ НА ДЕНГИЗКУЛЬСКОМ ПОДНЯТИИ

Аннотация. В результате комплексной интерпретации результатов метода ВСП сейсморазведки, проведенной в районе Денгизкульского поднятия, с данными методов ОГТ-2Д и ГИС получена достоверная информация о волновых скоростях продуктивных горизонтов скопления углеводородов и залегающих до них осадочных отложений, а также четко различить их границы.

Ключевые слова: углеводород, ВСП-С, ГИС, сейсморазведка ОГТ-2Д, «UNIVERS».

THE EFFECTIVENESS OF THE SEISMIC EXPLORATION VERTICAL SEISMIC PROFILING DATA IN DETERMINING PROSPECTIVE HYDROCARBON DEPOSITS IN THE DENGIZKOL RISE

Abstract. As a result of the complex interpretation by the VSP method and the results of seismic surveys carried out in the area of the Dengizkol uplift, with the data of the CDP-2D and GEW methods, reliable information was obtained on the productive horizons of hydrocarbon dumps and wave velocities. sedimentary deposits before them and made it possible to clearly distinguish their boundaries.

Key words: hydrocarbon, VSP-S, GEW, seismic exploration CDP-2D, «UNIVERS».

Кириш. Ҳозирги вақтда бутун дунёда, ёқилғи энергетикасига бўлган талабнинг ортиши билан уларни қидириб топишга катта ҳажмдаги қидирув ишлари йўналтирилмоқда. Жумладан Ўзбекистонда ҳам янги углеводород конларини қидириб топиш бўйича кўплаб, илмий асосланган амалий қидирув ишлари олиб борилмоқда.

Углеводород конларини қидириш ишларини литологик ва тектоник қопқонлар, рифлар ва бошқалар ривожланган мураккаб геологик муҳитда сейсмик тўлқинлар турли текислик ва йўналишларда тарқаладиган вертикал шаклланиш бурчаклари бўлган усулларни қўллаш билан олиб борилмоқда.

Сўнгги пайтларда тўлқин майдонларини ўрганишнинг иккита усули – бу тўлқин майдонини скаляр ва вектор йўналиш бўйича ўрганиш кенг қўлланилмоқда. Ушбу масалаларни ечишда вертикал сейсмик профиллаш усули (ВСП) алоҳида ўринни эгаллайди. ВСП усули геологик муҳитнинг ички нуқталарида тўлқинларни рўйхатга олишга асосланган бўлиб, бу тўлқинларнинг кузатилган турларининг табиатини аниқлаш имконини беради. ВСП технологиясини ривожлантиришга янги ёндашувлар тўлқин майдонларининг вектор хусусиятларидан фойдаланишга асосланган уч ўлчовли анизотроп муҳитда турли хил тўлқинларнинг тарқалиш қонуниятларини ҳисобга олиш билан изоҳланади.

Денгизкўл кўтарилмаси ҳудудларида 1950 йилдан бошлаб геофизик тадқиқот ишлари ўтказила бошланган. Денгизкўл кўтарилмаси ва унга ёндош майдонларда Кўплаб тадқиқотчилар геофизик қидирув ишларини, жумладан ВСП-С, ВСП-ПГР, ВСП-ОГТ усуллари билан тадқиқот ҳудудининг тезлик курсаткичлари, қудуқ тубининг қуйи қисмини прогнозлаш ва унинг натижасида бурғулаш ишларини давом эттириш ёки эттирмаслик бўйича ҳулосалар ҳамда қудуқ атрофидаги геологик кенгликни ўрганиш, қатламларни стратиграфик боғлаш, қайтарувчи горизонтлар бўйича мувофиқликни кўриб чиқиш каби кўп сонли амалий тадқиқотлар олиб боришган. 1956 йилдан бошлаб то ҳозирги вақтга қадар нефт ва газга истиқболли ҳудудларини қидиришга қаратилган тадқиқотлар ҳажми кескин ортиб бормоқда.

Ушбу тадқиқот ишларининг натижалари А.М.Акрамхўжаев, А.Г.Бабаев, К.А.Сотириади, В.Д.Ильин, Б.Б.Таль-Вирский, Ш.Д.Давлятов ва бошқа кўплаб соҳа мутаассисларининг илмий ишларида ўз аксини топган бўлиб, улар Бухоро-Хива нефт-газ ҳудудининг салоҳиятини ўрганиш ва баҳолаш бўйича кенг ёритилган. Бу маълумотлар кейинчалик мезо-кайнозой ётқизиқларидаги конлар ҳудудини тектоник раёнлаштиришни, нефт ва газнинг истиқболларини баҳолашда, нефт ва газни кейинги қидириш йўналишларини белгилаб беришда жуда кўл келди.

ВСП – сейсморазведканинг бурғу қудуқларида ўтказиладиган усулларидан бири бўлиб, ўрганилаётган қудуқнинг вертикал кесими туташган геологик муҳитнинг таркибий тузилиши учун муҳим параметрларни олиш билан боғлиқ ҳолда муҳитнинг ички нуқталарида тўлқин майдонининг хусусиятларини ўрганишга асосланган.

ВСП усули қўлланилишининг яна бир муҳим мақсади бу – ер устида ўтказиладиган икки ва уч ўлчамли сейсморазведка маълумотларига аниқлик киритилишининг муҳим манбъасидир. Қудудларда Сейсморазведка тадқиқотлари қудуқлараро кузатишлар усули яъни сейсмик қабул қилувчилар битта қудуқда, манбалар эса қўшни қудуқда жойлашганида камроқ қўлланилади аммо бу усул ёрдамида қудуқлар оралиғидаги геологик ҳолат кенгроқ таҳлил қилиш имконини беради.

ВСП – сейсморазведка тадқиқотларининг барча усуллари маълумотларини талқин қилишда геологик-услубий ва технологик вазифалар мажмуасини ечишда битта қудуқда ва бир нечта қудуқлараро тадқиқот усули сифатида ўтказилади.

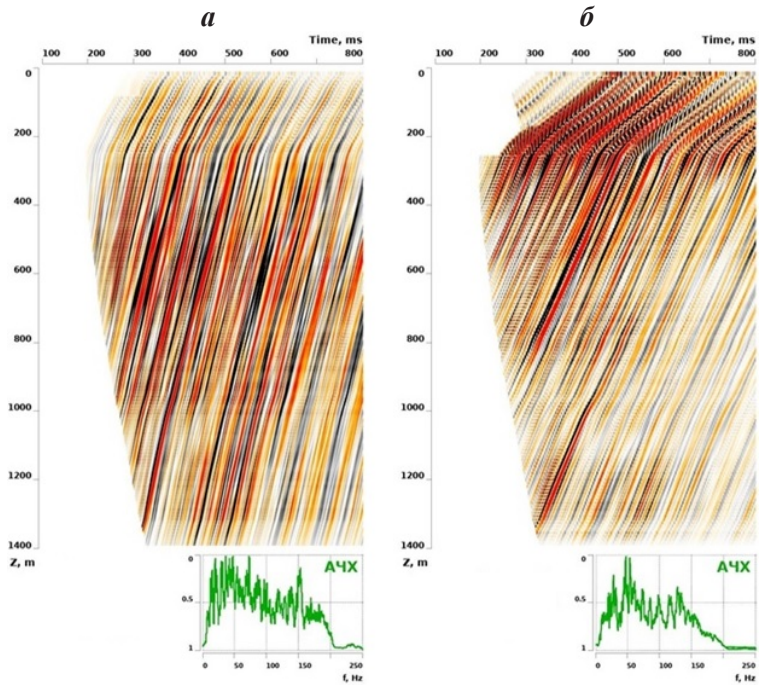
Тадқиқот услубиёти. ВСП тадқиқот ишлари Бухоро-Хива нефтгаздорлик ҳудудининг Чоржоу тектоник поғонаси Денгизкўл кўтарилмасида жойлашган Ғарбий Сабо майдонидаги № 9 қудуқда олиб борилди.

Вертикал сейсмик профиллашда фойдаланиладиган ускуналар иккита асосий компонентдан иборат: қудуқ юзасида жойлаштириладиган сейсмик станция ва қудуқга тушириладиган асбоблар кластери (зонд).

Тадқиқот ишлари «Прогресс-Л» сейсмостанцияда, Канаданинг 6 ускунали қабул қилувчи қудуқ зондида (ҳар бир қабул қилувчи зонд ораси 15 метр) олиб борилди. Қўзғатув усули Нобелит ҳамда тротил портловчи моддаларидан фойдаланиб, портлатиш йўли билан тўлқин майдони ҳосил қилинди.

Қўзғатув манбъаси тадқиқот қудуғидан 65° шимоли-шарқий йўналишида, 200 м узоқликда ҳамда 20 м чуқурликдаги қудуқда жойлашган. Ўлчов қадами 15 м ни, тўлқинларни филтирлаш кўрсаткичи 12 герц (Hz) ни ташкил қилди. Сейсморазведка ВСП усули билан қудуқ бўйича 2934 м чуқурлик, юра даври ётқизиқларига мансуб оксфорд-киммеридж ярусининг, XV-р горизонтигача геологик кесимнинг тезлик хусусиятлари ёзиб олинди. Қайд қилинган маълумотлар *segy форматида сақланди.

Далада қайд қилинган бирламчи маълумотлар натижасида Ғарбий Сабо майдонидаги № 9 қудуқдан олинган ВСП ва қудуқларда геофизик тадқиқотлар маълумотлари «UNIVERS» геофизик маълумотларга ишлов бериш ва талқин қилиш комплексида литология, сифат омили ва импедансlар таҳлил қилинди (1-расм). Қайтарувчи бўйлама тўлқинлар ҳамда

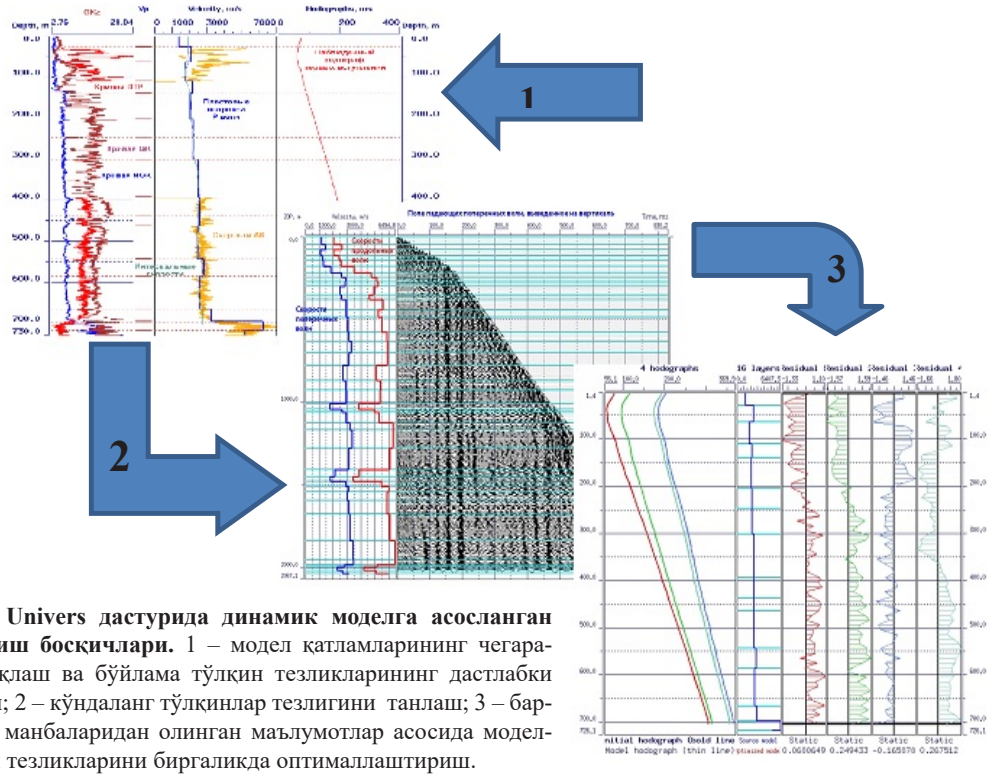


1-расм. ВСП ва қудуқларда геофизик тадқиқотлар маълумотларига бирламчи ишлов бериш ҳамда литология, сифат омили ва импедансларни таҳлил қилиш натижалари: *а* – қайтарувчи бўйлама тўлқинлар, *б* – қайтарувчи кўндаланг тўлқинлар.

қайтарувчи кўндаланг тўлқинлар спектрлари солиштирилди.

Дала маълумотларига бирламчи ишлов бергандан сўнг тўлқин тарқалиш майдонлари устида динамик моделга асосланган ишлов бериш босқичларига ўтилди (2-расм). Бу босқичда ҚГТ маълумотларидан фойдаланган ҳолда қатлам чегаралари ажратиб чиқилди. ВСП ҳамда ҚГТ маълумотларини умумлаштирган ҳолда ўрганилаётган интервалдаги ўртача, интервал ва қатлам тезликлари аниқланди, тезлик годографи тузилди (2-1-расм). Вертикал ҳолатга ўтказилган тушувчи кўндаланг тўлқин майдони билан кўндаланг ва бўйлама тўлқин тезликлари диаграммаси корреляция қилинди ҳамда кўндаланг тўлқинлар тезлигини танланди (2-2-расм). Кейинги ишлов бериш босқичида барча кўзғатув манбаларидан олинган маълумотлар асосида моделнинг қатлам тезликларини биргаликда оптималлаштирилди (2-3-расм). Сейсморазведка ВСП усули қудуқнинг геологик кесимини ўрганибгина қолмай, қудуқ яқинидаги майдонни ва қудуқлар оралиғини ўрганишга ҳам имкон беради. Сейсморазведка ВСП усулидан фойдаланган ҳолда сейсмик кузатишлар қидирув геологик муаммоларини ҳал қилиш, тўлқин майдонларини ўрганиш, майдоннинг тезлик хусусиятларини аниқлаш ва бошқалар мақсадлар учун амалга оширилади.

Қидирув масалаларини ҳал қилишда ВСП умумлашган сейсмограммалари кинематик ва статик тузатишларни киритиш орқали вақтли



2-расм. Univers дастурида динамик моделга асосланган ишлов бериш босқичлари. 1 – модел қатламларининг чегараларини аниқлаш ва бўйлама тўлқин тезликларининг дастлабки яқинлашуви; 2 – кўндаланг тўлқинлар тезлигини танлаш; 3 – барча кўзғатув манбаларидан олинган маълумотлар асосида моделнинг қатлам тезликларини биргаликда оптималлаштириш.

кесимларга айлантирилади. Худди шу ВСП вақтли кесимлар сейсмограммаси ҚТУ (қайтган тўлқинлар усули) ёки УЧН (умумий чуқурлик нуқта) усулининг вақтлар кесими билан таққосланади. Олинган маълумотлардан фойдаланиш тўғридан-тўғри геологик кесимнинг стратиграфик тузилишини ўрганиш имконини беради. Ер юзасида қайд этилган тўлқинларнинг стратиграфик боғлаш ВСП сейсмик тадқиқот усулининг асосий вазифаларидан биридир.

Бирламчи дала маълумотларига ишлов бериш давомида бўйлама тўлқин фронтлари ажратилди ҳамда қудуқ инклинометрия маълумотлари билан ВСП маълумотларидан фойдаланиб қатламларнинг ётиш қиялик бурчаклари, тўлқин тарқалиш тезликлари аниқланди (3-расм). Маълумотларни боғлашлаш натижасида асосий 3 та K_1, J_3 ҳамда J_{1+2} қайтарувчи горизонлари ажратилди. Қайтарувчи горизонтларнинг қиялик бурчаклари $K_1 - 1^\circ$, $J_3 - 3^\circ$, $J_{1+2} - 5^\circ$ ни, қатлам тезликлари 3469 м/с, 4655 м/с, 4700 м/с ни ташкил этиши аниқланди. Қайтарувчи тўлқинлар майдони устида ишлов бериш натижасида тезлик годографи тузилди ҳамда ўрганилаётган майдонни ташкил этган қатлам тезликлари аниқланди.

Таҳлил ва натижалар. Бунга кўра асосий қайтарувчи горизонтлар K_1 да қатлам тезлиги 3955 м/с дан 3469 м/с гача ўзгарди, J_3 да қатлам тезлиги 3930 м/с дан 4855 м/с гача ўзгариши кузатилди, Терриген юра қаватида эса қатлам тезлиги 4950 м/с гача ортиб бориши аниқланди (1-жадвал).

Аниқланган қатлам тезлигидан (v) ҳамда ҚГТ ва Сейсморазведка 2Д усули ёрдамида аниқланган вақтли кесимнинг вақт (t) кўрсаткичларидан фойдаланган ҳолда қайтарувчи чегараларнинг ётиш чуқурлиги (H) кам хатолик эҳтимолида аниқланади ($H = v \cdot t/2$).

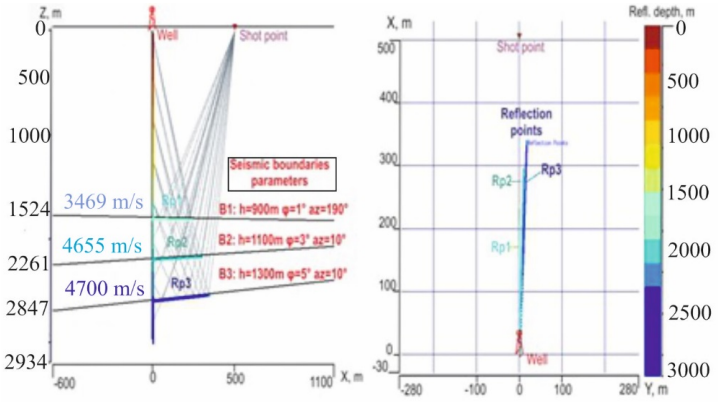
Дала маълумотларига «UNIVERS» дастурида ишлов беришнинг сўнги босқичида ўрганилаётган чуқурлик интервали бўйича қатлам тезлиги, интервал тезлик ва ўртача тезлик қийматлари аниқланди.

Олинган тезлик моделига асосан қуйи бўр, юқори ва ўрта юра ётқизиқлари қатлам ва интервал телик қийматлари бир бирига якин қийматда ошиб борди. Ўртача тезлик қиймат кўрсаткичлари эса кескин ўзгармаган ҳолатда ошиб бориши кузатилди (4-расм).

Ўрганилаётган тадқиқот майдонидаги қудуқ бўйича тезлик модели бевосита тадқиқот қудуғида олиб борилган ВСП-С (стандарт) усули ёрдамида олинган бирламчи геофизик маълумотлар бўйича натижасида тулқинларнинг манбага дастлабки етиб келиш вақтлари асосида ҳосил қилинган.

Олинган натижаларга кўра Ғарбий Сабо ва Денгизкўл кўтарилмасидаги бошқа қудуқларнинг карбонат ва терриген юра ётқизиқлари маълумотлари (2-жадвал).

Маълумотлар солиштириб чиқилганда карбонат юра ётқизиқлари нисбатан пастроқ чуқурликларда ётади (2010 м), қатлам қалинлиги 490 м ни ташкил қилди. Ёндош қудуқларда бу кўрсатгич 266 м (Шарқ. Денгизкўл-1п қудуқ) ва 272 м ни (Ўртабулоқ 102-қудуқ) ташкил қилди. Бу эса Ғарбий Сабо майдонидаги карбонат юра ётқизиқларининг нисбатан қалинроқ эканини кўрсатди. Ўрганилган интервал бўйича қатлам тезлиги 4655 м/с ни ташкил қилди. Шарқий Денгизкўл

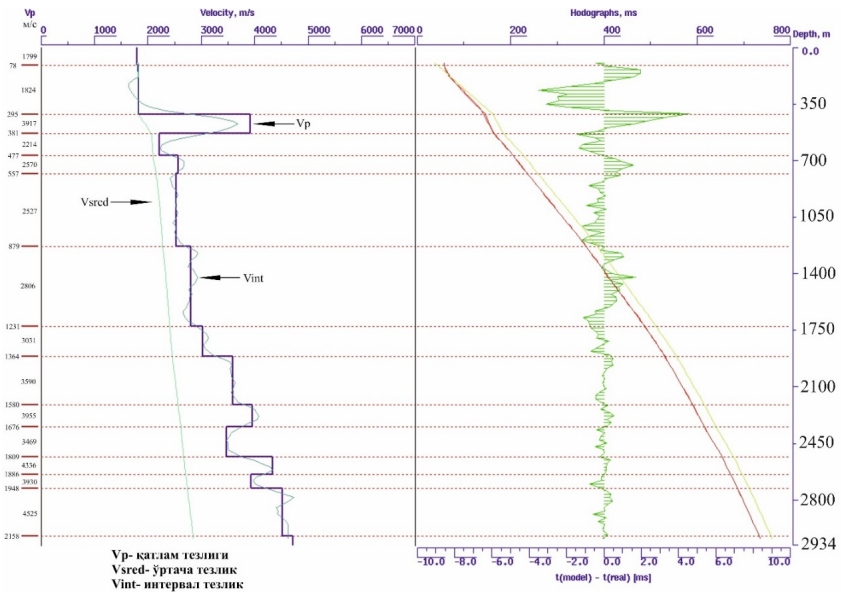


3-расм. ВСП маълумотларига кўра қатлам инклинометриясини аниқлаш.

1-жадвал

Ғарбий Сабо № 9 қудуғининг ВСП маълумотларига ишлов беришдан кейинги олинган ўртача, интервал ва қатлам тезликлари

Литология	H, м	T, мс	V o'rt, м/с	V int, м/с	V qat, м/с
N+Q	60	38	1798	1820	1824
Pg	255	145	1816	1921	2214
K_2, T	510	244	2127	2678	2270
	750	338	2241	2546	2527
K_2, cm	1005	434	2335	2880	3031
	1245	519	2415	2948	3590
K_1, alb	1500	595	2532	3623	3955
K_1,n+apt	1755	665	2651	3506	3469
J_3, t	2010	727	2774	4636	3930
	2160	760	2851	4622	4525
J_3, t, tuz	2500	862	2915	4822	4655
J_{1+2}	2847	921	3105	4986	4700



4-расм. Ғарбий Сабо майдонидаги № 9 қудуғида олиб борилган ВСП дала маълумотлари натижасида тузилган тезлик модели.

водородга бой қатламлар қалинликлари юқори канлигини, тезлик қийматларининг ўзгариши тоғ жинсларининг ғоваклик миқдори юқори бўлиши мумкинлигини тасдиқлайди. Қудуқда ҚГТ ишлари олиб борилди ҳамда иш натижалари асосида ўрганилаётган (2820-2900 м) чуқурлик интервали бўйича очиқ ғоваклиги 7,17% дан 22,85% гача бўлган 16 та коллектор қатламлари аниқланди. Икки электрометрия усули (ИК ва БС) маълумотларига кўра, қатламларнинг тўйинганлиги табиати ноаниқ, шунинг учун талқин қилиш натижалари тахминий харак-

2-жадвал

Бухоро-Хива нефт-газ вилоятининг (марказий ва жанубий-шарқий қисми), Денгизкўл кўтарилмасида жойлашган Ғарбий Сабо ва кўтарилмадаги бошқа қудуқларнинг карбонат ва терриген юра ётқизиқлари маълумотлари (*ΔT9*)

Қудуқ	Ғарбий Сабо 9-қудуқ		Шарқ. Денгизкўл 1п-қудуқ		Ўртабулоқ 102-қудуқ	
	интервал, чуқурлик	ΔT, мс v, м/с интервал бўйича	интервал, чуқурлик	ΔT, мс v, м/с интервал бўйича	интервал, чуқурлик	ΔT, мс v, м/с интервал бўйича
J_3, карбонат юра	2010	62	2648	190 (176)	2358	180
	2500	4655	2914	5265 (5680)	2630	5555
J_{1-2}, терриген юра	2847	59	2914	220	2630	225
		4700	3728	4545	3190	4445
Қудуқ туби	2934		3750		3420	

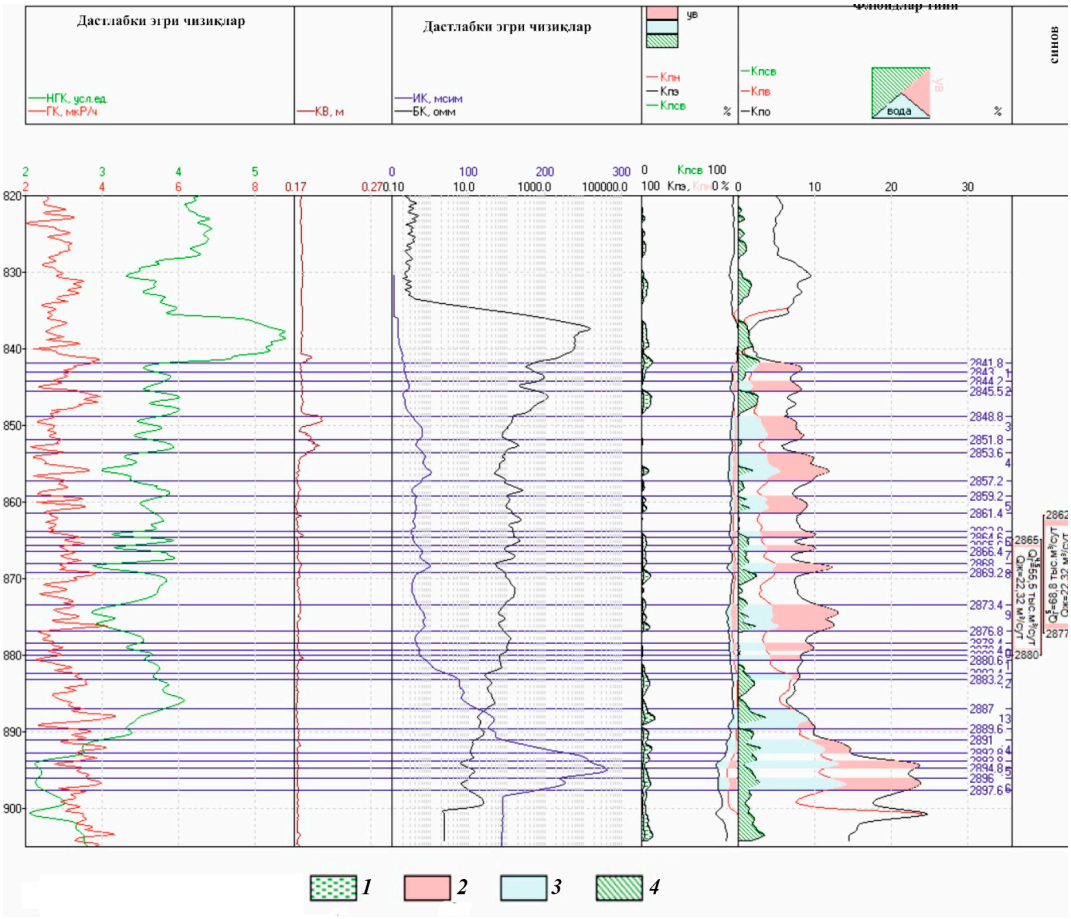
ва Ўртабулоқ қудуқларидаги қатлам тезликлари мос равишда 5265 м/с ва 5555 м/с қийматларини ташкил этди. Чуқурроқга борган сари қатлам тезликлари ошиб бориши кузатилди.

Терриген юра ётқизиқлари Ғарбий Сабо майдонида 2847 м да очилди. Қудуқ туби 2934 м гача бўлганлиги сабабли терриген юра ётқизиқларининг Ғарбий Сабо 9-қудуғидаги умумий қалинлигини аниқлашнинг имкони бўлмади. Ёндош қудуқларда эса терриген юра қатлами қалинлиги 814 м ва 560 м ни ташкил этиши аниқланди. Ўз навбатида Ғарбий Сабо майдонининг терриген юра ётқизиқларида қатлам тезлиги 4700 м/с тезлик билан тарқалиши аниқланди. Шарқий Денгизкўл ва Ўртабулоқ майдонларидаги қудуқлардан олинган маълумотларда эса терриген юра ётқизиқларида тўлқин тезлиги 4545 м/с ва 4445 м/с тезликда тарқалиши кузатилди.

Кузатувлар натижаси Денгизкўл кўтарилмасидаги Ғарбий Сабо майдонидаги углетерга эга бўлди. 2880 м гача бўлган чуқурликда асосан сувга тўйинганлик даражаси пастроқ, интервалнинг қуйи қисми эса сувга тўйинган деб баҳоланди, бу қудуқдан олинган керн намуналарига ҳам яхши мос келади (5-расм). ҚГТ маълумотларини тасдиқлаш ва аниқлаштириш учун 2882-2934 м оралиғида ҳам намуна олиш режасига киритилиши керак.

ХУЛОСА

Денгизкўл кўтарилмасидаги Ғарбий Сабо майдонидаги № 9 бурғу қудуғида ўтказилган ВСП ҳамда ҚГТ маълумотлари «UNIVERS» дастурида комплекс қайта ишланди ва геологик талқин қилинди. ВСП тезлик қийматлари ва ҚГТ маълумотларини таққослама таҳлили ўтказилди. Тўртламчи даврдан терриген юра ётқизиқларигача бўлган қатламларнинг тезлик қийматлари аниқланди. Углеводород уюмла-



5-расм. АСО «INGEF» дастури ёрдамида Ғарбий Сабо майдонидаги № 9 қудуғида ҚГТ маълумотларини комплекс талқин қилиш. *1* – гил; *2* – ув; *3* – сув; *4* – сувга тўйинган катлам.

рини ўзида сақловчи маҳсулдор горизонтларга алоқадор бўлган қатламлар ва қайтарувчи горизонтлар ажратилди. ҳамда қуйи бўр даврининг юқори қалинликдаги ётқизиқларида углеводород уюмлари йиғилиши учун қулай шароит мавжудлиги ҳулоса қилинди. БХНГҚ нинг барча ҳудудларида тўлқин майдонининг ўзгариши асосан неоген-тўртламчи ва хемоген қатламлар қалинлиги билан боғлиқ деган хулосага келинди. Бўр даври ётқизиқлари қалинлиги катта ва қатлам тезлиги бошқа ёндош майдонларга қараганда тадқиқот майдонида юқорилиги аниқланди. Бу эса ўз навбати углеводород уюмларини йиғилиши ва қопқоқ вазифасини бажарувчи тоғ жинслари мавжудлиги билан боғлиқ бўлиши мумкун. Қазилган бурғу қудуғи 2934 м чуқурликгача терриген юра ётқизиқлари тўлиқ очилмаганини ҳисобга олиб бурғулаш ишларини палеозой ётқизиқларигача давом эттириш ҳамда майдоннинг чуқурликдаги геологик ва тектоник тузулишига аниқлик киритиш мақсадида сейсморазведка 3Д усулида тадқиқот ишларини олиб бориш зарур.

АДАБИЁТЛАР

1. *Гальперин И.И.* Вертикальное сейсмическое профилирование. - М.: Наука, 1994. - С. 222-281.

2. Қўлланилган дастурлар: «UNIVERS», «Corel DRAW» - 2. Қўлланилган дастурлар: Geosoft Oasis Montaj, VOXI Earth Modelling Extension-2. vsp@geovers.com, urij.stepchenkov@gmail.com

3. *Воскресенский Ю.Н.* Полевая геофизика. - М.: Недра, 2010. - С. 207-219.

Мақола таҳририят аъзоси, г-м. ф.н. О.А.Каршиевга тақлим қилинган.

© Коллектив, 2023

Э.Ш.Қурбанов, Ё.Я.Исомиддинов, А.Ш.Рузиев, Д.А.Ишмухаммедова

ШИМОЛИЙ ЛАНГАР МАЙДОНИДА ЭКЗОГЕН ГЕОЛОГИК ЖАРАЁНЛАРНИ ЎРГАНИШ ВА ТАҲЛИЛ ҚИЛИШ



Қурбанов Элбой Шавкатович – лаборатория мудири «ГИДРОИНГЕО институти» ДМ, г.-м. ф. бўйича ф. д. (PhD). E-mail: elboy.qurbonov @mail.ru



Исомиддинов Ёқуб Яраш ўғли – кичик илмий ходим «ГИДРОИНГЕО институти» ДМ. E-mail: yooqub@bk.ru



Рузиев Асилбек Шарофиддин ўғли – Геология фанлари университети 2-босқич талабаси. E-mail: asilbek1620@ gmail. com



Ишмухаммедова Дилдора Азаматовна – тажриба орттирувчи тадқиқотчи «ГИДРОИНГЕО институти» ДМ.

Аннотация. Мақолада Шимолий Лангар участкасининг инженер-геологик хусусиятлари таҳлил қилиниб, кон худудида содир бўлган экзоген-геологик шароитлар яъни тўртламчи давр ётқизиқларининг майда ҳажмда сурилиши, сел келиши оқибатида жарликлар содир бўлиши, ер юзига чиқиб қолган тоғ жинсларининг дарзланиши таҳлил қилинган.

Калит сўзлар: экзоген-геологик жараён, сел, тўкилиш, нураш, карст, кўчки, жарлик, рельеф, дарзлик.

ИЗУЧЕНИЕ И АНАЛИЗ ЭКЗОГЕННЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА СЕВЕРНОМ ЛЯНГАРСКОМ УЧАСТКЕ

Аннотация. Проанализированы инженерно-геологические особенности Северного Лянгарского участка, экзогенно-геологические процессы, происходящие в районе месторождения, – оползни четвертичных отложений в малых объемах, возникновение оврагов в результате селевых потоков, трещиноватость горных пород.

Ключевые слова: экзогенные геологические процессы, обвал, обрушение, карст, сель, оползень, смыв, рельеф, трещиноватость.

STUDY AND ANALYSIS OF EXOGENOUS-GEOLOGICAL PROCESSES IN THE NORTHERN LYANGORSKY AREA

Abstract. The article analyzes the engineering-geological features of the Northern Lyangarsky site, analyzes the exogenous-geological processes occurring in the field area, that is, the opilzine of quaternary deposits in small volumes, the occurrence of ravines as a result of mudflows, the study of the fracturing of rocks.

Key words: exogenous-geological process, flood, deposition, nurash, karst, kochki, ravine, relief, ravine.

Кириш. Геологик жараёнлар – ер пўстининг таркибини, тузилишини, ётиш ҳолатини ўзгартирадиган ҳамда тоғ жинсларини ҳосил қиладиган, табиий жараёнлардир. Геологик жараёнлар ўз навбатида эндоген (ернинг ички қисмида) ва экзоген (ер юзасида) жараёнларга бўлинади [1]. Биз гидрогеологик ва муҳандис-геологик тадқиқот иши олиб бораётган худудимизда қуйидаги экзоген-геологик жараёнлар содир бўлади. Экзоген геологик жараёнлар таъсирида майдоннинг рельефи ва тоғ жинсларининг физик ва механик хосса ва хусусиятлари ўзгаришга учрайди. Булардан тоғ жинсларнинг нураши, тўкилиши, ағдарилиши, сел келиши оқибатида жарликлар ҳосил бўлиши, ташқи муҳитлар таъсирида тоғ жинсларнинг емирилиши, карст бўшлиқларининг ҳосил бўлиши, шамол ва сув таъсирида тоғ жинсларининг кўчирилиши ҳамда бўшоқ тоғ жинсларининг кўчиши каби жараёнларни учратиш мумкин.

Нураш ҳодисаси тоғ жинсларининг вақтинчалик оқар сувлар таъсирида ҳамда иқлим ўзгаришларида тоғ жинсларининг музлаши ва эриши натижасида тоғ жинсларида дарзликлар кенгайиб нураш жараёни содир бўлади. Майдонда тоғ жинсларининг нураши, вақтинчалик оқар сувлар таъсирида жарликлар ҳосил бўлиб, сой ўзанларининг кенгайиши асосан қиш ва баҳор ойларида содир бўлади. Ёз ойларида шамол таъсирида қум тупроқларнинг учирилишини кузатиш мумкин.

Тадқиқот усуллари. Кон худудида комплекс гидрогеологик ва муҳандис-геологик тадқиқот кузатув ишлари натижаларига кўра эски олдиндан содир бўлган сурилмаларни учратиш мумкин. Бу сурилмаларнинг кўриниши овал шаклида бўлиб, сурилма атрофидаги ер ёриқларининг қалинлиги 10-20 см, сурилманинг умумий ҳажми 50-100 м^3 ни ташкил этади.

Сурилма атрофида ёғингарчилик ёғиши натижасида янги сурилмалар содир бўлган. Майдонда сой ён бағирларида IV-давр ётқизиқларининг қалинлиги 2 метрдан ошмайди. Қиш ва баҳор ойларида кўп миқдорда ёғингарчиликлар кузатилиши натижасида ер юзасидаги лёсс тоғ жинсларида намлик юқори миқдори бўлиб оғирлик кучи таъсирида сурилишга мойиллиги ортади. Биринчи сурилма юзасининг кенглиги 20-30 метрни ташкил этиб сурилма ҳажми 230 м^3 ни ташкил етади

Қияликнинг юқори қисмида нисбатан кичикроқ юзадаги сурилма ноябр ойида содир бўлган. Сурилма ҳажми 170 м^3 ни ташкил етиб, сурилма ҳозирда барқарор ҳолатда (1, 2-расм).

Майдонда сой ўзанининг кенгайиши асосан қиш ва баҳор ойларида вақтинчалик оқар сувлар ҳаракати натижасида содир бўлади. Вақтинчалик оқар сувлар ёмғир ва қор сувларидан шаклланади ва нураш тоғ жинсларининг кўчирилиши натижасида ҳажм жиҳатидан катта миқдордаги сув оқимини ташкил қилади. Вақтинчалик сув оқимлари таркибидаги тоғ жинси бўлаклари таъсирида катта эрозион иш бажаради. Ҳаракати давомида ўзанидаги бўшоқ тоғ жинсларини емириб сой ўзанининг кенгайишига олиб келади.

Тадқиқот майдонида сел келиши оқибатида жарликлар ҳосил бўлади ушбу жарликларни ўлчаш ишлари олиб борилганда жарликларнинг чуқурлиги 1-1,5 м гачани ташкил қилиб жарликларнинг узунлиги жанубдан шарқга қараб чўзилиб ривожланган (3-расм).

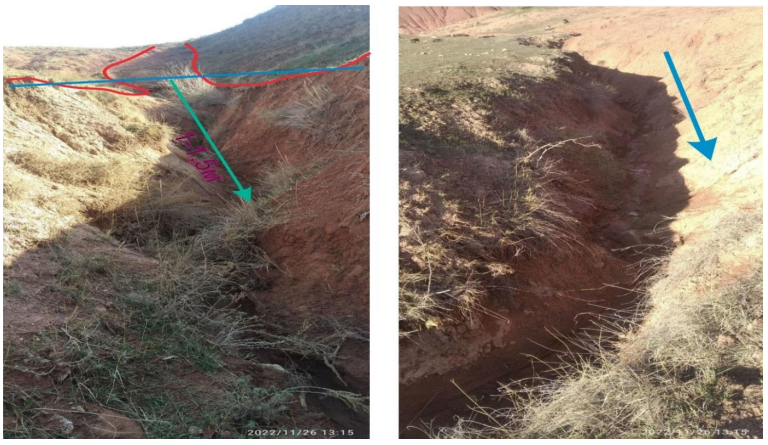
Карст – бу тоғ жинсларининг сув таъсирида кимёвий емирилиши натижасида бўшлиқ ҳосил бўлишига айтилади [2]. Ўз навбатида майдондаги карст бўшлиқлари ҳосил бўлишида ёғин сувлари



1-расм. Кон худудида бўшоқ тоғ жинсларнинг кўчиши.



2-расм. Иккинчи марта кўчкининг ҳосил бўлиши.



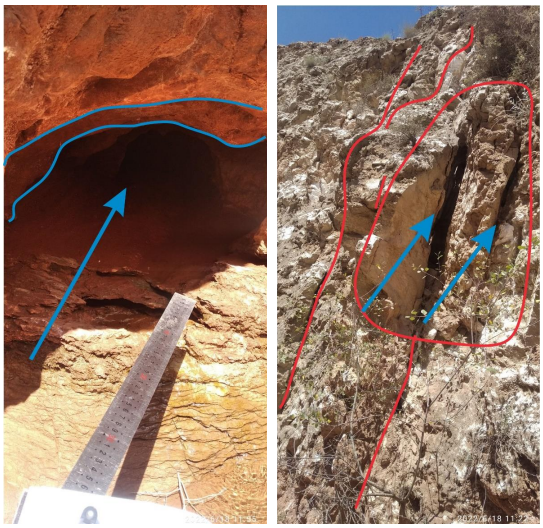
3-расм. Кон худудида сел оқиши оқибатида жарликларнинг ҳосил бўлиши.

ва ер ости сувларининг тоғ жинсларига кимёвий таъсир ҳамда иқлим ўзгаришларининг физик таъсирини кўрсатиш мумкин. Майдонда гипс-ангидрит тоғ жинсларида карст бўшлиқлари кенг тарқалган. Сувнинг водород кўрсаткичи pH < 7,0 бўлганда эритма кислотали муҳитга эга бўлади [2]. Кислотали муҳитда тоғ жинсларида кимёвий емирилиш жадаллашиб карст бўшлиқлари ҳосил бўлади. Карстланиш жараёнига учраган тоғ жинслари кимёвий таркибига қараб карбонатли, сульфатли, тузли бўлиши мумкин. Карстланиш жараёни ер юзасида ҳамда ер қаърида юз бериб ўзига хос рельеф турларини ҳосил қилади.

Майдонда кузатилган ер юзасидаги карст бўшлиқларининг ҳосил булишида иқлим ўзгаришларининг физик-механик таъсири катта аҳамиятга эга. Ҳаво ҳароратининг ўзгариши натижасида тоғ жинслари таркибидаги сув музлайди, ҳаво ҳарорати кўтарилганда эса муз эриб дарзликлар кенгаяди натижада тоғ жинси заррачалари ўртасидаги узвийлик бузилади [3]. Бунинг оқибатида тоғ жинсларида нураш ҳодисаси содир бўлади. Нурашга учраган тоғ жинсларининг шамол ёки сув таъсирида кўчирилишидан карст бўшлиқлари шаклланади

Тоғ жинсларининг физик-механик хосса ва хусусиятлари тоғ жинсларидаги дарзликларнинг ортиши, карст бўшлиқлари ҳосил бўлиши натижасида тоғ жинсларининг солиштирма оғирлиги камайиб, ғоваклиги ва сув ўтказучанлиги ортади. Тоғ жинсларининг бу хусусиятлари экзоген геологик жараёнлар таъсирида янада ривожланади. Бунинг натижасида тоғ жинсининг мустаҳкамлиги камайиб унга таъсир этувчи оғирлик кучи ортади. Бўшоқ тоғ жинсларида сув таъсирида оқувчанлик хусусияти пайдо бўлиб муҳандис-геологик жараёнлар шаклланишига қулай шароит яратади [4].

Кузатув олиб борилаётган тадқиқот майдонида бурғи қудуқларидан олинган керн намуналарида узунлиги 1 см дан 15 см гача бўлган карст бўшлиқларини учратиш мумкин. Ер юзасидаги очилмаларда эса карст ғовакларининг чуқурлиги 45-100 см ни ташкил қилиб, айрим жойларда катта ёриқларни ҳосил қилган (4-расм).



4-расм. Карст жараёнларининг умумий кўриниши.

ХУЛОСА

Шимолий Лангар майдонида олиб борилган геологик кузатувлар натижаларига кўра майдондаги экзоген геологик жараёнлар таъсирида кон қазиш ишлари давомида муҳандис-геологик жараёнлар содир бўлиши мумкин. Майдонда фойдали қазилмаларнинг жойлшув хусусиятларига кўра кон қазиш ишлари карьер усулида олиб борилади.

Майдонда кон қазиш ишлари олиб борилиши давомида тоғ жинсларидаги карст бўшлиқлари ва кенгайган тоғ жинси дарзликлари таъсирида карьер бортларида сурилма ва қулама жараёнлари содир бўлиши мумкин.

Кон ҳудудида экзоген-геологик ва муҳандис-геологик жараёнларни ўрганиш ва таҳлил қилиш натижасида бу жараёнларни ўртача даражада ривожланганлигини таъкидлаш мумкин. Бу жараёнлар кичик ҳажмга эга бўлиб, конни ўрганиш ва қазиб олиш жараёнига деярли таҳдид солмайди.

АДАБИЁТЛАР

1. *Чиниқулов Ҳ., Жулиев А.* Умумий геология. - Т.: «МРИТИ» ДК, 2011. - 396 б.

2. *Шерматов М.Ш.* Гидрогеология ва инженерлик геологияси асослари. - Т., 2005. - 312 б.

3. *Мирасланов М.М., Закиров М.М.* Инженерно-геологические процессы, развитые на месторождениях твердых полезных ископаемых Узбекистана: оценка и прогноз. - Т.: ГП «Институт ГИДРОИНГЕО», 2015. - С. 72-75.

4. *Исомиддинов Ё.Я., Қурбонов Э.Ш., Ашуров О.Ғ.* Ер ости тоғ кон иншоотларида муҳандис-геологик жараёнларнинг ривожланишини ўрганиш ва баҳолаш (Каулюк кони мисолида) // Инновацион технологиялар журнали. - Қарши. - 2021. - № 2.

© С.Р.Буриева, Х.Ф.Худойбердиев, К.Б.Юсупов, 2023

УДК: 553.74 (575.15)

С.Р.Буриева, Х.Ф.Худойбердиев, К.Б.Юсупов

РАСПРОСТРАНЕНИЕ СЕРОВОДОРОДНЫХ ПЛАСТОВЫХ ВОД В НИЖНИХ ПАЛЕОГЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ СУРХАНДАРЬИНСКОГО АРТЕЗИАНСКОГО БАССЕЙНА



Буриева Сарвиноз Равшановна – младший научный сотрудник ГУ «ИГИРНИГМ». E-mail: Sarvinozburiyeva58@gmail.com



Худойбердиев Хайрулла Файзуллаевич – старший научный сотрудник ГУ «ИГИРНИГМ». E-mail: ykarimboy@mail.ru



Юсупов Каримбой Бобомурод ўғли – младший научный сотрудник ГУ «ИГИРНИГМ».

Аннотация. Рассмотрены условия распространения водородно-сернистых вод в Сурхандарьинском артезианском бассейне. Выявлены условия образования сероводородных вод, проявляющиеся в водоносных горизонтах нижнего палеогена на месторождениях Ляльмикар, Кокайти и Миршади.

Ключевые слова: сероводород, сероводородные воды, подземные воды, минеральные воды, геоструктурные условия, гидрогеохимическая ситуация, геотермальные условия.

СУРХАНДАРЁ АРТЕЗИАН ХАВЗАСИНИНГ ҚУЙИ ПАЛЕОГЕН ЁТҚИЗИҚЛАРИДА ВОДОРОД СУЛЬФИДЛИ СУВЛАРИНИНГ ТАРҚАЛИШИ

Аннотация. Мақолада Сурхондарё артезиан ҳавзасида водород-олтингугуртли сувларнинг тарқалиш шароитлари ўрганилган бўлиб ўрганиш жараёнида Ляльмикор, Кокайти ва Миршади нефт конларидаги қуйи палеоген даврининг сувли қатламларида номоён бўлган водород олтингугуртли сувларнинг шаклланиш шароитлари аниқланган.

Калит сўзлар: водород сульфид, водород сульфидли сув, ер ости сувлари, минерал сувлар, геоструктура шароитлар, гидрогеокимёвий ҳолат, геотермал шароит.

DISTRIBUTION OF HYDROGEN SULFIDE FORMATION WATER IN THE LOWER PALEOGENE DEPOSITS OF THE SURKHANDARYA ARTESIAN BASIN

Abstract. The article considers the conditions for the distribution of hydrogen sulfide waters in the Surkhandarya artesian basin. The conditions for the formation of hydrogen sulfide waters, which manifest themselves in the aquifers of the Lower Paleogene at the Lyalmikor, Kokaity and Mirshadi deposits, are revealed.

Key words: hydrogen sulfide, hydrogen sulfide water, groundwater, mineral water, geostructural conditions, hydrogeochemical situation, geothermal conditions.

Актуальность. Среди минеральных вод одно из ведущих мест занимают сероводородные. В настоящее время в Узбекистане функционирует единственный крупный санаторий Чимион, который специализируется на сероводородной воде Ферганской впадины. Выявление перспективных площадей на сероводородные воды по остальной территории республики актуально. В данное время есть информация о наличии сероводородной воды в Ферганском, Сурхандарьинском и Бухаро-Каршинском артезианских бассейнах [1, 2].

Нами проанализированы условия образования сероводородных подземных вод нижнего палеогена в Сурхандарьинском артезианском бассейне (рис. 1).

Степень изученности проблемы. Проблема происхождения сероводорода в подземной гидро- и литосфере привлекала внимание многих исследователей. В конце прошлого века ученые-гидрогеологи А.М.Овчинников, В.В.Иванов, Г.Н.Плотникова, А.И.Ривман и Д.С.Ибрагимов изучали и анализировали условия образования месторождений сероводородных вод в странах СНГ.

Бальнеологическая классификация сероводородных вод. По В.В.Иванову, классификация подземных сероводородных минеральных вод выглядит следующим образом (табл. 1) [2, 3].

Условия образования сероводорода. Области распространения сероводородных вод обычно приурочены к нефтегазоносным (или перспективным на нефть) бассейнам платформенных и складчатых областей, в разрезе которых развиты эвапоритовые отложения. Наибольшее количество сероводорода наблюдается в водах открытых и разрушающихся нефтяных месторождений, т. е. там, где имеется связь с поверх-

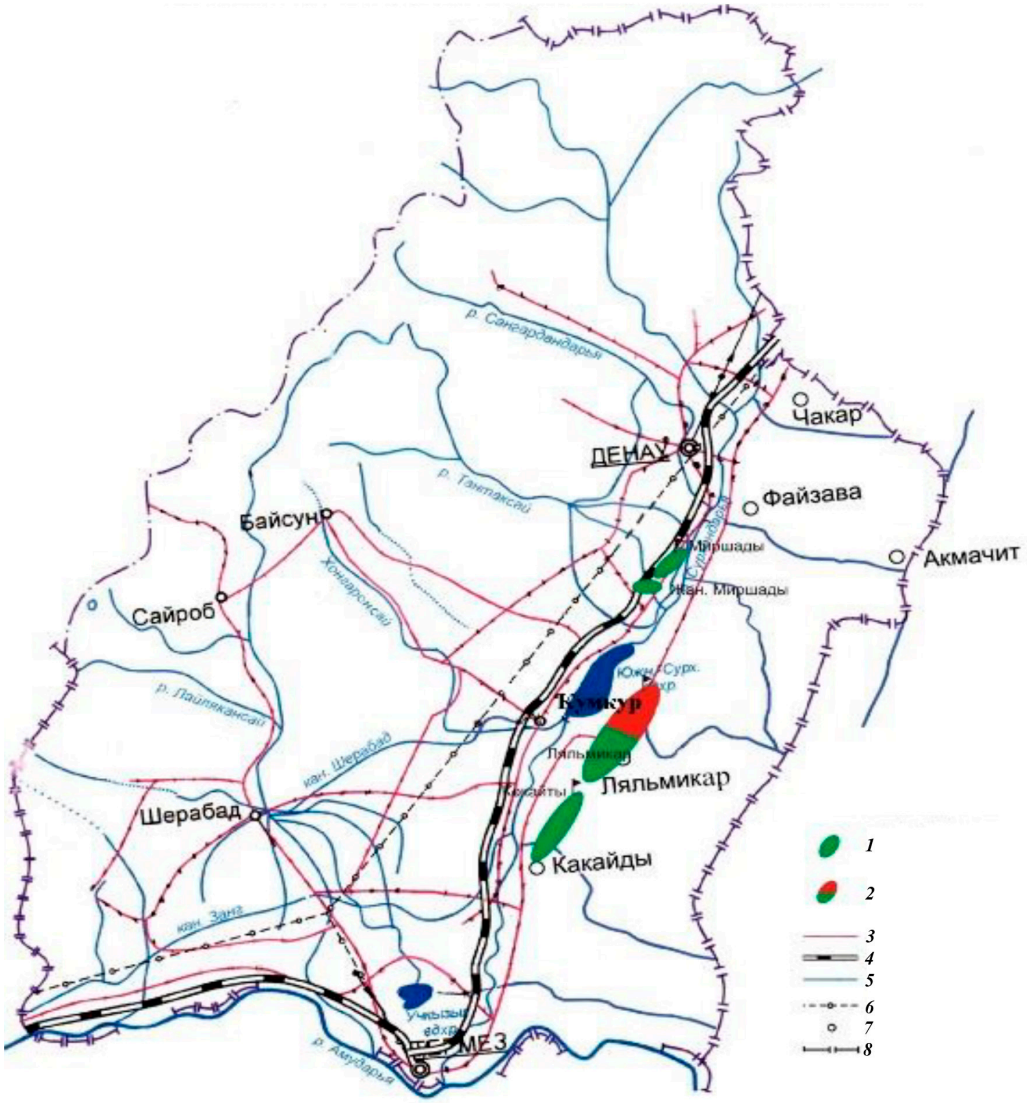


Рис. 1. Обзорная карта района работ. Месторождение: *1* – нефтяное, *2* – нефтегазовое; *3* – автомобильные дороги; *4* – железная дорога; *5* – реки; *6* – газопровод; *7* – населенные пункты; *8* – государственная граница.

Таблица 1

Основной критерий оценки рудной лечебной воды в Узбекистане (по сероводородному типу)

Норма минерализации воды	Деление, мг/л	Вода
10 мг/л	10,5-50,0	Слабосульфидная
	50,0-100,0	Среднесульфидная
	100,0-250,0	Крепко сульфидная
	250,0 и выше	Очень крепко сульфидная

ностными водами [3]. Образование, распределение и концентрация сероводорода в грунтовых водах определяется их тесной связью с гидродинамическими и гидрохимическими условиями. Его распространение, как правило, обусловлено развитием в них сульфатредуцирующих бактерий, однако в некоторых гидрогеологических замкнутых структурах не обнаружено большое количество сероводородных вод. Это дало микробиологам повод утверждать, что процесс восстановления сульфатов возможен только при наличии водообмена. В процессе жизнедеятельности сульфатредуцирующих бактерий образуются органические соединения и сульфаты различных минералов (гипс, барит, целестин и др.). Реакция протекает по схеме:

$$SO_4^{2-} + 2Corg + 2H_2O = H_2S + 2HCO^3.$$

Сероводород – это бесцветный ядовитый газ, образующийся при соединении серы с водородом. Происхождение сероводорода связано с биогенным или химическим восстановлением сульфатных минералов, а также с магматической деятельностью. В приповерхностных условиях магматический сероводород окисляется с образованием SO_2, SO_3, H_2SO_3, H_2SO_4, сульфатов, сернистых металлов и самородной серы. Окисные соединения серы в благоприятной геохимической среде могут быть генераторами сероводорода. Наиболее высокие содержания H_2S установлены в подземных водах нефтегазоносных областей. Максимальные его концентрации в водах достигают 3500-10000 мг/л. Известно несколько основных процессов образования биогенного сероводорода. В подземной гидросфере наиболее распространено микробиологическое окисление органических веществ за счет восстановления сульфатов [3, 4].

Критерии поиска района образования сероводородных вод. К природным факторам и условиям формирования сероводородных вод относятся:

- литолого-фациальный состав водовмещающих пород (прежде всего, наличие сульфатсодержащих горных пород) и наличие нефтяных и газовых залежей в осадочных породах;
- геолого-структурные условия;
- гидрогеохимическая ситуация;
- решающее значение имеют гидродинамические и геотермальные условия. Анализ гидрохимических свойств распределения сероводородных вод в Сурхандарьинском артезианском бассейне отражен в табл. 2 [2, 6].

Гидрогеологическая характеристика. Сурхандарьинская мегасинклиналь – крупная по территории, характеризуется преимущественным развитием сероводородных вод в отложениях палеогена, главным образом, в карбонатных коллекторах палеоцена (Учкызыл, Хаудаг, Ляльмикар, Кокайты, Старый Термез, Джайранхана, Южная Курганча) и, в меньшей степени, эоцена [1, 2].

Таблица 2

Показатели сероводородных пластовых вод

т/р	Номер скважины	Горизонт	Интервал перфорации, м	Дата отбора	Плотность, г/см^3	pH	H_2S, мг/л
Ляльмикар							
1	85	IV	1071-1065	05.06.2018	1,034	5,72	52,70
2	122	V	1056-1060	12.06.2018	1,027	7,27	81,60
3	165	V	1048-1056	12.06.2018	1,044	7,12	139,00
4	113	V	1055-1045	12.06.2018	1,033	4,83	207,4
Кокайти							
5	61	II	1226-1214	12.06.2018	1,080	4,53	57,80
6	61	II	1226-1214	12.06.2018	1,069	7,30	61,20
7	82	II	1240-1228	12.06.2018	1,068	5,02	64,60
8	82	II	1240-1228	12.06.2018	1,057	6,01	166,60
Миршади							
14	40	-	1221-1215	12.06.2018	1,056	6,88	20,40
15	42		1198-1188 1178-1169	12.06.2018	1,030	7,54	95,20

Результаты. По результатам анализов пластовых вод месторождения Ляльмикар, отобранных из скважины с помощью глубинного пробоотборника, установлены изменения показаний растворенного сероводорода от 52,7 (скв. 85) до 81,6 мг/л (скв. 122). Гидрохимические анализы пластовой воды, отобранной из месторождения Ляльмикар, показывают, что по классификации минеральных сероводородных вод она соответствует среднесульфидной (см. табл. 1). Содержание сероводорода в пробах воды, отобранных из других скважин месторождения, варьировало от 139,00 (скв. 165) до 207,4 мг/л (скв. 113), что

свидетельствует о наличии в воде крепко сульфидной сероводородной воды (см. табл. 1).

По результатам химического анализа воды, отобранной из водонефтяных водосборных пластов нефтяного месторождения Кокайти, количество сероводородного газа, растворенного в пластовой воде, колеблется от 57,8 (скв. 61) до 64,60 мг/л (скв. 82). Этот показатель соответствует классификации сероводородных вод со средним содержанием сероводорода. Растворенные сероводородные газы обнаружены также в пластовых водах ряда скважин в количестве от 61,20 (скв. 61) (сероводород средний) до 166,6 мг/л (скв. 82), что соответствует классификации с сильным содержанием сероводорода.

Количество сероводородного газа в пробах пластовой воды, отобранных из нефтяного месторождения Миршади, от 20,40 (скв. 40) до 95,2 мг/л (скв. 42), что соответствует слабосульфидным сероводородным водам (см. табл. 2).

Обсуждения. Сероводородные воды образуются в специфических природных геологических условиях и генетически связаны с про-

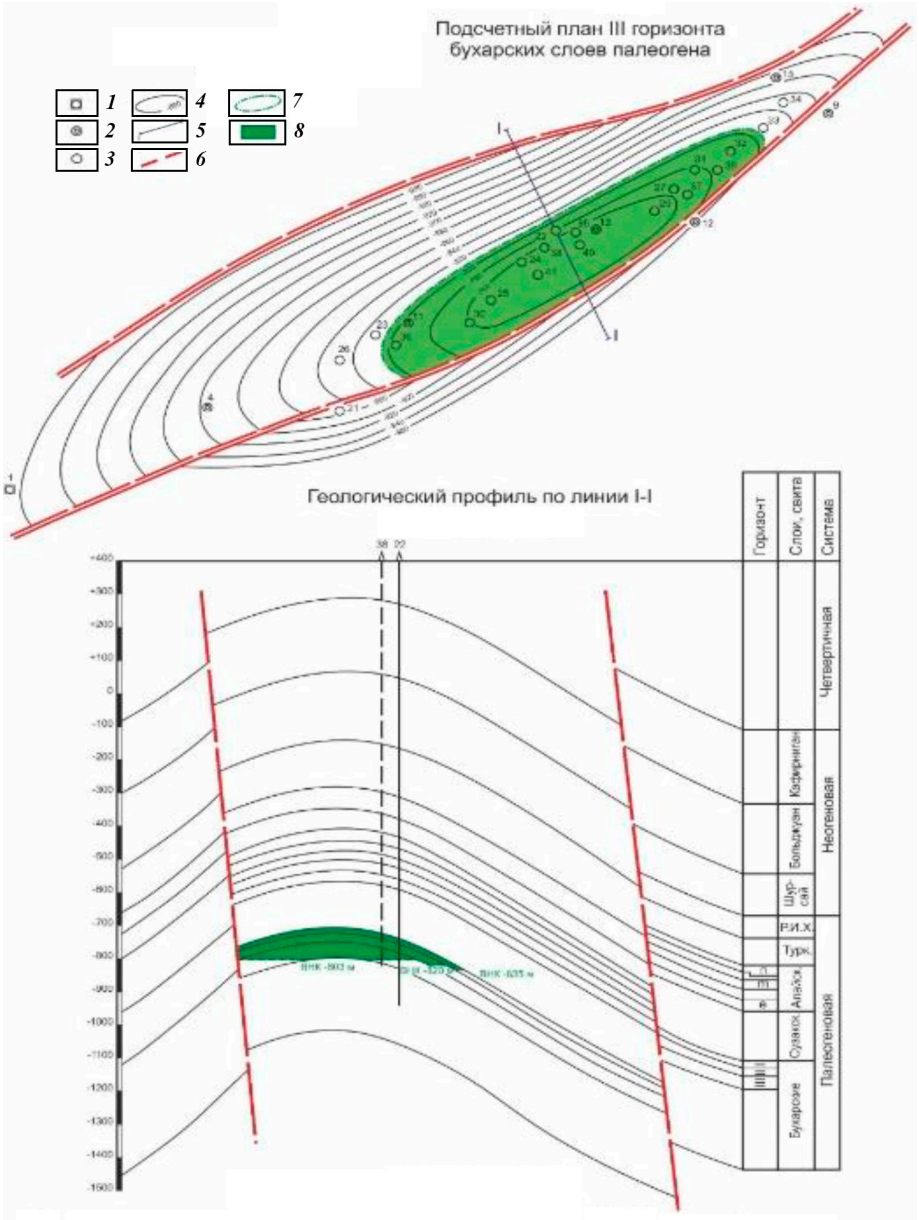


Рис. 2. Месторождение Миршади: *а* – подсчетный план III горизонта бухарских слоев палеогена; *б* – геологический профиль по линии I-I. *1* – параметрическая скважина; *2* – поисковые и разведочные скважины; *3* – эксплуатационные скважины; *4* – изогипсы кровли III горизонта бухарских слоев палеогена; *5* – геологический профиль; *6* – разрывные нарушения; *7* – контур нефтеносности; *8* – нефтяная залежь.

явлением нефтяных залежей. Сероводород в карбонатных породах хранится в свободном виде, который может растворяться в воде. Для определения особенностей образования сероводородной воды на нефтяных месторождениях Сурхандарьинской области необходимо систематизировать следующие критерии: 1) литолого-фациальный состав водовмещающих пород, прежде всего, наличие сернистых горных пород и нефтяных комплексов; 2) геоструктурные условия; 3) гидрогеохимическую обстановку; 4) гидродинамические условия; 5) геотермальные условия. Итак, для того, чтобы определить особенности формирования сероводородной воды в Сурхандарьинском артезианском бассейне, мы рассмотрим упомянутые выше природные геологические факторы [6-8].

Литолого-фациальный фактор водоудерживающих пород. Залежи нефти и газа распространены в восточной части Сурхандарьинского артезианского бассейна, причем залежи нефти – в алайских и бухарских слоях нижнего палеогена всех нефтяных и газовых месторождений. По всему артезианскому бассейну распространены сульфатсодержащие горные породы, т. е. гипсово-ангидритовые породы толщиной 10-20 м (рис. 2).

Геоструктурные условия. Каждое нефтяное месторождение состоит из асимметрично искривленной антиклинальной структуры, от всех структур прошли продольные тектонические трещины.

Гидрогеохимическая ситуация. Окислительно-восстановительный потенциал дегтярной воды характеризуется отрицательным значением от -50 до -450 МВ. Сероводород – основной потенциал задающий элемент подземных вод, поэтому крепкие и очень крепкие сероводородные воды характеризуются наиболее низкими значениями окислительно-восстановительного потенциала (Eh изменяется от -100 до -450 мВ). Геохимическая обстановка водоносных горизонтов с сероводородными водами, как правило, восстановительная или резко восстановительная.

Геотермальные условия. Слой нефть–газ–вода на нефтегазовом месторождении расположен на средней глубине 500-1000 м над землей. Исходя из температурного градиента в глубине Земли, средняя температура водонефтяного слоя составляет 50-70º.

ВЫВОДЫ

В Сурхандарьинском артезианском бассейне (Ляльмикар, Кокайти, Миршади) определены характеристики распределения и условия образования сероводородных вод, т. е. вода пласта, просачивающаяся с горы в нефтяную структуру, создает гидродинамическое давление за счет поперечных тектонических трещин, а циркуляция воды ускоряется за счет инфильтрационных вод, просачивания с поверхности Земли в тектонические трещины, реакции сульфатирования, скопления нефти и газа, а также процессов возврата. В результате образуются сероводородные воды.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Жураев М.Р.* Уточнение геоструктурных и гидродинамических факторов при формировании сероводородных вод в Сурхандарьинской мегасинклинали // Разведка и охрана недр. - 2016. - № 4. - С. 37-43.

2. *Жураев М.Р., Джураев Р.Э.* Распространение сероводородных вод по площади Северного Сохского нефтегазоносного месторождения // Вестник Воронежского государственного университета. Сер. геология. - 2014. - № 2. - С. 133-140.

3. *Анестимов Л.А.* Геохимия сероводорода и формирование залежей высокосернистых газов. - М.: Недра, 1976.

4. *Амурский Г.И., Гончаров Э.С.* Происхождение сероводородсодержащих природных газов нефтегазоносных бассейнов // Сов. геология. - 1977. - № 5. - С. 75-81.

5. *Буриева С.Р., Худойбердиев Х.Ф. и др.* Нетрадиционное гидроминеральное сырье – спутник углеводородов и как дополнительной источник минеральных ресурсов (на примере Бухаро-Хивинского региона). - Т., 2019. - С. 588-590.

6. *Худойбердиев Х.Ф., Буриева С.Р. и др.* Результаты изучения микроэлементов в составе пластовых вод некоторых месторождений Сурхандарьинского нефтегазоносного региона Республики Узбекистан. - Курск, 2022. - С. 224-229.

7. *Иванов В.В.* Сульфидные воды СССР. - М.: 1-я типография Профиздата, 1977. - 229 с.

8. *Плотникова Г.Н.* Сероводородные воды СССР. - М.: Недра, 1981. - 132 с.

© У.А.Хафизов, М.М.Пирназаров, М.М.Мирхамдамов, 2023

У.А.Хафизов, М.М.Пирназаров, М.М.Мирхамдамов

ОСОБЕННОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ РЕДКОЗЕМЕЛЬНОЙ МИНЕРАЛИЗАЦИИ В МЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ МЕЗОЗОЙСКОГО ЧЕХЛА ГОР КУЛЬДЖУКТАУ



Хафизов Уктам Акрамович – секретарь Совета Университета геологических наук.
E-mail: u.khafizov@mail.ru



Пирназаров Мажид Махкамович – профессор Университета геологических наук, докт. г.-м. наук.
E-mail: pmajid@bk.ru m.pirnazarov@uzgeouniver.uz



Мирхамдамов Миразиз Мираваз угли – начальник отдела ГУ «ИМР».
E-mail: gpniimr@exat.uz

Аннотация. Рассматриваются перспективы выявления редкоземельного оруденения в горах Кульджуктау. Редкоземельные элементы приурочены в основном к нижнемеловым отложениям, сложенным каолиновыми и каолинсодержащими глинами с линзами интенсивно ожелезненных песчаников, а на отдельных участках – с графитом. Главный фактор локализации повышенных концентраций редкоземельных элементов – стратиграфический. Сделан акцент на редкоземельную геохимическую специализацию меловых осадочных толщ Центральных Кызылкумов, которые могут служить новым перспективным источником редких земель в Узбекистане.

Ключевые слова: меловые отложения, горы Кульджуктау, редкоземельные элементы, каолинсодержащие глины, стратиграфический фактор, Кынгыртау, перспективные площади.

ҚУЛЖУҚТОВ ТОҒЛАРИНИНГ МЕЗОЗОЙ ЁТҚИЗИҚЛАРИДА КАМЁБ ЕР ЭЛЕМЕНТЛАРИ ТАРҚАЛИШИНИНГ АСОСИЙ ХУСУСИЯТЛАРИ

Аннотация. Мақолада Қулжуқтов тоғларида камёб ер минерализациясини аниқлаш истиқболлари муҳокама қилинади. Камёб ер элементлари асосан каолин ва темирлашган қумтош линзали каолинли гиллар таркибли, айрим ҳудудларда эса графит таркибли қуйи бўр ётқизиқларида учрайди. Камёб ер элементларининг юқори концентрациялари тўпланишининг асосий омили – бу стратиграфик омилдир. Мақолада асосий эътибор Марказий Қизилқумнинг бўр даври чўкинди қатламларининг камёб ер элементлари геокимёвий ихтисослашувга қаратилган, улар Ўзбекистонда камёб ер элементларининг янги истиқболли манбаси сифатида хизмат қилиши мумкин.

Калит сўзлар: бўр ётқизиқлари, Қулжуқтов тоғлари, камёб ер элементлари, каолинли гиллар, стратиграфик омил, Кингиртау, истиқболли майдонлар.

FEATURES OF RARE-EARTH MINERALIZATION DISTRIBUTION IN THE CRETACEOUS DEPOSITS OF THE MESOZOIC COVER OF THE KULDZHUKTAU MOUNTAINS

Abstract. The article discusses the prospects for the discovery of rare earth mineralization in the Kuldzhuktau mountains. Rare earth elements are confined mainly to the Lower Cretaceous deposits, composed of kaolin and kaolin-containing clays with lenses of intensely ferruginous sandstones, and in some areas – from graphite. The main factor of localization of elevated concentrations of rare earth elements is stratigraphic. The article focuses on

the rare-earth geochemical specialization of the Cretaceous sedimentary strata of the Central Kyzylkum, which can serve as a new promising source of rare earths in Uzbekistan.

Key words: cretaceous deposits, Kuldzhuktau mountains, rare earth elements, kaolin-containing clays, stratigraphic factor, Kyngyrtau, perspective site.

Введение. Поднятие Кульджуктау в настоящее время – одна из наиболее интенсивно вовлекаемых в геолого-разведочный процесс территорий Центральных Кызылкумов. В пределах открытой и закрытой части ее фундамента в разные годы были проведены государственная геологическая съемка, геолого-геофизические исследования – аэромагнитная и гамма-съемки масштаба 1:50000, аэрогамма-спектрометрия в масштабе 1:25000, а также различные по направлениям и масштабам научно-исследовательские, тематические и схематические геологические картировочные исследования и др.

На территории Узбекистана к настоящему времени выявлены ряд перспективных объектов с редкоземельной минерализацией, представленные различными формационными типами, которые требуют дальнейшего изучения. Среди последних как наиболее перспективные выделяются: Гатча, Актау, Каратау в Нуратинском регионе; Арашан, Баркрак, Саргардон, Чоркесар, Шавазсай, Ерташсай в Чаткало-Кураминском регионе; Тозбулак в Кульджуктау; уран-ванадиевые руды черносланцевых формаций Центральных Кызылкумов и др. [2-4].

В период 1999-2001 гг. сотрудниками Института минеральных ресурсов под руководством Л.М.Крикуновой в Центральных Кызылкумах, в т. ч. в пределах гор Кульджуктау, выявлены участки с россыпными и коренными проявлениями железорудной минерализации в меловых отложениях, имеющие значительные параметры по площади. Детальное обследование в горах Кульджуктау, Ауминзатау и Букантау показало, что их нижние горизонты представляют продукты переотложенных предмеловых кор выветривания палеозойских пород, чем и объясняется наличие в их составе горизонтов и линз каолиновых и каолинсодержащих глин, линзовидных прослоев тонкодисперсного графита, горизонтов полимиктовых песчаников и линзовидных прослоев интенсивно ожелезненных песчано-глинистых отложений. Состав сохранившихся предмеловых кор выветривания палеозойских пород практически идентичен с составом нижних горизонтов нижнемеловых отложений, что свидетельствует о формировании нижних горизонтов нижнемеловых толщ в процессе переотложения продуктов предмеловых кор выветривания палеозойских пород. Нижнемеловые отложения характеризуются разнообразным составом, в котором преобладают глины, песчано-глинистые породы, песчаники, гравелиты. В отдельных горизонтах отмечаются бурожелезняковые конкреции, линзы рыхлого графита, а в нижних подстилающих горизонтах – горизонты и линзовидные прослои каолиновых глин.

Методы исследований. В исследованиях применялись современные методы, включающие комплекс полевых наблюдений (геологические маршруты, составление литологических, минералогических и структурных разрезов, отбор проб, геологическая документация и др.), современные высокоточные аналитические исследования (масс-спектрометр ICP MS и др.), методы теоретического обобщения и компьютерного моделирования материалов, полученных в лабораторных условиях, сравнительный анализ результатов исследований.

Результаты исследований. Основной рудоконтролирующий фактор выявления редких земель в мезозойских толщах Центральных Кызылкумов (хр. Кульджуктау, Ауминзатау и Букантау) – стратиграфический. Обследование меловых горизонтов в хр. Кульджуктау показало, что в южном меловом обрамлении редкоземельные элементы концентрируются в горизонтах аптского и альбского возраста в повышенных содержаниях, где сумма редких земель + иттрий колеблется от 300 до 1442 г/т. Отметим, что в большей части проб с высокими концентрациями редких земель содержание церия значительно выше, чем иттрия. Так, на площади Кынгыртау в ожелезненных каолиновых глинах нижнеальпского возраста содержания церия до 460 г/т, а иттрия – 220 г/т (табл. 1).

В результате обследования и опробования меловых отложений на 20 площадях с запада на восток южной части хр. Кульджуктау (от хр. Бельтау до Кынгыртау) установлено, что повышенные концентрации редкоземельных элементов приурочены к подстилающим горизонтам нижнемеловых отложений, которые сложены, как правило, каолиновыми и каолинсодержащи-

Таблица 1

Содержание редкоземельных элементов (г/т) в меловых горизонтах хр. Кульджуктау

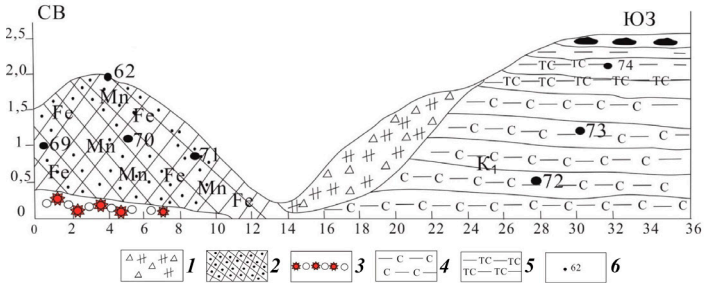
Номер пробы	Вмещающие породы	Y	∑ REE	∑ REE+Y	Ce
533	Глина каолиновая, рыхлая белого цвета, ожелезненная	222	1441,02	1363,02	461
566	Каолинсодержащая глина	16,9	302,495	320,495	158
574	Каолинсодержащая глина	16,6	400,67	417,27	118

ми глинами. Таким образом, стратиграфический фактор для распределения повышенных концентраций редкоземельных элементов является главным, для других элементов-примесей не установлена четкая связь с определенными горизонтами меловых отложений. Они сложены, как правило, каолиновыми и каолинсодержащими глинами. Гораздо реже редкоземельные элементы концентрируются в бурожелезняковых песчаниках (площадь Джаманьяр, Аяк-Гужумды, Шурук) (рисунок).

В верхних горизонтах нижнемеловых отложений, сложенных рыхлыми песчано-глинистыми породами, участками интенсивно ожелезненными, с линзами черных плотных гравийных песочников и песчаников на бурожелезняковом цементе, отмечаются низкие, ближе к кларковым, содержания редкоземельных элементов. Изучение распределения других элементов-примесей в меловых отложениях показало, что они присутствуют в слабо повышенных концентрациях в различных горизонтах. Так, на Шурукской площади в одной пробе содержание бария до 4-х кг/т, Sr, Zr, V, Cs, Pb, Cu – в слабо повышенных концентрациях. Повышенные содержания железа отмечаются в россыпях бурожелезняковых песчаников. В отдельных пробах содержания Li – до 0,01%, Ta – до 0,006%.

Еще один косвенный фактор появления повышенных концентраций редкоземельных элементов в меловых горизонтах – магматический. В процессе проведения на территории хр. Кульджуктау геолого-съёмочных работ масштаба 1:5000 с проведением попутных поисков на южных склонах хр. Кульджуктау (Я.Б.Айсанов и др., 1966-1973 г.) были выявлены рудные точки с высокими концентрациями элементов группы лантаноидов, генетически связанных с различными типами магматических пород и зонами тектоническими в карбонатных породах и скарнах (табл. 2). Поскольку меловые отложения, особенно их нижние, подстилающие горизонты, сформировались за счет размыва и переотложения предмеловых продуктов кор выветривания палеозойских пород, с большой долей вероятности можно предположить, что повышенные концентрации редких земель в нижнемеловых горизонтах связаны с их переносом из палеозойских пород вместе с продуктами кор выветривания в нижнемеловые горизонты.

Вероятно, отсутствие повышенных концентраций редкоземельных элементов на площадях развития юрских и меловых осадочных горизонтов в хр. Ауминзатау можно объяснить отсутствием источников сноса этих элемен-



Фрагмент литолого-фациального разреза № 6. Участок Юго-Западный Шурук. *1* – четвертичные отложения; *2* – песчаники на Fe-Mn цементе; *3* – гравелиты ожелезненные; глины: *4* – серые тонкослоистые, *5* – темно-серые до черных; *6* – номер пробы.

Таблица 2

Концентрации редкоземельных элементов группы лантаноидов и иттрия в различных типах магматических и карбонатных пород, а также в тектонических и скарновых зон южных склонов хр. Кульджуктау

(составлена по материалам Я.Б.Айсанова, 1978 г.)

Элементы группы лантаноидов + Y	Содержания элементов группы лантаноидов и иттрия в пробах, г/т						
	22	74	338	339	340	332	333
La	37,2	194	127,1	146	160	131	130
Ce	85,4	293	109	131	140	266	209
Pr	7,65	2,83	12,3	19,2	22,9	23,5	12,8
Nd	27,7	69,5	84,5	94,6	117	93,9	98,4
Sm	10,8	10,6	9,01	3,08	3,0	16,4	10,5
Eu	2,65	3,58	3,32	3,72	6,63	4,34	4,60
Gd	7,16	9,98	8,84	10,1	17,3	9,49	11,0
Tb	0,796	0,78	1,26	2,57	3,94	2,21	1,47
Dy	7,3	11,2	26,8	36,	38,6	17,2	19,4
Ho	0,461	1,05	3,48	6,50	5,11	1,65	1,78
Er	3,36	2,45	18	3,7	8,15	4,90	5,02
Tm	0,421	0,5	0,690	7,28	0,439	0,502	0,433
Yb	6,87	2,65	22,1	20,2	7,82	5,17	6,72
Lu	0,155	0,323	0,896	0,186	0,298	0,219	0,268
Y	215	150	424	449	239	149	120

тов и обогащения ими осадочных мезозойских толщ. Что касается других элементов-примесей, только на участке Сарыбатыр в 4-х пробах выявлены содержания бария от 3,6 до 4%, а на участке Узункудук 1 проба с содержаниями бария 4% (по данным п/к спектрального анализа). По результатам оптико-эмиссионного анализа, содержания бария в этих пробах на порядок ниже (от 0,2 до 0,76%).

Перспективы редкоземельных металлов в Узбекистане в основном связаны с магматитами, палеозойскими углеродисто-кремнистыми сланцами Центральных Кызылкумов, с комплексными рудами золоторудных месторождений, с корами выветривания, с техногенными месторождениями. Результаты исследований последних лет позволяют расширить этот перечень перспективных на редкоземельное оруденение объектов с новым типом проявлений в нижнемеловых остаточных отложениях.

Заключение. Таким образом, среди рассмотренных трех крупных регионов Центральных Кызылкумов наиболее представительной редкометалльностью и редкоземельностью характеризуются горы Кульджуктау. Генетический тип их разнообразен и представлен пегматитами, альбитизированными и грейзенированными породами, карбонатитоподобными образованиями. Кроме того, повышенные содержания редких элементов и редких земель отмечены в отдельных типах кремнисто-углеродистых и битуминозно-карбонатных пород. Однако сложность осадочного рудообразования вынуждает учитывать значительное количество различных факторов и условий, определяющих ход продуктивного процесса рудообразования. Часть из них определяет первичное обогащение осадков теми или иными элементами, другая же – контролирует возможное перераспределение первичных концентраций. Предлагаемая к изучению редкоземельная геохимическая специализация, выявленная в меловых осадочных толщах Центральных Кызылкумов, является новым перспективным источником редких земель в Узбекистане. По результатам работ выделены более 40 перспективных участков с повышенным суммарным содержанием редкоземельных элементов в нижнемеловых осадочных толщах гор Кульджуктау. После проведения разбраковки в качестве первоочередных предлагаются следующие 7 перспективных площадей. Это ***Аяк-Гужумды, Шурук Юго-Западный, Шурук Западный, Шурук Юго-Восточный, Джаманьяр, Дженгельды, Актосты-Шайдораз, Кынгыртау.*** В них рекомендуется проведение более детальных комплексных тематических исследований с опробованием всех генетических типов гидротермально измененных пород и продуктов их переотложения. Аналитические исследования этих проб с применением высокоточных методов определения позволят наметить наиболее перспективные площади редкоземельного оруденения для проведения поисковых работ.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Ежков Ю.Б., Рахимов Р.Р., Панасюченко В.К., Новикова И.В.* Редкие элементы Узбекистана. - Т.: ГП «НИИМР», 2013. - 181 с.

2. *Ежков Ю.Б., Рахимов Р.Р., Новикова И.В.* Редкоземельные элементы. Геохимия, минералогия, месторождения. - Т.: ГП «НИИМР», 2013. - 150 с.

3. *Турамуратов И.Б.* Геологические условия образования и генетические типы редкоземельных элементов // Мат-лы междунар. конф. «Интеграция науки и практики как механизм эффективного развития геологической отрасли Республики Узбекистан». - Т.: ГП «ИМР», 2016. - С. 148-150.

4. *Турамуратов И.Б.* Критерии прогноза редкоземельного оруденения территории Республики Узбекистан. Новая стратегия развития минерально-сырьевой базы: Автореф. дисс… докт. философии по г.-м. наукам. - Т., 2020. - 49 с.

5. *Айсанов Я.Б., Егоров А.И.* Геологическое строение и основные черты минерагении палеозойских образований гор Кульджуктау. - Т.: Фан, 1978. - 120 с.

© Коллектив, 2023

С.С.Сайитов, В.Д.Цой, Ш.М.Расулов, Ж.Ш.Зайтинов, О.О.Холдоров, А.К.Абдуваитов

ХАРАКТЕР РАЗМЕЩЕНИЯ И МИНЕРАЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЗОЛОТОЙ МИНЕРАЛИЗАЦИИ НА ЧАЛЧАРАТАУСКОЙ ПЕРСПЕКТИВНОЙ ПЛОЩАДИ



Сайитов Сардор Савриддинович – начальник отдела ГУ «ИМР», докт. философии (PhD) по г.-м. наукам, старший научный сотрудник. E-mail: sardorsayitov@gmail.com



Цой Владимир Деньевич – главный научный сотрудник ГУ «ИМР», докт. г.-м. наук, профессор. E-mail: vtsoi@inbox.ru.



Расулов Шохрух Муйсун угли – младший научный сотрудник ГУ «ИМР». E-mail: shohruhrasulov2019@gmail.com



Зайтинов Жамил Шамилович – геолог Кокпатаской ПГРЭ. E-mail: zaytinovjamil@gmail.com



Холдоров Орифжон Олимжон угли – геолог ГУ «ИМР». E-mail: orifjonxoldorov97@gmail.com



Абдуваитов Азимжон Кудрат угли – геолог ГУ «ИМР». E-mail: azimjon.abduvaitov96@gmail.com

Аннотация. Узбекистан – один из мировых лидеров по добыче и разведанным запасам золота. Запланировано масштабное увеличение добычи золота в ближайшие годы с привлечением в отработку новых собственно золоторудных объектов в известных горно-рудных районах, а также объемов, перерабатываемых золотосодержащих медно-порфировых руд. Резкое увеличение объемов добычи золота приводит к сокращению запасов полезных ископаемых. Выявление новых перспективных площадей, детальное их изучение весьма актуальны для воспроизводства минерально-сырьевой базы. Это одна из важнейших задач геологической службы Республики Узбекистан. Чалчаратауская перспективная площадь расположена в северном экзоконтакте Алтынтауского интрузива, в пределах Айтымской зоны разлома. На площади выделены несколько субпараллельных рудоносных зон жильно-прожилкового окварцевания субширотного, северо-восточного простираний, впоследствии объединённые под общим названием – рудопроявление Чалчаратау. Приводятся минералого-геохимические особенности и характер размещения золотой минерализации на объекте.

Ключевые слова: золотая минерализация, рудовмещающие породы, минеральный состав, перспективная площадь Чалчаратау, Узбекистан.

CHOLCHARATOV ISTIQBOLLI MAYDONIDA OLTIN MINERALLASHUVINING JOYLASHUV VA MINERALOGIK-GEOKIMYOVIY XUSUSIYATLARI

Annotatsiya. O‘zbekiston oltin qazib olish va zaxiralari bo‘yicha dunyoda yetakchi o‘rinlardan birini egallaydi. Kelgusi yillarda yangi oltin konlarini o‘zlashtirish va tarkibida oltin sig’diruvchi mis-porfirli ma’danlarni qayta ishlash hajmini oshirish hisobiga oltin qazib olish hajmini ko‘paytirish rajalashtirilgan. Oltin qazib olish hajmining keskin o‘sishi foydali qazilmalar zaxiralarining tugashiga olib keladi. Yangi istiqbolli hududlarni aniqlash, ularni batafsil o‘rganish mineral-xom ashyo bazasini qayta to‘ldirish uchun juda muhim bo‘lib, O‘zbekiston Respublikasi geologiya xizmati oldidagi eng dolzarb vazifalardan biri hisoblanadi. Chalcharatau istiqbolli hududi Oltintov intruziyasining shimoliy ekzokontaktida, Aytim yer yoriqlar zonasida joylashgan. Hududda subkenglik, shimoli-sharqiy yo‘nalishdagi kvartslashgan tomirli, tomirchali subparallel bir nechta ma’danli zonalar ajratilgan. Maqolada oltin minerallashuvining mineralogik-geokimyoviy xususiyatlari va maydonda tarqalish tabiati keltirilgan.

Kalit so‘zlar: oltin minerallashuvi, ma’dan qamrovchi jinslar, mineral tarkib, Cholcharatov istiqbolli maydoni, O’zbekiston.

CHARACTER OF LOCATION AND MINERALOGICAL-GEOCHEMICAL FEATURES OF GOLD MINERALIZATION IN THE CHALCHARATAU PROMISING AREA

Abstract. Uzbekistan is one of the world’s leaders in terms of mining and developed gold reserves. A large-scale increase in gold production is planned in the coming years with the involvement of new gold ore objects proper for mining in known mining areas, as well as an increase in the volume of processed gold-bearing porphyry copper ores. A sharp increase in gold mining leads to the expiration of mineral reserves. The identification of new promising areas, their detailed study is very relevant for the reproduction of the mineral resource base and is one of the most important tasks for the geological service of the Republic of Uzbekistan. Chalcharatau prospective area is located in the northern ekzocontact of the Altyntau intrusion, within the Aitym fault zone. Several subparallel ore-bearing zones of vein-veinlet silicification of sublatitudinal northeast strike were identified in the area, subsequently united under a common name - the Cholcharatau ore occurrence. The article presents the mineralogical and geochemical features and the nature of the distribution of gold mineralization at the prospective area.

Key words: gold mineralization, ore-bearing rocks, mineral composition, prospective area Chalcharatau, Uzbekistan.

Введение. Узбекистан является одним из мировых лидеров по добыче и разведанным запасам золота – 1 800 т. В 2019 г. страна занимала 10 место в мире по производству золота – 100 т [2]. Запланировано масштабное увеличение добычи золота в ближайшие годы с привлечением новых собственно золоторудных объектов в отработку в известных горно-рудных районах, а также объемов перерабатываемых золотосодержащих медно-порфировых руд.

Резкое увеличение объемов добычи золота приводит к сокращению запасов полезных ископаемых, хотя в стране имеется около сотни золоторудных месторождений и рудопроявлений – от мелких до мирового супергиганта Мурунтау. Многие из них уже вовлечены в отработку и запасы истощаются. Выявление новых перспективных площадей, детальное их изучение весьма актуальны для воспроизводства минерально-сырьевой базы. Это одна из важнейших задач геологической службы Республики Узбекистан.

Золоторудные месторождения Узбекистана приурочены к единому Кызылкумо-Кураминскому металлогеническому поясу, включающему Южно-Тяньшаньский аккреционный комплекс и Бельтау-Кураминскую вулканоплутоническую дугу, образованному в результате субдукции коры Туркестанского палеоокеана под Казахстано-Киргизский континент, его коллизии с Алай-Таримским континентом и последующими геологическими процессами [1, 3, 4, 6].

Чалчаратауская перспективная площадь расположена в северном экзоконтакте Алтынтауского интрузива, в пределах Айтымской зоны разлома. Повышенные содержания золота и мышьяка в кварцевых жилах на площади Чалчаратау установлены А.С.Аристовым, В.Ф.Гвиздоном при поисковых работах масштаба 1:10 000 (1971 г.). В 1978 г. золоторудные проявления Чалчаратауской площади оценены отрицательно А.Я.Котуновым, Н.И.Иванкином, но в пределах площади установлены повышенные содержания вольфрама. В 1984 г. М.И.Ильиным, В.Ф.Чечулиным и др. при тематических работах вновь выявлены перспективы Чалчаратауской площади на золотое оруденение. В 1995 г. П.Р.Хакимджановым составлена геологическая карта масштаба 1:10 000 в процессе поисковых работ на вольфрам и другие полезные ископаемые.

В результате опережающих специализированных поисковых работ на золото и другие полезные ископаемые в горах Южный Букантау

А.Р.Очиловым (2020 г.) выделены два рудопроявления – Торткудук и Чалчаратау, 3 прогнозно-перспективных участка – Мингбой, Южный Дербез и Западный Дербез.

Перспективная площадь Чалчаратау расположена в пределах Южно-Тянь-Шаньского орогенного пояса, в северо-западной части Алтынтауского интрузива в Южно-Букантауских горах Центрально-Кызылкумской золото-урановой провинции (рис. 1).

В геологическом строении Чалчаратауской перспективной площади участвуют породы верхнего протерозоя, слагающие складчатый фундамент, прорванные гранитоидами Алтынтауского интрузива, а также покровные меловые и четвертичные отложения. Участок охватывает Ходжаахметскую антиклиналь и Чалчаратаускую синклиналь, сложенные образованиями кокпатасской свиты. Образования нижне-кокпатасской подсвиты, развитые в южной части участка, слагают ядро Хожаахметской антиклинали. Они представлены амфиболитами, актинолит-альбитовыми, кварц-альбит-хлоритовыми и другими ортосланцами с подчиненным количеством кремнистых сланцев, кварцитов, мраморов и доломитов (рис. 2).

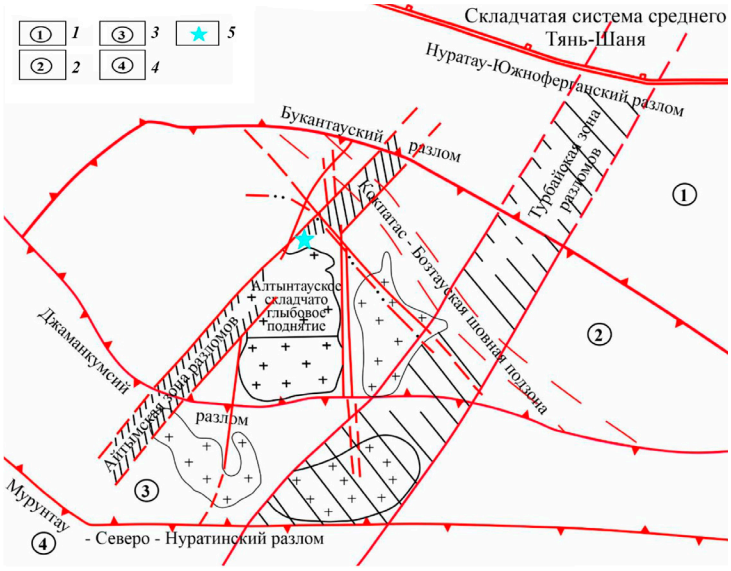


Рис. 1. Положение Чалчаратауской площади в тектонической структуре Южного Букантау. (Котунов А.Я. и др. 1976 г.). Структурно-формационные зоны: 1 – Северо-Букантауская, 2 – Южно-Букантауская, 3 – Туркестано-Алайская, 4 – Зарафшано-Туркестанская, 5 – рудопроявление Чалчаратау.

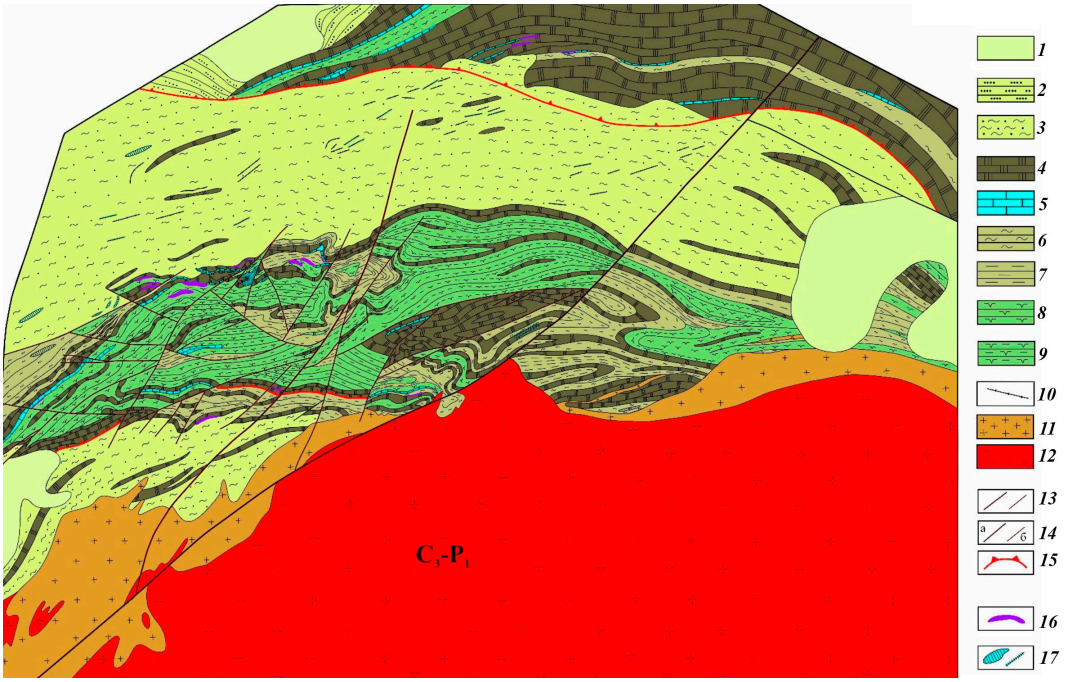


Рис. 2. Геологическая карта Чалчаратауской перспективной площади (Хакимджанов, 1994 г.). *1* – нерасчлененные мезо-кайнозойские отложения. Метавулканногенно-осадочные образования: *2* – верхнекокпатасская свита (R-V_{kp}), метапесчаники, метаалевролиты; *3* – переслаивание углистых сланцев, метаалевролитов, метапесчаников; *4* – нижнекокпатасская свита (R-V_{kp}), кремни, кварцы; *5* – карбонатные породы (доломиты, доломитовые известняки); сланцы: *6* – углисто-биотит-кварцевые, *7* – кварц-плагиоклаз-слюдистые, *8* – амфибиолиты, плагиоклаз-амфиболые; *9* – переслаивание кварц-плагиоклаз-слюдистых и плагиоклаз-амфиболовых сланцев. Интрузивные образования (C_3-P_1): *10* – диоритовые порфириты, плагиопорфириты; *11* – двуслюдяные граниты, лейкограниты; *12* – биотитовые адамеллиты, гранодиориты. Структурные элементы: *13* – разломы: *а* – достоверные, *б* – предполагаемые; *14* – порядок разломов: *а* – первого, *б* – второго; *15* – надвиги. Гидротермально-метасоматические образования: *16* – скарновые тела; *17* – кварцевые жилы: *а* – в масштабе, *б* – вне масштаба.

На юге площадь рудопроявления ограничивается северными выходами Алтынтауского гранитоидного массива, на севере и западе – выходами мезозой-кайнозойских пород, на западе – Чалчаратауским разломом в виде сбросо-сдвига.

Алтынтауский массив сложен средне- и крупнозернистыми, часто порфировидными биотитовыми и двуслюдяными гранодиоритами, тронджемитами, гранитами и аляскитоидными лейкогранитами. Гранитоды Алтынтауского массива по петрографическим и петрохимическим особенностям разделяются на три типа: нормальные (известково-щелочные) граниты, субщелочные аляскитодные лейкограниты и тронджемиты [7]. Двуслюдяные и мусковитовые граниты Алтынтауского интрузива сформировались по биотитовым в результате метасоматоза при автометаморфизме с участием летучих компонентов [5].

В результате выполненных работ выделены несколько субпараллельных рудоносных зон жильно-прожилкового окварцевания субширотного, северо-восточного простирания, впоследствии объединённые под общим названием – рудопроявление Чалчаратау. В настоящее время Кокпатасской ПГРЭ проводятся поиски золота и других полезных ископаемых на рудопроявлениях Чалчаратау и Торткудук, а таже предварительная оценка рудных зон 1, 2, 3 рудопроявления Чалчаратау (участок Промежуточный).

Методы

Изучение характера размещения и минерало-геохимических особенностей золотой минерализации на Чалчаратауской перспективной площади осуществлялось комплексом геологических, минералогических, петрографических, химико-аналитических методов. В процессе полевых геологических исследований изучены рудные и минерализованные зоны, вмещающие породы, вскрытые канавами и скважинами. Были отобраны образцы пород для минерало-петрографических и химико-аналитических исследований.

Химический состав руд и рудовмещающих пород изучен полным силикатным анализом. Содержания основных и попутных компонентов определены спектральным полуколичественным, ИСП-масс-спектрометрическим, атомно-абсорбционным, химическим методами исследований. Химико-аналитические исследования выполнены в лаборатории АИ ВСМС ГУ «ИМР», ИСП-масс-спектрометрический анализ – в ЦЛ АО «Узбекгеологоразведка».

Минеральный состав руд, их структурно-текстурные особенности, характер метасоматических изменений установлены при описании прозрачных шлифов, полированных аншлифов (на микроскопе Nikon Eclipse LV100 Pol), минералогическом анализе тяжелых фракций пробпротолочек. Форма нахождения основных и попутных компонентов установлена под микроскопом, рентгеноспектральным локальным анализом на микрозонде («Superprobe» JXA-8800R, JEOL), на сканирующем электронном микроскопе (EM EVO MA (10) Zeiss с рентгеновским детектором) в Центре передовых технологий.

Результаты

Характер размещения рудных зон

Протяженность Чалчаратауской перспективной площади с севера на юг 1 км, с северо-востока на юго-запад 5 км, имеет площадь примерно 5,0 км^2. Рудные, минерализованные зоны с содержанием золота 0,1 г/т и более представлены интенсивными гидротермально-метасоматически измененными зонами и высокой степенью тектонической нарушенности вмещающих метатерригенных пород. Рудные зоны сложены дробленными, трещиноватыми, ожелезненными, окварцованными и местами осветленными вмещающими породами. По текстурно-структурным особенностям выделены: прожилково-вкрапленный, вкрапленный и прожилково-жильный кварцевый типы руд. Контуры выделенных рудных зон с богатыми содержаниями золота представлены жильным кварцем и вмещающими их углисто-слюдисто-кремнистыми сланцами. Мощность кварцевых жил в изученных точках составляет 2,0-3,0 м. Кварц сильно ожелезненный, особенно внутренняя часть кварцевой жилы, интенсивно ожелезненная, чем зальбанды (краевые части). За счет сильного ожелезнения в точках наблюдений кварц имеет бурую окраску.

Минерализованные, рудные зоны контролируются нарушениями субширотного и восточного-северо-восточного простирания. Рудные зоны падают на север, северо-восток под углом 50-80° и практически согласны с падением вмещающих пород (рис. 3).

Минерализация наблюдается в углеродистых песчаниках, алевролитах, сланцах кокпатасской свиты. Часто развивается в контакт-

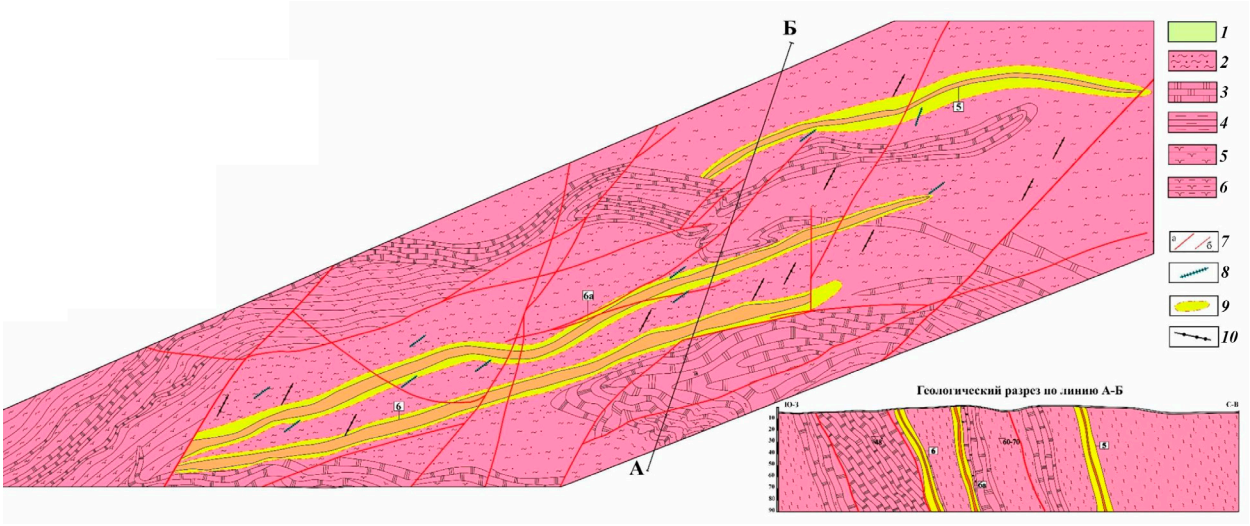


Рис. 3. Размещение рудных зон на Чалчаратауской перспективной площади. *1* – нерасчленные мезо-кайнозойские отложения; *2* – переслаивание углистых сланцев, метаалевролитов, метапесчаников; *3* – кремни, кварциты; сланцы: *4* – кварц-плагиоклаз-слюдистые, *5* – амфибиолиты, плагиоклаз-амфиболые; *6* – переслаивание кварц-плагиоклаз-слюдистых и плагиоклаз-амфиболовых сланцев. Структурные элементы: *7* – порядок разломов: *а* – первого, *б* – второго; *8* – кварцевые жилы; *9* – минерализованная зона; *10* – диоритовые порфириты, плагиопорфириты.

ных зонах сланцев с кремнями, кварцитами. Содержание золота в отдельных пробах колеблется от 0,1 до 82,5 г/т, среднее содержание золота составляет 2,82 г/т.

Основной рудовмещающей толщей на площади являются метатерригенные образования верхне-кокпатасской подсвиты. Представлены металевролитами, песчаниками, углистыми сланцами (рис. 4). Также на площади широко распространены микрокварциты, кварциты, амфиболиты, карбонатные породы, полевошпат-амфиболовые, кварц-полевошпат-слюдистые сланцы нижне-кокпатасской подсвиты. Широко проявлены кварцево-жильные образования, дайки основного состава.

Алевролит сложен тонко-, мелкозернистыми зернами кварца и плагиоклаза. Содержание кварца до 80%, плагиоклаза 1-5%, серицита 1-5%, углистого вещества в небольших количествах. Зерна плотно прилегают друг к другу. Размер зерен от <0,01-0,1 мм. Серицит равномерно распределен по породе, часто имеет взаимную ориентировку. Размер частиц 0,01-0,05 мм. Из акцессорных минералов встречаются единичные кристаллы турмалина с характерной псевдоабсорбцией, размером до 0,01-0,02 мм (рис. 4).

Сланец имеет лепидогранобластовую структуру; сланцеватую, местами полосчатую текстуру. Полосчатость выражена неоднородностью состава прослоев от существенно кварцевых до слюдисто-углистых с примесью глинистого материала (см. рис. 4).

В рудных, минерализованных зонах рудовмещающие породы в разной степени измененные. Изменения представлены в основном

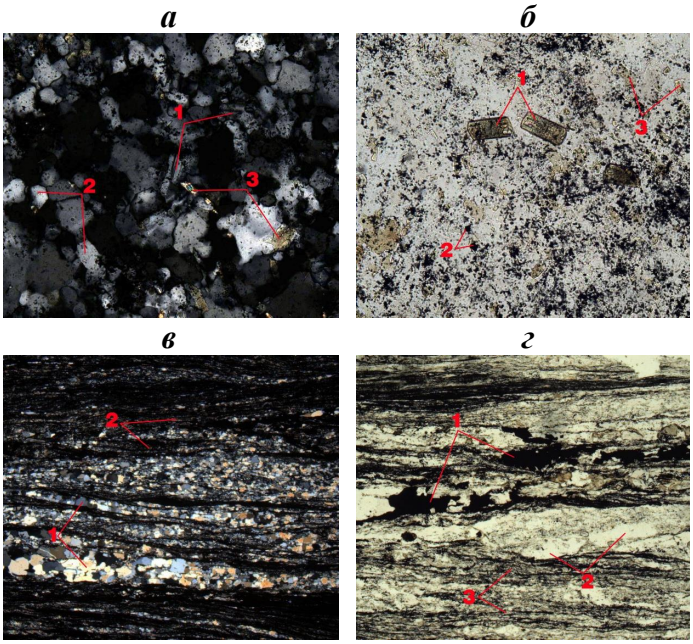


Рис. 4. Микрофотография рудовмещающих пород. *а* – метаалевролит. Увел. 200^{x}, ник. Х. 1 – плагиоклаз, 2 – кварц, 3 – серицит; *б* – кристаллы турмалина в алевролите. Увел. 200^{x}, ник. ||. 1 – турмалин, 2 – рудные минералы, 3 – биотит; *в* – полосчатая текстура сланца. Увел. 40^{x}, ник. Х. 1 – кварц, 2 – углисто-слюдистые прослои; *г* – скопление рудных минералов вдоль сланцеватости. Увел. 200^{x}, ник. Х. 1 – рудные минералы, 2 – кварц, 3 – серицит.

ожелезнением, окварцеванием, сульфидизацией, серицитизацией пород.

Минералого-геохимические особенности руд

Руда и рудовмещающие породы рудопроявления Чалчаратау силикатного, железисто-силикатного состава. Содержание, %: кремнезема (SiO_2) – 63,47-83,80, глинозема (Al_2O_3) – 0,67-4,34, оксида кальция – 1,39-1,67, железа общего – до 23,62, MgO – 0,62-3,11, серы общей ($S_{общ.}$) – до 1,04. Представлена сульфидной серой в первичных рудах и сульфатной формой в окисленных рудах.

Руда Чалчаратауской площади сложена на 95-98% нерудными минералами, среди которых резко преобладает кварц. В подчинённом количестве установлены слюдистые, глинистые минералы, в небольших количествах – полевые шпаты, кальцит, из акцессорных – циркон, монацит, рутил.

Содержание рудных минералов в аншлифах составляет от частых зерен до 12-15%. Преобладают аншлифы с содержанием рудных минералов 1-3%. Установлены в виде отдельных вкраплений, гнезд, прожилков. Часто рудные минералы образуют сростки друг с другом, развиваются по межзерновым пространствам нерудных минералов, трещинам, сланцеватости пород (рис. 5).

В составе руд установлены следующие минералы: гидроксиды железа (гётит, лимонит, скородит), пирит, арсенопирит, халькопирит, ковеллин, халькозин, рутил, магнетит, гематит, самородное золото, самородное серебро, псиломелан, пиролюзит, марказит, молибденит и др. Среди рудных минералов резко преобладают гидроксиды железа, а в первичных рудах пирит и арсенопирит. Остальные минералы наблюдаются в частых или единичных зернах. В зоне окисления отмечается замещение первичных (сульфидных) минералов вторичными.

Золото самородное – основной ценный минерал в составе руд. Установлены в аншлифах, концентратах из кварцевых жил. Форма зерен пластинчатая, изометричная, ксеноморфная. Размер самородного золота от 0,01 до 1,1 мм. Преобладают золотинки размером 0,2-0,5 мм. По классификации Н.В.Петровской (1973), самородное золото пробы соответствует мелкому, среднему классам по крупности. Установлены в виде свободных зерен и включениями в гидроксидах железа (рис. 6).

Также золото самородное установлено в сростках с гидроксидами железа, пиритом, арсенопиритом, самородным серебром (см. рис. 6). Химический состав самородного золота определен рентгеноспектральным локальным анализом под сканирующим электронным микроскопом (рис. 7). По химическому составу установлены золото самородное и электрум. Химический состав электрума: Au – 37,1%, Ag – 62,9%. Химический состав самородного золота: Au – 62,9-100%, Ag –

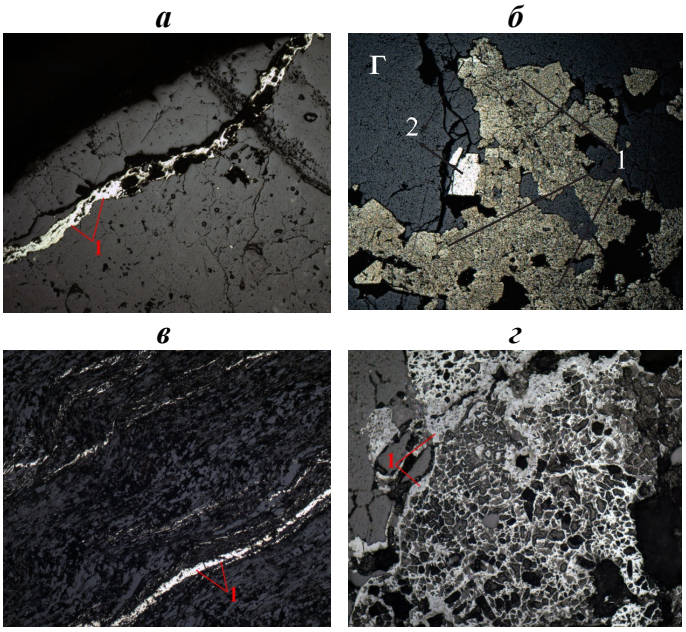


Рис. 5. Микрофотография рудных минералов. *а* – прожилок пирита (1); *б* – пирит (1) в сростке с арсенопиритом (2); *в* – развитие рудных минералов (1) по сланцеватости пород; *г* – заполнение трещин пород рудными минералами.

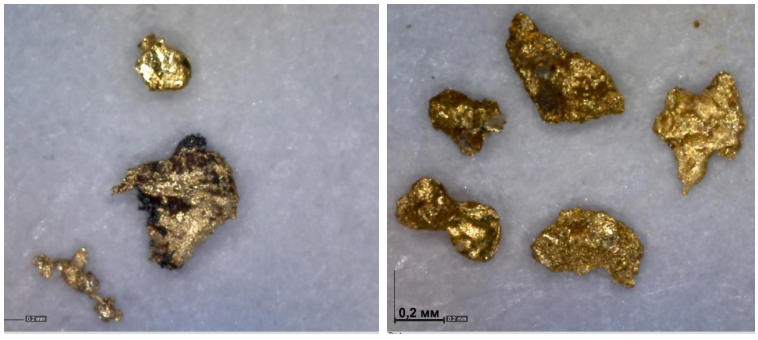


Рис. 6. Свободные зерна самородного золота из тяжелых фракций руд Чалчаратауской перспективной площади.

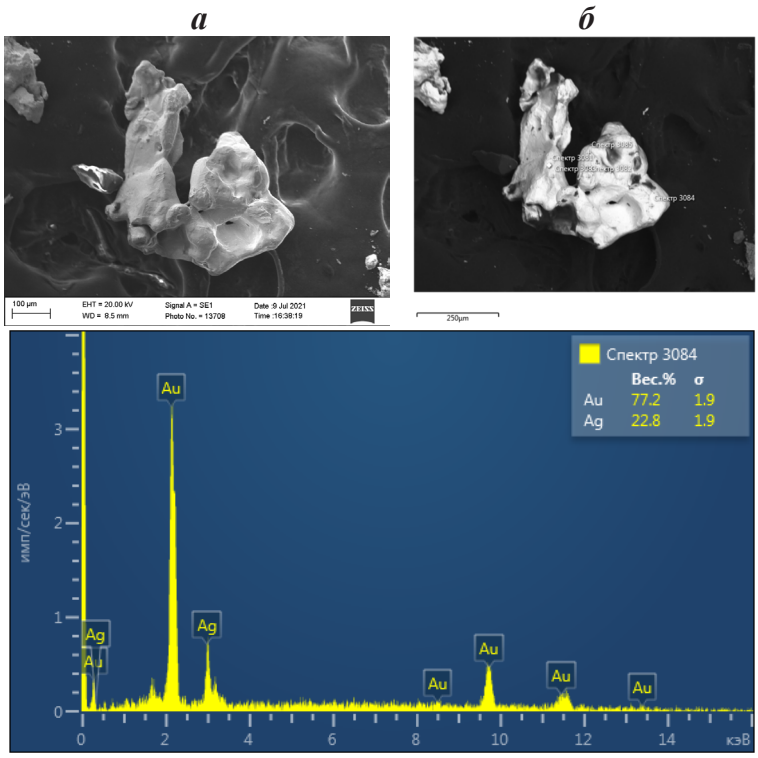


Рис. 7. Самородное золото под СЭМ. Фотография во вторичных (*а*) и обратно-рассеянных (*б*) электронах.

серебро. В некоторых пробах установлены повышенные содержания, г/т: висмута – до 1500, теллура – до 54,0, молибдена – до 27,0, цинка – до 894, свинца – до 780, по данным ИСП-масс-спектрометрического анализа. Повышенное содержание вольфрама отмечается ближе к контакту вмещающих пород с интрузивом.

Для золота наблюдается сильная корреляционная связь с мышьяком, которая обусловлена присутствием пирит-арсенопиритовой с золотом парагенетической минеральной ассоциации, как основной продуктивной в составе руд на многочисленных золоторудных объектах Западного Узбекистана [9]. Также для золота установлены положительные корреляционные связи с серебром, сурьмой (рис. 8).

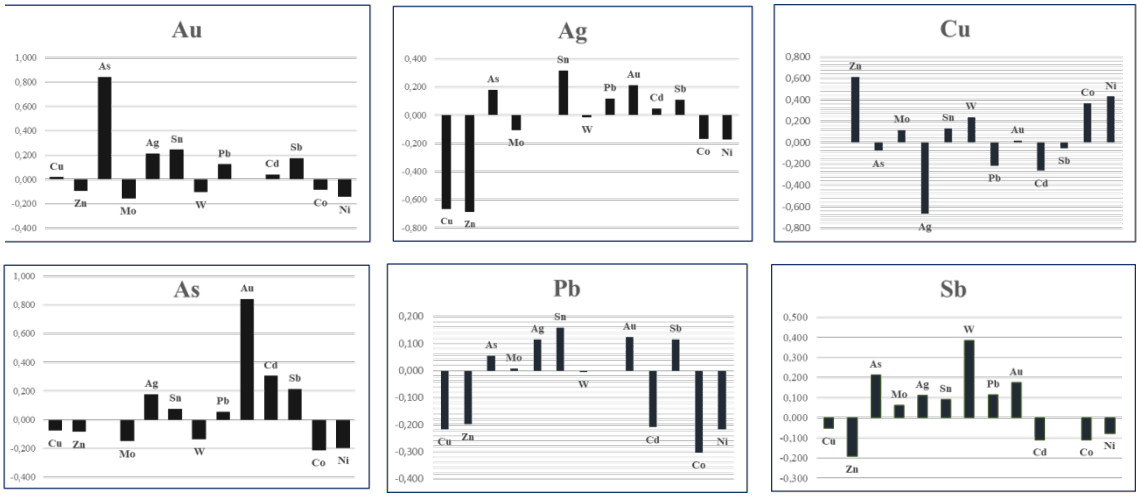


Рис. 8. Коэффициенты корреляции рудогенных элементов.

0-37,1%. В среднем по 18 замерам химический состав золота самородного: Au – 89,52%, Ag – 10,48%. По пробности самородное золото соответствует низкопробному, относительно низкопробному, умеренно высокопробному, весьма высокопробному, чистому, по классификации Н.В.Петровской (1973). Преобладают золото самородное высокопробное, весьма высокопробное и чистое.

Золото является основным ценным компонентом в составе руд. Среднее содержание его 2,82 г/т. Из попутных компонентов отмечается

Заключение

Чалчаратауская перспективная площадь расположена в северном экзоконтакте Алтынтауского интрузива, в пределах Айтымской зоны разлома.

Рудные, минерализованные зоны представлены интенсивными гидротермально-метасоматически измененными зонами и высокой степенью тектонической нарушенности вмещающих метатерригенных пород. Минерализованные, рудные зоны контролируются

нарушениями субширотного и восточного, северо-восточного простираний. Рудные зоны падают на север, северо-восток под углом 50-80° и практически согласны с падением вмещающих пород.

Основная рудовмещающая толща на площади – метатерригенные образования верхне-кокпатасской подсвиты, представленные метаалевролитами, песчаниками, углистыми сланцами. Контуры выделенных рудных зон с богатыми содержаниями золота характеризуются жильным кварцем и вмещающими их углисто-слюдисто-кремнистыми сланцами.

Руда Чалчаратауской площади сложена на 95-98% нерудными минералами, среди которых резко преобладает кварц. В подчиненном количестве установлены слюдистые, глинистые минералы, в небольших количествах – полевые шпаты, кальцит, из акцессорных – циркон, монацит, рутил.

Содержание рудных минералов в среднем составляет 1-3%. Представлены в основном пиритом, арсенопиритом, гидроксидами железа (в зоне окисления). Золото самородное – основной ценный минерал в составе руд. Самородное золото соответствует мелкому, среднему классам по крупности. Химический состав самородного золота в среднем: Au – 89,52%, Ag – 10,48%.

Сильная корреляционная связь золота с мышьяком обусловлена присутствием пирит-арсенопиритовой с золотом парагенетической минеральной ассоциации как основной продуктивной в составе руд.

Установление высокого содержания золота и самородного золота в изученных пробах является прямым признаком перспективности Чалчаратауской площади на золотое оруденение.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Goldfarb R.J., Ryan D., Gregory S. et. al.* Phanerozoic continental growth and gold metallogeny of Asia // Elsilver, 2013. - P. 1-55.

2. Minerals Commodity Summaries // U.S. Geological Survey, Reston. - Virginia, 2020. - P. 70-71.

3. *Yakubchuk A., Cole A., Seltmann S., Shatov V.* Tectonic setting, characteristics, and regional exploration criteria for gold mineralization in the Altaid Orogenic Collage: the Tien Shan province as a Key example // Society of economic geologists special publication. - 2002. - № 9. - P. 177-201.

4. *Yakubchuk A.S., Shatov V.V., Kirwin D. et all.* Gold and base metal metallogeny of the Central Asian orogenic supercollage: Society of economic geology. - Inc. Economic Geology, 100th, Anniversary Volume. - 2005. - P. 1035-1068.

5. *Ачилов А.Р., Джуманиязов Д.И.* Магматические образования Алтынтауского интрузива // Сб. тезисов докладов «Научно-методические основы прогноза, поисков, оценки месторождений алмазов, благородных и цветных металлов». - М.: ЦНИГРИ, 2022. - С. 17-19.

6. *Далимов Т.Н., Конеев Р.И., Ганиев И.Н., Ишбаев Х.Д.* Геодинамика северной окраины Туркестанского палеоокеанического бассейна и некоторые особенности формирования золоторудных месторождений Узбекистана // Тез. докл. междунар. совещ. - М., 2002. - С. 142-144.

7. *Мамарозиков У.Д., Суюндикова Г.М., Норматов У.А.* Новые данные о генезисе и рудоносности гранитных пегматитов Алтынтауского рудного поля (Центральные Кызылкумы) // Сб. науч. трудов к 1300-летию со дня рожд. акад. А.Е.Ферсмана «От минералогии до геохимии». - Крым, 2013. - С. 96-106

8. *Петровская Н.В.* Самородное золото. Общая характеристика, типоморфизм, вопросы генезиса. - М.: Наука, 1973. - 347 с.

9. *Цой В.Д., Королева И.В., Сайитов С.С., Булин С.Е.* Стадийность гипогенного минералообразования рудных месторождений Узбекистана и ее значение при оценке перспективности разведуемых объектов // Геология и минеральные ресурсы. - 2021. - № 1. - С. 15-18.

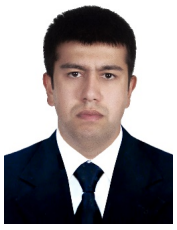
© Ш.Ю.Самандарова, О.Қ.Ризаев, 2023

Ш.Ю.Самандарова, О.Қ.Ризаев

ЛОЛАЗОР ОЛТИН МАЪДАН МАЙДОНИНИНГ МОДДИЙ ТАРКИБИ (Ауминза тоғлари)



Самандарова Шохида Юлдашовна – кичик илмий ходими «Минерал ресуруслар институти» ДМ, «Ҳ.М.Абдуллаев номидаги Геология ва геофизика институти» таянч докторанти.
E-mail: Shoxidasamandarova96@mail.com



Ризаев Обиджон Қосимқул ўғли – кичик илмий ходими «Минерал ресуруслар институти» ДМ тажриба орттирувчи.
E-mail: rizayevobidjon236@gmail.com

Аннотация. Типоморф минераллар ва уларнинг характерли хусусиятларини аниқлаш маъдан ҳосил бўлиш жараёнларининг хусусиятларини ёритиш мақсадида Ауминзатов тоғлари Лолазор олтин маъдан майдонининг минералогик таркибини аниқлаш ва умумлаштириш учун электрон микрозонд таҳлилидан фойдаланган ҳолда асосий маъдан минераллари ўрганилди. Ўрганилаётган ҳудудда олтин доналари микро тузилишга эга эканлиги аниқланди.

Калит сўзлар: Ауминза, Лолазор, стратиграфик тузилиши, тоғ жинслари, сланец, алевросланец, маъдан таркиби, геокимёвий ореоллар, минерал турлари, гравиконцентрат бойитмаси, электрон микрозонд таҳлил, кимёвий таркиби, олтин-кумушли.

ВЕЩЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ ЗОЛОТОРУДНОГО ПОЛЯ ЛОЛАЗОР (горы Ауминза)

Аннотация. С целью выявления типоморфных минералов и их характерных признаков изучены основные рудные минералы методом электронного микрозондового анализа для определения и обобщения минералогического состава Лолазорского золоторудного поля в Ауминзатауских горах. Установлено, что зерна золота в исследуемом районе имеют микроструктуру.

Ключевые слова: Ауминза, Лолазор, стратиграфическое строение, породы, сланцы, алевролиты, рудный состав, геохимические ореолы, типы минералов, гравиконцентратное обогащение, электронный микрозондовый анализ, химический состав, золото-серебро.

THE MATERIAL COMPOSITION OF THE LOLAZOR GOLD FIELD (Auminza mountains)

Abstract. In order to identify typomorphic minerals and their characteristic features, we studied the main ore minerals by electron probe analysis to determine and generalize the mineralogical composition of the Lolazor gold ore field in the Auminzatov mountains. It has been established that gold grains in the study area have a microstructure.

Key words: Auminza, Lolazor, stratigraphic structure, rocks, shale, siltstone, ore composition, geochemical aureoles, mineral types, graviconcentrate enrichment, Electron microprobe analysis, chemical composition, gold-silver.

Кириш. Ҳозирги кунда илм-фан тараққиёти жадаллашиб бораётган бир даврда фойдали қазилмаларга бўлган талаб кескин ортмоқда. Шу жумладан қимматбаҳо, нодир, камёб ва рангли металларга бўлган эхтиёжнинг кескин кўтарилиши сабабли ушбу фойдали қазилмаларга геологик қидирув ишларини амалга оширган ҳолда, юртимиз саноатини ривожлантириш муҳим аҳамият касб этади.

Жумладан, Республиканинг алоҳида майдонларида очилган янги конлардаги маъданларнинг минерал таркиби, асосий компонентларнинг учраш шакллари, геокимёвий хусусиятларини аниқлаш орқали уларнинг геологик-саноат турларини ажратиш

соханинг долзарб амалий тадқиқотларидан бири хисобланади [1-3].

Тадқиқот усуллари. Тадқиқотлар давомида тоғ жинсларининг физик хусусиятлари ва минералларнинг макроскопик хоссаларини ўрганишда МБС-1 бинокуляридан фойдаланилди, маъданли ва маъдансиз минералларнинг таркиби «Nikon ECLIPSE LV100N POL» оптик микроскопида ўрганилди, олтин ва ноёб металларнинг микро доналарини ўрганиш мақсадида электрон микразонд JXA-8800R (Jeol, Yaponiya) таҳлили ўтказилди (Геология ва геофизика институти), ҳамда тоғ жинсларининг кимёвий таркибини аниқлаш учун турли аналитик тадқиқотлар, яъни атом абцорбцион, рационал, силикатли, индуктив боғланган плазма билан атом эмиссия спектроскопия таҳлиллар («Минерал ресуруслар институти» ДМ) натижаларидан фойдаланилди.

Ҳудуднинг геологик тузилиши. Тадқиқ қилинаётган истиқболли Лолазор ҳудуди Ауминзатовдаги Қайроқлитовнинг жанубий тоғ этакларида, шимолий-ғарбий йўналишдаги Учтепа ва кенглик бўйлаб ётувчи Узунсой ёриқлари туташув сарҳадларида жойлашган. Майдоннинг геологик тузилишида, асосан, юқори протеразой-қуйи палеозойнинг тасказган ва бесапан свиталари метаморфлашган қатламлари иштирок этади [4, 5]. Истиқболли Лолазор майдони Учтепа ёриқлари билан биргаликда Коспактов грабен-антиклиналининг ўзагини ташкил этувчи қуйи тасказган метовулканоген-карбонат кремнийли ётқизиқларидаги йирик формацияларо устсурилма билан назорат қилинади [6].

Стратиграфик нуқтаи назардан, жанубий-ғарбий томондан тасказғон қатламларининг кремнийли жинслари, шимоли-ғарбдан субмеридионал ёриқлар билан чегараланган. Шимолдан кучли деформацияга учраган жинслар блоки ёриқ бўйлаб бесапан жинслари билан контакт ҳосил қилади. Учтепа ёриғи коспактау антиклиналининг шимолий қаноти бўйлаб, унга параллел равишда, участканинг марказий қисми бўйлаб ўтади ва шимоли-ғарбий йўналишда кенг тасма бўйлаб чўзилган. Ушбу қатламларда ўнлаб метрдан 600 м гача бўлган майдонда гидротермал ўзгарган жинслар, шимолий-ғарбий қисмида эса ёриқ зонаси бўйлаб деярли узлуксиз қалин (500-600 м гача) ва чўзилган (8 км гача) березитлашган жинслар зоналари ривожланган.

Майдоннинг жанубий-ғарбида Коспактау антиклинали жойлашган бўлиб, бурманинг кенглиги 2-3 км, қанотларининг узунлиги 15-20 км ни ташкил этади. Унинг марказий қисми қуйи тасказган субформациясининг жинсларидан, қанотлари юқори тасказған ва қуйи бесапан ҳосилаларидан тузилган.

Учтепа-Курали антиклинали участканинг шимолий қисми бўйлаб чўзилган, унинг маркази ҳам қуйи тасказғон субформациясининг тоғ жинсларидан иборат бўлиб, бесапан свитаси тоғ жинслари орасида релефнинг алоҳида чўққиларида намоён бўлган. Бурманинг узунлиги 8-10 км, кенглиги 2-3 км, қанотларининг эгилиши 20-75°.

Бизжонқора синклинали участканинг шимоли-шарқий қисмида, коспактов ва учтепа-курали антиклиналлари оралиғида жойлашган. Шимоли-ғарбий йўналишида 10-12 км га чўзилган, кенглиги 1-2 км. Бурманинг маркази бесапан ва юқори тасказғон ётқизиқларидан, қанотлари эса юқори ва қуйи тасказғон тузилмаларидан ташкил топган.

Лолазор истиқболли ҳудудидаги бесапан свитаси иккита субформация ҳосилалари билан ифодаланади:

Биринчи (қуйи бесапан) субформация ётқизиқлари ҳудуднинг жанубий қисмида ер юзасида юқори тасқазғон кремнийли тизмаси бўйлаб энсиз узуқли чизиқ шаклида чўзилган. Субформация ётқизиқлари бесапан тузилмалари кесимининг пастки қисми бижанқара грабен-синклиналини тўлдирувчи тоғ жинслари бўлиб улар асосан бурғу қудуқлар орқали очилган.

Иккинчи субформациянинг устки қатламлари қумтош ва алевролитли жинслар, қуйи бесапаннинг углеродли-слюдали-кварцли сланецли қатламлари билан бирга кузатилади. Қуйи бесапан субформациясининг ётқизиқлари метоалевритлар, алевросланецлар ва қатламли углеродли-слюдали-кварцли, слюдали-кварцли сланецлардан иборат.

Тасқазғон свитаси ҳудуднинг жанубий ва жанубий-ғарбий чегараларида ривожланган бўлиб карбонат кремнийли терригенли жинслар мажмуаси билан ифодаланади. Маъдан майдонида кремнийли-терриген қатламлар сифатида ривожланган ва асосан углеродли-кремнийли-слюдали ва углеродли-дала шпати-кварцли сланецлардан иборат бўлиб, углеродли микрокварцитлар билан қатламлашиб ётади.

Натижалар. Лолазор олтин маъдан майдонида ўрганилган намуналар қумтош, алевролит ва алевросланецлар, углеродли сланецлар, кварц томирларидан ташкил топган бўлиб уларда сульфид минераллашув зоналари асосан кварц

томирлари билан кўрсатилган тоғ жинслари (кўпроқ углеродли сланецларда) контактларида тарқалган. Сульфидлар тарқоқ донали, томирли, кам ҳолларда уюм ва йирик тўпламлар каби текстураларни ҳосил қилади. Углеродли сланецларда пиритга нисбатан халькопирит кенгроқ тарқалган бўлиб, кварц томирлари ва уларнинг четларида пирит ва арсенопирит ассоциацияси кўпроқ учрайди.

Тадқиқот майдонининг юза қисмидан олинган намуналар маъданларнинг оксидланган турига тааллуқли бўлиб улар бурдаланган, кучли темирлашган алевро-сланецлардан ва турли қамровчи жинсларнинг кварцлашган ва метасоматик ўзгарган ҳосилаларидан иборат. Улардан олинган намуналар асосан кварц ва кучли ўзгарган терриген жинслардан иборат. Оксидланган маъданлашувнинг моддий таркибини ўрганиш мақсадида турли таҳлиллар (атом абцорбцион, рационал, силикатли, масс-спектрометрик ва б.) ўтказилди ва моддий таркиби аниқланди. Натижада маъданларни ташкил қилган минераллар икки турга ажратилди: гипоген ва гиперген.

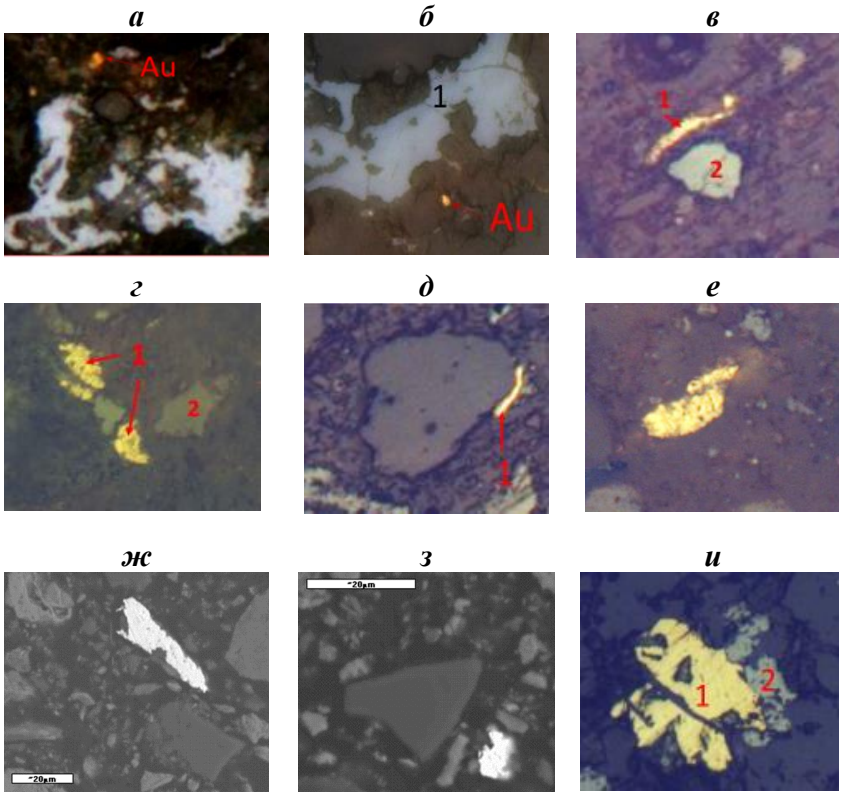
Гипоген минералларнинг асосий маъданли минераллари – олтин, кумуш, шеелит, пирит, пирротин, марказит, арсенопирит, штернбергит, халькопирит, ковеллин, сфалерит, галенит ва хира маъданлардан; маъдансиз минераллар – кварц, плагиоклаз, серицит, хлорит ва карбонатлардан (кальцит, анкерит, доломит), акцессорлар эса – апатит, цирқон, рутил, бедантитдан ташкил топганлиги аниқланди.

Гиперген минераллар темир оксид ва гидрооксидларидан иборат бўлиб, улардан гётит, гидрогётит, лимонит ва ярозит кенг тарқалган.

Кўрсатилган минералларнинг парагенетик таҳлиллари, яъни уларнинг бирга учраш ҳамда миқдорий тарқалиш хусусиятларини таҳлил қилиш натижасида Лолазор истиқболли майдони маъданлари шаклланишида мухим ахамият касб этувчи маҳсулдор парагенезислари ажратилди: олтин-кумуш-кварц-пирит-арсенопиритли ва кумуш-олтин-кварц-карбонат-пиритли. Улардан асосий олтин маъданлашувни шакллантирувчи бўлиб олтин-кумуш-кварц-пирит-арсенопиритли ассоциация хизмат қилади.

Маъданли минералларнинг морфологияси таблеткасимон, игнасимон, нозик томирсимон, ёйсимон ва ноаниқ шаклларда (расм); ўлчамлари 0,0037 мм дан 0,02 мм гача. Асосий маъданли минерал пирит бўлиб у уч хил морфологик шаклда кузатилади, улардан пирит I ва пирит II кенг тарқалган, камроқ ҳолларда пирит III кристаллари учрайди. Пирит I – идиоморф структурали бўлиб, кесимлари бўйлаб учбурчак ва тўртбурчак кўринишда. Пирит II – гипидиоморф структурали бўлиб, пентагондодекаэдрсимон шаклда; пирит III – ксеноморф структурали, ноаниқ шакл ва томирсимон кўринишларда кузатилади. Ўлчамлари 0,02 мм дан 0,5 мм гача.

Арсенопирит, штернбергит, сфалерит, халькопирит минераллари аксарият ҳолларда пи-



Микроскоп остида кузатилган олтин-кумуш-кварц ассоциация (*а, б, г, д*). *б* – айланасимон шаклдаги олтин ва ксеноморф структурали гидрогётит (1). Ўлчамлари 0,0037-0,0057 мм. Соф ҳолда учраган олтин суний брикет таркибида ўрганилган (*в, г, д, е*). *в* – игнасимон кўринишдаги олтин (1) ва гипидиоморф структурали гётит (2). *г, д* – лентасимон ва игнасимон кўринишдаги олтин доналари (1) кварц билан биргаликда (2). Ўлчамлари 0,008-0,016 мм. 1 мм ва 0,315 мм ўлчамдаги концентратдан олинган. Электрон микрозонд JXA-8800R (Jeol, Yaponiya) дан олинган олтин доналарининг кўриниши (*ж, з*). и – халькопирит (1) чегарасида сфалерит (2).

рит минералида ўсимта ҳосил қилган, баъзи ҳолларда пиритнинг чегараларида кузатилади. Арсенопирит идиоморф, халькопирит ксеноморф структурали шаклларни ҳосил қилган.

Маъданларнинг микроминерал таркибини аниқлаш мақсадида «Jeol-880» электрон микрозондидан фойдаланилди; таҳлил натижаларига кўра соф олтин зарралари (асосан 30-50 мкм катталикдаги) юқори асллик даражасига эга бўлиб, уларда олтиннинг миқдори 98,11% гача бориши аниқланди. Нисбатан кечки кумуш-олтин-кварц-карбонат-пиритли. минерал парагензисларидаги соф олтин зарраларининг асллик даражаси бирмунча паст: Au – 67,99%, Ag – 28,38% (1-жадвал). Ушбу ҳолат региондаги олтин маъданлашуви учун хос бўлиб Ауминза тоғларидаги бошқа конларда ҳам кенг кузатилган [3].

Тадқиқотлар натижасида майдондаги оксидланган маъданларда биринчи марта кам учровчи иккиламчи минерал – қўрғошин ва темирнинг гидроксилсульфатарсенати бўлмиш бедантит аниқланди.

Рационал таҳлил натижаларига кўра Лолазор оксидланган маъдан намунасида цианид эритмасига ўтадиган олтин миқдори 84,71% ва кумуш 81,1% ни ташкил қилди; сурма ва маргимуш минераллари ва кимёвий бирикмалари билан боғланган олтин миқдори 4,46% ва кумуш миқдори 7,09% 32,0; темир ва марганец гидрооксидлари ва карбонатлари билан боғланган олтин миқдори 5,1% ва кумуш миқдори 5,51%; олтиннинг сульфидлар (пирит, арсенопирит) билан боғланган қисми 3,18% ва кумушники 2,36%; 2,55% олтин ва 3,94% кумуш миқдорлари кварц, алюминосиликатлар ва бошқа кислотада эримайдиган минераллар билан боғланган.

Маъдан намуналарининг турли йирикликдаги фракцияларида фойдали компонентларнинг тарқалиш миқдорлари атом абцорбцион таҳлил натижаларига асосан ўрганилди ва олтин ва кумушнинг нисбатан юқори кўрсаткичлари 0,18 мм ва 0,25 мм ўлчамда майдаланган концентратларда учраши аниқланди. Турли йирикликдаги гравиконцентрат бойитмасининг майдаланган дараjасига қараб олтин ва кумушнинг миқдорлари қуйидагича (2-жадвал).

ICP масс-спектрометрик таҳлил натижаларига кўра маъдан ҳосил қилувчи элементларнинг тўпланиш интенсивлиги бўйича ер қобиғидаги элементларнинг кларк кўрсаткичларига таққосланди (элементлар кларки Тайлор, 1964 бўйича, 3-жадвал). Кларк концентрациясига кўра элементларнинг миқдори 3 хил кўринишда тақсимланди.

Булар: 1) кларк концентрациясидан кам бўлган элементлар (0-0,5 – Cd, Ho, In, Tm, Tl, Lu);

2) кларк концентрациясига яқин бўлган элементлар (0,5-2 – Ag, Au, Bi, Sb, Hf, Tc, Yb, Eu);

1-жадвал

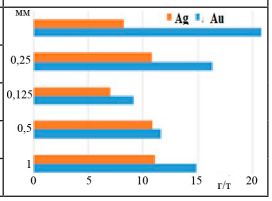
Лолазор майдони маъданларидаги асосий минераллар таркиби, электрон микрозонд таҳлил натижалари

Минерал	Элемент миқдори, %								
	Намуна	**Au**	**Ag**	**Si**	**Cu**	**Cr**	**Fe**	**Mn**	∑
Олтин	Лл-0,18	85,74	13,56				0,73		100
	Лл-0,18	84,74	13,91		0,09*		1,26		100
	Лл-0,18	98,11	0,01*		-10*		1,98		100
	Лл-0,25	67,99	28,38		-0,01		3,64		100
	Лл-0,25	72,07	23,86		0,01		4,06		99,95
Темир	Лл-0,25			0,26		1,22	91,39	0,32	93,19
				0,21		0,10	92,53	0,46	93,3
Арсенопирит		**S**	**Ag**	**Co**	**Ni**	**As**	**Fe**	**Sb**	
	Лл-1	20,46		0,30	0,19*	43,24	35,80	0,01*	**100**
	Лл-1	23,63		0,02*	0,13*	40,15	36,02	0,05*	**100**
		S	**Ag**	**Co**	**Cd**	**Zn**	**Fe**	**Pb**	
Галенит	Лл-0,18	13,31	0,39				2,79	83,51	100
	Лл-0,18	12,98	0,43				2,96	83,63	100
	Лл-1	12,23	0,85				1,32	85,59	99,99
	Лл-1	12,17	0,58				1,33	85,91	99,99
Сфалерит	Лл-0,18	33,20			0,28*	61,99	4,53		**100**
Шеелит		**S**	**Fe**	**Co**	**W**	**Cr**	**Fe**	**Mn**	
	Лл-0,25	0,19	4,85	0,47	86,95				92,46
		Al_2O_3	**SO_3**	**Fe_2O_3**	**As_2O_5**	**PbO**	**P_2O_5**	**CaO**	
Бедантит	Лл-0,25	3,16	11,94	28,63	10,75	31,14			85,62
	Лл-0,25	3,87	11,48	27,41	12,36	31,53			86,65
Минераллар микро ўсишмаси	Лл-0,18	1,57	2,91	29,69	24,68	28,62	1,91	0,34	89,72

2-жадвал

Лолазор майдони маъданларидаги асосий компонентларнинг атом абсорбцион таҳлил натижалари

Гравиконцентрат бойитмаси фракция ўлчамлари, мм	Компонентлар миқдори, г/т		Тарқалиш гистограммаси
	олтин	кумуш	
0,18	20,82	8,23	
0,25	16,34	10,77	
0,315	9,17	7,02	
0,5	11,64	10,87	
1	14,83	11,11	



3-жадвал

ICP масс-спектрометрик таҳлил натижалари																	
Элемент	Ag	As	Au	Ba	Be	Bi	Cd	Ce	Co	Cr	Pr	Rb	S	Sb	Sc	V	Zr
Намуна миқдор, г/т	0,98	243	0,51	599	1,93	1,54	0,2	57,1	12,7	298	4,31	134	1880	0,60	12,3	104	94,90
Кларк миқдори, г/т	0,07	1,80	0,004	425	2,80	0,17	0,2	60,0	25,0	100	8,20	90	260	0,20	22	135	165,0
Кларк концентрацияси	13,96	135	128	1,41	0,69	9,06	0,76	0,95	0,51	2,98	0,53	1,49	7,23	3,02	0,56	0,77	0,58
Элемент	Cs	Cu	Dy	Er	Eu	Ga	Gd	Hf*	Ho	In	Th	Ti	Tl	Tm	U	W	Y
Намуна миқдор, г/т	6,75	71,00	2,32	2,13	0,78	16,30	3,14	0,93	0,40	0,21	10,10	3230	0,53	0,26	3,35	0,50	11,00
Кларк миқдори, г/т	3,00	55,00	3,00	2,80	1,20	15,00	5,40	3,00	1,20	0,10	9,60	5700	0,45	0,48	2,70	1,50	33,00
Кларк концентрацияси	2,25	1,29	0,77	0,76	0,65	1,09	0,58	0,31	0,33	2,09	1,05	0,57	1,18	0,54	1,24	0,33	0,33
Элемент	La	Li	Lu	Mn	Mo	Nb	Nd	Ni	Pb	Se	Sm	Sn	Sr	Tc	Zn	Yb	
Намуна миқдор, г/т	26,70	18,10	0,28	358	23,20	11,40	22,90	45,80	16,40	3,77	3,30	22,3	488	0,86	93	1,69	
Кларк миқдори, г/т	30,00	20,00	0,50	950	1,50	20,00	28,00	75,00	12,50	0,05	6,00	2,00	375	2,00	70	3,00	
Кларк концентрацияси	0,89	0,91	0,57	0,38	15,47	0,57	0,82	0,61	1,31	75,40	0,55	11,15	1,30	0,43	1,33	0,56	

3) кларк концентрациясидан юқори бўлган элементлар (> 2 As, Ce, Co, Cr, V, Zr, Cu, Ti, U, Zn, Sn, Pb, Ni, Mn, Mo ва бошқалар). Кларк миқдоридан юқори бўлган элементлар; As, Au, Be, Bi, Cr, Rb, S, Cu, Mo, Pb, Se, Sn, Sr, Zn.

Намуналарнинг кимёвий таҳлил натижалари қуйидагича, %: SiO_2 – 79,8; Fe_2O_3 – 2,628; FeO – 2,2; TiO_2 – 0,26; MnO – 0,047; Al_2O_3 – 10,01; CaO – 1,05; MgO – 1,06; Na_2O – 0,89; K_2O – 0,97; P_2O_5 – 0,42; SO_3 – 0,65; CO_2 – 0,72; H_2O – 0,94; $S_{сул.}$ – 0,05; $S_{общ.}$ – 0,31. Силикатли кимёвий таҳлил натижаларига кўра жинс ҳосил қилувчи минералларнинг асосий қисмини кварц ташкил этади. Тоғ жинсларда учровчи жинс ҳосил қилувчи минералларнинг шаффоф шлифдаги таркибига ва силикат таҳлилига таянган ҳолда, Я.С.Висьневский жадвали асосида қайта ҳисобланган миқдорлари аниқланди [7]. Унга кўра маъданлашув зоналарининг ўртача минерал таркиби: кварц ~68,12%, плагиоклаз ~7,54% ни, серицит ~6,51% , биотит ~5,13% ва хлорит ~2,21% ни ташкил этади.

ХУЛОСА

Лолазор майдонида олтин маъданлашувини қамровчи жинслар қумтошлар, алевросланецлар, углеродли сланецлар, кварц томирлари ҳамда уларнинг жадал темирлашган ҳосилаларидан иборат. Сульфид минераллашуви кўрсатилган тоғ жинслари ва кварцлашув зоналарининг контактларида кўпроқ намоён бўлган. Сульфидлар асосан тарқоқ донали, томирли, кам ҳолларда уюмли текстураларни ҳосил қилади. Маъданларни шакллантирувчи маҳсулдор парагенезислар олтин-кумуш-кварц-пирит-арсенопиритли ва кумуш-олтин-кварц-карбонат-пиритли ассоциациялардан ташкил топган; улардан биринчиси асосий амалий аҳамиятга эга.

Асосий маъданли минераллар олтин, кумуш, пирит, пирротин, марказит, арсенопирит, шеелит, штернбергит, халькопирит, ковеллин, сфалерит, галенит, бедантит ва хира маъданлардан ташкил топган. Маъдансиз минераллар кварц, плагиоклаз, серицит, хлорит ва карбонат (кальцит, анкерит, доломит). Акцессор минераллардан апатит, цирқон, рутил учрайди.

АДАБИЁТЛАР

1. *Анненкова Т.Е., Ажгирей Д.Г.* Минералого-геохимическая зональность палеозойского выступа гор Ауминзатау // Актуальные проблемы геологии и геофизики. Т. 2. - Т.: Фан, 2007. - С. 3-9.

2. *Бухарин А.К., Брежнев В.Д., Масленникова И.А.* Тектоника Западного Тянь-Шаня. - М.: Наука, 1989. - 164 с.

3. *Карабаев М.С.* Геохимические особенности золото-редкометалльного и золото-серебяного оруденения Букантау и Ауминзатау, их прогнозное значение // Горный вестник Узбекистана. - 2017. - № 2. - С. 83-88.

4. *Гарьковец В.Г., Мушкин И.В., Титова А.П. и др.* Основные черты металлогении Узбекистана. - Т.: Фан, 1979. - 272 с.

5. *Бадалов С.Т., Шувалов В.Б.* Минералого-геохимические и некоторые генетические особенности пирит-арсенопирит-золоторудного месторождения Кокпатас (УзССР) // Зап. Узб. отд. ВМО. - Т., 1972. - Вып. 25.

6. *Омонов Х.А.* Геологическое строение и рудоносность гор Ауминзатау (Центральные Кызылкумы): Автореф. дисс… докт. философии (PhD) по г.-м. наукам. - Т., 2018.

7. *Висьневский Я.С.* Универсальные таблицы для пересчета минералогического состава горных пород на химический состав и химического состава на минералогический. - Т., 1965.

© Коллектив, 2023

Т.А.Гафуров, Р.Д.Аллабергенов, М.А.Мундузова, Х.Ф.Хасанбаев

ИЗВЛЕЧЕНИЕ СКАНДИЯ ИЗ ТИТАНОМАГНЕТИТОВОЙ РУДЫ УЗБЕКИСТАНА



Гафуров Тимур Абдуллаевич – заведующий лабораторией ГУ «Институт ГИДРОИНГЕО». E-mail: timur-02151980@mail.ru



Аллабергенов Роман Джабарович – ведущий научный сотрудник Института химии растительных веществ АН РУз, канд. г.-м. наук. E-mail: ard1950@mail.ru



Мундузова Мавлюда Акбаровна – ведущий научный сотрудник ГУ «ИМР», канд. г.-м. наук. E-mail: mavlyuda.munduzova@gmail.com



Хасанбаев Хасан Фаррухович – геофизик 2 категории ГУ «Институт ГИДРОИНГЕО». E-mail: 584hasanbaev@gmail.com

Аннотация. Рассматривается титаномагнетитовая руда месторождения Тебинбулак Узбекистана и перспектива ее освоения с целью максимального извлечения скандия в водный раствор с помощью гибридной технологии, сочетающей пирогидрохимическое и ультразвуковое воздействия. Показано, что нововведение в виде проекта с гибридным технологическим подходом является решением актуальной проблемы освоения скандийсодержащего рудного сырья.

Ключевые слова: скандий, титаномагнетитовая руда, гибридный проект, технология пирогидрохимическая и ультразвуковая, гидроакустическое воздействие, выщелачивание.

ЎЗБЕКИСТОН ТИТАНОМАГНЕТИТ РУДАСИДАН СКАНДИЙНИ АЖРАТИБ ОЛИШ

Аннотация. Ўзбекистонда Тебинбулоқ конининг титаномагнетит рудаси ва уни ўзлаштириш истиқболлари пирогидрокимёвий ва ультратовуш таъсирини бирлаштирилган гибрид технология ёрдамида скандийни сувли эритмага максимал даражада олиш мақсадида кўриб чиқилган. Гибрид технологик ёндашувга эга лойиҳа кўринишидаги инновация скандий ўз ичига олган руда хом ашёсини ишлаб чиқишнинг долзарб муаммосини ҳал қилиш еканлиги кўрсатилган.

Калит сўзлар: скандий, титаномагнетит руда, гибрид лойиҳа, пирогидрокимёвий ва ультратовуш технологияси, гидроакустик таъсир, ишқорланиш.

EXTRACTION OF SCANDIUM FROM TITANOMAGNETITE ORE OF UZBEKISTAN

Abstract. The titanomagnetite ore of the Tebinbulak deposit of Uzbekistan and the prospects for its development in order to maximize the extraction of scandium into an aqueous solution using hybrid technology combining pyrohydrochemical and ultrasonic effects are considered. It is shown that the innovation in the form of a project with a hybrid technological approach is a solution to the urgent problem of the development of scandium-containing ore raw materials.

Key words: scandium, titanomagnetite ore, hybrid project, pyrohydrochemical and ultrasonic technology, hydroacoustic impact, leaching.

Введение. Задача разработки технологии освоения минерально-сырьевой базы редкоземельных металлов (РЗМ), в т. ч. способа извлечения скандия, в мировой науке и практике является актуальной и широко обсуждаемой [1-6]. Решение задачи востребовано в связи с уникальными качествами скандия: химическая стойкость, высокие теплостойкость и прочность, легкость. Это делает скандий перспективным конструкционным материалом для авиа- и ракетостроения, производства термоэлементов на базе теллурида скандия и многослойных рентгеновских зеркал, в составе которых используют скандий-вольфрам-, скандий-хром-, скандий-молибденсодержащие композиции и др.

Данная тема актуальна также в связи с известным фактом повсеместного присутствия скандия в различном минеральном сырье, включающем природные руды и техногенные образования [1] (таблица).

Присутствие скандия в различном минеральном сырье

Природные руды	Техногенное сырье
а) с содержанием Sc_2O_3 (%): ильмениты (до 0,1); бокситы (0,001-0,010); вольфрамиты (0,005-0,015); цирконы (0,001-0,08); урановые руды (10^{-3}-10^{-4})	а) с содержанием скандия до 120 г/т: красные шламы глиноземного производства, где (%): 13-14 Al_2O_3; 8,1-8,5 SiO_2; 43-44 Fe_2O_3; 6,5-7,0 FeO; 14,2-15,0 CaO; 4,2-4,5 TiO_2; 1,2-1,5 MgO; 3,5-4,0 Na_2O; отходы мокрой магнитной сепарации титан-железо-ванадиевых руд, хвосты титаномагнетитового месторождения
б) нефелин-апатитовые месторождения и растворы подземного выщелачивания, в т. ч. на базе месторождений урана Средней Азии [2]	б) стоки гидролизной кислоты титанового производства
в) титаномагнетитовая руда Тебинбулака. Состав средней пробы, %: Fe –19,0; Al – 2,6; Ti – 1,2. Состав средней пробы, г/т: Sc – 76; As – 9,4; Pb – 1,9; Cd – 1,8; Ag – 1,0 и др. [4, 5]	в) отходы получения фосфорных удобрений из апатитовых руд [3]

Особенность скандийсодержащих руд заключается в том, что основная масса Sc, в силу близости химических свойств, рассеивается в минералах, содержащих Fe, Al, Ca, Mg, Y, Mn, РЗМ, Th, U, Zr. Сумма РЗМ, включая скандий и иттрий, не превышает при этом 145 г/т; из них 78% приходится на скандий (51%), церий (19%) и иттрий (8%). При этом Sc не приурочен к титансодержащим минералам (ильмениту $FeO{\cdot}TiO_2$), он тяготеет к гидроксидам железа (Fe_3O_4), бариту ($BaSO_4$), каолиниту ($Al_4[Si_4O_{10}](OH)_8$) и глинистому цементу – гидросиликату алюминия слоистого строения, в котором ионы алюминия частично замещены ионами кремния, титана, железа, магния и скандия.

Комплексность освоения минерального скандийсодержащего сырья подразумевает извлечение сначала скандия, как наиболее дорогостоящего и ценного элемента, а потом других ценных компонентов [2, 3]. В настоящей работе приведены результаты технологических исследований по изучению возможности извлечения скандия из титаномагнетитового месторождения Тебинбулак, которое по результатам геолого-минералого-геохимических исследований [4, 5] рассматривается как скандийсодержащий ресурс. Эта руда отличается сложным минералогическим составом, содержащим минерал титаномагнетит Fe_3O_4-Fe_2TiO_4-$MgTiO_4$; полевой шпат – плагиоклаз $(Ca,Na)(Al,Si)[AlSi_2O_8]$; пироксены: амфиболы – алюмосиликаты и силикаты, биотит $K(Mg,Fe)_3[Si_3AlO_{10}][OH,F]_2$; ильменит $FeO{\cdot}TiO_2$; хлорит $NaClO_2$, оливин $(Mg,Fe)_2[SiO_4]$; пирротин Fe_nS_{n+1}; прочие – гранат, титанит, шпинель, кальцит, апатит, кварц и др. Это проблема для селективного извлечения одного ценного компонента из «кучи подобных».

Методы исследования

1. Лабораторные опыты проводились в рамках принципиальной технологической блок-схемы переработки руды (рис. 1).

2. Изучение минерального состава и содержания основного и попутных компонентов титаномагнетитовой руды и продуктов технологической переработки осуществлялось комплексом минералого-петрографических и химико-аналитических методов анализа: оптическим, рентгеноспектральным, химическим и ICP-масс-спектрометрическим.

Обсуждение результатов технологических исследований. Предпосылками для выбранной блок-схемы переработки титаномагнетитовой руды послужили два фактора.

1. Тяготение скандия к глиноземистому каолиниту ($Al_4[Si_4O_{10}](OH)_8$) и гидросиликату

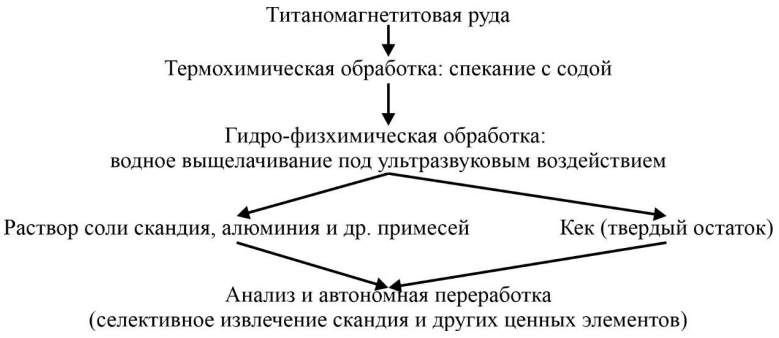


Рис. 1. Принципиальная технологическая блок-схема переработки руд.

алюминия, которое явилось основанием для ориентации исследований по пути переработки руды, зависящей от кремневого модуля сырья – отношения процентного содержания в сырье Al_2O_3/SiO_2 [7]. Для изучаемой руды этот показатель равен 5,8 (содержание глинозема в руде – 9,82%, кремнезема – 1,69%). В мировой практике для освоения такого сырья применяют способ спекания. Сущность способа заключается в том, что за счет твердофазных реакций взаимодействия с содой в интервале температур 1150-1250°С, в переводе оксидов алюминия, скандия, кремнезема в водорастворимые двойные оксиды: алюминат натрия $Na_2O{\cdot}Al_2O_3$, скандиат $Na_2O{\cdot}Sc_2O_3$ и силикат натрия $Na_2O{\cdot}SiO_3$. Продукт спекания далее по стандартной схеме обрабатывают оборотным щелочным раствором в механических мешалках для извлечения скандия и алюминия в раствор в виде, соответственно, $NaScO_2$ и $NaAlO_2$, и отделения твердого остатка – красного шлама, содержащего SiO_2, Fe_2O_3, FeO, CaO, TiO_2, MgO.

2. Основанием для ориентации исследования на гибридный вариант процесса извлечения скандия из продукта спекания руды с использованием ультразвуковой технологии (УЗТ) является способность ультразвука вызывать высокоэнергетические механические упругие колебания, которые приводят к разрушению, тонкому измельчению – диспергации-деструкции рудного и нерудного минерального сырья [8, 9]. Ультразвуковые колебания с различными частотами образуются в гидрохимической среде (пульпе, суспензии) в результате преобразования энергии электромагнитного поля ламповых генераторов ультразвуковой установки с помощью магнитострикционных преобразователей электрических колебаний. Процесс реализуется при контактном введении ультразвуковых колебаний непосредственно в гидрохимическую среду минерального сырья при условии развития и поддержания в среде режима кавитации, который вызывают и поддерживают указанные колебания. Процесс кавитации (cavitas – пустота) в жидкой среде выражается в образовании кавитационных пузырьков (полостей или каверн), заполненных паром, способных в результате схлопывания катализировать физико-химические ионообменные и механические дезинтегрирующие процессы. Наблюдающиеся при этом химические, диффузионные, механические, капиллярные и другие эффекты позволяют рассчитывать на решение задачи данного исследования касательно возможности извлечения скандия из сложной многокомпонентной породы. В решениях подобных задач впечатляющие результаты достигнуты при ультразвуковой обработке глинистого сырья (монтмориллонитовых и бентонитовых глин) в жидких средах, где взрывающиеся кавитационные пузырьки обеспечивают ускорение процессов диспергирования минералов сырья в тысячи раз [9]. Известно, что практическое применение УЗТ в горном деле и цветной металлургии, которое позволяет реализовать, например, эффективное флотационное обогащение золотосодержащих руд, органоминерального сырья или активирование, например, йод-йодидного раствора для повышения степени выщелачивания золота и др.

Заключение

Оптимальное технологическое освоение титаномагнетитовых руд магматического происхождения месторождения Тебинбулак в горах Султанувайс Узбекистана с целью эффективного выщелачивания скандия предполагает гибридную технологию, согласно которой рекомендуется применение известных пиро-гидрохимических процессов в сочетании с физико-химическим ультразвуковым воздействием. Вышеуказанные факторы в виде гибридной технологии позволяют выявить основные параметры технологической карты переработки титаномагнетитовой руды, обеспечивающие извлечение скандия в раствор 99,5% (рис. 2).

Данная разработка на базе гибридной технологии с УЗТ имеет прикладное значение,

Титаномагнетитовая руда (TMP) – 1000 кг: Sc – 76 г; Al_2O_3 – 9,82%; SiO_2 – 1,69%; Fe – 190 кг; Ti – 12 кг; As – 9,4 г; Pb – 1,9 г; Cd – 1,8 г; Ag – 1,0 г	
Технологические операции: рабочие параметры	
Поступило	Получено
1. Размол в среде содового раствора до фракции 74 мкм; сушка при 90-110°С; спекание при 1150-1200°С, 1,5-2,0 ч	
1) 1000 кг TMP 2) Na_2CO_3 – 110 кг 3) вода – 0,3 м^3	Спек: 1062 кг – двойные оксиды алюмината натрия, скандиат, силиката, оксиды железа, титана и др. Sc – 76 г; Fe – 17,89%; Al – 26 кг; Ti – 12 кг; As – 9,4 г; Pb – 1,9 г; Cd – 1,8 г; Ag – 1,0 г; SiO_2 – 16,9%
2. Измельчение и замачивание спека в щелочном растворе в присутствии известняка: Т:Ж = 1:2-2,5; 25-30°С; слабый непрерывный барботаж суспензии воздухом, не допускающий турбулентности перемешивания и чрезмерного «воздушного газирования»; введение ультразвуковых колебаний: частота 22 кГц, интенсивность 2-3 Вт/см^2, 10-15 мин; 25-30°С; отделение шлама отстаиванием, водная промывка и сушка – 90-110°С	
1) спек 1062 кг 2) вода 2,20 м^3 (на выщелачивание) 3) NaOH – 15 кг 4) $CaCO_3$ – 9 кг 5) вода – 2,0 м^3 (на промывку шлама) – в оборот на выщелачивание	1) раствор – 2,02 м^3. Состав: Sc – 37,44 мг/дм^3; AlO_2 – 11,58 г/дм^3. Шлам (твердый остаток) – 955,8 кг, Состав, г/т: SiO_2 – 1,76%; Fe – 18,72%; Ti – 1,25%; As – 9,83; Pb – 1,98; Cd – 1,88; Ag – 1,04

Рис. 2. Основные параметры технологической карты переработки титаномагнетитовой руды.

потому что решает ряд проблем: снижение энергозатратности, исключение механических мешалок и др.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Вацура Ф.Я., Руденко А.А., Трошкина И.Д.* Распределение скандия при фракционировании коры выветривания // Сб. докл. науч.-практ. конф. «Минерально-сырьевая база металлов высоких технологий (освоение, воспроизводство, использование)». - М.: ФГБУ «ВИМС», 2020. - С. 34-36.

2. *Быховский Л.З., Пикалова В.С., Лихникевич Е.Г.* Редкоземельное и скандиевое сырье: алгоритм освоения природных и техногенных источников // Там же. - С. 24-33.

3. *Степанов С.И. и др.* Извлечение скандия из красных шламов и отходов мокрой магнитной сепарации титаномагнетитовых руд // Там же. - С. 160-167.

4. *Исламов Б.Ф., Рустамов А.И., Цой В.Д., Сайитов С.С.* Перспективы скандиеносности титаномагнетитового месторождения Тебинбулак // Vestnik of Geosciences - 2021. - № 3. - С. 21-26.

5. Рудные месторождения Узбекистана / Под ред. *И.М.Голованова* // Тр. ИМР. - Т.: ГИДРОИНГЕО, 2001. - 660 с.

6. *Сабирзянов Н.А., Яценко С.П.* Гидрохимические способы комплексной переработки бокситов. - Екатеринбург: Урал. отд. РАН, 2006. - 386 с.

7. *Аллабергенов Р.Д.* Фундаментальная и прикладная гидрометаллургия. - Т.: ГП «НИИМР», 2012. - 276 с.

8. *Нечаев В.В., Серый Р.С., Хрунина Н.П.* Исследование особенностей дезинтеграции высоко глинистых песков при ультразвуковом и электроразрядном воздействиях // Горный информ.-аналит. бюлл. - 2010. - № 3. - С. 101-106.

9. *Хмелев В.Н. и др.* Применение ультразвука высокой интенсивности в промышленности. - Бийск: Изд-во Алтай. гос. техн. ун-та, 2010. - 203 с.

© Коллектив, 2023

М.М.Мирхамдамов, М.М.Пирназаров, А.Е.Соостер, С.К.Мухаммедов

ПОЗИЦИИ РАЗМЕЩЕНИЯ БЛАГОРОДНОМЕТАЛЛЬНОГО ОРУДЕНЕНИЯ НА КОСПАКТАУСКОЙ ПЛОЩАДИ (горы Ауминзатау)



Мирхамдамов Миразиз Мираваз угли – начальник отдела ГУ «ИМР». E-mail: gpniimr@exat.uz



Пирназаров Мажид Махкамович – профессор Университета геологических наук, докт. г.-м. наук. E-mail: pmajid@bk.ru m.pirnazarov@uzgeouniver.uz



Соостер Альбина Евгеньевна – стажер-исследователь ГУ «ИМР». E-mail: gpniimr@exat.uz



Мухаммедов Сардор Кахрамон угли – стажер-исследователь ГУ «ИМР». E-mail: gpniimr@exat.uz

Аннотация. Работа посвящена выявлению вещественного состава оруденения в пределах участка Коспактау. Описаны особенности вещественного состава оруденения рудолокализующих пород участка Коспактау, которые связаны с процессами серицитизации, амфиболизации, окварцеванием, пиритизацией. Результаты применены при выделении наиболее перспективных прогнозных геохимических позиций в пределах исследуемой площади.

Ключевые слова: вещественный состав, серицитизация, окварцевание, прогнозные геохимические позиции.

KO‘SPAKTOV MAYDONIDA QIMMATBAHO METALL MA’DANLASHUVINING JOYLASHUV POZITSIYALARI (Ouminzatov tog’lari)

Annotatsiya. Kospaktau uchastkasida ma’danlashuvning moddiy tarkibini aniqlashga bag‘ishlangan. Seritsitlashish, amfibollashish, kvartslashish, piritlashish jarayonlari bilan bog‘liq bo‘lgan Kospaktau uchastkasi jinslarining moddiy tarkibi xususiyatlari tavsiflangan. Olingan natijalar o‘rganilayotgan maydonda istiqbolli geokimyoviy pozitsiyalarni ajratishda qo‘llanildi.

Kalit so’zlar: moddiy tarkibi, seritsitlashgan, kvarslashgan, geokimyoviy bashoratli pozitsiyalar.

THE POSITION OF PLACEMENT OF NOBLE METAL MINERALISATION IN THE KOSPAKTAU AREA (Auminzatau mountains)

Abstract. The work is devoted to the identification of the material composition of mineralization within the Cospaktau site. The features of the material composition of mineralization of the ore-mineralizing rocks of the Cospaktau site, which are associated with the processes of sericitization, amphibolization, calcification, and pyritization, are described. The results obtained were applied to the allocation of presumably promising predictive geochemical positions within the study area.

Key words: material composition, sericitization, silicification, predictive geochemical positions.

Введение. Исследования особенностей вещественного состава руд месторождений в черносланцевых толщах Центральных Кызылкумов показывают (Р.П.Бадалова, Ю.Г.Заремба, И.П.Заревич, Э.А.Маркова, В.А.Хорват, Д.А.Дорофеев, С.Я.Клемперт, Л.А.Карпова, Г.П.Пергат, Ч.Х.Арифулов, В.Ф.Проценко, Ю.С.Савчук и др.), что промышленные концентрации золота большинства месторождений обусловлены развитием последовательно сменяющих друг друга во времени и пространстве нескольких продуктивных минеральных ассоциаций.

Особенности минерального состава рудолокализующих пород участка Коспактау связаны с серицитизацией, амфиболизацией, окварцеванием, пиритизацией, а в зоне окисления – с лимонитизацией, каолинизацией и ярозитизацией. Очень редко каждый из этих метасоматических процессов проявляется самостоятельно; более распространены изменения комплексные. По структурно-текстурно-минералогическим особенностям минеральных новообразований достаточно легко картировать метасоматиты: березитоподобные по кремнисто-терригенным породам тасказганской и кургантауской свит.

Каждая из вышеперечисленных «…заций» имеет свои особенности развития, согласующиеся с их метаморфогенной природой.

Окварцевание. Основная масса жильно-прожилковых новообразований кварца локализуется в полостях отслоения в замковых частях складок разных порядков или в трещинах разрыва пластов на их крыльях. Около таких жил и прожилков нет изменений, дополнительных к общеметаморфическим; они синхронны с динамотермальной серицитизацией, пелитовой составляющей пород. Жилы и прожилки этого периода метапреобразований рассекают пиритсодержащие серицитовые сланцы, алевролиты, песчаники.

Петрохимически такое окварцевание не фиксируется из-за отсутствия собственно осадочных аналогов изменяемых пород. Прожилково-метасоматическое окварцевание, связанное с формированием золото-пирит-арсенопирит-кварцевой минеральной ассоциации, проявлено, кроме участка Коспактау, на месторождениях Аджибугут и Песчаное, спорадически непосредственно только в рудных телах. Масса этих новообразований обычно не превышает первых процентов объема пород, в силу чего они макроскопически выделяются неконтрастно.

Серицитизация. На объектах восточной части рудоносной зоны полевошпат-пелитовая составляющая терригенно-осадочных пород менее интенсивна, чем на месторождениях Даугызтауского рудного поля. Здесь значительно реже наблюдается кристаллографическое упорядочивание микрочешуек серицита с появлением «монокристального» угасания сланца под микроскопом. Слабее проявлено укрупнение чешуек серицита в осевых зонах микроскладок гофрирования, но именно здесь обычно наблюдается очищение серицитового агрегата от углеродистого вещества с концентрированием последнего в микротрещинах кливажа кососекущей сланцеватости.

Хлоритизация. Не имеет сколь-нибудь принципиального значения при поиске и прослеживании рудных тел. Основная масса новообразований хлорита достаточно тесно ассоциирована с кварцем, альбитом, марказитом, пиритом, карбонатом, и очень редко в них же обнаруживаются халькопирит и сфалерит. Хлорит – явно «сквозной» минерал, характерный для всех метасоматитов и минеральных ассоциаций.

Пиритизация. Проявлена в породах минерализованных зон неравномерно. Преимущественно кристалловкрапленная, во многом определена первичной (осадочно-диагенетической) сульфидоносностью. Прямое участие фрамбоид-глобулярного микроконкреционного пирита в формировании кристалловкрапленности подтверждается частым присутствием в центре метакристаллов «слепков» глобулярного пирита.

Методика работ. Решение поставленных задач осуществлялось в последовательности:

• изучение процессов (петрографических, минералогических, геохимических и др.) рудообразования без четкой определенности в спорных вопросах стратиграфического положения рудовмещающих литологических образований, их взаимоотношений с вулканогенными и дайковыми образованиями и закономерностей размещения благороднометалльного оруденения в целом на ограниченной площади;

• обязательное изучение в условиях значительной закрытости площади (четвертичные и мезозойские отложения мощностью

до первых десятков метров) характера геохимического поля площади. Осуществляется это, как запланировано, на основе собранного материала опробования горных выработок (поверхностных и глубоких горизонтов) минимум по 3-м программам: распределение благородных и др. металлов по классам содержаний; вычисление корреляционных связей золота с рудогенными элементами; вычисление минимально-аномальных значений, коэффициентов зональности, интенсивности, дисперсии, вариации, рудонакопления и др.

Для раскрытия этих особенностей выполнены следующие работы:

1. Исследование минералого-геохимического состава окисленных и первичных руд с выделением продуктивных минеральных ассоциаций, круга основных и промышленно-значимых попутных полезных компонентов.

2. Геохимический и геолого-структурный анализ закономерностей размещения благороднометаллического и др. оруденения с предварительным установлением их рудно-формационной принадлежности и относительного уровня эрозионного среза.

3. Определение контуров и очередности изучения позиций проявления благороднометаллического и др. оруденения, перспективных для постановки геолого-разведочных работ следующих стадий.

Обсуждение результатов. В результате проведенных исследований определено, что рудные зоны исследуемой площади различаются по минералогическому составу и пространственному размещению. Данные позволяют выделить руды окисленного типа и первичные руды гипогенного происхождения.

Для определения вещественного состава пород на участке Коспактау отобраны геохимические пробы и пробы-протолочки. Все отобранные пробы сданы в лабораторию ГУ «ИМР» для изготовления шлифов и аншлифов. На основании изучения шлифов и аншлифов изучены минералогический и петрографический составы пород. Рассмотрим описание некоторых образцов и проб, проанализированных под микроскопом.

Протолочка 20. Прозрачный шлиф (окисленная проба). В основном встречаются кварц, серицит и железистые хлориты. В представленном образце минералы слоистые (рис. 1, 2).

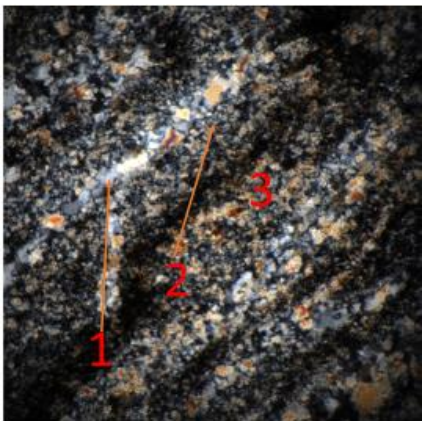


Рис. 1. Кварц (1), хлорит (2), серицит (3). Николи ×. Увел. 40^{x}.



Рис. 2. Кварц (1), серицит (2), железистый хлорит. Николи //. Увел. 40^{x}.

Кварца в этой пробе 5-10%, цвет бело-серый. Размер от 0,02 до 0,06 мм. Серицита 10-15%. Цвет серый. Размер 0,002-0,01 мм. Железистого хлорита 30-40%. Цвет коричнево-желтый. Размер от 0,01 до 0,04 мм.

Протолочка 21. Прозрачный шлиф (окисленная проба). В основном встречается гидрооксид железа вместе с кварцем и серицитом. В представленном образце минералы слоистые (рис. 3, 4).

Кварца в этой пробе 15-20%, цвет бело-

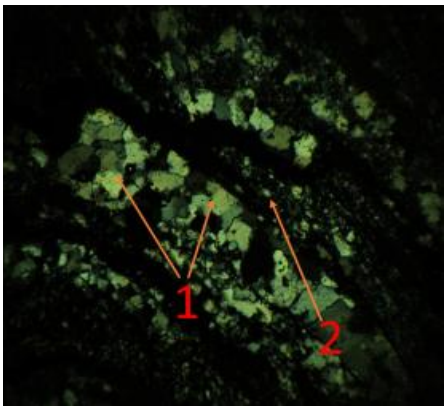


Рис. 3. Кварц (1), серицит (2). Николи ×. Увел. 40^{x}.

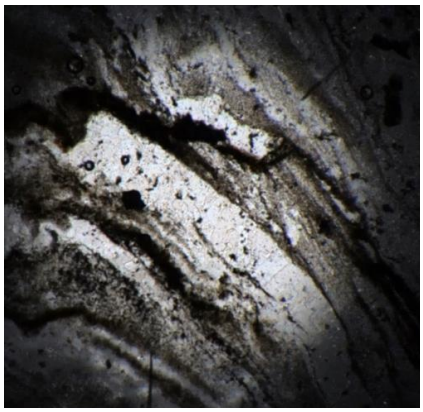


Рис. 4. Кварц (1), серицит (2). Николи //. Увел. 40^{x}.

серый. Размер от 0,02 до 0,1 мм, серицита 5-7%. Цвет серый. Размер 0,002-0,01 мм.

Протолочка 22. Прозрачный шлиф (проба сильно окисленная). В основном встречаются гидрооксиды железа, а также немного кварца с хлоритом. В первом и втором николях отражения почти одинаковые, сильно не отличаются (рис. 5, 6).

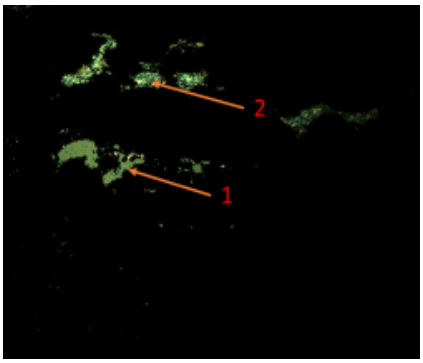


Рис. 5. Кварц (1), хлорит (2). Николи ×. Увел. 40^{x}.



Рис. 6. Кварц (1), хлорит (2). Николи //. Увел. 40^{x}.

Кварц белого цвета, неправильной формы. Размер от 0,002 до 0,07 мм. Хлорит различных оттенков зеленого цвета. Размер от 0,001 до 0,04 мм.

Протолочка 20. Полированный шлиф (состав: магнетит и гематит). В основном встречается магнетит. В отраженном свете магнетит коричневато-серый (рис. 7). Формы нахождения: призматическая, овальная, неправильная (рис. 8, 9). Размер магнетита от 0,01 до 0,15 мм.

Гематит в полированном шлифе встречается редко. Форма гематита овальная и неправильная. Размер от 0,04 до 0,1 мм. В отраженном свете цвет серый с голубоватым оттенком.

Протолочка 22. Полированный шлиф (состав: магнетит, титаномагнетит, гётит и гидрогётит). В полированном шлифе магнетит и титаномагнетит иногда встречаются вместе. В отраженном свете магнетит коричневато-серый (рис. 10), титаномагнетит более серый без заметного коричневатого оттенка (рис. 11). Формы нахождения: призматическая, овальная, прожилковая, неправильная. Размер магнетита от 0,02 до 0,08 мм, титаномагнетита от 0,04 до 0,15 мм.

Форма гётита и гидрогётита прожилковая, неправильная. Гидрогётит и гётит иногда встречаются с титаномагнетитом. Размер от 0,04 до 0,1 мм. Цвет гётита серый с голубоватым оттенком.

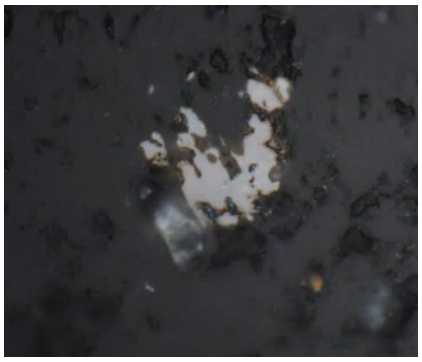


Рис. 7. Магнетит. Увел. 1000^{x}.

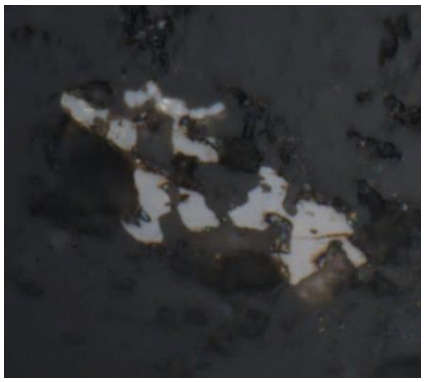


Рис. 8. Магнетит. Увел. 1000^{x}.

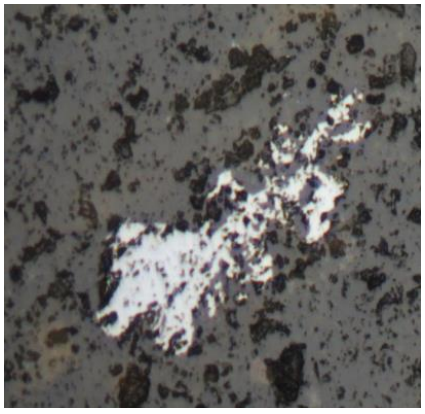


Рис. 9. Магнетит. Увел. 200^{x}.



Рис. 10. Титаномагнетит. Увел. 200^{x}.



Рис. 11. Титаномагнетит. Увел. 200^{x}.

Заключение. Анализ полученных результатов по изучению вещественного состава оруденения в пределах участка Коспактау позволяет в пределах зон окисления рудной минерализации выделить два природных минералогических типа руд: кварц-гётит-гематитовый, и существенно кварцевый. В изученной части зоны преимущественно распространен кварц-гётит-гематитовый природный тип. Геохимическая особенность этого типа руд – высокие аномальные концентрации золота, серебра и платиноидов. Отмечаются отдельные проявления полезных попутных компонентов, таких как медь, ванадий, титан, цинк, никель, молибден, а также вредных примесей – мышьяка и сурьмы. Эти же элементы являются основными составляющими развитого здесь поликомпонентного геохимического ореола.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Пирназаров М.М.* Состояние, размещение и предпосылки развития минерально-сырьевой базы золота Республики Узбекистан // Geologiya va mineral resurslar. - 2007. - № 5. - С. 81-89.

2. *Абдуазимова З.М.* Актуальные проблемы региональной геологии древних толщ Кызылкумо-Нуратинского региона (Западный Узбекистан) // Geologiya va mineral resurslar. - 2007. - № 5. - С. 29-34.

3. *Ахмедов Н.А., Парамонов Ю.И.* Кызылкумская золоторудная провинция Южного Тянь-Шаня и потенциальные возможности расширения МСБ Узбекистана // Ўзбекистон кончилик хабарномаси. - Навои, 2008. - № 2. - С. 9-16.

4. *Скрябин В.Ф., Диваев Ф.К., Пирназаров М.М.* Геохимические методы поисков рудных месторождений в Узбекистане: общие сведения, опыт применения, задачи и пути их решения, рекомендации (методическое пособие). - Т.: ГУ «ИМР», 2017. - 150 с.

5. Инструкция по геохимическим методам поисков рудных месторождений. - М.: Недра, 1983. - 191 с.

© Хасан Х.Шафайзиев, Хусан Х.Шафайзиев, 2023

УДК 553.93.55(575)

Хасан Х.Шафайзиев, Хусан Х.Шафайзиев

АНГРЕН КАОЛИН-ҚЎНҒИР КЎМИР КОНИДА ҚИММАТБАҲО МЕТАЛЛАР МИНЕРАЛЛАШУВИНИ АНИҚЛАШ



Шафайзиев Хасан Хамидуллаевич – Ҳ.М.Абдуллаев номидаги геология ва геофизика институтида 3-босқич докторанти.
E-mail: shoshh@list.ru



Шафайзиев Хусан Хамидуллаевич – Ҳ.М.Абдуллаев номидаги геология ва геофизика институтида кичик илмий ходим.
E-mail: mr.shosh@list.ru

Аннотация. Ангрен карьерининг шимолий қисмидаги дала ишлари, ҳужжатлар ва бурғулаш қудуқларидан асосий намуналар олиш, ўзлаштириш зоналарини аниқлаш. Кўнгир кўмир метасоматитларида томир минерал шаклланиши, намуна олиш, намуна олиш ва палеозой жинслари ва қуйи юра ётқизиқларида камёб ишқорлар Cs, Li, Rb (цезий, литий, рубидий) нодир ишқорий элементларнинг пайдо бўлиш шаклларини аниқлаш. Майдон тадқиқот усуллари – литологик ва минералогик; лаборатория-дифрактометрик, масс-спектрометрик, инструментал нейтрон активацияси, минералогик (бинокуляр, микроскоп) да илмий тадкикот ишлар олиб бориш.

Калит сўзлар: кўнғир кўмир, қимматбаҳо металлар, цезий, литий, рубидий, метасоматитлар, кремний-карбонат-каолинит метасоматитлари, хомашё базаси.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МИНЕРАЛИЗАЦИИ ДРАГОЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ НА АНГРЕНСКОМ КАОЛИНОВО-БУРОУГОЛЬНОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ

Аннотация. Проведены полевые работы и отбор керна из скважин в северной части Ангренского карьера, изучена документация, определены зоны разработки. Рассмотрены жильное минералообразование в буроугольных метасоматитах, опробование и закономерности нахождения редких щелочных элементов Cs, Li, Rb (цезий, литий, рубидий) в породах палеозоя и нижнеюрских отложениях. Полевые методы исследований – литологические и минералогические. Научные исследования проводились лабораторно-дифрактометрическим, масс-спектрометрическим, нейтронно-активационным, минералогическими (бинокулярные, микроскопические) методами.

Ключевые слова: бурый уголь, драгоценные металлы, цезий, литий, рубидий, метасоматиты, сырьевая база.

DETERMINATION OF PRECIOUS METALS MINERALIZATION IN ANGREN KAOLIN-BROWN COAL MINE

Abstract. Field work, documentation and coring from wells in the northern part of the Angren open pit, determination of development zones. Vein mineral formation in lignite metasomatites, sampling, testing and determination of the patterns of finding rare alkaline elements Cs, Li, Rb (cesium, lithium, rubidium) in Paleozoic rocks and Lower Jurassic deposits. Field research methods – lithological and mineralogical; conducting scientific research in laboratory diffraction, mass spectrometric, instrumental neutron activation, mineralogical (binocular, microscopic).

Key words: brown coal, precious metals, cesium, lithium, rubidium, metasomatites, raw material base.

Кириш. Ангрен кўмир кони Ангрен ҳавзасида, Тошкент шаҳридан 110 км масофада жойлашган Водий Чотқол ва Қурама тоғ тизмалари билан чегараланган. Тоғларнинг ён бағирлари, дарёнинг кўплаб чуқур водийлари билан ажралиб туради. 9 км кенгликдаги водий террасаланган, аммо ҳар қандай йўналишда саёҳат қилиш мумкин. Кўмир кони тахминан 70 км^2 майдонни ўз ичига олади.

Ангрен тоғ – кон саноатининг асосий корхонаси Ўзбеккўмир комбинати ҳисобланади. Бундан ташқари, конда йилига 2,3 млрд. м^3 газ ишлаб чиқариш қувватига эга бўлган ер ости участкаси мавжуд. Ангрен водийси грабен бўлиб, у Чотқол ва Қурама оралиғидаги кескин чекловларни белгилайди. Водийда бешта террас бор: юқори терраслар 150-200 м баландликда жойлашган. Ангрен ҳавзасининг баландлиги 820-1350 м, тоғ тизмалари чуқур водийлари билан ажралиб туради. Ангрен: Дукент, Наугарзан, Нишбаш, Гушсой.

Ангрен дарёсининг тошқин харажатлари 399 м^3/сек га етади. Ёз, куз ва қиш мавсумларида юза сув сарфи кескин пасаяди, сув кам йилларда фақат 2,5 м^3/сек миқдорида.

Ҳудуднинг иқлими кескин континентал. Ўртача йиллик ёғин миқдори 475 мм. Июльнинг ўртача ойлик ҳарорати +26,4° га тенг. Январ ойи -2°, ўртача йиллик ҳарорат +13°, -1°. Қор қоплами ноябрдан мартгача давом этиб, айрим йилларда 0,6 м га етади. Шамоллар жуда тез-тез эсиб туради, уларнинг йўналиши Шимолий-Шарқдир. Шамолнинг тезлиги 10 м/сек га етади.

Фойдали қазилма бойликларидан оқилона фойдаланиш муаммолари, Ўзбекистон Республикаси хом ашё базасидан электротехника ва қурилиш материаллари учун хом ашё базасини кенгайтириш ва мустаҳкамлашнинг янги концепцияси геологлар олдига янги вазифаларни қўйди. Бу гуруҳдаги каолин ва кўнғир кўмир бўлган талаб бу минерал ресурсларни нафақат бизнинг бозоримизда, балки дунёда ҳам чуқурроқ ўрганишни талаб қилади. Каолин ва кўнғир кўмир билан бирга учрайдиган йўлдош қимматбаҳо металларни энг замонавий усуллар билан ва юқори технологиялар ёрдамида ўрганилиши ва ажратиб олиш лозим.

Инвестиция сиёсати стратегиясини ишлаб чиқишда ташқи ва ички капитал оқимларини кенгайтириш учун барча мавжуд имкониятлардан фойдаланиш зарур. Ҳозирги кунда инвестицияларни жалб қилишнинг асосий омиллари: табиий ресурслар, инвестицион муҳит ва истиқболли инновацион технологиялар ва бозорда талаб катта бўлган янги маҳсулотларни яратиш имкониятларидир.

Республика металлга бўлган минераллар учун катта салоҳиятга эга. Бу улкан ва хилма-хил фойдали қазилмалар гуруҳи Ўзбекистон саноатида кенг қўлланилади. Унда бир неча турдаги фойдали қазилмалар – кон ва конкимёвий хом ашё, қурилиш материаллари мавжуд. Хом ашёси турли саноат ва озиқ-овқат маҳсулотларини тозалаш учун сорбентлар сифатида ишлатиладиган бир қатор конлар, шунингдек абразивлар мавжуд.

Ангрен каолин ва кўнғир кўмирни кимёвий таркибида минераллашуви бўлган қимматбахо металлар, слюда тури сифатида; ноёб гидроксиди (цезий, рубидий, литий), асил-металл (олтин, кумуш) ва улар билан боғлиқ бўлган (калий, барий, висмут, молибден, маргумуш, вольфрам) элементларнинг тарқалиш учратиш мумкин.

Мақсад-хорижий импорт ҳажмини камайтириш ва ички бозорни зарур хом ашё ва инвестициялар билан таъминлаш орқали Ўзбекистон иқтисодиёти салоҳиятини янада самаралироқ амалга оширишдан иборат.

Юқори технологиялар ёрдамида каолин ва қўнғир кўмирдан ва улар билан учрайдиган металларни аниқлаб, ишлаб чиқаришни амалга ошириш ҳамда хомашё фойдаланиш глобал тенденциялари ўрганиш, уларни қайта ишлаш учун энг сўнгги қайта ишлаш технологиялари, яратишимиз керакдир:

• объектларнинг металл бўлган минералларини жойлаштириш шартларини ўрганиш, уларнинг моддий таркиби ва технологик хусусиятлари ва уларнинг сифат жиҳатидан саноат талабларига мувофиқлигини аниқлаш;

• норуда ва руда хом ашёни комплекс қайта ишлаш учун инновацион технологияларни ишлаб чиқиш иқтисодий самарадорлик ошириш;

• республика вилоятлари кесимида инвестицион истиқболли ҳудудларни ажратиш.

Методикаси. Ангрен каризининг марказий қисмида бурғуланган тўртта қудуқда цезий, рубидий ва литийнинг тарқалишининг матбуот прогнозлари. Фазовий нодир ишқорлар, олтин, кумуш ва улар билан боғлиқ бўлган концентрацияларнинг тарқалиш шакллари.

Cs, Li, Rb концентрациясининг 1 ва 2 бўлимлар бўйлаб тақсимланиши мавжуд лентикуляр қатлам, лентикуляр блок ва бир хилга

яқин шакли. Рубидий таркибига кўра, палеозой жинслари 1 ва 2 бўлим қудуқлар орқали ўтган рубидий учун камбағал маъданлар сифатида кўриб чиқилиши керак.

1-бўлимда олтин миқдори ўзгариб туради – каолинланган метасоматитларда 0,01 дан 0,2 г/т гача, турли даражадаги каолинлашган ва ювилган риёлитларда – 0,01 дан 0,1 г/т гача, кларкдан 1 ва 2 даражага ошади. Олтиннинг тақсимланиши устунли характерга эга. Каолинланган метасоматитлар ва каолинлашган, ювилган риолитлар таркибида кумуш 1-3 дан 12-35 г/т гача бўлган кумуш мавжуд бўлиб, улар кумуш кларкдан бир неча даражага ошади. Кумушнинг кесим бўйлаб тақсимланиши устунли (олтин билан мос келади) ва лентикуляр блокли тузилишга эга.

Палеозой жинслари, Қуйи юра терриген чўкиндиларида элементларнинг кам миқдорда Ангрен каолин-кўнғир ҳавзаси ҳудудида ўрта юра кўмир қатламлари чўкишидан кейин эпигенетик жараёнларнинг ривожланиши жараёнида аниқланган. Аниқланганлар қуйи юрада ва ундан кейинги даврда кўмир тўпланиши билан бирга бошқа ҳудудларга ҳам тарқалиши мумкин.

Ангрен карьерининг шарқий томонидаги майдонда (100×290 м) кремнийли-карбонат-каолинит метасоматитларида гидротермик жараённинг якуний босқичларини ва диагенетик жараёнлар билан боғлиқ сидерит минераллашувини тавсифловчи томир-баритли минераллашув зоналари аниқланган. Қуйи юрада кўмир қатламлари пайдо бўлгунга қадар, бу кўмир остидаги «қуруқ» каолинит гилларида сидеритнинг йўқлиги билан таъкидланган.

Ноёб ишқорларнинг умумий концентрацияси Ангрен каолин-кўнғир кўмир конининг кўмир ости «бирламчи каолинлари» деб аталадиган ноёб маъданларни Ўзбекистон ҳудудида ўхшаши йўқ қилади. Қазиб олинган субкўмир каолинлари ва уларни бойитиш маҳсулотларида Кларк таркибидаги нодир ишқорларнинг мавжудлиги уларнинг сотилиш қийматини қайта кўриб чиқишни талаб қилади.

И-ФА 2017-8-3 гранти бўйича геологик тадқиқотлар (дала ва камерал) режасига асосан «Ангрен» участкасининг кўмир ости қатламларида қимматбаҳо металлар минераллашуви ва нодир ишқорий минераллашувнинг минераген салоҳиятини баҳолаш. Ангрен каолин-кўнғир кўмир конида 2017 йил давомида: Ангрен каолин-кўнғир кўмир участкасида иш олиб борилган, амалга оширилган ишлар натижасида Ангрен участкасининг шарқий ва марказий қисмларида қазилган алоҳида қудуқларнинг маркази ўрганилди, Ангрен каолин-кўнғир кўмир кони участкасининг ҳудуднинг геологик харита тузилиши тузилди (1, 2-расм).

Ангрен очиқ карьери ҳудудида геологик тадқиқотлар ишлари олиб борилди. Ангрен участкаси ҳудудида кўмир ости палеозой конларининг чиқиши фақат унинг шимоли-шарқий қисмида (электр подстанциясининг шарқида) ва «бирламчи каолинлар» қазиб олинадиган ҳудудда намуналар олиб келинди.

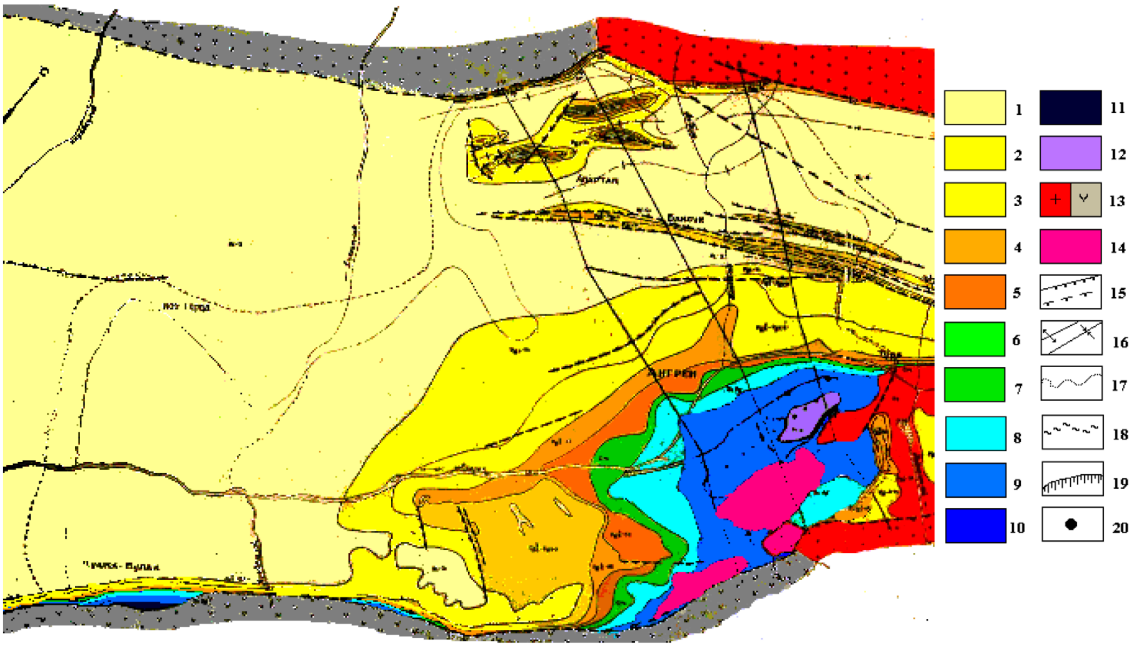
Схемани тузиш ва тадқиқот ишларини олиб боришдан асосий мақсад баритнинг намоён бўлишини излаш эди бундай минераллашув Чотқол-Қурама минтақасининг маълум олтин конларида гидротермик жараённинг якуний босқичларидан биридир. Йўл ёнбағиридаги палеозой жинсларининг чиқиб кетишларини аниқлаш учун қамишзорларда (3-расм, *а*), бўшлиқлар қилиш (3-расм, *б*), мустаҳкамлик ва чиқинди жинсларининг сезиларли қалинлиги туфайли палеозой чўққиларига етиб бормаган.

Расмда кўриниб турибдики. харитага туширилган майдоннинг геологик тузилишида (100×290 м) замонавий конлар (ҳудуднинг 2/3 қисмидан кўпроғини эгаллайди) йўл қопламаларини ташкил этувчи тупроқлар, турли хил жинслар блоклари бўлаклари, шағал ва майдаланган тошлар билан ифодаланади; шунингдек юра $\mathbf{J_1}$ формациялари, палеозой жинслари ($\mathbf{P_2}$?).

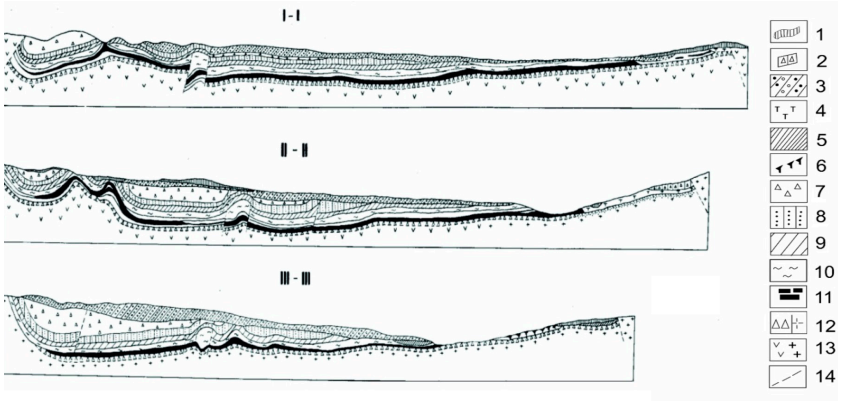
Палеозой жинсларида эрозиясиз ўткир текис алоқа бўйлаб ётган қуйи юра тузилмалари зич массив оч кулрангдан оч нилуфар ранггача, ўткир бурчакли ажралиш билан, тез-тез қўшилишлар билан ифодаланган енгил каолин парчалари (0,2×0,3 см гача), тилга ёпишган, “сухарными” каолинит гиллари қуруқ лойни нураш қобиғига (4-расм).

Аслида қуруқ лой (чақмоқ тошли гил) тошлоқ, зич тош, оч кулранг ёки кулранг рангда, текис ёки бурчакли-конкоидал ёриқли. Ушбу сарлавҳа остида нураш қобиғи билан бевосита боғлиқ бўлган барча жинслар келтирилган: лойдан – оналик хоссасини сақлаб қолган қоялар каби, одатдаги чақмоқтош flint clay типи лойгача.

Юқори қисмида гиллар 3-5 см қалинликдаги углеродли гиллар билан аралаштирилади, улар кесмани қалинлиги 0,25 м гача бўлган кўмир билан алмаштиради. Бу бўлим **кремний-**



1-расм. Ангрен каолин кўнгир кўмир конининг геологик харитаси. *1* – қўнғир моласса; *2* – қизил моласса; *3* – Туркистон қатламлари; *4* – Олой қатламлари; *5* – Сузак қатламлари; *6* – палеоген ва бўр диффе-ренцияланмаган; *7* – Юқори бўр ётқизиқлари; *8* – Юқори юра ётқизиқлари – Жигиристон ётқизиқлари; *9* – Қуйи-Ўрта юра ётқизиқлари – Ангрен қатламлари; *10* – қаолин Ангрен қатламлари комплекси; *11* – базальт қатламлар; *12* – нураш қобиғи; *13* – Қизил-Нура қатламлари (*а*), Акча қатламлари (*б*); *14* – пирометаморфизация зоналари; *15* – тектоник ёриқлар, кузатилган ва тахмин қилинган; *16* – бурмалар ўқи, Жигиристон свитасининг; *17* – тарқалиш чегараси; *18* – Ангрен свитаси учун; *19* – карьер; *20* – минералогик участкалар.



2-расм. Схематик геологик кесмалар. *1* – лёсслар; *2* – тошли тошлар; *3* – аллювиал-пролювиал тошлар; *4* – пирометаморфланган жинслар; *5* – қадимги кўмилган кўчкилар; *6* – замонавий кўчкилар; *7* – қўнғир шинни; *8* – қизил шинни; *9* – палеоген + бўр; *10* – Джигиристон; *11* – Ангрен; *12* – емирувчи қобиқ; *13* – порфир, туф; *14* – синиш.

а ***б***

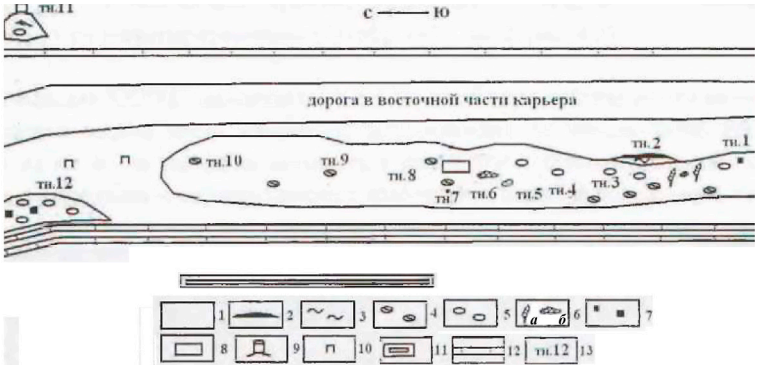


3-расм. Қамишлардаги тозалагичларни кесиш, улар билан сув босган жойларни қоплаш (*а*), йўл деворларини тозалаш (*б*).

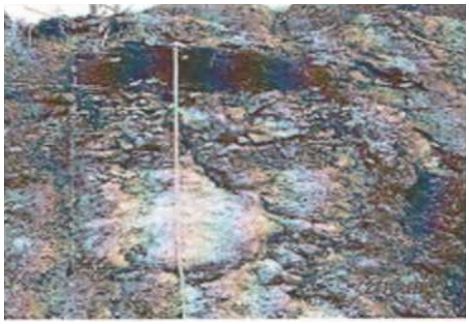
карбонат-каолинит метасоматитлари (ККМ) ўртасида тўғридан-тўғри алоқа қилишнинг камдан-кам ҳолатларини тавсифлайди ва чўкинди J_1.

Кесимнинг пастки қисмини ташкил этувчи ККМ (5-расм) болға билан осонгина тешиладиган, сиртдан кулранг, оч кулранг тусли ва кўп сонли чўққиларида ноаниқ ифодаланган қобиқли ажралиш билан массив нисбатан мўрт жинслар билан ифодаланади. диаметри 0,5 см га етган каолинит фенокристаллари (6-расм, *а*). Уларнинг бу чиқиндидан тайёрланган намуналари асосий микрогануляр массанинг оч сарғиш рангига эга бўлиб, унга қарши енгил каолинитнинг кўплаб фенокристаллари тарқалган (6-расм, *б*).

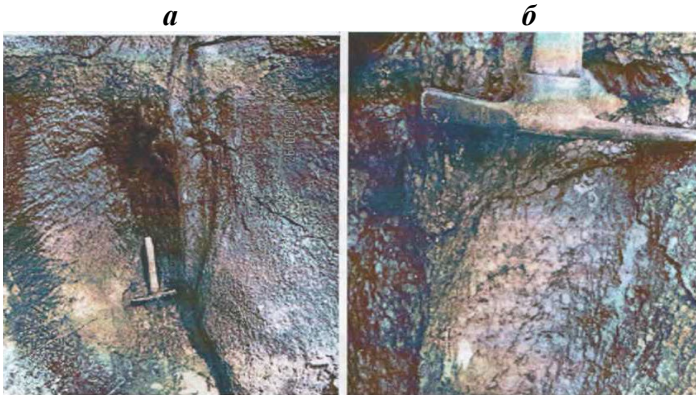
Дала ишлари олиб бориладиган жойларни, батафсил бўлимнинг жойлашишини визуал тарзда кўрсатиш мақсадида уларнинг фото ҳужжатлари Канон рақамли камераси ёрдамида амалга оширилди. Лаборатория даврида



4-расм. Электр подстанцияси ҳудудида палеозой чўққиларидаги геологик тузилиш схемаси (схеманинг жойлашуви учун Ангрен участкасининг шимоли-шарқий қисми). *1* – замонавий конлар (қумли, қумлоқ, тош уюмлари). Юра чўкиндилари: *2* – кўмир (J_2); *3* – базал свитанинг қаттиқ гиллари (J_1). Палеозой (Pr?): *4* – кремнийли-карбонат-сидерит томирлари билан каолинит метасоматитлар; *5* – сидеритсиз бир хил; *6* – томирларда барит (*а*), бир хил метасоматик ажралишлар (*б*). Эпигенетик неоплазмалар: *7* – пирит. Технологик намуна олиш бўйича: *8* – ўрин (2010); *9* – ўрин триангуляция пункти; *10* – тозалаш, ариқ чиқариш, йўл чиқиндихонасида ўтказилган (2017); *11* – электр подстанцияси; *12* – карьер ичидаги темир йўллар; *13* – кузатув пунктлари ва уларнинг рақамлари.



5-расм. Контакт кремний-карбонат-каолинит метасоматитлари (1) қуруқ гил (2) ва устки кўмир (3) билан ифодаланган J_1 конлари билан алоқадорлиги.



6-расм. Кремнийли-карбонат-каолинит метасоматитлари сув оқимлари қизил-жигарранг рангга бўялган (*а*), темир оксиди (*б*) томонидан ҳосил бўлган ёриқлар массаси ичига киради.

дифрактометрик усул қўлланилди, намуналар (картозли бурғулаш, қўлда намуналар) бинокуляр ва қисман поляризация қилувчи микроскоп ёрдамида минералогик тадқиқотлар ўтказилди. Ўзбекистон Республикаси Давлат геология қўмитаси марказий лабораториясида, қўл намуналари ва минерал концентратларни ўрганиш масс-спектрометрик, олтин-спектрал усулларда амалга оширилди (1-жадвал).

Ўхшаш қийматларга эга ва камдан-кам ишқорларнинг тўпланишида рол ўйнамайди. Барит стронцийни концентратлайди.

«Қуруқ» гиллари литий, цезий, кўмир ва рубидий билан бойитилган.

Асл ва уларга ҳамроҳ бўлган халькофил элементларнинг концентрациясининг тарқалишини таҳлил қилиш қуйидагиларни кўрсатди. КККМ, юра чўкиндилари («қуруқ гил», кўмир) 2-жадвалда кўрсатилганларнинг барчасида бойитилган мис дан ташқари элементлар. Худди шундай тенденция каолинит ва барит концентратларида, уларнинг Au таркибининг пасайиши билан кузатилади.

Ангрен каолин кўнғир кўмир конларнинг турлари, нодир ишқорли элементлар, уларнинг республика ҳудудидаги тоғли ҳудудларнинг турли типларида тарқалиши тўғрисидаги маълумотларнинг умумий кўриниши берилган, минтақадаги ноёб ишқорий минераллашувни таснифлаш имкониятлари кўриб чиқилган. Ангрен кони слюда тури сифатида; ноёб гидроксиди (цезий, рубидий, литий), асл-металл (олтин, кумуш) ва улар билан боғлиқ бўлган (калий, барий, висмут, молибден, маргумуш, вольфрам) элементларнинг тарқалиш табиати кўриб чиқилади.

«Ангрен» кесимининг Шарқий ва Марказий қисмида қудуқлардан олинган тоғ жинслари; роли кўрсатилган мезозой ва палеозой чўкиндиларида кўмир кетма – кетлигини ётқизгандан сўнг ривожланадиган эпигенетик жараёнлар, улардаги элементларнинг концентрациясининг ўзига хос хусусиятларига; Ангрен кесимининг Шарқий қисмида 100×290 м майдонда кремний-карбонат-каолинит метасоматитларида ривожланадиган барит минераллашуви билан бир нечта томир кўринишлари аниқланди.

Ноёб ишқорларнинг умумий концентрацияси Ангрен каолин-кўнғир конининг «бирламчи каолинлари» деб аталадиган субкўмирни

1-жадвал

Ноёб ишқорлар ва улар билан бирга келадиган элементларнинг тоғ жинслари ва минерал концентратларда тарқалиши (г/т, ISP MS)

№№ намуна олиш жойи намуна рақами	Минерал таркиби	Li – литий	Rb – рубидий	Cs – цезий	K – калий*	Na – натрий*	Ba – барий	Sr – стронций
Кн. 2, К901	Кремнийли-карбонат-каолинит метасоматитлари	100	110	19	5300	530	10000	46
К902	«Сухарные» глины	72	25	15	2700	620	830	120
К903	Кўмир	85	94	2,80	510	430	190	94
Кн. 6, К907	Кремнийли-карбонат-каолинит метасоматитлари	200	20	7,20	3600	480	230	3,80
Кн. 11, К916	Кремнийли-карбонат-каолинит метасоматитлари	140	24	12	4200	510	210	15
Кн. 11, К918	Кремнийли-карбонат-каолинит метасоматитлари	24	2,50	2,60	290	410	3900	330
Кн. 12, к920	Кремнийли-карбонат-каолинит метасоматитлари	140	12	5,30	2400	470	830	8,30
Минерал концентратлар								
Кн. 2, к901а	Псевдоморфлашган каолинит концентрати	190	72	25	5900	490	72	7,90
Кн. 11, к916а		100	72	25	9900	570	25	6,20
Кн. 12, к920а		150	8,60	4,60	2400	450	65	8,30
Кн. 11, к918а	Барит	16	2,70	2,20	330	440	6900	490

2-жадвал

ISP MS таҳлили маълумотларига кўра, КККМда тўпланиш

№№ намуна олиш жойи	Минерал таркиби	Au	Ag	Bi	Se	Te	Mo	Sb	Zn	Cu
Кн. 2, к901	КККМ	0,012	0,71	0,30	3,30	0,14	61	5,70	84,0	9,40
К902	«Куруқ» глина	0/01	2,50	0,60	3,40	0,10	26	10,0	100	65
К903	Кўмир	0/005	0,72	0,27	3,00	0,12	11	40,0	41	16
Кн. 6, к907	КККМ	0,011	3,00	0,53	3,10	0,078	3,00	7,80	72	10
Кн. 11, К916	КККМ	0,012	0,86	0,30	3,50	0,084	2,70	6,50	120	15
Кн. 11, К918	КККМ	0,002	0,35	0,059	2,70	0,13	1,90	5,80	30	2,8
Кн. 12, к920	КККМ	0,018	0,69	0,11	3,50	0,066	3,40	6,00	85	11
Минерал концентратлар										
Кн. 2, к901а	Псевдоморфлашган каолинит концентрати	0,010	0,01	0,52	3,40	0,042	31	4,80	92	
Кн. 11, к916а		0,009	0,83	0,093	2,90	0,06	6,80	7,70	120	
Кн. 12, к920а		0,009	0,49	0,079	3,10	0,06	3,10	5,20	89	7,70
Кн. 11, к918а	Барит	0,002	0,24	0,11	3,30	0,15	1,20	5,00	29	2,50

Ўзбекистон ҳудудида ўхшаши бўлмаган ноёб рудаларга айлантиради. Иш соҳасидаги кейинги тадқиқотларнинг мақсадлари – нодир металларнинг минераллашувини, нодир-ишқорий элементларнинг пайдо бўлиш шаклларини, бошқа профиллардаги элементлар концентрациясининг тарқалиш табиатини аниқлаш.

Нодир элементлар концентрация даражасига кўра уч гуруҳга бўлинади. Биринчиси ўз конларини ташкил этувчи элементларни ўз ичига олади, жумладан Li ва K. Иккинчи гуруҳга дисперсия ҳолатида бўлган ва асосан бошқа фойдали қазилмаларнинг рудаларидан ўтишда олинадиган элементлар киради. Учинчи гуруҳга геокимёвий хоссалари бўйича бошқа минералларнинг петроген ёки руда ҳосил қилувчи элементларига яқин бўлган ва шунинг учун ҳамиша дисперс ҳолатда, кўпинча бошқа минералларда изоморф аралашмалар шаклида бўлган элементлар киради. Бу элементлар фақат бошқа рудаларни қайта ишлаш жараёнида боғланган компонентлар сифатида қазиб олинади. Буларга яна бир нодир ишқорий элемент киради – Rb.

Нодир-ишқорли элементлар конларини сифатини ўрганиш ва кашф қилиш тарихи икки марта бошдан кечирди. 1950-йиллардаги биринчи, литюм, космик кемалар ва МҲД генераторлари учун ион двигателларининг ривожланиши билан боғлиқ. Бошқа, цезий, 60-йилларнинг охири, 70-йилларнинг боши. Бу ишларнинг барчаси ҳарбий-саноат комплекси фаолияти билан боғлиқ эди.

Аниқланишича, «Ҳар бир қатлам ичида ўртача Na/K, /Rb, Rb/Cs нисбатларининг

қийматлари асосли жинслардан кислотали жинсларга, ҳудудларда эса қадимги тузилмалардан ёш жинсларгача камаяди». Гранитоидларда кузатиладиган K ва Rb, K ва Cs, Rb ва Cs ўртасидаги геокимёвий боғланиш вулканоген шаклланишларда ҳам намоён бўлади. Бу калий ва рубидий ва қисман цезий таркиби ўртасида тўғридан-тўғри боғлиқликни ўрнатишга имкон берди, айниқса, кислотали вулканоген шаклланишларда аниқ намоён бўлади.

ХУЛОСА

Ўтказилган тадқиқотлар натижасида қуйидаги асосий натижаларга эришилди.

1. Олтита қудуқ профили бўйлаб палеозой жинслари ва унинг устида жойлашган қуйи юра ётқизиқларида ноёб ишқорлар (цезий, рубидий, литий), калий, олтин, кумуш, вольфрам, молибден, висмут, барийнинг тарқалиш хусусиятини тавсифловчи 17 та пресс проекция тузилди. Шарқий томондан ўтди ва 3 та пресс проекцияси цезий, рубидий ва литийнинг тақсимланиши Ангрен карьерининг марказий қисмида бурғуланган тўртта қудуқда.

2. Ноёб ишқорларнинг ўрганилаётган участкаларда тарқалишининг фазовий шакллари ўрнатилди. Cs, Li, Rb нинг 1 ва 2-бўлимлар бўйлаб тарқалиш табиати лентикуляр-қатлам, лентикуляр-блок, блок ва бир хил шаклга яқин. Ноёб ишқорларнинг метасоматитлар ва ўзгарган риолитлардаги концентрацияси ва бу қатламлар устидаги кўмир қатламининг қалинлиги ўртасидаги боғлиқлик аниқланди, бу элементларнинг қайта тақсимланишида эпигенетик жараёнларнинг ролини кўрсатади.

3. Рубидийнинг таркибига кўра, 1 ва 2-чи участкалар қудуқлари орқали ўтган жинслар рубидий учун камбағал рудалар деб ҳисобланиши керак. Rb концентрациясининг ўзига хос хусусияти унинг тўпланишининг калий таркибига бевосита боғлиқлигидир.

4. Олтиннинг навлари – каолинлашган метасоматитларда 0,01 дан 0,2 г/т гача, турли даражадаги каолинланган ва ювилган риёлитларда – 0,01 дан 0,1 г/т гача ўзгариб туради. Олтиннинг тақсимланиши устунли характерга эга бўлиб, иккита кластер ҳосил қилиш тенденциясига эга.

5. Каолинлашган метасоматитлар ва каолинлашган, ювилган риолитлар таркибида кумуш 1-3 дан 12-35 г/т гача бўлган кумуш мавжуд бўлиб, кумуш кларкидан бир неча марта каттароқдир. Кумушнинг кесим бўйлаб тақсимланиши устунли (олтин билан мос келади) ва лентикуляр блокли тузилишга эга.

Қимматбаҳо металларнинг минераллашувини, нодир ишқорли элементларнинг пайдо бўлиш шаклларини, бошқа профиллардаги элементлар концентрациясининг тарқалиш характерини аниқлаш иш соҳасидаги кейинги тадқиқотларнинг асосий вазифаларидир.

АДАБИЁТЛАР

1. *Азимов П.Т.* К распределению Rb, Cs, Li, и T1 в породах Актауского гранитоидного массива (Западный Узбекистан) // Узб. геол. журн. - 1970. - № 2. - С. 41-45.

2. *Ахмедов Н.А., Ежков Ю.Б., Турамуратов И.Б., Панасюченко В.К.* Рудно-формационные типы литофильно-редкометалльных месторождений Западного Тянь-Шаня // Прикладная геохимия. Вып. 7. Кн. 2. Генетические типы месторождений. - М., 2005. - С. 92-105.

3. *Бабаев К.Л., Отрощенко В.Д.* Особенности геохимии цезия в вулканогенных породах // Узб. геол. журн. - 1972. - № 2. - С. 70-72.

4. *Безделига Н.Я., Колдаев А.А., Кудрявцева С.Ф., Фирсов С.К., Осинская Н.С.* Монтмориллонит, каолинит, слюда и редкие щелочи (Rb, Cs) в «первичных каолинах» (Ангренское каолин-буроугольное месторождение) // Тез. Российского совещ. по глинам и глинистым минералам «Глины-2015». - М.: ИГЕМ РАН, 2015. - С. 39-41.

5. *Беляевская И.Г., Коростелева Н.Э., Кузьмин В.И. и др.* К 100-летию А.И.Гинзбурга // Матлы к библиографии ученых ВИМСа. - М.: ВИМС, 2016. - Вып. 1. - 67 с.

6. *Быховский Л.З., Потанин С.Д.* Геолого-промышленные типы редкометалльных месторождений // Минеральное сырьё. Серия геол.-эконом., № 28. - М.: ВИМС, 2009. - 157 с.

7. *Войткевич Г.В., Мирошников А.Е., Поваренных А.С., Прохоров В.* Краткий справочник по геохимии. - М.: Недра, 1970. - 280 с.

8. *Герасимова Е.И., Ситнова А.И.* Цезий. Редкие металлы на мировом рынке. Кн. 1. - М., 2008. - С. 150-156.

9. *Гинзбург А.И., Апельцин Ф.Р., Григорьев В.М. и др.* Геология месторождений редких элементов. - М.: Госгеолтехиздат, 1961. - Вып. 14. - С. 7-11.

10. *Гинзбург А.И., Луговской Г.П.* Месторождения лития // Рудные месторождения СССР. - М.: Недра, 1974. - С. 278-294.

11. *Гинзбург А.И.* Месторождения цезия // Рудные месторождения СССР. - М.: Недра, 1974. - С. 295-302.

© А.Б.Маҳамматов, 2023

А.Б.Маҳамматов

ОЛТИН КОНЛАРИНИНГ КЎП ФАКТОРЛИ МОДЕЛЛАРИНИ ЯРАТИШ
(Пирмироб кони мисолида)



Маҳамматов Анзор
Бобир ўғли –
Ҳ.М.Абдуллаев номидаги
Геология ва геофизика
институти геологи.
E-mail: anzormb97@mail.ru

Аннотация. Шу сабабли ер қаърини комплекс геологик ўрганиш ҳамда узоқ истиқболга мўлжалланган минерал-хомашё базасини ривожлантириш ишлари янги босқичга чиқди. Ҳозирги вақтда ўрганилаётган объектнинг саноат аҳамиятини аниқлаш имконини берадиган барқарор систематика мавжуд эмас. Сўнги йиллар давомида Чодак маъданли майдонида турли миқёсдаги олтин намоёнлари ва конлари аниқланмоқда ва ушбу ҳудуднинг геологик тузилишини ўрганиш асосида майдоннинг кўп факторли моделини яратиш асосида жараёнларни ўрганиш муҳим илмий аҳамиятга эга бўлиб қидирув ишларининг асосий йўналишларидан бири бўлиб қолмоқда. Шу муносабат билан Пирмироб конининг кўп факторли модели яратилди ва маъдан таналари асосан плитасимон, устунсимон ва апофизалар кенг тарқалганлиги ўрганилди. Маъдан таналари структуравий моделини таҳлили шуни кўрсатадики, ёпиқ таналарда олтиннинг миқдори бошқа маъдан таналарларга нисбатан юқори эканлиги аниқланди. Шу сабаб ёпиқ ҳамда чуқурликдаги маъдан таналарини ўрганишда геофизикавий ва геокимёвий усулларни комплекс тарзда қўллаш тавсия қилинади.

Калит сўзлар: олтин маъданли конлар, Чодоқ, Пирмироб, модел, моделлаштириш, кўп факторли модел.

СОЗДАНИЕ МНОГОФАКТОРНЫХ МОДЕЛЕЙ ЗОЛОТОРУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ
(на примере месторождения Пирмираб)

Аннотация. Комплексное геологическое изучение земных недр и разработка многолетней минерально-сырьевой базы вышли на новый этап. В настоящее время нет устойчивой систематики, позволяющей определить промышленную ценность изучаемого объекта. В последние годы на Чадакском рудном поле выявлены залежи и золоторудные месторождения различных масштабов. Создание многофакторной модели этих месторождений на основе изучения их геологического строения – актуально, имеет важное научное значение. В связи с этим создана многофакторная модель Пирмирабского месторождения. Рудные тела здесь в основном имеют пластинчатую, столбчатую форму, распространены апофизы. Анализ структурной модели рудных тел показывает, что содержание золота в замкнутых телах выше, чем в других рудных телах. Рекомендовано использовать комплексные геофизические и геохимические методы для закрытых и глубинных рудоносных тел.

Ключевые слова: золоторудные месторождения, Чадак, Пирмираб, модель, моделирование, многофакторная модель.

CREATION OF MULTI-FACTORY MODELS OF GOLD DEPOSITS (on example of the Pirmirab mine)

Abstract. The complex geological study of the earth's depths and the development of the long-term mineral-raw material base have reached a new stage. There is currently no stable systematics that allows determining the industrial value of the studied object. In recent years, gold deposits and gold deposits of various scales have been identified in the Chadak ore field, and the study of the processes of creating a multi-factor model of the field based on the study of the geological structure of this area is of significant scientific importance and remains one of the main directions of prospecting. In this regard, a multifactorial model of the Pirmirab deposit was created, and ore bodies are mainly plate-like, columnar, and apophyses are common. The analysis of the structural model of ore bodies shows that the content of Au in closed bodies is higher than in other ore bodies. And it was recommended to use complex geophysical and geochemical methods for closed and deep ore mineral bodies.

Key words: gold deposits, Chadak, Pirmirab, model, modeling, multi-factory model.

Кириш. Пирмироб олтин-кумуш кони маъмурий жиҳатдан Ўзбекистон Республикасининг Наманган вилояти, Поп туманида, орографик жиҳатдан Қурама тоғ тизмасининг жанубий ёнбағрида жойлашган. Умумий маънода модел – бу объект, жараён ёки тизимнинг информацион тасвири. Геологияда бу термин – ўрганилаётган ҳудуднинг маълум талабларга жавоб берадиган маълумотли факторлар тизими ҳисобланади [7]. Пирмироб конининг кўп факторли моделини яратишда геофизик ва геокимёвий усуллар комплекс тарзда қўлланилди. Бу ёндашув орқали кон ҳудудидаги маъдан таналарининг жойлашув ўрни ва шакллари ҳақида кенгроқ тушунчага эга бўламиз.

Ҳудудда олтиннинг саноат минераллашуви биринчи марта Л.Г.Лунина ва Д.П.Ляшкевич (1951-1953) томонидан ўрганилган. Уларнинг олтин, кумуш, қўрғошин, рух заҳиралари ҳисоб-китоблари асосида олтин ва полиметаллар учун тадқиқот ишлари истиқболли сифатида қаралган. Бу натижалар Чодак маъданли майдонида геологик тадқиқотларни кенг ривожлантириш учун асос бўлиб хизмат қилган. Қидирув ишларининг турли босқичларида Чодак майдони конлари бир қатор геологлар томонидан ўрганилган.

Геологик объектларни ўрганишнинг тафсилотига қараб, моделлаштириш турли услубларда – маъданли районлар, маъдан кластерлари ва маъдан конларидан тортиб алоҳида конларнинг маҳаллий маъдан таналаригача амалга оширилиши мумкин. Олтин конларини башоратлаш ва қидиришнинг кўплаб усуллари мавжуд. Қидирув ишларининг ҳар бир босқичида турли усуллар қўлланилади. Уларни танлаш кўп жиҳатдан қимматбаҳо металларнинг хусусиятларига ва улар жойлашган ернинг хусусиятларига боғлиқ.

Геологик қидирувнинг ҳар бир босқичи ўзига хос геологик, геофизик, минералогик ва геокимёвий маълумотлар мажмуасини олишни таъминлайди. Олинган маълумотларга мувофиқ, маъдан объектларининг маълум геологик моделлари ишлаб чиқилади. Маъдан объектларининг моделларини ишлаб чиқишдан мақсад воситалар ва усуллар билан аниқлаш учун мавжуд бўлган хусусиятларнинг изчил комбинацияси сифатида уларнинг умумлаштирилган тасвирларини яратишдир (1-жадвал).

Кон ҳудудида Перм даври, Ассел асри, Оясой свитаси ва Сакмар асри, Шўробсой свитаси ҳосилалари мавжуд. Йирик ер ёриқлари Чап қирғоқ, Чодакбоши, Пирмироб ва кичик ер ёриқлари билан кесишиб ҳудуд рельефини мураккаблаштирган. Кон ҳудудида қуйидаги формациялар кузатилади

1. ***Андезит-дацит формацияси.*** Унинг ёши Қуйи Бошқирд ярусида белгиланади (В.А.Арапов ва б., 1972) [4]. Андезит-дацитли шаклланишнинг вулканоген шаклланишлари фацияларга бирлашади: қоплам – туф лавалари, нордон таркибли туфлар, андезит ва дацитли таркибли туфлар; субвулканик – фельзит, андезит туфлари; нордон таркибли туфлар.

2. ***Дацит-андезит формацияси*** (гранодиорит субформацияси) маъдан конининг шимолишарқий ва марказий қисмларини ташкил этувчи биотитли лейкократик гранитлар ва йирик донали биотит-амфибол гранодиоритлар билан ифодаланади [4].

3. ***Липарит-гранитоид субформацияси***. Кенг тарқалган фельзит-порфир, гранит-порфир, кварц порфир, сиенит-диорит порфирит, диорит-порфирит ва бошқалар билан ифодаланган ўрта ва нордон таркибдаги майда интрузиялар гранитоид субформацияга бирлашган [4].

4. ***Трахиандезит формацияси.*** Маъдан конининг бутун ҳудудида кенг тарқалган. Шаклланишнинг ўзига хос хусусияти унинг

1-жадвал

Маъдан конларини моделлаштиришнинг босқичлари [7]

I бўлим. Умумий геологик мақсадли ишлар. 1-босқич. Минтақавий ер қаърини геологик ўрганиш	II бўлим. Конларни қидириш ва баҳолаш 2-босқич. Қидирув ишлари 3-босқич. Конларни баҳолаш	III бўлим. Конларни қидириш ва ривожлантириш. 4-босқич. Конлар разведкаси 5-босқич. Эксплутацион разведка
1. Геологик ва генетик моделлар 2. Маъдан ҳосил бўладиган моделлар 3. Минтақавий геофизик моделлар 4. Геокимёвий моделлар 5. Геологик моделларнинг минераллашув жойлашув омиллари 6. Мантия ер қобиғининг моделлари	1. Башоратли қидирув моделлари 2. Геологик ва структуравий моделлар 3. Геофизик моделлар 4. Геокимёвий моделлар 5. Изотоп-геокимёвий моделлар 6. Мураккаб моделлар 7. Петрофизик моделлар 8. Термобарометрик моделлар 9. Статистик моделлар 10. Физик ва кимёвий моделлар	1. Параметрик моделлар 2. Морфометрик моделлар 3. Концентрация моделлари 4. Градиент вектор моделлари 5. Маъдан-метасоматик районлаштириш моделлари 6. Геологик ва математик моделлар 7. Кўп структурали геокимёвий моделлар

ўзгарувчан таркибидир. Унга конгломератлар, қумтошлар, алевролитлар, порфиритлар, туфлар, дацитли, андезит-дацитли туфолавалар (лаво-туфокластик фациялар), андезит-базальт, андезит порфиритлар ва уларнинг туфлари, фельзитлар, фельзитларнинг туфолавалари, дацитли порфирлар ва уларнинг туфолавалари, андезит-дацитли порфирлар ва уларнинг туфлари (субвулканик фациялар) [4].

5. ***Трахилипарит формацияси.*** Унинг шаклланиши кам бўлиб, у ҳудуднинг шимолий-ғарбий қисмида ва жанубида (Жулайсой ёриғи бўйлаб) жойлашган. Қатлам кварц порфирларининг туфолавалари ва кварц порфирлари ва гранит-порфирларнинг дайкасимон ва субвулканик таналари билан ифодаланади [4].

6. ***Диабаз-гранофир формацияси.*** Диабаз порфиритлари, диабазлар, сиенит-порфирлар, гранит-порфирлар, фельзит-порфирлар, кварц-сиенит-порфирлар, биотит, лейкократик ва аплитсимон гранитлар, аплитлар ва диабазга ўхшаш шаклланишлар билан ифодаланган нордон ва асосли таркибли дайкалар диабазга айланади [4].

Оясой вулканоген комплекси (P_{1os}, ассел асри). Оясой комплекси таърифланаётган майдонда фақат субвулканик фациялар орқали тасвирланган. Бунга мисол сифатида Ғарбий Пирмироб участкасининг чет қисмидаги гранит-порфирларнинг силлсимон танасини келтириш мумкин. Контактлари аниқ кўринмайдиган, чекка қисмларида диорит-порфирларга ўтадиган гранит-порфирлар мураккаб тузилишга эга силлсимон шаклдаги тана деб кўрилади. Уни ташкил этган гранит-порфирлар Болғали ва Карабау вулканитлари билан контакти бўйича иккиламчи кварцитларгача ўзгарган, ётиш элементлари ўзгарувчан. Бу нордон ҳосилалар шартли равишда Оясой комплексига киритилади. Улар «Қуюнда комплекси»нинг порфирсимон тузилишли гранодиоритларини кесиб ўтади ва Шўробсой свитаси ётқизиқлари билан қопланади [5].

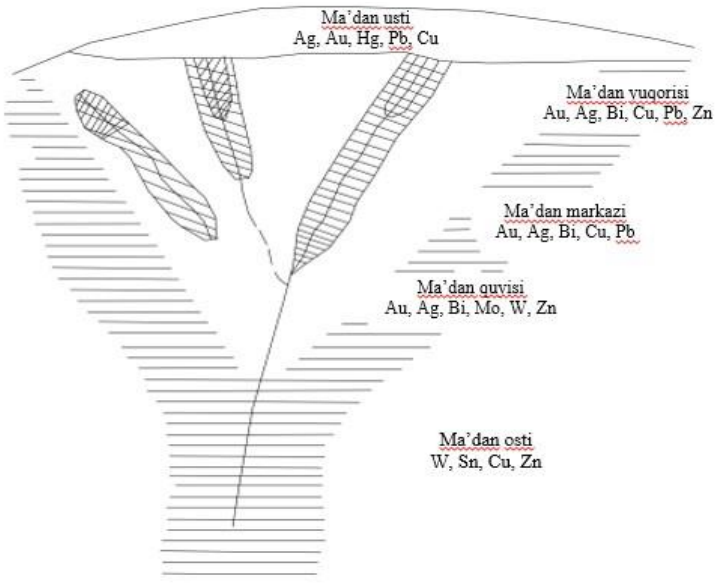
Шўробсой вулканоген-чўкинди комплекси ($P_1 sh_1$ сакмар асри)

Шўробсой комплекси-трахиандезит-трахибазальт формацияси сифатида кўрилади. Шўробсой свитасининг вулканоген ҳосилалари Чодак маъданли майдонининг жанубий ва жанубий-ғарбий қисмларида жойлашган. Шўробсой свитасининг базальт қатламлари орасидаги қумтошларда, Чодак дарёси чап қирғоғида топилган ўсимликлар таркибига кўра, комплекс қуйи перм даврининг сакмар асрига тегишли деб белгиланади (В.П.Коржаев ва б.) [5]. Шўробсой свитаси ётқизиқлари Карабау комплекси ётқизиқлари ва Қуюнда интрузив комплекси жинслари устида (уларнинг нотекис юзасида) бурчакли номосликда ётади. Таркиби бўйича 2та кичик свитага бўлинади. Улар: 1) *«Қуйи Шўробсой кичик свитаси» ($P_1 sh_1$)* конгломератлар, вулканомиктли қумтош ва алевролитлардан таркиб топган. Чодаксой чап қирғоқларидаги Ғарбий Пирмироб участкаси ҳудудида бу тоғ жинслари ер юзасига чиқиб қолганлиги кузатилади. Кичик свита ётқизиқларининг қалинлиги 50 метр гача етади; 2) *«Юқори Шўробсой кичик свитаси» ($P_1 sh_1$)* – асосида аралаш таркибли конгломератли тузилишаги (ҳар-хил катта-кичикликдаги бўлаклардан ташкил топган) туфлар, андезит-андезибазальтлар, андезидацитлар,

дацитлар ва гранит-порфирлардан таркиб топган. Юқорирокда таркибида трахиандезидацит туфларининг айрим қатламлари мавжуд бўлган андезибазальт туфлари ётади [5].

Чодак маъданли майдонининг морфологик хусусияти, ва маъдан бирикмаларининг шартли жойлашуви фақат узлуксиз тузилмалар билан белгиланади. Маъдан таналарининг геологик ва структуравий ҳолати, асосан, субмеридионал йўналишдаги узилишлар, хусусан уларнинг бурмали жойлари ва бошқа структура элементлари билан кесишиш жойлари орқали белгиланади.

Гидротермал конларда минераллашув жойлашувининг структуравий омиллари (маъдан ташувчи, маъданли) муҳим рол ўйнайди. Уларнинг аҳамияти тадқиқот миқёсига (маъданли район – маъданли кон – кон) қараб белгиланади. Коннинг кўзга кўринган хусусиятларидан бири маъданни ташувчи тузилмаларнинг ривожланиш чуқурлиги бўлиб, бу чуқур горизонтларнинг эндоген минераллашувининг мумкин бўлган тарқалишини баҳолаш имконини беради. Чодак маъданли майдони учун бу муаммо Ю.А.Аверин (1962, 1974) [9], А.Тунгушев (1979) [8], Ю.А.Иванов, А.Г.Карпов (1976, 1985) ва бошқалар томонидан ўрганилган. Маъдан конининг ёриқли тузилмалари орасида улар маъдан билан таъминловчи ёриқни, бир нечта маъдан тақсимловчи ёриқларни ва кичик маъданли ёриқларни ажратиб туради. Олтин минераллашувининг намоён бўладиган ҳар бир жойи ўзига хос тузилиш хусусиятларига эга [2] (1-расм).



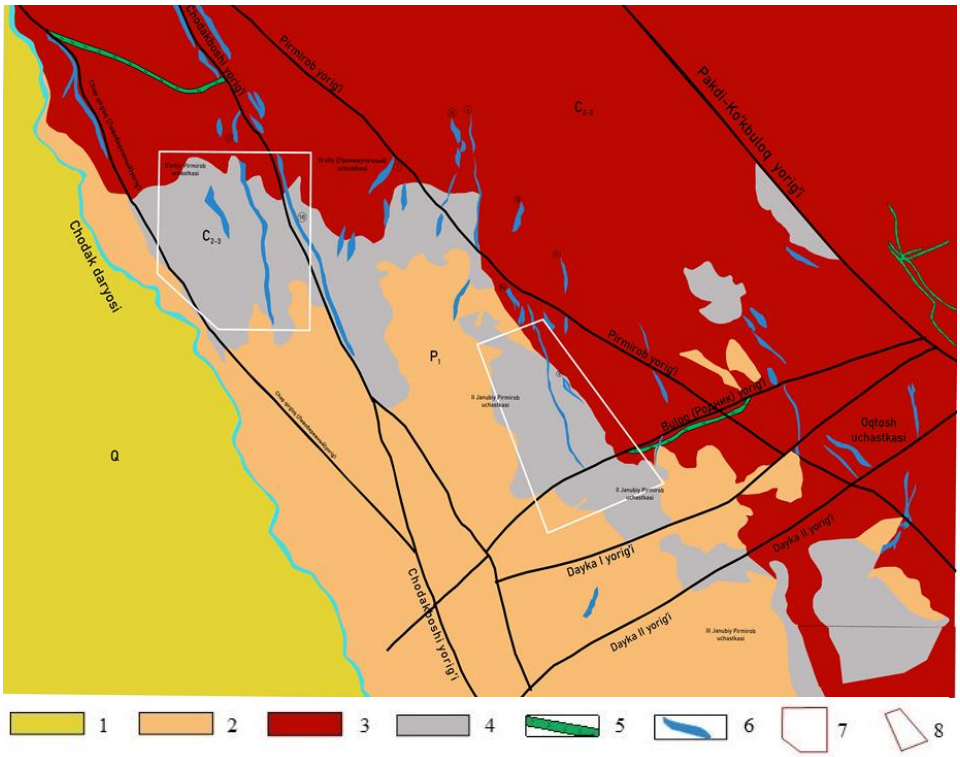
1-расм. Ҳудуддаги элементларнинг вертикал кесимда жойлашув ореоллари схемаси [3].

Барча ҳолларда маъдан тўпланишининг морфогенетик хусусиятларини белгиловчи асосий элемент – ер ёриқлари ҳисобланади. Маъдан таналарини ҳосил қилишнинг структуравий шароитларини таҳлил қилиш шуни кўрсатадики, маъдан таналари учта ҳолатда жойлашиши мумкин: а) ер ёриқларида; б) маъданли конструкциянинг кўндаланг ёриқлар билан туташув ва кесишиш жойларида; д) шохланган ёриқлар зоналарида ёки субпараллел тузилмалар орасида. Маъдан таналарнинг узунлиги бир неча ўн метрдан 600 м гача фарқ қилади. Кенглиги ҳам 0,5 м дан 15 м гача ўзгариб туради (2-расм).

Пирмироб конининг (Жанубий Пирмироб майдони) бази маъдан таналарининг қисқача морфологик тавсифини келтириб ўтамиз. № 9 томир бўйлаб навбатдаги маъдан оралиғи шимолий қисмда белгиланган ва асосий маъданда эгилиш шаклида, йўналишнинг ўзгариш ҳудудида шаклланган. 100 м оралиқда олтин минераллашувининг нотекис тақсимланиши кузатилади. Марказий қисми паст-баланс хусусиятига эга. Саноат қисмининг узунлиги 40 м, қалинлиги 3,0 м гача, шакли устунсимонга яқин. Умуман олганда, 9-маъдан томирида олтин минераллашуви асосан маъдан томирлари кенгайган жойларда устунсимон шаклда жойлашади. Шундай қилиб, маъдан таналарининг морфогенетик хусусиятларини таҳлил қилиш уларнинг ҳудудда тарқалиши, морфологияси, параметрик хусусиятлари ва асосий маъдан компонентининг таркибининг ностандарт хусусиятини кўрсатади.

Барча ҳолларда маъдан тўпланишининг морфогенетик хусусиятларини белгиловчи асосий элемент – ер ёриқлари ҳисобланади. Маъдан таналарини ҳосил қилишнинг структуравий шароитларини таҳлил қилиш шуни кўрсатадики, маъдан таналари уч хил ҳолатда жойлашиши мумкин: а) ер ёриқларида; б) маъданли конструкциянинг кўндаланг ёриқлар билан туташув ва кесишиш жойларида; в) шохланган ёриқлар зоналарида ёки субпараллел тузилмалар орасида.

Ёриқ бўшлиғининг очилиш даражасига, унинг морфологиясига ва, албатта, муҳитнинг физик-кимёвий шароитларига қараб, бу структураларда турли хил морфометрик маълумотларга ва олтин таркибига эга бўлган маъдан



2-расм. Пирмироб конининг геологик схемаси ва маъдан таналари модели (кўп факторли). *1* – тўртламчи давр қопламалари (Q); *2* – перм даври ҳосилалари (P_1); *3* – карбон даври интрузивлари C_{2-3} (гранитоидларга ажратилмаган); *4* – карбон даври ҳосилалари (C_{2-3}) трахиандезит-дацит вулканитлари; *5* – диабаз, диабаз порфиритлар; *6* – маъдан таналари; *7* – Ғарбий Пирмироб участкаси; *8* – Жанубий Пирмироб участкаси.

таналарининг лентасимон, устун шаклидаги томир шакллари пайдо бўлиши мумкин Чодак маъдан майдони маъдан таналарининг морфологик моделлари (2-жадвал) геологик-қидирув ишлар давомида олинган маълумотлар асосида тузилган.

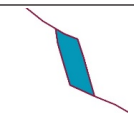
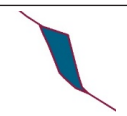
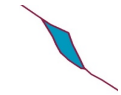
Маъдан таналарнинг узунлиги бир неча ўн метрдан (Жулайсой II) 400 м гача (Апофиза I, Асосий томир) фарқ қилади. Кенглиги ҳам 0,5 м дан 15 м гача (асосий тананинг маъдан устуни) ўзгариб туради. Ўртача олтин таркибига эга бўлган маъдан таналарининг узунлик ва қалинлик нисбати бўйича моделни таққослаш – маъдан таналарининг морфологик параметрлари ва улардаги маъдан элементларининг концентрацияси ўртасида ҳеч қандай боғлиқлик йўқлигини кўрсатади [2].

Маъдан таналарининг контурларини таққослаш асосида уларнинг идеал шаклини топиш шуни кўрсатадики, оптимал маъдан танасининг узунлиги тахминан 110 м, қалинлиги 6 м бўлиши керак. Ҳисоб-китобларга кўра, бундай идеал шаклли умумий олтин захираси тахминан 50% бўлган маъдан таналарини ўз ичига олади [2]. Ҳажми бўйича маъдан таналарининг умумий ҳажмининг атиги учдан бир қисми ушбу идеал шакл доирасига киради.

8а-сонли маъдан томири. Бу томирнинг морфологик хусусиятлари ва ҳудуддаги кўриниши одатда 10-сонли маъдан томирига ўхшайди. Томирнининг узунлиги 350 м ва у қалинлигининг ошиши билан тавсифланади (ўртача 4,23 м). Биринчи оралиқ горизонтда томир кичик қалинлик ва узунликдаги алоҳида бўлаклар шаклида топилган. У икки қисмга бўлинади: Шимолий қисми 350 м, жанубий қисми 150 м узунликка эга. Жанубга қараб томир аста-секин кенгаяди. Маъдан томирининг худди шу манзараси иккинчи оралиқ горизонтда ҳам кузатилади. Томирдаги олтин минераллашуви алоҳида ажратилган майдонлар шаклида жамланган. Ушбу ҳудудларда минераллашув жойлашувида шимолий йўналишларда ривожланаётган ёриқлар яширин ролни ўйнайди. Энг кўп олтин минераллашуви томирнинг марказий қисмига хос бўлиб, бу ерда кон структурасининг яширин эффекти содир бўлган. 10-горизонтдаги маъдан оралиғининг узунлиги 70 м атрофида. Маъдан морфологияси бу ерда

2-жадвал

Пирмироб кони маъдан таналарининг морфоструктуравий модели [2]

Зона ёки маъдан таналарининг номи	Маъдан таналарининг шакли ва таркиби	Структуравий шароитларнинг силжиши	Узунлиги, м	Маъдан таналарининг қалинлиги, м	Олтиннинг ўртача миқдори, г/т
6[a] томир (р.т. 6[a])	Бир нечта лентасимон шаклдаги кварц томирлари	Улардан бири Перевалний ва Пирмироб ёриқлари ўртасида жойлашган	280	Тепада – 3,4-9,95 м, чуқурликда 1,08-2,15 м гача камаяди	8-12
					
Апофиза 1 томир	Уступсимон маъдан танаси		550	2,4-6,8	2,4-6,8 чуқурликда 5,1-2,5 гача камаяди
Томир 6			100	1,58	11,5
Томир 7			100	3,58	11,5
“Ёпиқ” томир			100	4,4	15-20

жануби-шарққа томон чўзилган маъдан устунига тўғри келади. № 10 – томирда саноат олтин минераллашуви алоҳида ажратилган майдонлар шаклида ажралиб туради, уларнинг тақсимланишида маълум бир қонуният қайд этилган. У ён томонларида узлуксиз тузилмалар билан чегараланган маъдан устунлари, лентасимон таналар шаклида ажралиб туради. Устун шаклидаги энг йирик маъдан танаси № 10 – томирнинг марказий қисмида жойлашган. У шимолдан 1-кўндаланг тузилма билан чегараланган ва чуқурликда кескин торайган. Маъдан устунидаги олтин миқдори нотекис, агар 42 – горизонтда у 29,9 г/т бўлса, у ҳолда участкадан юқорига қараб 3,5-7 г/т гача тушади. Биринчи маъдан устуни 220 м чуқурлик бўйлаб кузатилган, иккинчи маъдан устуни маъдан томирининг жанубий ёнбағрида жойлашган бўлиб, чуқурлиги бўйича биринчи маъдан устунидан пастроқдир. Ушбу маъдан устунининг шаклланишида 5-сонли кўндаланг структура муҳим рол ўйнайди. Маъдан устунининг узунлиги 180 м, чўкмаси бўйлаб 140 м кузатилиши мумкин. № 10-маъдан томирининг шимолий қисмида бошқа морфологик турдаги маъдан тўпланишлари учрайди. Булар пластинкасимон шаклдаги маъдан таналари бўлиб, узунлиги 110 м дан ортиқ, чуқурлиги 70 м гача кузатилади [2].

Ҳудудда қуйидаги ер ёриқлари тизимини ажратиш мумкин: Чодаксой (Ю.С.Шихин бўйича Тутлибулоқ) [6] ер ёриқлари тизими деб номланади. Бу тизимга киритилган ер ёриқлари меридионал ва субмеридионал чўзилган. Генетик типи бўйича улар амплитудали чап силжишлар турига киради. Асосий структураларнинг оғиши ғарб томонга. Чодак маъданли майдонининг олтин маъданлашуви ер ёриқларининг ҳудди шу тизими билан боғлиқ. Бу тизимнинг кенг тарқалган ер ёриқлари Гузоксой, Оқбулоқ-Қоракутан, Оқтош, Чапқирғоқ ва Чодакбоши ер ёриқлари ҳисобланади.

Дайкали (Ю.С.Шихин бўйича) [6] ер ёриқлари тизими ажратилган ва шимолий-шарқий чўзилишдаги кескин пасаювчи ер ёриқларини ўз ичига олади. Бу турдаги ер ёриқлари зонасида нисбатан кўп бўлмаган, аммо гидротермал эритмалар таъсирида интенсив равишда ўзгарган жинслар учрайди.

Бу ер ёриқлари билан биргаликда кварцли, кварц-карбонатли томирлар, баъзан юпқа

линзалар учрайди Умуман бу гуруҳдаги ер ёриқлари бир-бирига яқин жойлашган субпараллел бузилишлар сериясини ташкил қилади. «Дайкали», «Чашмали» ва жануби-шарқий Гузаксой участкаларида бундай ер ёриқлари энг кенг тарқалган. Бу тизим бошқаларига нисбатан энг қалини ҳисобланади.

ХУЛОСА

Пирмироб кони ҳудудида олтин-кумуш минераллашуви асосан кварц, кварц-карбонат ва мураккаб таркибли томирларда жойлашган бўлиб, улар асосан субмеридионал, шимолишарқий йўналишда жойлашган. Пирмироб конида маъдан таналари шаклланиши кенглиги тахминан 2,5 км, марказий қисмида 2 км, жанубда 1 км ва ундан камроққа тораяди. Пирмироб зоналари чуқурлик ортиши билан умумий илдиз қисмига эга бўлган маъдан таналари тизими тармоғини ташкил қилади.

Маъдан таналари морфологик жиҳатдан турлича. Асосан, плитасимон, устунсимон ва апофизалар кенг тарқалган. Жойлашув жиҳатдан Чодакбоши ер ёриғига нисбатан субпараллел. Маъдан таналари структуравий моделини таҳлили шуни кўрсатадики, ёпиқ таналарда олтиннинг миқдори бошқа маъдан таналарларига нисбатан юқори.

АДАБИЁТЛАР

1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 4.05.2017 йилдаги “Ўзбекистон Республикаси Давлат Геология ва Минерал ресурслар Қўмитаси тизимида ягона геология хизматини ташкил этиш чоратадбирлари тўғрисида”ги ПҚ-3004-сон Қарори.

2. *Турапов М.К., Пирназаров М.М., Валиходжаев К.М. и др.* Создание многофакторных моделей золоторудных месторождений Чаткало-Кураминского региона с целью оптимизации методики прогнозирования, поисков и оценки. - Т., 1992.

3. *Пирназаров М.М.* Золото Узбекистана: рудноформационные типы, прогнозно-поисковые модели и комплексы. - Т.: ГП «ИМР», 2018. - 244 с.

4. *Арапов В.А., Далимов Т.Н., Кадыров М.Х., Кустарникова А.А., Рахманов К., Шарипов Т.Т., Ярмухамедов А.Р.* Вулканогенные формации Узбекистана. - Т.: Фан, 1971. - 280 с.

5. *Арапов В.А., Туляганов Х.Т., Савицкая Л.И., Коржаев В.П., Искандарходжаев Т.А.* Стратиграфия каменноугольных и пермских континентальных отложений Восточного Узбекистана и прилегающих территорий. - Т., 1984.

6. *Шихин Ю.С.* Геологическое картирование и оценка рудоносности разрывных нарушений. - М., 1992.

7. *Коробейников А.Ф.* Теоретические основы моделирования месторождений полезных ископаемых. ТПУ, 2009. -182 с.

8. *Тунгушев А.* Петрология метасоматитов как критерии оценки перспектив Чадакского рудного поля: Автореф. дисс. канд. г.-м. наук. - Т., 1979. - 26 с.

9. *Аверин Ю.А.* Геолого-структурные условия формирования золоторудных полей Среднего Тянь-Шаня: Автореф. дисс… докт. г.-м. наук. - Алма-Ата, 1974. - 41 с.

© Н.Б.Рахмонова, А.Х.Охунов, 2023

Н.Б.Рахмонова, А.Х.Охунов

СТРУКТУРНО-СТРАТИГРАФИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ МЕТОДИКУ РАЗВЕДКИ НА ЗОЛОТОРУДНОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ КАУЛЬДЫ



Рахмонова Нафиса Бахромовна –
младший научный сотрудник
ГУ «ИМР», базовый
докторант 3 курса.
E-mail: rakhmanovanafisa1989@gmail.com



Охунов Авазбек Хусанбоевич –
начальник отдела
ГУ «ИМР».
E-mail: okhunov.8383@mail.ru

Аннотация. Приведены структурно-стратиграфические факторы, определяющие методику разведки, морфоструктурная характеристика рудных тел, основные рудоконтролирующие и рудовмещающие структуры, геолого-структурные особенности золоторудного оруденения и основные структурно-стратиграфические позиции месторождения Каульды.

Ключевые слова: позиция, разрывные нарушения, секущий, морфоструктурная, метасоматиты, фактор, закономерности размещения, порядок.

КАУЛЬДИ ОЛТИН КОНИНИНГ ҚИДИРИШ УСУЛЛАРИНИ АНИҚЛОВЧИ СТРУКТУРА-СТРАТИГРАФИК ОМИЛЛАР

Аннотация. Мақолада Каулди конининг қидириш усулларини аниқловчи структура-стратиграфик факторлар, маъдан таналарининг морфоструктура характери, асосий маъдан назорат қилучи ва маъдан қамровчи структуралар, олтин маъданлашувининг геологик ва структуравий хусусиялари ва асосий структура-стратиграфик позициялари келтирилган.

Калит сўзлар: позиция, узилмали бузилишлар, секущий, морфоструктура, метасоматитлар, омиллар, жойлашиш қонуниятлари, порядок.

STRUCTURAL AND STRATIGRAPHIC FACTORS DETERMINING EXPLORATION TECHNIQUE AT THE KAULDY GOLD DEPOSIT

Abstract. The article presents the structural and stratigraphic factors that determine the exploration methodology, the morphological and structural characteristics of ore bodies, the main ore-controlling and ore-bearing structures, the geological and structural features of gold ore mineralization, and the main structural and stratigraphic positions of the Kauldy deposit.

Key words: position, discontinuities, secant, morpho-structural, metasomatites, factor, patterns of placement, order.

Введение. В целях повышения эффективности геолого-разведочных работ и расширения сырьевой базы горно-добывающей промышленности необходимо изучение геологического строения исследуемых территорий, выявление закономерностей размещения полезных ископаемых, благоприятных условий их размещения. Без знания структур рудных полей и связей полезных ископаемых с элементами строения минерализованных участков недр нельзя создать геологическую основу для научного направления геолого-разведочных работ, обеспечить максимальную вероятность обнаружения новых промышленных скоплений и их правильную оценку.

Месторождение Каульды в настоящее время представляется наиболее перспективным из всех известных собственно золоторудных объектов Альмалыкского района. К настоящему времени в «Ўзбек геология қидирув» (ранее Алмалыкская экспедиция) в достаточной степени отработана методика поисков, оценки и разведки рудных тел надвигового типа, выработан рациональный комплекс методов геологического изучения месторождения и определена эффективность каждого применявшегося метода. Постоянное совершенствование технических средств и рационального комплексирования методов способствует тому, что эффективность геологических исследований на месторождении Каульды, определяемая по себестоимости разведки одного грамма золота, в течение длительного времени остаётся на достаточно высоком уровне. Однако, в связи с повышением цены на золото необходимо проведение переоценки запасов. В 2019-2022 гг. ГУ «ИМР» по договору с АО «Алмалыкский ГМК» выполнена переоценка запасов месторождения Каульды с применением новых кондиций в целях обеспечения и расширения сырьевой базы золотосодержащих руд месторождения для подземной отработки.

Описание решения. В структурном отношении месторождение Каульды располагается в северной части Центрального тектонического блока Алмалыкского рудного района, ограниченном с севера Бургундинским, а с юга Мисканским разломами первого порядка. Эти разломы сопровождаются многочисленными системами оперяющих мелких разломов и трещин. Данные разрывные нарушения относятся к герцинскому циклу посленадакской фазы складчатости. Впоследствии эти разломы приобрели взбросо-надвиговый характер [1].

Методика проведения работ определялась с учетом геологических, минералого-геохимических и морфологических особенностей рудных тел, их размерами и условиями залегания, а также рельефом местности, географо-экономическими и горно-техническими условиями. Так, они должны быть аналогичны скрытым рудным телам, разведанным ранее на Центральном и Южном участках месторождения Каульды.

Разведка осуществлялась с поверхности канавами, шурфами; на глубину – скважинами с применением штольневых горных выработок [2].

На разных этапах и стадиях изучения месторождения выполнялись соответствующие виды геолого-разведочных работ. На стадии предварительной разведки (1968-1969 гг.) наиболее перспективные участки рудоносных зон разбуривались по сетке 80×80 м, а при детальной разведке – по сетке 40×40 м в плоскости рудного тела. На участках сложного строения рудных тел рассечки сгущались до 20 м. Полная мощность рудной зоны пересекалась горизонтальными подземными скважинами через 80 м. Основной объем проб, участвующих в подсчете запасов, – бороздовый.

Основной метод опробования скважин – керновый. Пробы отбирались секционно, с учетом внутреннего строения минерализованных зон, жильных тел, петрографического состава пород, степени их изменений, наличия контактов и тектонических нарушений. Опробование рудных тел и зон гидротермального метасоматоза для определения содержаний золота и серебра проводилось по методике, апробированной и примененной Алмалыкской ГРЭ при проведении разведочных работ на месторождении Каульды.

Факторы, влияющие на масштаб оруденения – структурный и литологический.

Структура имеет вытянутую форму в северо-восточном направлении с размахом крыльев до 1000 м. Складчатость на площади месторождения практически не проявлена.

Основные структурные элементы месторождения – линейные вулканотектонические структуры типа пологих сбросов, развитые в пределах грабена Центрального блока.

Рудоконтролирующая и рудовмещающая структура месторождения – Главная рудоносная зона. Все промышленные рудные тела локализованы здесь.

Решающая роль в размещении золотого оруденения принадлежит структурному фактору, в частности:

1) наличие зоны глубинного разлома северо-западного простирания;

2) наличие пологих сбросов, контролирующих внедрение эруптивных и эксплозивных брекчий; развитие метасоматитов и локализация золотого оруденения;

3) развитие тектонически ослабленных, гидротермально измененных зон, в которых размещается оруденение [3].

Всего в пределах месторождения Каульды к настоящему времени установлено пятнадцать золоторудных тел, из которых двенадцать представляют практический интерес.

Морфологически рудные тела месторождения – это пологозалегающие линзообразные

залежи, сложенные монокварцевыми, кварц-гидрослюдистыми (на верхних и средних горизонтах) и кварц-карбонат-гидрослюдистыми (на нижних горизонтах) метасоматитами с тонкодисперсным высокопробным золотом при незначительной доле сульфидов и теллуридов. Кварцево-гидрослюдистые метасоматиты слагают рудоносные зоны месторождения и развиваются по пропилитизированным породам. Они проявлены, в основном, по кластолавам андезидацитового состава. По типу минерализации месторождение Каульды можно отнести к золото-кварцевой малосульфидной формации (содержание сульфидов менее 4%) (таблица). Границы рудных тел нечеткие и устанавливаются по данным опробования. При увязке рудных тел учитывались элементы залегания, особенности состава метасоматитов и эндогенных геохимических ореолов.

Жильные образования распространены незначительно. Жилы протяженностью до 10 м. Преобладающее простирание жильных тел северо-восточное. Падение на юго-восток, при других простираниях под углами 20-80°. Жилы выполнены кварцем, кальцитом, сфалеритом. Они часто несут золотую или свинцово-цинковую минерализацию. Наиболее высокие содержания золота – в жильных телах, приуроченных к зонам крупных разломов. Кроме того, на месторождении известны крутопадающие рудные тела (Секущее 1, 2, 3, 4).

Пологие взбросы надвигового типа (ныне – каульдинского) выделены впервые на месторождении Каульды. До настоящего времени в Узбекистане не выявлено аналогичного по морфологии месторождения. Оно считается уникальным.

Пологие и пологосекущие разрывные нарушения наиболее трудно диагностируются в полевых условиях. Они имеют весьма важное значение в правильном понимании стратиграфии, металлогении и, особенно, тектоники плит.

Ниже приводятся факторы, определяющие основные закономерности размещения золотого оруденения на месторождения Каульды.

Среди разрывных нарушений, фиксируемых на площади района, по масштабам условно выделяются разломы первого порядка (Карабулакский, Бургундинский, Мисканский, Баштавакский), прослеживаемые через всю площадь района; второго порядка, отмеченные на протяжении 10-20 км, и более высоких порядков мелкие разрывы и трещины. По геотектонической позиции для размещения месторождения Ка-

Геолого-структурные особенности золоторудного месторождения Каульды, определяющие методику разведки (по материалам Алмалыкской ГРЭ)

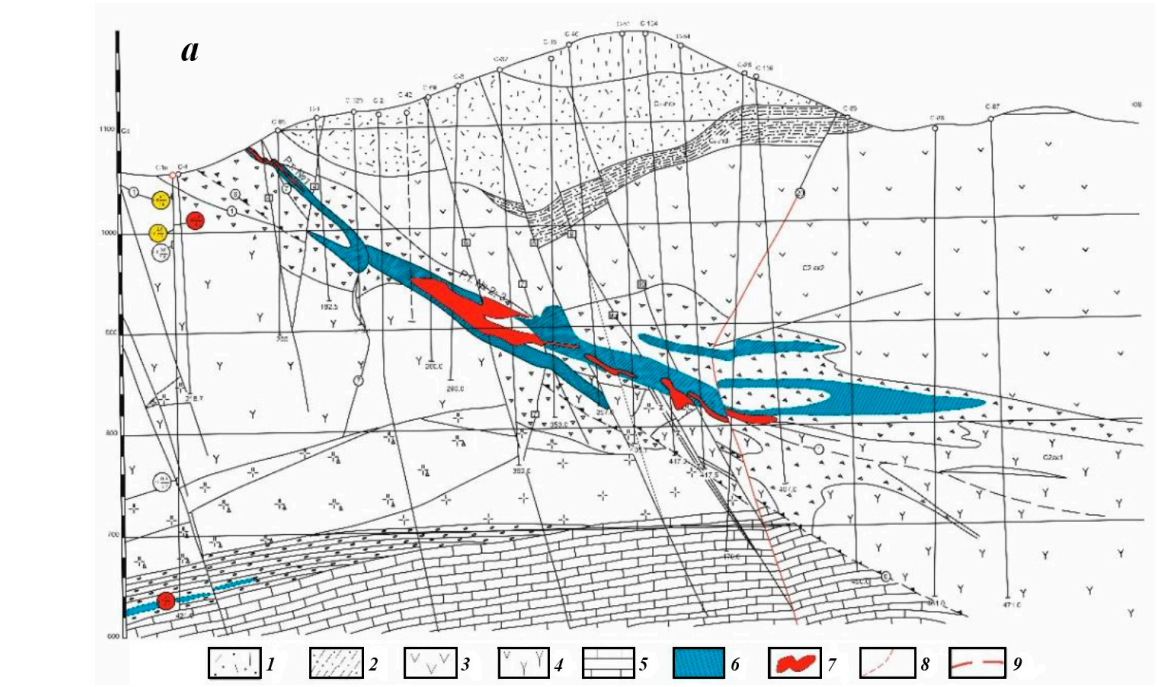
Участок месторождения	Тип	Структурная позиция	Морфология рудных тел	Вмещающие породы	Околорудные изменения	Рудная формация	Генезис	Главные минералы
Центральный Южный Южный II	Линзообразный, жильный	Межформационная структура на контакте терригенно-карбонатных пород, внутриформационная среди вулканогенно-осадочных пород на контакте туфов и лав	Пласто- и линзообразные пологои крутопадающие залежи, изометрической и неправильной формы	Андезидацитовые порфириты, андезитовые порфириты, их пирокластические разности, эруптивные брекчии (C_2ак, C_2-$_3$nd)	Пропилитизация, альбитизация, калишпатизация, карбонатизация различных вулканогенных пород	Золото-сульфидно-кварцевая	Вулканогенно-гидротермальный	Кварц (17-90%), карбонаты (до 50%), гидрослюда (до 70%), золото, пирит (1-4%), редко встречаются галенит. сфалерит, халькопирит и блеклые руды

ульды определяющее значение имеют глубинные разломы более высокого порядка. Крупные разломы сопровождаются многочисленными системами оперяющих мелких разломов и трещин, усложняющих блоковую структуру района (Северный, Центральный, Южный и Юго-Восточный блоки).

По структурной позиции размещение месторождения в глубинной структуре определяется его приуроченностью к приосевым областям линейной морфоструктурной формы I порядка. По отношению к складчатости нижнегерцинского структурного яруса месторождение приурочено к субмеридиональной синклинальной складке I порядка.

По стратиграфической позиции размещение рудных тел месторождения определяется, с одной стороны, влиянием фактора глубинности (давление–температура) рудообразования, а с другой стороны – структурно-стратиграфической позицией рудолокализующего участка, экранирующими свойствами и, в меньшей мере – литологическими свойствами вмещающих пород. Для месторождения установлены две основные структурно-стратиграфические позиции – внутриформационная и межформационная, отражающие наиболее оптимальное соотношение указанных факторов.

Во внутриформационной позиции золотое оруденение размещено на стратиграфическом уровне нижнеакчинской подсвиты, перекрытой на время рудообразования вулканогенной толщей среднеакчинской и, возможно, верхнеакчинской подсвит с минимальной мощностью около 200-250 м. Эта позиция встречается на участках Центральный и Южный II месторождения Каульды (рисунок).



Примеры размещения рудных тел. *а* – геологический разрез по линии 14-14 участка Центральный: *1* –кристаллокластическое лавы, туфолавы, кластолавы и туфы дацит-порфиров; *2* – переслаивание туфов, песчаников, алевролитов; *3* – лавы, лавобрекчии, кластолавы и туфы биотит-роговообманковых и роговообманковых андезидацитовых порфиритов; *4* – лавы, лавобрекчии, кластолавы, туфы и туфоконгломераты андезитовых, андезибазальтовых порфиритов; *5* – известняки; *6* – гидрослюдисто-кварцевые метасоматиты; *7* – контуры рудных тел; *8* – крутопадающие разломы; *9* – пологие зоны (разломы) каульдинского типа. ***б*** **– участок Южный II.**

Возможен выход вулканитов нижнеакчинской подсвиты на дневную поверхность или до уровня вадозных вод в лежачем боку вулканотектонических структур. В этом случае необходимо учитывать возможность существования водно-солевых, либо водно-газовых геохимических барьеров в качестве рудолокализующего фактора.

Контактовая межформационная структура (рудоносная зона), представляющая пологопадающее тектоническое нарушение, контролирующее в пределах участков размещение сила андезитовых порфиритов, характеризуется сложным строением. Контактовая межформационная поверхность имеет важное значение как фактор, обеспечивающий заложение и развитие субмеридиональных вулканотектонических структур, а также как фактор контроля размещения (рудораспределяющая поверхность) и локализации (рудоконтролирующая поверхность) золотого оруденения.

По результатам ранее проведенных работ предварительной оценки на участке золотое оруденение выявлено в межформационных структурах на контакте терригенно-карбонатных пород среднего девона–нижнего карбона с вулканогенно-осадочным комплексом пород андезидацитового состава среднего карбона, а также во внутриформационных структурах среди вулканогенно-осадочных пород на контакте туфов и лав.

Поверхность контакта нижне- и верхнегерцинского структурных ярусов выделяется в качестве одной из основных рудоконтролирующих геологических поверхностей Каульдинского рудного поля, которая совместно с развитыми гидротермально-метасоматическими эпипородами в её лежачем (скарноиды, силикситы) и висячем (кварц-серицитовые метасоматиты) боках определяется как межформационная позиция. На площади породы на контакте интенсивно подроблены, что определяет их благоприятность по степени структурной подготовленности для развития процессов гидротермально-метасоматического рудообразования.

На рисунке, *а* приведен геологический разрез по линии 14-14 и отражено размещение рудных тел внутриформационной зоны (р. т. 2, 3) на стадии детальной оценки участка Центральный. Наиболее крупное рудное тело имеет форму неправильной линзообразной залежи, иногда расщепляющейся на флангах с размерами по простиранию 450 м, по падению – 200 м и расположено в Главной рудоносной зоне между гор. 930 и 860 м. Падение рудного тела 10-40° к востоку, на отдельных интервалах оно выполаживается и имеет почти горизонтальное залегание.

При соприкосновении на глубине плоскости Главной зоны с карбонатными породами, подстилающими вулканиты, формируются контактовые рудные тела (см. рисунок, *б,* участок Южный II). На разрезе отражены рудные тела с более пологим залеганием, оруденение размещено частично во внутриформационной и частично – в межформационной позициях. Это показывает совмещенное размещение рудных тел на участке Южный II.

Заключение. Для всех участков характерны рудные тела близкие по составу, форме, размерам, все они приурочены к единой структуре и образованы в едином рудном процессе.

В связи с межформационной позицией (МФП) в Каульдинском рудном поле выявлен ряд рудных объектов, классифицированных как межформационный геолого-структурный тип (участок Южный II, участок Кенжасай, рудные тела 14, 15, 18 участка Южный I), и кроме того, значительное количество минерализованных сечений свидетельствует о высокой промышленной значимости и перспективности МФП.

Установлено, что геологическая структура месторождения обусловлена интенсивным развитием разрывных нарушений разного порядка, которые влияют на размещение золотого оруденения или рудных тел. Месторождение ограничено двумя крупными разломами. Наиболее высокие содержания золота характерны для жильных тел, приуроченных к зонам этих разломов. Основная роль размещения золотого оруденения принадлежит структурному фактору, в частности, наличию пологих разломов взбросового и надвигового характера и тектонически ослабленным гидротермально измененным зонам с метасоматитами.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Миркамалов Р.Х. и др.* Атлас моделей рудных месторождений Узбекистана. - Т.: ГП «ИМР», 2010. - 100 с.

2. *Зималина В.Я., Исоков М.У., Колоскова С.М.* Геолого-промышленные типы, оценка и разведка золоторудных месторождений Узбекистана. - Т.: ГП «ИМР», 2008. - 255 с.

3. Рудные месторождения Узбекистана / Под ред. *И.М.Голованова*. - Т.: ГИДРОИНГЕО, 2001.

© О.С.Омонов, С.О.Солижонов, Ж.О.Солижонов, 2023

УДК 622.244.44.063.21

О.С.Омонов, С.О.Солижонов, Ж.О.Солижонов

РАЗРАБОТКА ИНГИБИРОВАННЫХ БУРОВЫХ РАСТВОРОВ ДЛЯ БУРЕНИЯ СКВАЖИН В ОТЛОЖЕНИЯХ, ПОДВЕРЖЕННЫХ ОБВАЛООБРАЗОВАНИЮ, ОСЫПАНИЮ И СУЖЕНИЮ СТВОЛА СКВАЖИН



Омонов Одилжон Солижонович -
начальник отдела ГУ «ИГИРНИГМ», докт. философии (PhD) по техн. наукам.
E-mail: Omonov63@mail.ru



Солижонов Сарваржон Одилович -
руководитель проекта Eriell Oilfield Services Middle East DMCC.
E-mail: sarvarzhon.solizhonov@eriell.com



Солижонов Жасурбек Одилжон ўғли -
технический руководитель проекта Eriell Oilfield Services Middle East DMC.
E-mail: jasurbek_9393 @ mail.ru

Аннотация. Статья посвящена одному из актуальных вопросов в области бурения нефтяных и газовых скважин – геологическим осложнениям, связанным с образованием каверн, осыпей и обвалов пород, сужению ствола стенок скважин при бурении, которые приводят к нежелательным авариям, дополнительным расходам технологических материалов и затягиванию процесса строительства. Изучены причины возникновения данных осложнений, а также исследования по разработке новых составов ингибированных буровых растворов с использованием полимерных реагентов для предупреждения и ликвидации этих осложнений.

Ключевые слова: геологическое осложнение, ингибированные буровые растворы, хлористый калий, мраморная пудра, лабораторные исследования, скважина, химический реагент.

ДЕВОРЛАРИ ЎПИРИЛИШГА, ТЎКИЛИШГА ВА ТОРАЙИШГА МОЙИЛ ҚУДУҚЛАРНИ ҚАЗИШ УЧУН ИНГИБИРЛАНГАН ПАРМАЛАШ ҚОРИШМАЛАРИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ

Аннотация. Мақола нефт ва газ қудуқларини пармалаш йўналишидаги тез-тез содир бўладиган геологик мураккабликлар, яъни қудуқ деворларида ғовакларнинг пайдо бўлиши, тўкилиши, ўпирилиши ва қудуқ ўзанининг торайиши натижасида кутилмаган авариялар, ҳамда ортиқча технологик материалларнинг сарфига қудуқ қурилиши жараёнининг чўзилиб келишига олиб келадиган долзарб масалага бағишланган. Юзага келадиган мураккабликнинг келиб чиқиш сабаблари ўрганилган ва уларни олдини олиш, бартарафлаш учун янги полимер моддалари билан ингибирланган бурғилаш қоришмаси ишлаб чиқиш бўйича олиб борилган тадқиқот ишларининг натижалари келтирилган.

Калит сўзлар: геологик мураккаблик, ингибирланган бурғилаш қоришмаси, хлорли калий, мармар кукуни, тажриба тадқиқотлари, қудуқ, кимёвий модда.

DEVELOPMENT OF INHIBITION DRILLING FLUIDS FOR DRILLING WELLS IN DEPOSITS SUFFECTED TO CAVELING, SHADDING AND NARROWING OF WELLBORES

Abstract. The article is devoted to one of the topical issues in the field of drilling oil and gas wells, where often there are geological complications associated with the formation of caverns, screes and rock falls, narrowing of the borehole walls during drilling, which lead to undesirable accidents, additional costs of technological materials and delays in the process. construction. The causes of these complications have been studied and research has been carried out to develop new compositions of inhibited drilling fluids using polymeric reagents to prevent and eliminate these complications.

Key words: geological complexity, inhibited drilling fluids, potassium chloride, marble powder, laboratory research, well, chemical reagent.

Введение. В естественных условиях залегания горные породы находятся в состоянии всестороннего сжатия. После вскрытия пласта бурением на контуре скважины образуется локальное силовое поле, которое приводит к различным деформациям пород на стенках скважины: от вязкого пластичного течения до хрупкого разрушения. Характер этих деформаций определяется свойством пород и предельной формой проявления горного давления [1].

Анализ горно-геологических условий бурения, сопровождаемых частыми осыпями и обвалами, показывает, что в большинстве случаев эти осложнения возникают при вскрытии глин и глинистых пород с аномально высокими и поровыми давлениями, объемной плотностью, пористостью, проницаемостью, влажностью и минерализацией пластовой воды. Обваливания и осыпания пород зачастую приводят к сужению ствола скважины и тяжелым прихватам бурильного инструмента, а также снижению технико-экономических показателей бурения [2]. С учетом вышеизложенного можно сделать вывод, что их предупреждение – одна из актуальных задач при бурении скважин, что позволит не затрачивать большие средства для ликвидации аварийной ситуации.

Устойчивость стенок скважин, сложенных глинистыми породами, в первую очередь зависит от качества применяемых буровых растворов. Зачастую при бурении на нефть и газ пренебрегают вводом ингибирующих реагентов в буровой раствор, что приводит к возникновению кавернообразования, осыпям и обвалам пород, сужению ствола, слагающего стенки скважин в процессе их проводки, что приводит к затяжкам, посадкам и прихватам бурильного инструмента, снижению механической скорости, а также увеличению расхода тампонажных материалов, ухудшению качества крепления кавернозных участков ствола скважины. Успешное предупреждение данных геологических осложнений позволяет значительно повысить технико-экономические показатели при строительстве скважин.

Большую роль при этом играют правильный подбор типа и свойств бурового раствора, параметров режима промывки, технологии бурения и другие факторы. Для снижения интенсивности перехода выбуренной породы в глинистый раствор, повышения устойчивости стенок скважины используют так называемые ингибированные растворы, в состав которых входит неорганический электролит или полиэлектролит. Качество промывочной жидкости играет большую роль в успешной проводке скважин без осложнений [3].

Методы, результаты, обсуждение. Проведенные нами исследования реологических свойств ингибирующих буровых растворов показали, что величина вязкости и СНС глинистого раствора непосредственно влияют на обвалообразование и осыпание пород и сужение ствола скважины. В результате лабораторных работ получен полимерный буровой раствор (карбоксиметилцеллюлоза в композиции с унифлоком), который служит основой для создания малоглинистого ингибированного бурового раствора.

Порядок приготовления малоглинистого ингибированного бурового раствора следующий:

1. В два лабораторных стакана набирается 0,5 л пресной воды.

2. В один стакан добавляется бентонитовая или Шорсуйская глина и КМЦ, оставляется на 3 ч для диспергирования.

3. Во второй стакан добавляется унифлок, оставляется на 3 ч для диспергирования.

4. Полученные растворы смешивают и устанавливается стакан в верхнеприводную мешалку. При установленной скорости перемешивания около 600 оборотов в минуту, добавляется ингибитор (доломит, известковая пудра, мраморная пудра) в необходимом количестве.

5. Затем через фильтровальную бумагу отбирается фильтрат полученного ингибирующего бурового раствора.

6. Берутся стеклянные колбы с образцами глины (масса сухого образца глины 1,8 г), куда добавляют отобранный фильтрат. Колбы с образцами глины оставляются на 4 ч для капиллярной пропитки.

7. Аккуратно вынимают пропитанный образец глины и определяют массу на электронных весах.

8. По величине увлажнения образца вычисляют текущую скорость увлажнения:

$$V_t = K' \cdot \frac{m_2 - m_1}{m_1 \cdot t} 100,$$

где V_t – текущая скорость увлажнения, см/ч; K′ – глубина пропитки образца, принимается равной 1 см; m_2 – масса увлажненного образца, г; m_1 – исходная масса образца, г; t – время увлажнения образца, ч.

9. По текущей скорости увлажнения вычисляют показатель увлажняющей способности по формуле (1):

$$\mathbf{П_0 = V_t \cdot e^{(0,85-K)\ln \tau}}, \qquad (1)$$

где $П_0$ – показатель увлажняющей способности, см/ч; V_t – текущая скорость увлажнения, см/ч; К – коэффициент коллоидальности глины, используемой для приготовления образцов (для отобранных образцов равен 0,08004); t – время увлажнения образца, ч.

10. Время устойчивости ствола скважины вычисляют по формуле (2):

$$T_{уст} = \frac{15,35 \cdot R_{скв} \cdot \rho_{раст}}{П_0 \cdot P_{пор}} e^{-0,01\alpha}, \qquad (2)$$

где $T_{уст}$ – время устойчивости ствола скважины, сут; $R_{скв}$ – радиус скважины, м; $П_0$ – показатель увлажняющей способности, см/ч; α – угол наклона скважины, принимается равным 0; $\rho_{раст} / P_{пор}$ – принимается равным 1.

Результаты исследования технологических параметров ингибированных буровых растворов и влияние их фильтрата на показатель увлажняющей способности и время устойчивого состояния ствола скважины представлены в таблице.

Заключение. Использование результатов вышеприведенных лабораторных исследований даст возможность успешно бурить скважины в отложениях, подверженных обвалам, осыпям горных пород, сужениям ствола скважины и кавернообразованиям.

Полученные составы бурового раствора в настоящее время внедряются на объектах АО «Узбекнефтегаз» в осложненных геолого-технических условиях бурения нефтяных и газовых скважин.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Гайдаров М.М., Норов А.Д., Хабутов А.А.* Устойчивость глинистых пород при бурении скважин // Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и море. - 2013. - № 7.

2. *Омонов О.С., Юлтыев Р.Ф.* Технологические решения для бурения скважин в отложениях, подверженных обвалообразованию // Мат-лы науч. конф. «Нефтегазогеологическая наука Узбекистана и роль молодежи в решении ее проблем». - Т., 2015. - С. 99-102.

3. *Омонов О.С., Якубджанов Г.М., Солижонов С.О.* Технологическое решение освобождения прихваченных бурильных и обсадных колонн // Мат-лы науч. конф. «Современный прогноз углеводородного потенциала недр и прогрессивные технологии поисково-разведочных работ на нефть и газ». - Т., 2016. - С. 139-142.

Результаты лабораторных исследований различных ингибированных растворов

Состав ингибированного бурового раствора	Технологические параметры				Масса образца глины, г		$T_{уст}$, дни	$П_0$, м/ч
	Р, г/см^3	Т, сек	В, см^3/30, мин	СНС$_{1/10,}$ мин	сухого	увлажненного		
NaOH, Na_2CO_3, бентонитовая глина, КМЦ, унифлок, доломит	1,1-1,3	30-45	6	5/15	1,8	12,21	13,32	0,037
NaOH, Na_2CO_3, бентонитовая глина, КМЦ, унифлок, мраморная пудра	1,1-1,3	35-50	5	5/15	1,8	15,65	9,96	0,050
NaOH, Na_2CO_3, бентонитовая глина, КМЦ, унифлок, известняковая пудра	1,1-1,3	35-60	4,5	5/15	1,8	14,04	11,30	0,044
NaOH, Na_2CO_3, КМЦ, унифлок, Шорсуйская глина, доломит	1,1-1,3	25-40	6	3/12	1,8	12,67	12,76	0,039
NaOH, Na_2CO_3, КМЦ, унифлок, Шорсуйская глина, мраморная пудра	1,1-1,3	25-45	6	3/12	1,8	16,75	9,23	0,054
NaOH, Na_2CO_3, КМЦ, унифлок, Шорсуйская глина, известняковая пудра	1,1-1,3	30-55	5	3/12	1,8	15,02	10,46	0,047

Научные исследования Университета геологических наук

Из выступления Президента Республики Узбекистан 31 января 2020 года «Организация Университета геологических наук как единого научно-образовательного кластера в стране обеспечит подготовку квалифицированных кадров в этой области, повысит эффективность геолого-разведочных работ и еще больше повысит эффективность научных исследований».

Как отметил Президент Ш.М.Мирзиеев, «наши подземные богатства должны служить и приносить пользу нашему народу». Университет геологических наук занимается подготовкой высококвалифицированных специалистов для организаций геологической отрасли, дальнейшем повышением научного потенциала и открытием новых месторождений на территории Республики Узбекистан.



В структуре Университета геологических наук функционируют 4 крупных НИИ с **28 докторами** наук и **59 кандидатами наук**. В университете работают **10 сотрудников** с Н-индексом (ХИРША) выше **5**.

Институт геологии и геофизики им. Х.М. Абдуллаева проводит фундаментальные исследования по изучению глубинного строения недр. Имеет в составе **53 научных сотрудника**, в т.ч. - **8 докторов** и **13 кандидатов наук.**

Институт гидрогеологии и инженерной геологии выполняет комплексные исследования в области гидрогеологии, инженерной геологии и геоэкологии. Имеет в составе **107 научных сотрудников**, в т.ч. **8 докторов** и **20 кандидатов наук.**

Институт минеральных ресурсов проводит научно-прикладные исследования по выявлению перспективных площадей на твёрдые полезные ископаемые и инновационные исследования по разработке новых технологий извлечения полезных и попутных компонентов. Имеет в составе **118 научных сотрудников**, в т.ч. - **6 докторов** и **14 кандидатов наук.**

Институт геологии и разведки нефтяных и газовых месторождений выполняет научно-исследовательские работы по прогнозированию и выявлению нефтегазовых месторождений, а также подсчету их запасов. Имеет в составе **192 научных сотрудника**, в т.ч. - **7 докторов** и **11 кандидатов наук.**

ГУ «Институт минеральных ресурсов»



100 Количество проектов	**300** Сотрудники
10 Scopus статьи в год	**200** Ежегодное количество статей и тезисов докладов
4 Патенты ежегодно	**8** Монографии

Турамуратов Ильхомбай Бекчанович

ДИРЕКТОР ГУ «ИНСТИТУТ МИНЕРАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ» УНИВЕРСИТЕТА ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК, ДОКТОР ФИЛОСОФИИ ПО ГЕОЛОГО-МИНЕРАЛОГИЧЕСКИМ НАУКАМ

ГУ "Институт минеральных ресурсов" является одним из научно-исследовательских институтов Университета геологических наук Министерства горнодобывающей промышленности и геологии.

Институт является флагманом в сфере разработки методов поисков и прогноза месторождений твердых полезных ископаемых и вносит существенный вклад для укрепления минерально-сырьевой базы страны. Также в поле деятельности института входят такие исследования как разработка научно-обоснованных рекомендаций по повышению эффективности геологического изучения недр, проведение комплекса лабораторных и технологических изысканий по разработке оптимальных регламентов обогощения (переработки) полезных ископаемых.

Институт основан в 1957 году и является структурным подразделением Университета геологических наук Министерства горно-добывающей промышленности и геологии Республики Узбекистан. Институт проводит научно-прикладные исследования по выявлению перспективных площадей на твёрдые полезные ископаемые и инновационные исследования по разработке новых технологий извлечения полезных и попутных компонентов.
Имеет в составе 118 научных сотрудников, в т.ч. - 7 докторов и 17 кандидатов наук.

Основные 5 научных направлений института:

1. Разработка новых технологий переработки минерального сырья.
2. Проведение опытно-конструкторских работ с целью повышения эффективности буровых работ.
3. Геолого-геохимическое картирование и изучение вещественного состава горных пород.
4. Анализ металлогенного потенциала горнорудных районов и выделение новых перспективных площадей.
5. Совершенствование методических нормативных документов по геологии до международных стандартов.

РАЗРАБОТКА НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПЕРЕРАБОТКИ МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ

ОБЪЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ



Золото

- Байрам
- Лолазор
- Чолчаратау
- Кумбогут
- Каратагата



Медь

- Хантахта
- Бабатаг



Li, Be, Rb, Cs

- Мангит
- Араббанд
- Кокралисай



Вольфрам

- Гуссай
- Яхтон



Алюминий

- Ангрен
- Алтинтау
- Гушсай

Разработанные технологии получения нерудного сырья

- Графит - Шайдараз
- Каолин - Карнаб
- Глауконит - Сарикамиш
- Перлит - Каратау
- Слюда - Кутчи

СХЕМА ПЕРЕРАБОТКИ МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ



ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ:

Разработка схем и технологий обогащения разнообразных полезных ископаемых **24** объекта

Разработана технология обогащения 5-ти золоторудных объектов (разделение Au >90%)

Инновационные технологии обогащения 2-х медных объектов (разделение Cu >85%)

Разработана технология обогащения 2-х вольфрамовых объектов (разделение W >95%)

Разработана инновационная технология извлечения алюминия из каолина и алунита (извлечение Al >80%)

Разработана технология комплексного извлечения редких металлов (Li, Be, Rb, Cs) из 3-х пегматитовых объектов (извлечение редких металлов >80%)

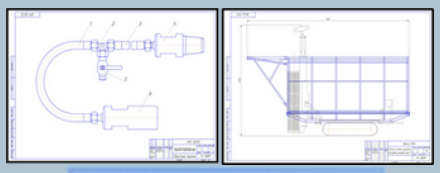
Будут разработаны рекомендации по внедрению в промышленность 9-ти нетрадиционных видов нерудного сырья (качество продукции соответствует ГОСТ стандартами)

химическая промышленность | *лакокрасочная промышленность* | *машиностроение* | *сельское хозяйство*

электротехника | *металлургия* | *строительные материалы* | *целюлоза* | *керамика*

ПРОВЕДЕНИЕ ОПЫТНО-КОНСТРУКТОРСКИХ РАБОТ С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ БУРОВЫХ РАБОТ

ОПЫТНО-КОНСТРУКТОРСКИЕ РАБОТЫ





- Создание эскизных чертежей;
- Разрабатываются основные чертежи конструкции;
- На основе чертежей выполняются работы по изготовлению;
- Проводятся все виды тестовых испытаний;
- Созданные наработки внедряются в производство.

ЛАБОРАТОРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ



Процесс синтеза мономера акриламида



ОПЫТНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ РАБОТ

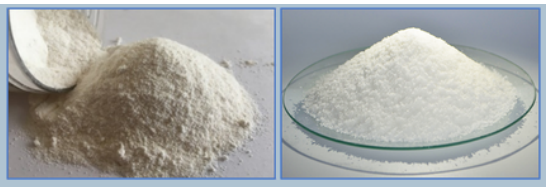


- Изучаются производственные проблемы на буровых площадках предприятий.
- Анализ методов и технологий бурения.
- Создаются методики устранения неполадок и недостатков.

ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ:

- Разрабатываются комплектующие для новой буровой установки DBC ECD-9
- Разработка методического руководства по эффективной эксплуатации и техническому обслуживанию новой буровой установки S-15
- Новый реагент для бурения на основе акриламида

РАЗРАБОТАНЫ ПЕРВЫЕ ОБРАЗЦЫ РЕАГЕНТА ДЛЯ БУРЕНИЯ



Полиакриламид-СА 1-экспериментальный образец

Полиакриламид-СА 2-экспериментальный образец







ЭТО СОЗДАЕТ СЛЕДУЮЩИЕ ВОЗМОЖНОСТИ



Производство бурового реагента сократит импорт на 35%

Эффективность проводимых буровых работ увеличивается на 25%

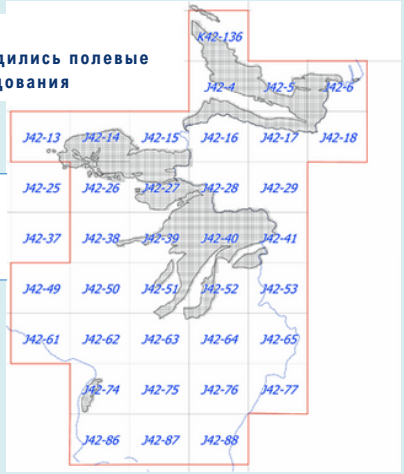
Создается база для производства 2 различных видов отечественных буровых реагентов

СОСТАВЛЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ АНАЛИТИЧЕСКИХ ГЕОХИМИЧЕСКИХ КАРТ И ИЗУЧЕНИЯ ВЕЩЕСТВЕННОГО СОСТАВА РУД

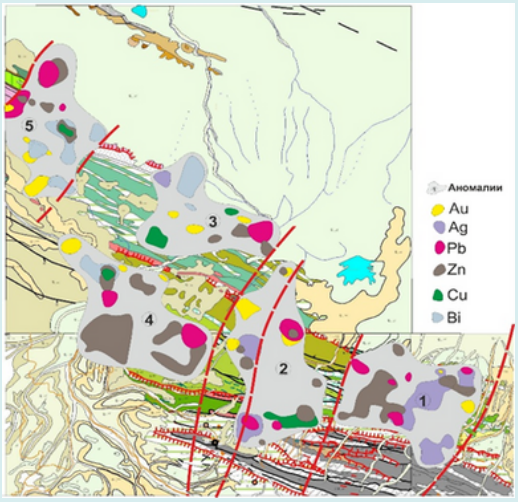
Проектная карта геохимического опробования Южном Узбекистана и Молгузарских гор масштаба 1:100 000

Этап 1
В 2021-2022 гг. проводились полевые геохимические исследования

Этап 2
Полевые и камеральные работы



Составлены карты геохимических ореолов Южного Узбекистана и Молгузарских гор масштаба 1:100 000

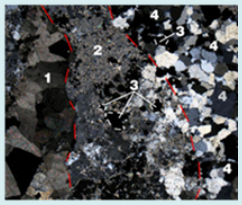


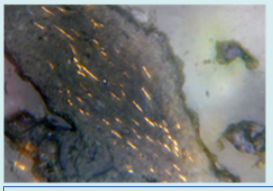
В 2021г. в горах Молгузар выявлены 3 перспективные площади на золото и 2 на свинцово-цинково-медное оруденение;

Выделены 5 перспективных площадей на многокомпонентное (Cu+Zn+Pb+Au+Ag) оруденение.

Лабораторные исследования









Изучение минералого-петрографических характеристик руд и рудовмещающих пород комплексными методами исследований

Процесс отбора геохимических проб





Во время полевых работ были отобраны 18,0 тысяч геохимических проб по первичным и вторичным ореолам.

ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ



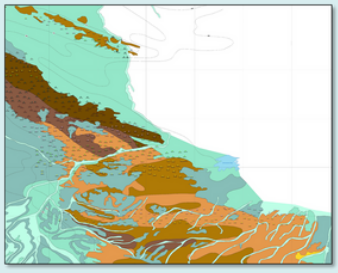
Будет составлена инструкция по проведению геохимических работ на территории Республики Узбекистан.



Будет составлен комплект геохимических карт Южного Узбекистана и Молгузарских гор масштаба 1:100 000 и выделены 20 перспективных площадей (Cu, Zn-Pb, Au, Ag, Ta, Nb, РЗЭ и др.).

Будет изучен вещественный состав руд и рудовмещающих пород 4 перспективных объектов на золото и 2 на редкие металлы.

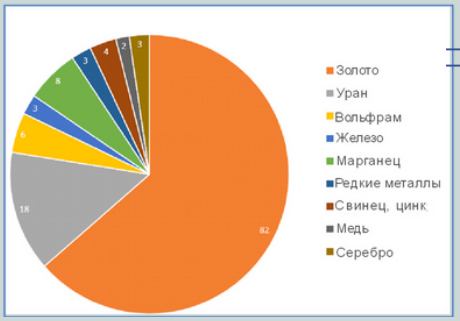
Составлены ландшафтные карты Южного Узбекистана и Молгузарских гор масштаба 1:100 000.

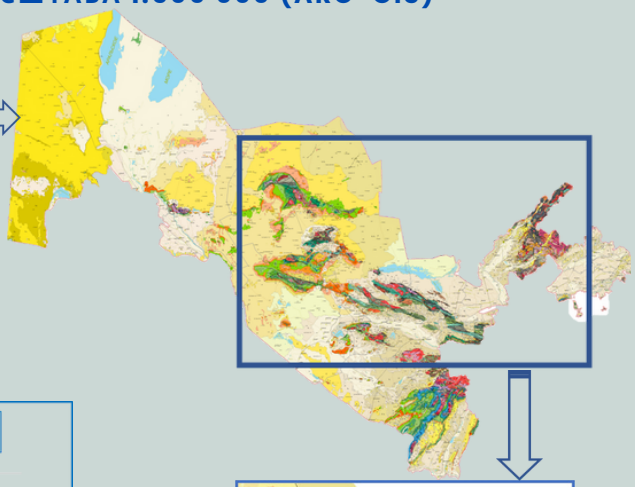


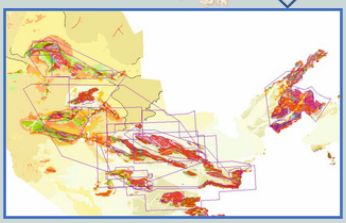
АНАЛИЗ МЕТАЛЛОГЕННОГО ПОТЕНЦИАЛА ГОРНОРУДНЫХ РАЙОНОВ И ВЫДЕЛЕНИЕ НОВЫХ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ПЛОЩАДЕЙ

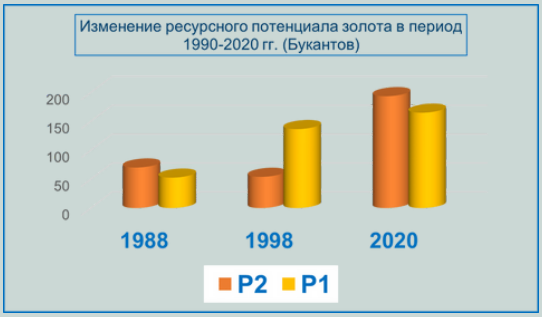
ГЕОХИМИЧЕСКАЯ СЪЕМОЧНАЯ КАРТА ЦЕНТРАЛЬНОГО И ВОСТОЧНОГО УЗБЕКИСТАНА МАСШТАБА 1:500 000 (ARC-GIS)

Количество перспективных площадей 129









Всего зарегистрированных площадей золота:
2020 г. - 24 площади
1998 - 7 площадей
1988 - 5 площадей

- **Составлен каталог 24 участков с потенциалом на золотого и другого оруденения.**
- **Для иностранных инвесторов сформирована классификация 7 перспективных площадей и 2 рудопроявлений.**

ЭТАПЫ ВЫЯВЛЕНИЯ ПОТЕНЦИАЛЬНО-ПЕРСПЕКТИВНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ ДЛЯ ПОСЛЕДУЮЩИХ ПОИСКОВЫХ РАБОТ

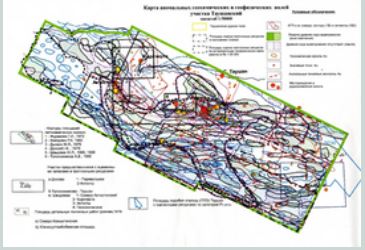
Этап 1 - Обработка геохимических ореолов



Этап 2 - Разделение выявленных геохимических ореолов



Этап 3 - Комплексный анализ геохимических и геофизических ореолов

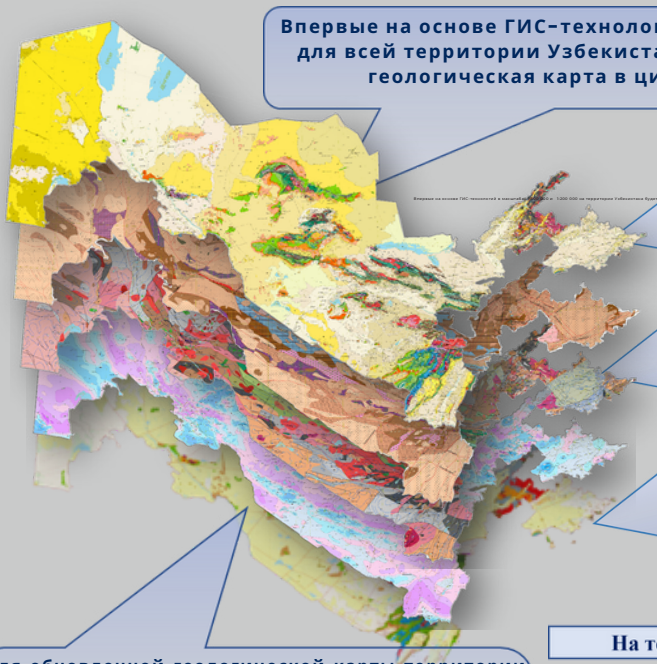


Этап 4 - Выделение перспективных позиций



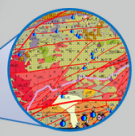
АНАЛИЗ МЕТАЛЛОГЕННОГО ПОТЕНЦИАЛА ГОРНОРУДНЫХ РАЙОНОВ И ВЫДЕЛЕНИЕ НОВЫХ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ПЛОЩАДЕЙ

Впервые на основе ГИС-технологий в масштабе 1:500 000 для всей территории Узбекистана создана актуальная геологическая карта в цифровом формате

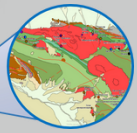




На основе ГИС-технологий будет создана цифровая геологическая база данных территории Узбекистана в масштабе 1:200000



С целью определения скрытой минерализации составляется геологическая карта домезойского фундамента

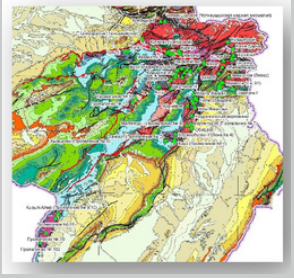


Выделены перспективные площади для прогноза, поисков и разведки новых месторождений твердых полезных ископаемых

Для обновленной геологической карты территории Узбекистана будет разработано 20 современных легенд.
В результате картографирования территории Узбекистана масштаба 1:200000, будут выделены 15 новых перспективных площадей на твердые полезные ископаемые (золото, уран, редкие и цветные металлы).

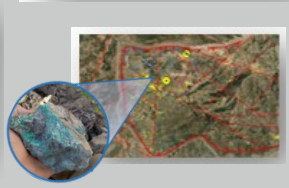
Для проведения геологического картирования будет разработано 3 базовых нормативных документа.

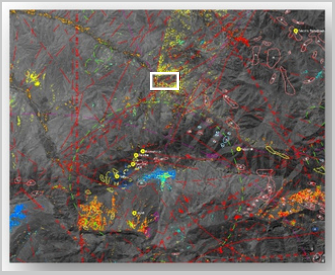
На территории Южного Узбекистана



На основе космогеологических исследований в масштабе 1:100 000 с анализом цифровых космических снимков и геологических данных будет выделено 6 перспективных площадей на золото и полиметаллы.









С учетом требований ЮНЕСКО по развитию геотуризма и привлечения инвесторов определено 11 объектов геологического наследия. Подготовлены их паспорта.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИЧЕСКИХ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ ПО ГЕОЛОГИИ ДО МЕЖДУНАРОДНЫХ СТАНДАРТОВ

ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ОБРАБОТАННЫХ ДОКУМЕНТОВ СОСТАВЛЯЕТ 46

На первом этапе - 25 нормативных документов (Au, Ag, Pt, Fe, Cu, Zn, Pb, Ni и др.)

На втором этапе - 21 нормативный документ (Ta, Nb, Li, Be, Cs, W, Mo, V, Ge, In и др.)

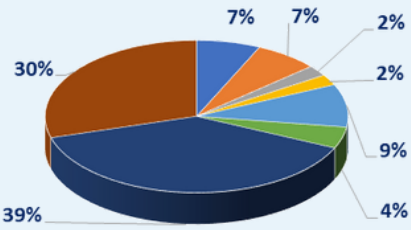
ОБЪЕКТЫ РАБОТЫ

Сбор и сравнение данных первичного бурения Алмаз/шарошковое по месторождениям золота в центральной части Кызылкума

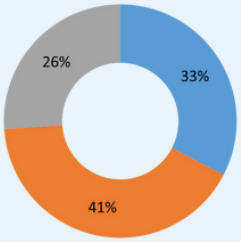


ДЕЙСТВУЮЩИЕ НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

- Драгоценные металлы 3
- Редкие металлы 3
- Черные металлы 1
- Редкоземельные элементы 1
- Цветные металлы 4
- Тяжелые металлы 2
- Нерудные 17
- Методические рекомендации 13



ИЗМЕНЕНИЕ ДЕЙСТВУЮЩИХ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ JORC

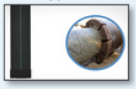


- По полезным металлам - 15
- По полезным свойствам металла - 19
- Количество документов общего характера - 12

МЕТОДЫ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Какой метод разведочного бурения более эффективен и менее затратен?

Колонковое бурение



Шарошечное бурение



Керн получают путем колонкового бурения.

Отбирают шлам при шарошечном бурении



Или их комбинация?

РАЗМЕР МАТЕРИАЛА

Какой метод разведочного бурения имеет наибольший объем материала?

Колонковое бурение



Шарошечное бурение



При колонковом бурении диаметр коронки составляет 93 мм, а диаметр керна составляет 63 мм

Средний диаметр долота при шарошечном бурении составляет 124-130 мм



При сравнении этих двух методов явно преобладает шарошечное бурение

ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ

Какой из видов бурения наиболее эффективен при проведении геологоразведочных работ?

Проведенные исследования показали преимущества шарошечного бурения над колонковым. Относительно низкие затраты при шарошечном бурении делают его самым дешевым видом бурения при поисково-разведочных работах.

НАДЕЖНОСТЬ = ВЫГОДА

ВРЕМЯ+СТОИМОСТЬ





B2Gold – международная компания по добыче золота основана в 2007 г. Сегодня компания ***B2Gold*** владеет тремя действующими золотыми рудниками и многочисленными проектами по разработке и разведке в различных странах.

Александр Антонов – генеральный директор ***B2Gold Central Asia***, доктор геолого-минералогических наук





Канадская компания впервые вошла на рынок Узбекистана в 2018 г. заключив соглашение о геологоразведке. В 2019 г. она вложила в проекты в Узбекистане 2,18 млн. долл., а в 2020 г. – более 3 млн. долл.

Сейчас компания ***B2Gold*** занимается геологическим изучением трех перспективных золоторудных месторождений в Навоийской области.



За время функционирования ***B2Gold*** в Узбекистане, компания уже создала 69 рабочих мест, из них 65 – узбекистанцы, отметил вице-президент ***B2Gold Corporation***.

ПЛАТИНОВЫЙ СПОНСОР
научно-технического журнала
«Вестник Университета
геологических наук»

Таҳрир ҳайъати аъзолари ҳақида маълумот
Информация о членах редакционной коллегии
Information about the members of the Editorial Board

Халилов А.А. – Геология фанлари университети Илмий ишлар ва инновациялар бўйича проректор, геология-минералогия фанлари доктори (бош муҳаррир).

Проректор по научной работе и инновациям Университета геологических наук, доктор геолого-минералогических наук (главный редактор).

Vice-Rector for Research and Innovation of the University of Geological Sciences, Doctor of Geological and Mineralogical Sciences (Chief Editor).

Омонов О.С. – «Нефт ва газ конлари геологияси ҳамда қидируви институти» ДМ «Нефть ва газ қудуқларини бурғилаш» бўлими бошлиғи, техника фанлари бўйича фалсафа доктори (бош муҳаррир ўринбосари, «Нефт ва газ қудуқларини бурғилаш техникаси ва технологияси. Углеводород хомашёсини қазиб олиш» рукни модератори).

Начальник отдела «Бурение нефтяных и газовых скважин» ГУ «Институт геологии и разведки нефтяных и газовых месторождений», доктор философии (PhD) по техническим наукам (заместитель главного редактора, модератор рубрики «Техника и технология бурения нефтяных и газовых скважин. Добыча углеводородного сырья»).

Head of the Oil and Gas Wells Drilling Department of the State Establishment «Institute of Geology and Exploration of Oil and Gas Fields», Doctor of Philosophy in Technical Sciences (Deputy Chief Editor, moderator of the rubric Technique and technology of oil and gas well drilling. Extraction of hydrocarbon raw materials).

Охунов Ф.А. – «Гидрогеология ва инженерлик геологияси институти» ДМ илмий ишлар ва инновациялар бўйича директор ўринбосари, геология-минералогия фанлари бўйича фалсафа доктори (масъул котиб).

Заместитель директора по научной работе и инновациям ГУ «Институт гидрогеологии и инженерной геологии», доктор философии (PhD) по геолого-минералогическим наукам (ответственный секретарь).

Deputy Director for Research and Innovation, State Establishment «Institute of Hydrogeology and Engineering Geology», Doctor of Philosophy in Geological and Mineralogical Sciences (Executive Secretary).

Исоқов М.У. – Геология фанлари университети ректори, геология-минералогия фанлари доктори, катта илмий ходим.

Ректор Университета геологических наук, доктор геолого-минералогических наук, старший научный сотрудник.

Rector of the University of Geological Sciences, Doctor of Geological and Mineralogical Sciences, Senior Researcher.

Антонов А.Е. – «B2Gold Central Asia» компанияси (Канада) бош директори, геология-минералогия фанлари доктори.

Генеральный директор компании «B2Gold Central Asia» (Канада), доктор геолого-минералогических наук.

CEO of B2Gold Central Asia (Canada), Doctor of Geology and Mineralogy.

Kyung Won Na – ERG Inc. Компанияси (Жанубий Корея) президенти, геология-минералогия фанлари бўйича фалсафа доктори.

Президент ERG Inc. (Южная Корея), доктор философии по геолого-минералогическим наукам.

President of ERG Inc. (South Korea), Doctor of Philosophy in Geological and Mineralogical Sciences.

Sung Won Mo – Ханянг университети (Жанубий Корея) Табиий ресурсларни ўзлаштириш кафедраси профессори, геология-минералогия фанлари бўйича фалсафа доктори.

Профессор кафедры освоения природных ресурсов Ханьянского университета (Южная Корея), доктор философии по геолого-минералогическим наукам.

Professor of the Department of Natural Resources Development of Hanyang University (South Korea), Doctor of Philosophy in Geological and Mineralogical Sciences.

Richard Chaigoo Lee – Golden Engineering Co., Ltd. (Жанубий Корея) директори, геология-минералогия фанлари бўйича фалсафа доктори.

Директор Golden Engineering Co., Ltd. (Южная Корея), доктор философии по геолого-минералогическим наукам.

Director of Golden Engineering Co., Ltd. (South Korea), Doctor of Philosophy in Geological and Mineralogical Sciences.

Yasushi Watanabe – Акита университети (Япония) декан муовини, Кончилик музейи директори, профессор, PhD.

Заместитель декана Университета Акита (Япония), директор Горного музея, профессор, PhD.

Deputy Dean of Akita University (Japan), Director of the Mining Museum, Professor, PhD.

Хайдаров М.М. – Геология фанлари университети Ёшлар масалалари ва маънавий-маърифий ишлар бўйича проректор, тарих фанлари доктори, профессор.

Проректор по делам молодежи и духовно-воспитательной работе Университета геологических наук, доктор исторических наук, профессор.

Vice-Rector for Youth Affairs and Spiritual and Educational Work of the University of Geological Sciences, Doctor of Historical Sciences, Professor.

Мавлонов А.А. – «Гидрогеология ва инженерлик геологияси институти» ДМ бош илмий ходим, геология-минералогия фанлари доктори, катта илмий ходим.

Главный научный сотрудник ГУ «Институт гидрогеологии и инженерной геологии», доктор геолого-минералогических наук, старший научный сотрудник.

Chief Researcher, State Establishment «Institute of Hydrogeology and Engineering Geology», Doctor of Geological and Mineralogical Sciences, Senior Researcher.

Абдуллаев Б.Д. – «Гидрогеология ва инженерлик геологияси институти» ДМ бош илмий ходим, геология-минералогия фанлари доктори, катта илмий ходим.

Главный научный сотрудник ГУ «Институт гидрогеологии и инженерной геологии», доктор геолого-минералогических наук, старший научный сотрудник.

Chief Researcher, State Establishment «Institute of Hydrogeology and Engineering Geology», Doctor of Geology and Mineralogy, Senior Researcher.

Ахунджанов Р. – «Ҳ.М. Абдуллаев номидаги Геология ва геофизика институти» ДМ бош илмий маслаҳатчиси, геология-минералогия фанлари доктори, катта илмий ходим.

Главный научный консультант ГУ «Институт геологии и геофизики им. Х.М. Абдуллаева», доктор геолого-минералогических наук, старший научный сотрудник.

Chief Scientific Adviser of the State Establishment «Institute of Geology and Geophysics named after Kh.M. Abdullayeva, Doctor of Geological and Mineralogical Sciences, Senior Researcher.

Миркамалов Р.Х. – «Минерал ресурслар институти» ДМ илм-фан ва илмий фаолият бўйича бош маслаҳатчиси, геология-минералогия фанлари доктори.

Главный советник по науке и научной работе ГУ «Институт минеральных ресурсов», доктор геолого-минералогических наук.

Chief Scientific Adviser of State Establishment «Institute of Mineral Resources», Doctor of Geological and Mineralogical Sciences.

Пирназаров М.М. – Геология фанлари университети, Фойдали қазилма конлари геологияси кафедраси профессори, геология-минералогия фанлари доктори, профессор («Фойдали қазилма конларини қидириш ва башоратлашнинг замонавий усуллари» рукни модератори).

Профессор кафедры геологии месторождений полезных ископаемых Университета геологических наук, доктор геолого-минералогических наук, профессор (модератор рубрики «Современные методы поисков и прогноза месторождений полезных ископаемых»).

Professor of the Department of Geology of Mineral Deposits of the University of Geological Sciences, Doctor of Geology and Mineralogy, Professor (moderator of the rubric Modern methods of prospecting and forecasting of mineral deposits).

Мамарозиков У.Д. – Геология фанлари университети Умумий геология кафедраси профессори, геология-минералогия фанлари доктори, профессор.

Профессор кафедры общей геологии Университета геологических наук, доктор геолого-минералогических наук, профессор.

Professor of the Department of General Geology of the University of Geological Sciences, Doctor of Geological and Mineralogical Sciences, Professor.

Шукуров Н.Э. – «Ҳ.М. Абдуллаев номидаги Геология ва геофизика институти» ДМ директори в.б., геология-минералогия фанлари номзоди (Геоэкология ва атроф-муҳитни муҳофаза қилиш рукни модератори).

И.о. директора ГУ «Институт геологии и геофизики им. Х.М. Абдуллаева», кандидат геолого-минералогических наук (модератор рубрики «Геоэкология и охрана окружающей среды»).

Acting Director of the State Establishment of Geology and Geophysics named after Kh.M. Abdullayev (moderator of the rubric Geoecology and environmental protection).

Шоймуратов Т.Х. – «Нефт ва газ конлари геологияси ҳамда қидируви институти» ДМ бош илмий маслаҳатчиси, геология-минералогия фанлари доктори, катта илмий ходим.

Главный научный консультант ГУ «Институт геологии и разведки нефтяных и газовых месторождений», доктор геолого-минералогических наук, старший научный сотрудник.

Chief Scientific Adviser of State Establishment “Institute of Geology and Exploration of Oil and Gas Fields”, Doctor of Geological and Mineralogical Sciences, Senior Researcher.

Долгополов Ф.Г. – «Нефт ва газ конлари геологияси ҳамда қидируви институти» ДМ «Нефт-газ ҳудудларининг геодинамик моделларини тузиш лабораторияси» бошлиғи, геология-минералогия фанлари доктори.

Начальник лаборатории «Геодинамическое моделирование нефтегазоносных регионов» ГУ «Институт геологии и разведки нефтяных и газовых месторождений», доктор геолого-минералогических наук.

Head of the Laboratory of Geodynamic Modeling of Oil and Gas Regions of the State Establishment «Institute of Geology and Exploration of Oil and Gas Fields», Doctor of Geology and Mineralogy.

Евсеева Г.Б. – «Нефт ва газ конлари геологияси ҳамда қидируви институти» ДМ Қатлам физикаси лабораторияси бошлиғи, геология-минералогия фанлари доктори.

Начальник лаборатории «Физика пластов» ГУ «Институт геологии и разведки нефтяных и газовых месторождений», доктор геолого-минералогических наук.

State Establishment «Institute of Geology and Exploration of Oil and Gas Fields», Head of the Laboratory of Reservoir Physics, Doctor of Geology and Mineralogy.

Богданов А.Н. – «Нефт ва газ конлари геологияси ҳамда қидируви институти» ДМ «Нефт ва газ конлари геологияси ҳамда истиқболли объектлар» лабораторияси бошлиғи, геология-минералогия фанлари доктори.

Начальник лаборатории «Геология нефтяных и газовых месторождений и перспективных объектов» ГУ «Институт геологии и разведки нефтяных и газовых месторождений», доктор геолого-минералогических наук.

Head of the Laboratory of Geology of Oil and Gas Fields and Prospective Objects of the State Establishment «Institute of Geology and Exploration of Oil and Gas Fields», Doctor of Geology and Mineralogy.

Хакбердиев Н.М. – «Давлат геология ахборот маркази» ДК директори ўринбосари, геология-минералогия фанлари бўйича фалсафа доктори.

Заместитель директора ГП «Государственный геологический информационный центр», доктор философии (PhD) по геолого-минералогическим наукам.

Deputy Director of the State Enterprise «State Geological Information Center», Doctor of Philosophy in Geological and Mineralogical Sciences.

Диваев Ф.К. – «Минерал ресурслар институти» ДМ «Геодинамика, минтақавий геология ва металлогения» бўлими бошлиғи, геология-минералогия фанлари номзоди.

Начальник отдела «Геодинамика, региональная геология и металлогения» ГУ «Институт минеральных ресурсов», кандидат геолого-минералогических наук.

Head of the Department of Geodynamics, Regional Geology and Metallogeny of the State Establishment «Institute of Mineral Resources», Candidate of Geological and Mineralogical Sciences.

Холиков А.Б. – «Ҳ.М. Абдуллаев номидаги Геология ва геофизика институти» ДМ директори, геология-минералогия фанлари номзоди («Маъдан ва номаъдан қаттиқ фойдали қазилма конлари геологияси, минерал-хомашё базасини ривожлантириш муаммолари ва уларнинг ечимлари» рукни модератори).

Директор ГУ «Институт геологии и геофизики им. Х.М. Абдуллаева», кандидат геолого-минералогических наук (модератор рубрики «Геология месторождений рудных и нерудных твердых полезных ископаемых, проблемы развития минерально-сырьевой базы и пути их решения»).

Director of State Establishment «Institute of Geology and Geophysics named after Kh.M. Abdullaev», candidate of geological and mineralogical sciences (Member of the editorial board, moderator of the rubric Geology of deposits of ore and non-metallic solid minerals, problems of development of the mineral resource base and ways to solve them).

Мингбоев К.Р. – «Гидрогеология ва инженерлик геологияси институти» ДМ директори, геология-минералогия фанлари номзоди («Гидрогеология ва муҳандислик геологияси масалалари: муаммолар ва уларнинг ечимлари» рукни модератори).

Директор ГУ «Институт гидрогеологии и инженерной геологии», кандидат геолого-минералогических наук (модератор рубрики «Вопросы гидрогеологии и инженерной геологии: проблемы и пути их решения).

Director of the State Establishment «Institute of Hydrogeology and Engineering Geology», candidate of geological and mineralogical sciences (moderator of the column Issues of hydrogeology and engineering geology: problems and ways to solve them).

Каршиев О.А. – «Нефт ва газ конлари геологияси ҳамда қидируви институти» ДМ директори, геология-минерология фанлари бўйича фалсафа доктори, катта илмий ходим («Нефть ва газ соҳасининг долзарб муаммолари ва уларнинг ечимлари» рукни модератори).

Директор ГУ «Институт геологии и разведки нефтяных и газовых месторождений», доктор философии (PhD) по геолого-минералогическим наукам, старший научный сотрудник (модератор рубрики «Актуальные проблемы нефтегазовой отрасли и пути их решения»).

Director of State Establishment «Institute of Geology and Exploration of Oil and Gas Fields», Doctor of Philosophy in Geological and Mineralogical Sciences, Senior Researcher (Member of the editorial board, moderator of the column Actual problems of the oil and gas industry and ways to solve them).

Алимов Р.С. – «Минерал ресурслар институти» ДМ «Биотехнология ва гидрометаллургия лабораторияси» бошлиғи, техника фанлари бўйича фалсафа доктори.

Начальник лаборатории «Биотехнология и гидрометаллургия» ГУ «Институт минеральных ресурсов», доктор философии (PhD) по техническим наукам.

Head of the Laboratory of Biotechnology and Hydrometallurgy of the State Establishment «Institute of Mineral Resources», Doctor of Philosophy in Technical Sciences.

Мавлонов Ж.Ж. – Геоинновацион технологиялар маркази директори, геология-минералогия фанлари доктори, катта илмий ходим.

Директор Центра геоинновационных технологий, доктор геолого-минералогических наук, старший научный сотрудник.

Director of the Center for Geoinnovative Technologies, Doctor of Geology and Mineralogy, Senior Researcher.

Алматов И.М. – «Минерал ресурслар институти» ДМ Аналитик тадқиқотлар бўлим бошиғи, техника фанлари бўйича фалсафа доктори, катта илмий ходим («Минерал-хомашёни қайта ишлаш технологиясининг долзарб масалалари, лаборатория тадқиқот усуллари» рукни модератори).

Начальник отдела аналитических исследований ГУ «Институт минеральных ресурсов», доктор философии (PhD) по техническим наукам, старший научный сотрудник (модератор рубрики «Актуальные вопросы технологии переработки минерального сырья, лабораторные методы исследований»).

Head of Analytical Research Department State Establishment «Institute of Mineral Resources», Doctor of Philosophy in Technical Sciences, Senior Researcher (moderator of the rubric Topical issues of mineral processing technology, laboratory research methods).

Амиров Э.М. – «Х.М. Абдуллаев номидаги Геология ва геофизика институти» ДМ Илмий котиби, геология-минералогия фанлари бўйича фалсафа доктори, катта илмий ходим.

Ученый секретарь ГУ «Институт геологии и геофизики им. Х.М. Абдуллаева», доктор философии (PhD) по геолого-минералогическим наукам, старший научный сотрудник.

Scientific Secretary of the State Establishment «Institute of Geology and Geophysics named after Kh.M. Abdullaev» Doctor of Philosophy in Geological and Mineralogical Sciences, Senior Researcher.

Кочергина Т.Г. – «Минерал ресурслар институти» ДМ таҳририй нашриёт бўлими бошлиғи.

Начальник редакционно-издательского отдела ГУ «Институт минеральных ресурсов».

Head of the editorial and publishing department of the State Establishment «Institute of Mineral Resources».

Бекмухамедова М.Х. – Геология фанлари университети Иқтидорли талабаларнинг илмий-тадқиқот фаолиятини ташкил этиш бўлими етакчи муҳандиси («Ёш тадқиқотчи рукни» модератори).

Ведущий инженер отдела Организации научно-исследовательской деятельности Университета геологических наук (модератор «Рубрики начинающего исследователя»).

Leading Engineer of the Department of Organization of Research Activities of the University of Geological Sciences (Moderator of the «Novice Researcher column»).

Вашурина Х.М. – «Минерал ресурслар институти» ДМ таҳририй нашриёт бўлими, 2-тоифали корректор.

Редакционно-издательский отдел ГУ «Институт минеральных ресурсов», корректор 2 категории.

Editorial and publishing department of the State Establishment «Institute of Mineral Resources», proofreader of the 2nd category.

Левина Н.И. – «Гидрогеология ва инженерлик геологияси институти» ДМ таҳририй нашриёт бўлими бошлиғи.

Начальник редакционно-издательского отдела ГУ «Институт гидрогеологии и инженерной геологии».

Head of the Editorial and Publishing Department of the State Establishment «Institute of Hydrogeology and Engineering Geology».

Бекова Ф.А. – Колл-марказ

Колл-центр

Call-center

“ГЕОЛОГИЯ ФАНЛАРИ УНИВЕРСИТЕТИ ХАБАРЛАРИ” (“ВЕСТНИК УНИВЕРСИТЕТА ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК” – “BULLETIN OF THE UNIVERSITY OF GEOLOGICAL SCIENCES”) илмий-техник журналида нашрларга қўйиладиган техник талаблар

Оригиналлик даражаси 75% дан кам бўлмаслиги.

Матннинг ҳажми маълумотлар ва адабиётлар рўйхатини қўшган ҳолда – 2 500 сўздан кам бўлмаслиги.

Муаллифлар ҳақида маълумот: ФИШ, илмий даража/унвон, ташкилот, телефон рақами, электрон почта, фотосурат.

Сарлавҳа (20 та сўздан ошмаслиги керак).

Аннотация (150-250 та сўз).

Калит сўзлар (5-10 та сўз).

САРЛАВҲА – аниқ, тавсифсиз, лўнда.

АННОТАЦИЯ – тадқиқотнинг уч тилда қисқача мазмуни. Матн мустақил бўлиши керак. Аннотация мақоланинг кириш қисми ҳисобланмайди.

КАЛИТ СЎЗЛАР қизиққан ўқувчи ушбу мақолани улар орқали топа оладиган тарзда танланиши керак.

КИРИШ қисмида муаллиф нима учун ва қандай мақсад билан ушбу тадқиқотни олиб бораётгани, мақола доирасида аниқ нима ўрганилаётгани тушунтирилиши керак. Ушбу қисмда тадқиқот мақсади аниқ кўрсатилиши ёки тадқиқот гипотезаси асослаб берилиши жуда муҳим.

Мақола тавсифловчи ва/ёки юзаки бўлмаслиги керак, яъни мақолада муаллифнинг нуқтаи назари, фактлар ва далиллар билан тасдиқланган бўлиши керак.

Бундан ташқари, мақоланинг тузилиши тадқиқотнинг характери ва мазмун-моҳиятига қараб танланади – ҳал қилувчи омил тақдим этилган материалнинг ўқувчи томонидан яхши идрок этилиши ҳисобланади.

Мақоланинг асосий матни қуйидагиларга бўлиниши керак: **УСУЛЛАР, НАТИЖАЛАР, МУҲОКАМА.**

Матнни гаплар, хатбошилари ва бўлимларга бўлиш оқилона бўлиши керак.

Барча мақолалар **ХУЛОСА** билан якунланиши керак. Ушбу бўлим тадқиқот бўйича умумий хулоса чиқариш учун мўлжалланган.

МУҲОКАМА ва **ХУЛОСА** олинган натижаларнинг фақатгина мазмунидан кўра муаммо ва тадқиқотга кенгроқ қарашни англатади. **МУҲОКАМА** бўлими муаллифларга ўз тадқиқоти натижаларини баҳолаш имкониятини бериш ва ушбу тадқиқот тегишли илмий йўналишини илгари суришга қанчалик асосли ёрдам беришини тушунтириш учун мўлжалланган.

РАСМИЙЛАШТИРИШ

Шрифт – Times New Roman 12 пт.

Барча майдонлар – 2 см.

Сатр оралиғи – 1,5.

Адабиётларга ҳаволалар квадрат қавс ичида.

Барча жадваллар ва расмлар учун тартиб рақамлари ва сарлавҳаларининг мавжудлиги, шунингдек, мақола матнида уларга ҳаволалар.

АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

Рўйхатдаги ҳар бир элемент қуйидаги маълумотларни ўз ичига олиши керак:

Мақолалар учун:муаллифнинг фамилияси ва исми-шарифи бош ҳарфлари; нашр этилган йили; мақола сарлавҳаси; журналнинг номи; нашр сони; журналда мақола жойлашган саҳифалар; DOI (Digital Object Identifier, агар мавжуд бўлса).

Китоблар учун: муаллифнинг фамилияси ва исми-шарифи бош ҳарфлари; нашр этилган йили; китоб номи; нашр этилган жой; нашриёт уйи.

Онлайн нашрлар учун: муаллифнинг фамилияси ва исми-шарифи бош ҳарфлари; нашр этилган йили; нашрнинг номи;кириш ҳаволаси.

Конференция материаллари учун: муаллифнинг фамилияси ва исми-шарифи бош ҳарфлари; нашр этилган йили; мақола/тезислар номи; конференция номи; ўтказилган жойи; ўтказилган санаси; тўпламда жойлашган саҳифалари; нашр қилинган жой ва нашриёт (агар маълум бўлса).

Технические требования к публикациям в научно-техническом журнале "ГЕОЛОГИЯ ФАНЛАРИ УНИВЕРСИТЕТИ ХАБАРЛАРИ" ("ВЕСТНИК УНИВЕРСИТЕТА ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК" – "BULLETIN OF THE UNIVERSITY OF GEOLOGICAL SCIENCES")

Уровень оригинальности – не менее 75%.

Минимальный объём текста, включая метаданные и список литературы – не менее 2 500 слов.

Информация об авторах: ФИО полностью, степень/звание, организация, номер телефона, e-mail, фото.

Название (не более 20 слов).

Аннотация (150-250 слов).

Ключевые слова (5-10 слов).

НАЗВАНИЕ – конкретное, неописательное, лаконичное.

АННОТАЦИЯ – краткое резюме проведённого исследования на трех языках. Текст должен быть самостоятельным. Аннотация не является вводной частью статьи.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА должны быть подобраны таким образом, чтобы заинтересованный читатель мог найти данную статью по ним.

ВВЕДЕНИЕ должно объяснить, почему и зачем автор проводит данное исследование, что именно изучается в рамках статьи. Принципиально важно, чтобы во введении была чётко сформулирована цель исследования или обоснована гипотеза исследования.

Статья не должна носить описательный и/или поверхностный характер, т. е. статья должна содержать авторскую точку зрения, подкрепленную фактами и аргументами.

Структура статьи выбирается в зависимости от характера и сущности исследования – определяющим является то, каким образом представленный материал будет лучше восприниматься читателем.

Основной текст статьи должен быть разделен на – **МЕТОДЫ, РЕЗУЛЬТАТЫ, ОБСУЖДЕНИЕ.**

Деление на предложения, абзацы и разделы должно быть рациональным.

Все статьи должны завершаться разделом **ЗАКЛЮЧЕНИЕ.** Данный раздел предназначен для подведения общих итогов по исследованию.

«ОБСУЖДЕНИЕ» и **«ЗАКЛЮЧЕНИЕ»** предполагают более широкий взгляд на проблему и исследование, чем просто резюме полученных результатов. Раздел **«ОБСУЖДЕНИЕ»** призван дать авторам возможность провести оценку результатов своего исследования и объяснить, как принципиально данное исследование помогает продвинуться соответствующему научному направлению.

ОФОРМЛЕНИЕ

Шрифт Times New Roman 12 пт.

Все поля 2 см.

Межстрочный интервал – 1,5.

Ссылки на литературу оформляются в квадратных скобках.

Наличие порядковых номеров и названий для всех таблиц и рисунков, а также ссылок на них в тексте статьи.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Каждая позиция в списке должна содержать следующую информацию:

Для статей: фамилия и инициалы автора; год публикации; название статьи; название журнала; номер выпуска; страницы размещения статьи в журнале; DOI (при наличии).

Для книг: фамилия и инициалы автора; год публикации; название книги; место издания; издательство.

Для онлайн-публикаций: фамилия и инициалы автора; год публикации; название публикации; ссылка доступа.

Для материалов конференций: фамилия и инициалы автора; год публикации; название статьи/тезисов; название конференции; место проведения; даты проведения; страницы размещения в сборнике; место издания и издательство (если известно).

Technical requirements for publications in scientific and technical journal
"ГЕОЛОГИЯ ФАНЛАРИ УНИВЕРСИТЕТИ ХАБАРЛАРИ"
("ВЕСТНИК УНИВЕРСИТЕТА ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК" –
"BULLETIN OF THE UNIVERSITY OF GEOLOGICAL SCIENCES")

The level of originality is not less than 75%.

The minimum amount of text including metadata and bibliography is at least 2,500 words.

Information about the authors: full name, degree/title, organization, phone number, e-mail, photo.

Title (no more than 20 words).

Abstract (150-250 words).

Keywords (5-10 words).

TITLE – specific, non-descriptive, concise.

ABSTRACT – a brief summary of the study in three languages. The text must be independent. The abstract is not the introductory part of the article.

KEY WORDS should be selected in such a way that the interested reader can find this article by them.

INTRODUCTION should explain why and for what purpose the author is conducting this study, what exactly is being studied in the framework of the article. It is essential that the introduction clearly states the purpose of the study or substantiates the hypothesis of the study.

The article should not be descriptive and/or superficial, that is, the article should contain the author's point of view, supported by facts and arguments.

Further, the structure of the article is chosen depending on the nature and essence of the study – the determining factor is how the presented material will be better perceived by the reader.

The main text of the article should be divided into – **METHODS, RESULTS, DISCUSSION.**

The division into sentences, paragraphs and sections should be rational.

All articles must end with a **CONCLUSION.** This section is intended to summarize the overall results of the study.

DISCUSSION and **CONCLUSION** suggest a broader view of the problem and research than just a summary of the results obtained. **DISCUSSION** section is intended to give authors the opportunity to evaluate the results of their research and to explain how, in principle, this research helps to advance the relevant scientific direction.

TYPOGRAPHY

Font Times New Roman 12 pt.

All fields 2 sm.

Line spacing – 1,5.

Literature references are in square brackets.

The presence of serial numbers and titles for all tables and figures, as well as links to them in the text of the article.

BIBLIOGRAPHY

Each item in the list must contain the following information:

For articles: surname and initials of the author; year of publication; article title; name of the journal; issue number; pages for placing an article in the journal; DOI (if available).

For books: surname and initials of the author; year of publication; name of the book; place of publication; publishing house.

For online publications: surname and initials of the author; year of publication; title of the publication; access link.

For conference materials: surname and initials of the author; year of publication; title of the article/abstracts; name of the conference; location; dates of the event; placement pages in the collection; place of publication and publisher (if known).