

**Геология фанлари университети хабарлари № 5, 2023**  
**Вестник Университета геологических наук**  
**Bulletin of the University of Geological Sciences**



*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., Евсева 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 20.10.2023 г. Формат А3<sup>1/2</sup>. Бумага глянцевая. Гарнитура «Times».  
Печать цифровая (листовая). Усл. печ. л. 12,25. Уч.-изд. л. 14,0. 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**

<b>Ли Р.Ч., Абраров Н.З.</b> Оқчалок гуруҳи конларидаги табиий газни йиғиш ва транспорт қилиш тизимини такомиллаштириш	<b>5</b>
<b>Хожиев Б.И., Абдуллаев Д.Р., Махмудова М.С.</b> Бухоро тектоник поғонасининг ғарбий қисмидаги мезозой ётқизикларида углеводород хом ашёсининг прогноз ресурсларини баҳолаш	<b>10</b>
<b>Суннатов М.С.</b> Бешкент эгилмаси шарқий қисми бўр даври ётқизикларининг нефть-газга истиқболини асослаш	<b>17</b>

### **ГИДРОГЕОЛОГИЯ ВА МУҲАНДИСЛИК ГЕОЛОГИЯСИ МАСАЛАЛАРИ: МУАММОЛАР ВА УЛАРНИНГ ЕЧИМЛАРИ**

<b>Turg'unaliyev M.H., Muhammadqulov N.M., Raxmatov A.R.</b> Tuyuluvchi elektr qarshilikning grunt seysmik parametrlariga o'zaro bog'liqligi	<b>26</b>
--	-----------

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

<b>Жураев А.Х., Шафайзиев Хасан Х., Шафайзиев Хусан Х.</b> Болпонтов олтин кони аралаш типли маъданларининг геокимёвий хусусиятлари (Марказий Қизилқум)	<b>30</b>
<b>Юсупов А.Б., Амиров Е.М., Мойлиев М.Ш.</b> Таушан конидаги олтин маъданлашувининг таркиби ва асосий минералларнинг типоморф хусусиятлари (Кулжуктов тоғлари)	<b>36</b>
<b>Турақулов А.У., Жамалова Г.Н.</b> Қоратепа тоғидаги Тахтакарача марганец конининг геологик ўрганилганлигининг қисқача шарҳи (Жанубий Ўзбекистон)	<b>41</b>

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

<b>Алматов И.М., Хамидуллаев Б.Н., Нурмухамедов И.С., Усмонов А.С.</b> Гумсой майдони технологик намуналарининг моддий таркибин ўрганиш	<b>49</b>
---	-----------

### **ГЕОЛОГИЯ ФАНИНИНГ ФУНДАМЕНТАЛ ЖИҲАТЛАРИ, ПЕТРОЛОГИЯ, ГЕОКИМЁ, МИНЕРАЛОГИЯ**

<b>Омонов О.Ғ., Пирназаров М.М., Баев Г.А.</b> Оқжетпес тоғ кўтарилмаси худуди олтин маъданлашувининг геокимёвий хусусиятлари (Букантов тоғлари)	<b>52</b>
<b>Хафизов У.А., Пирназаров М.М., Мирхамдамов М.М.</b> Кулжуктов тоғларининг мезозой даври қўнғир темир маъданлари ва улар билан боғлиқ бўлган камёб ер элементлари минераллашуви	<b>62</b>
<b>Диваев Ф.К., Миркамалов Р.Х., Мамиров Б.Р., Халматов Р.А.</b> Бошқизилсой эрта палеозой гранитоид комплекси Чатқол-Қурама минтақасида (Шарқий Ўзбекистон) гранодиорит формациясининг типик вакили сифатида	<b>68</b>
<b>Гафуров Ф.Г.</b> Дункелдик нодир металл-флюорит конидан биринчи топилган стронциобарит ва геденбергит хақида (Шарқий Помир)	<b>75</b>

### **ФОЙДАЛИ ҚАЗИЛМА КОНЛАРИНИ ҚИДИРИШ ВА БАШОРАТЛАШНИНГ ЗАМОНАВИЙ УСУЛЛАРИ**

<b>Гоипов А.Б., Тургуналиев М.Х.</b> Сариботир кони маъдан назоратловчи структуралари	<b>79</b>
<b>Мусахонов З.М., Мирсаяпов Р.И., Норбобоев У.О., Гоипов А.Б.</b> Мультиспектрал сунъий йўлдош тасвирлари асосида минераллашган зоналарини хариталаш	<b>83</b>

---

<b>Ҳомийлар ҳақида маълумот</b>	<b>91</b>
<b>Тахрир хайъати аъзолари ҳақида маълумот</b>	<b>92</b>
<b>Нашрларга қўйиладиган техник талаблар</b>	<b>96</b>

## СОДЕРЖАНИЕ

### АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Ли Р.Ч., Абраров Н.З. Совершенствование системы сбора и транспорта природного газа месторождений Акчалакской группы	5
Хожиев Б.И., Абдуллаев Д.Р., Махмудова М.С. Оценка прогнозных ресурсов углеводородного сырья мезозойских отложений в западной части Бухарской тектонической ступени	10
Суннатов М.С. Обоснование перспектив нефтегазоносности меловых отложений восточного борта Бешкентского прогиба	17

### ВОПРОСЫ ГИДРОГЕОЛОГИИ И ИНЖЕНЕРНОЙ ГЕОЛОГИИ: ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Тургуналиев М.Х., Мухаммадкулов Н.М., Рахматов А.Р. Взаимосвязь кажущегося электрического сопротивления на сейсмических параметрах грунта	26
---	----

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

Жураев А.Х., Шафайзиев Хасан Х., Шафайзиев Хусан Х. Геохимические особенности смешанных типов руд золотого месторождения Балпантау (Центральные Кызылкумы)	30
Юсупов А.Б., Амиров Е.М., Мойлиев М.Ш. Состав золотого оруденения и типоморфные свойства основных минералов месторождения Таушан (горы Кульджуктау)	36
Туракулов А.У., Жамалова Г.Н. Краткий обзор изученности геологии марганцевого месторождения Тахтакарача в горах Каратюбе (Южный Узбекистан)	41

### АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ, ЛАБОРАТОРНЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Алматов И.М., Хамидуллаев Б.Н., Нурмухамедов И.С., Усмонов А.С. Изучение вещественного состава технологической пробы участка Гумсай	49
---	----

### ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ НАУКИ, ПЕТРОЛОГИЯ, ГЕОХИМИЯ, МИНЕРАЛОГИЯ

Омонов О.Г., Пирназаров М.М., Баев Г.А. Геохимические особенности золотого оруденения Окжетпесской горной возвышенности (горы Букантау)	52
Хафизов У.А., Пирназаров М.М., Мирхамдамов М.М. Мезозойские бурожелезняковые руды гор Кульджуктау и связанная с ними редкоземельная минерализация	62
Диваев Ф.К., Миркамалов Р.Х., Мамиров Б.Р., Халматов Р.А. Башкызылсайский раннепалеозойский гранитоидный комплекс как типичный представитель диорит-гранодиоритовой формации в Чаткало-Кураминском регионе (Восточный Узбекистан)	68
Гафуров Ф.Г. О стронциобарите и геденбергите как первых находках из Дункельдыкского редкоземельно-флюоритового месторождения (Восточный Памир)	75

### СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ПОИСКОВ И ПРОГНОЗА МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Гоипов А.Б., Тургуналиев М.Х. Рудоконтролирующие структуры Сарыбатырского месторождения (Центральные Кызылкумы)	79
Мусахонов З.М., Мирсаяпов Р.И., Норбобоев У.О., Гоипов А.Б. Картирование зон минерализации на основе мультиспектральных космоснимков (по территории Юго-Западных отрогов Гиссарского хребта)	83

---

Информация о спонсорах	91
Информация о членах редакционной коллегии	92
Технические требования к публикациям	96

## CONTENTS

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

<b>Li R.Ch., Abrarov N.Z.</b> Improvement of the system of collection and transportation natural gas of the fields of Akchalak group	5
<b>Khozhiev B.I., Abdullaev D.R., Makhmudova M.S.</b> Estimation of forecast hydrocarbon resources of mesozoic deposits in the western part of the Bukhara tectonic stage	10
<b>Sunnatov M.S.</b> Justification of the prospects for oil and gas capability of chalky deposits on the eastern side of the Beshkent tag	17

### ISSUES OF HYDROGEOLOGY AND ENGINEERING GEOLOGY: PROBLEMS AND SOLUTIONS

<b>Turgunaliyev M.H., Muhammadqulov N.M., Rakhmatov A.R.</b> The interdependence of the apparent electrical resistance on the seismic parameters of the ground	26
--	----

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

<b>Juraev A.H., Shafaiziev Hassan H., Shafaiziev Husan H.</b> Geochemical features of mixed types of ores of the Balpantau gold deposit (Central Kyzilkum)	30
<b>Yusupov A.B., Amirov E.M., Moyliyev M.Sh.</b> The composition of gold ores and typomorphic characteristics of basic minerals in the Taushan mine (the Kuljuktai mountains)	36
<b>Turakulov A.U., Zhamalova G.N.</b> A brief overview of the knowledge of the geology of the manganese field of Takhtakaracha in the Karatyube mountains (South Uzbekistan)	41

### TOPICAL ISSUES OF MINERAL PROCESSING TECHNOLOGY, LABORATORY RESEARCH METHODS

<b>Almatov I.M., Khamidullaev B.N., Nurmukhamedov I.S., Usmanov A.S.</b> Study of the material composition of the technological sample of the Gumsai site	49
---	----

### FUNDAMENTAL ASPECTS OF GEOLOGICAL SCIENCE, PETROLOGY, GEOCHEMISTRY, MINERALOGY

<b>Omonov O.G., Pirnazarov M.M., Baev G.A.</b> Geochemical features of gold minerality of the Okjetpes mountain upland (Bukantau mountains)	52
<b>Hafizov U.A., Pirnazarov M.M., Mirhamdamov M.M.</b> Mesozoic brown iron ores of the Kuldzhuktau mountains and associated rare earth mineralization	62
<b>Divaev F.K., Mirkamalov R.H., Amirov B.R., Halmatov R.A.</b> Bashkyzylsay early paleozoic granitoid complex as a typical representative of the diorite granodiorite formation in the Chatkalo-Kuramin region (Eastern Uzbekistan)	68
<b>Gafurov F.G.</b> About strontio-barite and hedenbergite as the first finds from the Dunkeldik rare earth fluorite deposit (Eastern Pamir)	75

### MODERN METHODS OF PROSPECTING AND FORECASTING OF MINERAL DEPOSITS

<b>Goipov A.B., Turgunaliyev M.Kh.</b> Ore control structures of the Sarybatyrsk deposit (Central Kyzilkum)	79
<b>Musakhanov Z.M., Mirsayapov R.I., Norboyev U.O., Goipov A.B.</b> Mapping of mineralization zones based on multispectral satellite images	83

---

<b>Information about sponsors</b>	91
<b>Information about the members of the Editorial Board</b>	92
<b>Technical requirements for publications</b>	96

УДК 553.061.12

**А.Х.Жураев, Хасан Х.Шафайзиев, Хусан Х.Шафайзиев**

**ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СМЕШАННЫХ ТИПОВ РУД  
ЗОЛОТОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ БАЛПАНТАУ  
(Центральные Кызылкумы)**



**Жураев Азиз  
Хасанович –**  
докторант ИГиГ  
им. Х.М.Абдуллаева.  
E-mail: juraevaziz88@  
gmail.com



**Шафайзиев Хасан  
Хамидуллаевич –**  
докторант ИГиГ  
им. Х.М.Абдуллаева.  
E-mail: shoshh@list.ru



**Шафайзиев Хусан  
Хамидуллаевич –**  
младший научный  
сотрудник ИГиГ  
им. Х.М.Абдуллаева.  
E-mail: mr.shoshh@list.ru

**Аннотация.** Месторождение Балпантау считается пока единственным примером вулканогенно-осадочного типа среди Кызылкумских рудопоявлений. Оно пространственно приурочено к вулканогенным и вулканогенно-осадочным породам косбулакского комплекса. Золотое оруденение относится к трем разновозрастным рудным формациям: 1) золото-сульфидной прожилково-вкрапленной; 2) золото-сульфидно-кварцевой жильно-прожилково-метасоматической; 3) золото-серебро-кварцевой жильно-прожилковой. Большие проявления золоторудной минерализации, имеющие промышленное значение, приурочены к вулканогенно-осадочной части разреза андезибазальтовой формации среднего карбона и тяготеют к приконтактовым частям субвулканических тел андезибазальтов. Неравномерное распределение золота приурочено к маломощным кварцевым жилам и прожилкам не зависимо от глубины их местоположения. Ретроспективный анализ рудных тел указывает, что они резко отличаются между собой по содержанию породо-, рудообразующих, сопутствующих и редких элементов.

**Ключевые слова:** минералого-геохимические особенности пород, золото, андезибазальт, месторождение Балпантау.

**БОЛПОНТОВ ОЛТИН КОНИ АРАЛАШ ТИПЛИ МАЪДАНЛАРИНИНГ ГЕОКИМЁВИЙ  
ХУСУСИЯТЛАРИ (Марказий Қизилқум)**

**Аннотация.** Болпонтов кони хозирга қадар Қизилқум маъданлари орасида вулканоген-чўкинди турининг ягона намунаси ҳисобланади. Кон худудий жиҳатдан Қўсбулоқ мажмуасининг вулканоген ва вулканоген-чўкинди тоғ жинслари билан чегараланган. Коннинг олтин минераллашуви маъдан шаклланишининг уч даврига тегишли: 1) олтин-сульфидли сочма томирлари; 2) олтин-сульфид-кварц метасоматик томир-лаҳм; 3) олтин-кумуш-кварц лаҳм-томирлар. Саноат аҳамиятига ега бўлган олтин маъдан минераллашувининг йирик амоёндалари, айниқса, ўрта карбонли андезит-базальтли формацияларининг вулканоген-чўкинди қисмида тарқалган бўлиб, андезибазальтнинг субвулканик қисмлари контакт олди қадар тортилган. Олтиннинг нотекис тақсимланиши, уларнинг чуқурлигидан қатъий назар, ингичка кварц томирлари ва лаҳмлар билан чегараланади. Рудани ретроспектив таҳлил қилиш шуни кўрсатадики, улар жинс хосил қилувчи, маъдан хосил қилувчи, камровчи жинслар ва нодир элементлар таркибига кўра бири иккинчисидан кескин фарқ қилади.

**Калит сўзлар:** тоғ жинсларининг минералогик-геохимёвий хусусиятлари, олтин, андезибазальт, Болпонтов кони.

**GEOCHEMICAL FEATURES OF MIXED TYPES OF ORES OF THE BALPANTAU  
GOLD DEPOSIT (Central Kyzilkum)**

**Abstract.** The Balpantau deposit is considered the only example of a volcanogenic-sedimentary type among the Kyzilkum ore occurrences. The deposit is spatially confined to volcanogenic and volcanogenic-sedimentary rocks of the Kosbulak complex. The gold mineralization of the deposit belongs to three ore formations of different ages: 1) gold-sulfide scattered lode; 2) gold-sulfide-quartz lode-metasomatic; 3) gold-silver-quartz lode. The large gold ore mineralization, which are of industrial importance, are especially confined to the volcanic-sedimentary part of the section of the Middle Carboniferous andesite-basalt formation and gravitate towards their near-contact parts of subvolcanic andesite-basalt bodies. The uneven distribution of gold is confined to thin quartz lodges, regardless of their depth. A retrospective analysis of ore bodies indicates that they differ sharply from each other in the content of rock-forming, ore-forming, associated and rare elements.

**Key words:** the mineralogical and geochemical features of rocks, gold, andesite-basalt, Balpantau deposit.

**Введение.** Минералого-геохимические особенности и вещественный состав пород и руд месторождения Балпантау изучался в разные годы и различными исследователями. В 1981-1984 гг. этими вопросами занималась И.В.Королева, в 1996-2002 гг. – В.Ф.Проценко, Ф.К.Диваев, Л.А.Мухтарамова и др.

Минералогические и петрохимические характеристики пород косбулакского комплекса определяют его принадлежность к андезибазальтовой формации, сформированной в островодужных условиях (рисунок). Поскольку все золоторудные проявления рудного поля (за исключением проявления Тамды) пространственно приурочены к вулканогенным и вулканогенно-осадочным породам косбулакского комплекса, логично по примеру большинства предыдущих исследователей отнести данные рудопроявления к вулканогенно-осадочному типу месторождений [1].

Вулканогенно-осадочные месторождения в свою очередь подразделяются на гидротермально-осадочные, гидротермально-инфильтрационные, эксгальационно-метасоматические и гидротермально-метасоматические, рудные потоки, металлоносные лавы, фумарольно-сульфатарные поля и др.

Согласно результатам предыдущих исследователей [2-4], золотое оруденение относится к трем разновозрастным рудным формациям: 1) золотосульфидной прожилково-вкрапленной; 2) золото-сульфидно-кварцевой жильно-прожилково-метасоматической; 3) золото-серебро-кварцевой жильно-прожилковой.

Образование данных типов рудных формаций имело, очевидно, полигенный и полихронный характер.

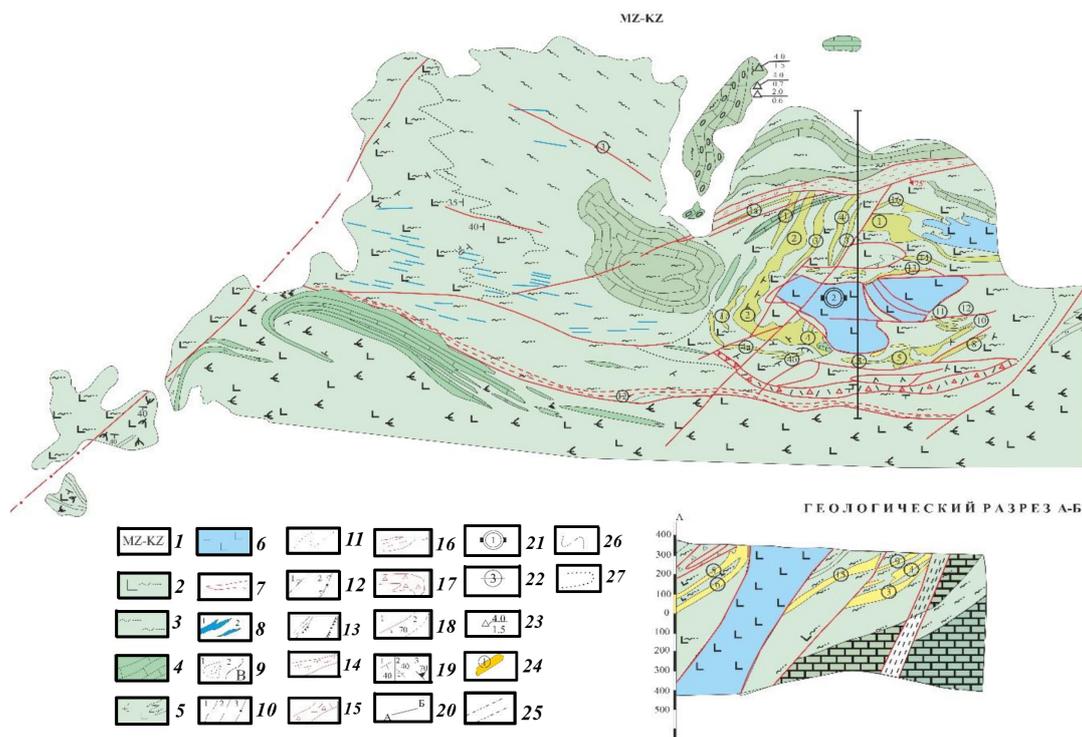
В работе Ф.К.Диваева и др. в вулканотерригенных породах рудного поля установлено наличие седиментогенного пирита с высокими содержаниями золота, образование которого парагенетически связано с вулканической деятельностью (разложение вулканического пепла, гидротермальные растворы и т. д.) [1].

Многokратно информировалось, что в последнее десятилетие золотое оруденение месторождения Балпантау характеризуется рядом признаков, значимость которых как каждого, отдельно взятого признака, так и при сопоставлении их друг с другом неоднозначна.

Первое, что значимо – это подковообразный ореол кондиционных руд, опоясывающий Балпантауский субвулкан. При всем многообразии морфологических типов рудных тел и различно ориентированных секущих, и дугообразных субсогласных, невозможно не признать, что все они весьма компактно укладываются в единый ореол, своей формой напоминающий подкову, не замкнутую с востока.

Вторая особенность – это постоянная зараженность золотой минерализацией всего стратиграфического разреза пород за исключением карбонатов и переходной пачки. Содержания золота колеблются в весьма широком диапазоне от следов до сотен граммов в тонне вмещающих пород. Геологических границ оруденения визуально не наблюдается, и оконтуривание рудных тел производится лишь по результатам анализов и избранному бортовому лимиту, что приводит к многовариантности увязки и всего оруденения в целом, и отдельно взятого рудного тела в частности.

Третье обстоятельство и, пожалуй, одно из важнейших, заключается в крайней неравно-



**Условная геологическая карта месторождения Балпантау.** 1 – рыхлые мезокайнозойские отложения нерасчлененные; 2 – андезит-базальтовая формация  $C_2$ . Верхняя субформация – существенно вулканогенная пачка, переслаивание туфов, туффитов, андезит-базальтового состава с туфоалевролитами, туфосланцами и единичными горизонтами лав и известняков; 3 – нижняя субформация – существенно терригенная пачка: переслаивание гравелитов, песчаников, алевролитов рассланцованных с единичными горизонтами вулканогенных и вулканопиктовых пород и известняков. В основании горизонт запесоченных известняков; 4 – карбонатная формация  $D_1-C_1$ . Доломиты, известняки, кремни, конгломераты, гравелиты. В башкирском ярусе известняки с линзами кремней, бокситов и корундов; 5 – спилит-кератофировая формация ( $R_2$  – по Сабдюшеву,  $C_{2,3}$  – по Шпотовой). Анфиболовые празинитовые сланцы, кварциты, кремний, доломиты; 6 – андезиты, андезит-базальты, базальты и их автомагматические (автосубвулканические) брекчии, субвулканический аналог покровов андезит-базальтовой формации  $C_2$ ; 7 – листвениты по породам ( $C_2$ ) повышенной основности дайко- и штокообразных тел. Известняки запесоченные (1), разрозненные горизонты и линзы известняков; 8 – дайки лампрофиров, монзонит-диоритов, кварцевых монзонит-диоритовых порфиров, камптонитов, пикро-диабазов, лампроитоподобных шонкнит-порфиров нерасчлененных по возрасту и составу; 9 – ороговикование (1), биотитизация (2) пород; 10 – геологические границы прослеженные (1), предполагаемые (2), предполагаемые под наносами (3); 11 – фациальное замещение пород; 12 – границы субвулканических тел: прослеженные (1), предполагаемые под рыхлыми отложениями (2); 13 – фрагмент разлома глубокого заложения и сопровождающая его зона тектонизированных пород: прослеженный (1), предполагаемый под рыхлыми отложениями (2); 14 – разломы, характеризующиеся интенсивным расланцеванием и милонитизацией пород; 15 – зоны тектонического брекчирования пород: линейно-ориентированные меж- и внутриформационные; 16 – зоны линейного раслаивания пород; 17 – зоны тектонического брекчирования пород: неориентированные, близсубвулканические; 18 – разрывные нарушения (взбросы, сбросы, надвиги и подвиги и их комбинации): прослеженные (1), предполагаемые (2); 19 – залегание слоев, контактов пород: нормальное (1), опрокинутое (2) и флюиальность (3) и угол падения; 20 – линия обобщенного геологического разреза; 21 – месторождения золота: 1 – Тамдыбулак, 2 – Балпантау; 22 – рудопроявления: 3 – Майское, 4 – Тайман, 5 – Кызылташ, 6 – Джаманкуль, 7 – Северный Тайман, 8 – Северная минерализованная зона, 9 – Тамды, 10 – Коктас, 11 – Туманное, 12 – Приконтактовое, 13 – Северный Кызылташ; 23 – скважины, вскрывшие золоторудную минерализацию: в числителе – мощность, м, знаменателе – содержание золота, г/т; 24 – установленные по борту 0,5 г/т золоторудные тела и их номера; 25 – области предполагаемого золотого оруденения на глубине; 26 – область предполагаемого развития золото-редкометалльного оруденения; 27 – области предполагаемого развития скарнового оруденения.

мерности золотого оруденения во вмещающих породах. Это обстоятельство неоднократно устанавливалось при повторном опробовании и горных выработок, и керн и шлама скважин. Примеров тому множество. В структурном отношении площадь месторождения является фрагментом вулканокупольной структуры, по периферии которой развиты трещины отры-

ва и отслоения, послужившие вмещателем продуктов гидротермальной деятельности. На крайнем юге и юго-востоке отмечаются фрагменты крупной пологопадающей тектонической структуры надвигового типа. Пликативные образования представлены редкими мелкими складками (размер крыльев 1-2 м). Оруденение локализовано в зонах дробления

с гидротермальной проработкой пород в экзо-контакте с субвулканической интрузией [5].

Основная часть площади месторождения (70-75%) сложена вулканогенно-осадочными разновидностями пород; породы субвулканической фации занимают до 20% объема площади, дайковые и штокообразные тела интрузивного комплекса имеют распространенность не более чем 5-10% объема площади (см. рисунок).

Вулканогенно-осадочная часть разреза в основной массе (80%) представлена углеродисто-серицит-кварц-альбитовыми туфосланцами, туфоалевролитами и туфопесчаниками с преобладанием первых. Туфогравилиты, гравийные туфопесчаники занимают не более 10% объема. Не более 5% в объеме разреза представлено лавами и кластолавами андезитов и андезибазальтов, до 5% разреза – карбонатными породами в виде известняков и известковых песчаников.

Породы субвулканической природы представлены штокообразными телами андезитов, андезибазальтов и распространены в центральной и северо-восточной частях площади.

Породы интрузивного комплекса представлены, в основном, дайками габбро-диоритов, диоритовых порфиритов, монцодиоритов и кампонитов и, частично, в зоне влияния Широкого разлома, штокообразными телами основных и ультраосновных пород.

Толща палеозойских образований перекрывается чехлом мезо-кайнозойских пород мощностью от 0,5 до 40 м.

Гидротермально-метасоматические изменения и золоторудная минерализация в той или иной степени интенсивности зафиксированы во всех литологических разновидностях разреза палеозойских образований, слагающих площадь месторождения. Исключение – породы кайнозоя, где зафиксированы только россыпные проявления золота.

Наиболее интенсивные и масштабные проявления золоторудной минерализации, имеющее промышленное значение, пространственно приурочены к вулканогенно-осадочной части разреза андезибазальтовой формации среднего карбона и тяготеют к приконтактовым частям субвулканических тел андезибазальтов.

Неизменные разности андезитов и андезибазальтов в субвулканических телах, силлах, лавовых потоках и кластолавах не золотоносны или содержат незначительное количество рассеянного акцессорного самородного золота. В зонах влияния секущих широтных и суб-

согласных северо-восточных тектонических структур эти породы подвергнуты, наряду с вмещающей средой, гидротермально метасоматическим изменениям в виде лиственитизации, березитизации, серицитизации, прожилково-жильному окварцеванию и вкрапленной сульфидной минерализации. Именно в зонах этих изменений, независимо от литологических разностей пород, фиксируется скопление промышленного золотого оруденения. Золоторудные зоны пространственно совмещены с ритмично чередующимися апоандезитовыми и апотуфотерригенными серицит-карбонатными метасоматитами, образующими внутренние зоны лиственитов [3].

В большинстве случаев силлоподобные горизонты базальтов, при совпадении направления рудоносных структур с простиранием этих горизонтов, служили барьерами на пути золотоносных растворов, что способствовало образованию промышленных скоплений золота вдоль лежачего контакта.

Роль самого Балпантауского субвулкана, как экранирующего горизонта, отмечается на примере рудной залежи № 13, где контакт субвулканического тела с нижележащими осадочно-вулканогенными отложениями тектонический.

Вдоль контакта, по субвулканическому телу на мощность 1,5-3,0 м наблюдаются интенсивная пиритизация и слабое прожилковое окварцевание. Сульфиды окисленные или полуокисленные, в результате чего андезибазальты имеют серовато-буро-красную окраску. Кварцевые прожилки малопротяженные, разноориентированные, серовато-белого цвета, по контактам прожилков развита сульфидная минерализация, в основном, пирит.

В осадочно-вулканогенных образованиях степень гидротермально-метасоматических преобразований более масштабнее, где мощность зон изменений доходит до 50-70 м; породы интенсивно тектонизированы, серицитизированы, сульфидизированы и окварцованы. Сульфиды окисленные, полуокисленные, окварцевание прожилковое, прожилки более мощные и протяженные и, соответственно, интенсивность золоторудной минерализации в осадочно-вулканогенных породах достигает в отдельных пробах от 0,1 до 14,1 г/т, а в экранирующих субвулканических телах – 0,1-0,3 г/т, за исключением отдельных проб, отобранных по тектоническим трещинам, где содержание золота до 0,8 г/т.

Особую роль в рудолокализации, по-видимому, играли дайковые образования. Секущий характер даек по отношению к рудоносным зонам, с одной стороны, и заметное улучшение качества руды в рудных пересечениях, приуроченных к лежащим бокам даек, – с другой, свидетельствуют о том, что рудообразование имело полигенный характер. Золотое оруденение сформировалось, как минимум в два этапа: первый – додайковый, второй – постдайковый. Примеры выявленных золото-серебряных рудоносных структур в разведочных линиях 1, 1а, 2, имеющих секущее положение по отношению к золотоносным структурам, указывает на наличие и третьего этапа рудообразования. Месторождение Балпантау предположительно относится к вулканогенно-гидротермальному и связана с продуктами вулканической деятельности среднего-верхнего карбона [6].

**Методы исследований.** В 2022 г. опробовано одиннадцать скважин колонкового бурения отборочно. Все скважины отбурены с общей площадки, но на разные рудные тела. Однако, содержания золота в пробах, расположенных на одном гипсометрическом уровне, значительно разнятся, иногда на 1-2 порядка; в целом же на рудоносную зону различия в средних содержаниях составляют первые десятые грамма на тонну. Подобная же картина неоднократно отмечалась при документации и опробовании противоположных стенок подземных горных выработках.

Наивысшей акцентации неоднородность распределения золотого оруденения достигла при сопоставлении результатов бурения оценочных скважин и некоторых других. Из 11-ти скважин, пробуренных на месторождении Балпантау, в скв. 3069 на 103 м наблю-

дается рудная зона мощностью 1,5 м, представленная кварц-серицитовый формацией, показатель рентабельности на золото высокий 6 г/т. Такая же картина наблюдается в скв. 3069а, блеклая руда мощностью больше 3 м, показатель золота выше 3 г/т. Неоднородность распределения золота акцентируется на скв. 3069, где мощность золотоносного слоя больше 3 м, и представляется андезитами, где золото выше 6 г/т. Еще другая неоднородность наблюдается на скв. 3069а, где золотоносный слой представлен сланцем, где золото выше 2 г/т. И таких примеров достаточно много.

Рассмотрим другую картину, где монотонность рудного слоя мощностью от 7 до 10 м, содержание золота меньше предела промышленного характера. Такое крайне неравномерное распределение золота мы объясняем приуроченностью высоких концентраций металла к маломощным различно ориентированным кварцевым жилам и прожилкам, независимо от глубины их местоположения.

**Результаты исследований.** Так, изучены 164 пробы из рудных тел 2, 3, 4, 5, 6 из бассейна месторождения Балпантау, представленные Центральной лабораторией Госкомгеологии, которые подверглись золото-спектрохимическому и масс-спектрометрическому анализам (табл. 1, 2). По данным анализов, в пробах руд из разных рудных тел установлены различия в содержаниях порообразующих, рудообразующих, сопутствующих и редких элементов. Ретроспективный анализ рудных тел указывает, что они резко отличаются между собой по содержанию поро-, рудообразующих, сопутствующих и редких элементов (см. табл. 1, 2). Кроме перечисленных элементов, в рудах присутствуют в вышеклар-

Таблица 1

Среднее содержание золота и серебра в рудных телах месторождения Балпантау, г/т

	Золото-спектрохимический анализ		Масс-спектрометрический анализ		
	Au	Ag	Au	Ag	Pt
Среднее содержание	2,5		0,87	1,76	<0,05

Таблица 2

Химический состав продуктивных халькофильных элементов в рудных телах месторождения Балпантау, г/т

	Ni	Co	Cu	Zn	As	Se	Te	Re	Mo	Cd	Sn	Sb	Pb	Bi	Tl	In	Ga
Среднее содержание	79,5	19,3	87,2	132,9	946,8	3,4	0,4	0,01	5,5	0,3	1,9	7,5	18,7	0,9	0,7	0,1	16,4

ковых содержаниях сопутствующие редкие и редкоземельные элементы, г/т: Se – 3,4, Sn – 1,9, Mo – 5,5, Re – 0,01, Bi – 0,9, Tl – 0,7, In – 0,1, Ga – 16,4 (см. табл. 2). Сумма редкоземельных элементов колеблется от 50,0 до 120,1 г/т. В среднем руда золото-серебряного месторождения является сложной гетерогенной геохимической системой и представлена следующими породообразующими элементами (в порядке их убывания):  $\text{SiO}_2 > \text{Al}_2\text{O}_3 > \text{Fe}_2\text{O}_3 > \text{CaO} > \text{K}_2\text{O} > \text{MgO} > \text{Na}_2\text{O} > \text{TiO}_2 > \text{MgO}$ , а рудообразующая –  $\text{As} > \text{Zn} > \text{Cu} > \text{Pb} > \text{Sb}$  (см. табл. 1), из которых формировались основные продуктивные геохимические ассоциации элементов: Au-As-Zn; Ag-Cu-Pb-Sb. Содержание золота в рудах, по данным золотоспектрохимического анализа, колеблется от 0,05 до 6,0 г/т, в среднем 2,5 г/т, а серебра – от 0,6 до 12,1 г/т, в среднем 1,76 г/т (см. табл. 1). По данным масс-спектрометрического анализа, содержания золота занижены (см. табл. 1). Кроме золота, в рудах золоторудного месторождения Балпантау, по данным масс-спектрометрического анализа, присутствуют платина незначительного содержания (0,002 г/т) (см. табл. 2).

## **ВЫВОДЫ**

Руды золоторудного месторождения Балпантау по содержанию и распределению породообразующих Si, Al, Ca, Mg, Na, K, Ti, Mn и рудообразующих Au, Ag, As, Sb, Pb, Zn, Cu продуктивных геохимических ассоциаций в значительной степени сконцентрированы в первой фации (вулканогенно-осадочная). Она сложена переслаивающимися метаморфизованными андезитами и мелкопрожилковыми

кварцами, метаалевролитоглинистыми прослоями и линзами карбонатов, прослоями туфов (базальтового состава).

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Диваев Ф.К., Шаймуратов Т.Х., Рустамов А.И., Тен В.Н. Золоторудные проявления Северного Тамдытау (Центральные Кызылкумы) – характерные представители полигенного и полихронного вулканогенно-осадочного типа месторождений // Геология и минеральные ресурсы. - 2007. - № 5.
2. Хамидуллаев Н.Ф., Мухтарамова Л.А., Перепелицын Ю.Ф. Взаимоотношение листовитов, вмещающих пород и руд месторождения Балпантау // Геология и минеральные ресурсы. - 2002. - № 5. - С. 27-29.
3. Бархударов Р.М., Алексахин Р.М., Архипов Н.П., Василенко И.Я., Дричко В.Ф., Иванов Ю.А., Маслов В.И., Маслова К.И., Никифоров В.С., Поликарпов Г.Г., Попова О.Н., Сироткин А.Н., Таскаев А.И., Тестов Б.В., Титаева Н.А., Февралева Л.Т. Тяжелые естественные радионуклиды в биосфере: миграция и биологическое действие на популяции и биогеоценозы. - М.: Наука, 1990. - 368 с.
4. Савчук Ю.С., Волков А.В. Роль детачмента в распределении рудоносных палеофлюидопотоков Центрально-Кызылкумского региона – нетрадиционный подход к прогнозно-металлогеническим построениям // Геология рудных месторождений. - 2022. - № 4. - С. 321-334.
5. Исаков М.У. Методика оценочных работ на золоторудном месторождении Балпантау (Центральные Кызылкумы) // Руды и металлы. - 2003. - № 5-6. - С. 45-52.
6. Пирназаров М.М., Маринова С.Т., Мирабдуллаев А.Х. Металлогеническое районирование гор Тамдытау по плотности размещения рудных объектов // Геология и минеральные ресурсы. - 2019. - № 4. - С. 42-46.