Geologiya va mineral resurslar
Геология и минеральные ресурсы
Geology and mineral resources

Научно-практический журнал

3’2025

Выходит 6 раз в год
Основан в 1957 г. академиком Х.М.Абдуллаевым

Перерегистрирован Агентством по печати и информации Республики Узбекистан 22.12.2006 г.
Лицензия № 0049

УЧРЕДИТЕЛИ:
Академия наук Республики Узбекистан
Министерство горно-добывающей промышленности и геологии Республики Узбекистан

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Абдуазимова З.М.
Абдуллабеков К.Н.
Абдуллаев Б.Д.
Абдуллаев Г.С.
Алимов Ш.П.
Антонов А.Е.
Ахунджанов Р. (гл. редактор)
Исламов Б.Ф.
Исоков М.У. (зам. гл. редактора)
Ишбаев Х.Д.
Карабаев М.С.
Мавлонов А.А.
Максудов С.Х.
Мирзаев А.У.
Ниязов Р.А.
Нуртаев Б.С. (отв. секретарь)
Пирназаров М.М.
Садикова Л.Р.
Турамуратов И.Б.
Халилов А.А.
Халматов Р.А.
Холиков А.Б.

РЕДАКЦИЯ

Кочергина Т.Г. (редактор, технический редактор, оригинал-макет),
Вашурина Х.М. (корректор)
Левина Н.И. (компьютерная графика и верстка)

Подписано в печать 23.06.2025 г.
Формат А3 1/2. Бумага глянцевая.
Гарнитура «Times».
Печать цифровая (листовая).
Усл. печ. л. 11,75. Уч.-изд. л. 15,0.
Тираж 200 экз. Цена договорная.
Заказ №13
Отпечатано в типографии ГУ «ИМР».
Ташкент, ул. Олимлар, 64.

© Академия наук Республики Узбекистан

© Министерство горно-добывающей промышленности и геологии Республики Узбекистан

МУНДАРИЖА

УМУМИЙ ГЕОЛОГИЯ

Смирнов А.Н., Каримова Ф.С. Марказий Қизилқумда кечки перм *ругозаси* янги жой топилмаси — 3

Ахунджанов Р., Каримова Ф.Б. Ўрта ва Жанубий Тиён-Шон гранитоид плутонларининг шакилланишида токембрий субстрати таркибининг роли (Ўзбекистон Республикаси) — 8

Xajibaev P.B., Uzoqov R.T., Mamirov B.R., Asrorov A.A. Quljuqtau tog’laridagi kamptonit daykalarning turlari (Markaziy Qizilqum) — 15

МАЪДАНЛИ КОНЛАР ВА МЕТАЛЛОГЕНИЯ

Холиқов А.Б. Платина гуруҳи металлари учун Шарқий Ўзбекистоннинг (Ўрта Тиён-Шон) прогноз-перспектив майдонлари ва позициялари — 21

Холиқов А.Б., Пирназаров М.М. Ғарбий Тиён-Шон платина гуруҳи конлари ва металл кўринишларининг формацион-генетик турлари систематикаси — 31

Toshmetov U.X., Ejkov Yu.B., Pirnazarov M.M. Sharqiy O‘zbekiston, Chotqol-Pskom tog‘-kon hududidagi (Daykali va Sargardon konlari) skarn-greyzenli nodir metallar minerallashuvining geologik tuzilishining zonalashuvi va istiqbollari — 39

Sharaxmedov X.N., Mirxamdamov M.M., Sooster A.Y., Muxammedov S.K., Tilavov F.S. Ko‘kpatos ma’danli maydonining metaldorligi — 44

Шарахмедов Х.Н., Маҳаммадиев Э.М., Тиловов Ф.С., Мирхамдамов М.М. Маржонбулоқ маъданли майдонининг геокимёвий хусусиятлари — 48

Ҳамроев Ж.З., Гафурбеков А.А., Каримова Г.Г., Хушназаров С.П. Қудуқ участкасининг геологик тузилиши ва олтин минераллашуви (Чақилкалон тоғларининг Жанубий-Ғарбий ёнбағри — 52

ЛИТОЛОГИЯ ВА ФОЙДАЛИ ҚАЗИЛМАЛАР

Раббимкулов С.А. Хартум локал кўтарилмасини шаклланиш шароитларини ўрганишда палеотектоник таҳлил қилиш имкониятлари — 55

ГЕОФИЗИКА, ГИДРОГЕОЛОГИЯ, ИНЖЕНЕРЛИК ГЕОЛОГИЯ, ГЕОЭКОЛОГИЯ

Yusupov V.R., Sattorova N.A., Sagdullayeva K.A., Xakimov E.N., Nazarov S.H. Gidrogeoseysmologik ko‘rsatkichlarda kuchli zilzilalar darakchilarining namoyon bo‘lish xususiyatlari — 61

Ниязов Р.А., Курбанов Т.К., Андреев Д.Н., Переверзева Э.С. Кўчки ҳосил бўлган жойларнинг космик тасвирлари ва Помир-Ҳиндуқуш зилзилалари содир бўлиш вақтини баҳолаш асосида қиялик пойдеворининг эрозия шаклларини таҳлил қилиш — 69

ФОЙДАЛИ ҚАЗИЛМАЛАРНИ ИЗЛАШ, ҚИДИРИБ-ЧАМАЛАШ, ҚАЗИБ ОЛИШ ВА ҚАЙТА ИШЛАШ УСЛУБЛАРИ

Аширов Ф.У., Насимов Ж.А., Кобилов З.М. Олмосли ва қаттиқ қотишмали бурғилаш ускуналаридан қайта фойдаланиш имкониятлари — 79

ЮБИЛЕЙ

Абдуазимова Зоя Мусаевна — 83

Бобожонов Тошпўлат Лепесович — 86

КАСБДОШЛАРИМИЗНИНГ ХОТИРАСИ

Мукимова Дилара Суннатуллаевна — 87

СОДЕРЖАНИЕ ❋ CONTENTS

ОБЩАЯ ГЕОЛОГИЯ	GENERAL GEOLOGY	
Смирнов А.Н., Каримова Ф.С. Новые местонахождения позднепермских *ругоза* В Центральных Кызылкумах	**Смирнов А.Н., Каримова Ф.С.** New late permian *rugosas* locations in Central Kyzyl Kum	3
Ахунджанов Р., Каримова Ф.Б. Роль состава докембрийского субстрата в формировании гранитоидных плутонов Срединного и Южного Тянь-Шаня (Республика Узбекистан)	**Akhunjanov R., Karimova F.B.** The role of pre-cambrian substrate composition in the formation of granitoid plutons of the Central and Southern Tien Shan (Republic of Uzbekistan)	8
Хажибаев П.Б., Узоков Р.Т., Мамиров Б.Р., Асроров А.А. Разновидности камптонитовых даек гор Кульджуктау (Центральные Кызылкумы)	**Khajibayev P.B., Uzokov R.T., Mamirov B.R., Asrorov A.A.** Varieties of camptonite dykes of the Kuldzhuktau mountains (Central Kyzylkum)	15
РУДНЫЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ И МЕТАЛЛОГЕНИЯ	**ORE DEPOSITS AND METALLOGENY**	
Холиков А.Б. Прогнозно-перспективные площади и позиции Восточного Узбекистана (Срединный Тянь-Шань) на металлы платиновой группы	**Kholikov A.B.** Prospective areas and positions of Eastern Uzbekistan (Middle Tien Shan) for platinum group metals	21
Холиков А.Б., Пирназаров М.М. Систематика формационно-генетических типов месторождений и проявлений металлов платиновой группы Западного Тянь-Шаня	**Kholikov A.B., Pirnazarov M.M.** Systematics of formational-genetic types of deposits and manifestations of platinum group metals in Western Tien Shan	31
Тошметов У.Х., Ежков Ю.Б., Пирназаров М.М. Особенности геологического строения скарн-грейзенового редкометалльного оруденения, зональность и перспективы Чаткало-Пскемского региона (месторождения Дайковое и Саргардон), Восточный Узбекистан	**Toshmetov U.Kh., Ezhkov Yu.B., Pirnazarov M.M.** Features of the geological structure of skarn-greisen rare metal mineralization, zoning and prospects of the Chatkal-Pskem region (Daikovoye and Sargardon deposits), Eastern Uzbekistan	39
Шарахмедов Х.Н., Мирхамдамов М.М., Соостер А.Е., Мухаммедов С.К., Тиловов Ф.С. Металлоносность Кокпатасского рудного поля	**Sharakhmedov Kh.N., Mirkhamdamov M.M., Sooster A.E., Mukhammedov S.K., Tilovov F.S.** Metal content of the Kokpatas ore field	44
Шарахмедов Х.Н., Маҳаммадиев Э.М., Тиловов Ф.С., Мирхамдамов М.М. Геохимические особенности Марджанбулакского рудного поля	**Sharakhmedov H.N., Mahammadiev E.M., Tilovov F.S., Mirkhamdamov M.M.** Geochemical properties of Marjonbulok ore field	48
Ҳамроев Ж.З., Гафурбеков А.А., Каримова Г.Г., Хушназаров С.П. Геологическое строение и золотая минерализация участка Кудук (Юго-Западные склоны гор Чакылкалян)	**Hamroyev J.Z., Gafurbekov A.A., Karimova G.G., Khushnazarov S.P.** Geological structure and gold mineralization of the South-Western slope of the Chakilkalan mountains (as an example of the Quduq area)	52
ЛИТОЛОГИЯ И ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ	**LITHOLOGY AND MINERAL DEPOSITES**	
Раббимкулов С.А. Возможность палеотектонического анализа при изучении условий формирования Хартумского локального поднятия	**Rabbimkulov S.A.** Possibilities of paleotectonic analysis in studying the conditions of formation of Khartum uplift	55
ГЕОФИЗИКА, ГИДРОГЕОЛОГИЯ, ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОЛОГИЯ, ГЕОЭКОЛОГИЯ	**GEOPHYSICS, HYDROGEOLOGY, ENGINEERING GEOLOGY, GEOECOLOGY**	
Юсупов В.Р., Саттарова Н.А., Сагдуллаева К.А., Хакимов Э.Н., Назаров С.Х. Особенности проявления сильных землетрясений в гидрогеосейсмологических параметрах	**Yusupov V.R., Sattarova N.A., Sagdullayeva K.A., Hakimov E.N., Nazarov S.X.** Features of the manifestation of strong earthquakes in hydrogeoseismological parameters	61
Ниязов Р.А., Курбанов Т.К., Андреев Д.Н., Переверзева Э.С. Анализ форм подмыва основания склона по космоснимкам, формирующих места образования оползневых процессов, и оценка времени при триггерном воздействии Памиро-Гиндукушских землетрясений	**Niyazov R.A., Kurbanov T.K., Andreev D.N., Pereverzeva E.S.** Analysis of slope base erosion forms based on space images of landslide formation sites and time assessment during triggering by Pamir-Hindukush earthquakes	69
МЕТОДИКА, ТЕХНИКА ПОИСКОВ, ДОБЫЧИ И ПЕРЕРАБОТКИ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ	**METHODS AND TECHNIQUE FOR SEARCH, SURVEY, MINING AND ORE-DRESSING**	
Аширов Ф.У., Насимов Ж.А., Кобилов З.М. Возможности повторного использования алмазных и твердосплавных коронок	**Ashirov F.U., Nasimov J.A., Kobilov Z.M.** Possibilities of diamond and carbide drill bits reusing (recuperation)	79
ЮБИЛЕЙ	**JUBILEE**	
Абдуазимова Зоя Мусаевна	**Abduazimova Zoya Musaevna**	83
Бобожонов Тошпулат Лепесович	**Bobojonov Toshpulat Lepesovich**	86
ПАМЯТИ НАШИХ КОЛЛЕГ	**COLLEGUES, ENGRAVED ON OUR MEMORY**	
Мукимова Дилара Суннатуллаевна	**Mukimova Dilara Sunnatullayevna**	89

© А.Н.Смирнов, Ф.С.Каримова, 2025

А.Н.Смирнов, Ф.С.Каримова

НОВЫЕ МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ ПОЗДНЕПЕРМСКИХ *RUGOSA* В ЦЕНТРАЛЬНЫХ КЫЗЫЛКУМАХ



Смирнов Аркадий Николаевич – ведущий геолог АО «Узбекгеологоразведка», докт. г.-м. наук (DSc). E-mail: smernovarkadij@gmail.com



Каримова Фирдаус Сабировна – начальник отряда Стратиграфической партии АО «Узбекгеологоразведка», докт. философии (PhD) по г.-м. наукам. E-mail: Karimovafirdaus052@gmail.com.

Статья посвящена изучению позднепермских кораллов из рифогенных отложений молассовой формации гор Тахтатау, а также обобщению известных к настоящему времени данных о биоценозах Восточно-Букантауского седиментационного бассейна, дополненному новейшими материалами. На протяжение более 80 лет эти образования относились к московскому ярусу среднего карбона [1, 7]. Считалось, что на территории Узбекистана отложений пермской системы не существует (Геология Узбекской ССР, 1972).

Немаловажная причина такого длительного процесса – недостаточное внимание к сбору и монографическому изучению органических остатков, имеющих особое значение в стратиграфии рифовых фаций верхнего палеозоя. Их исследование началось в 2015 г. и было связано с постановкой плановых геолого-съемочных работ, включающих литолого-стратиграфические исследования, сопровождающиеся послойным описанием разрезов и комплексным отбором органических остатков. Это позволило выявить новые местонахождения ископаемых органических остатков, характеризующих палеогеографическую обстановку пермской эпохи в Центральных Кызылкумах. Проведенные биогеографические построения дали возможность более обоснованно восстановить эволюцию пермской биоты в целом, определить ее место как в региональной, так и в планетарной картине органического мира.

Тахтатауский рифогенный массив расположен в восточном окончании гор Букантау, охватывает горную возвышенность Тахтатау площадью более 180 км^2 и представляет комплекс многочисленных карбонатных органогенных построек типа биостромов, расположенных между слоистыми вулканогенно-осадочными образованиями молассовой формации, характеризующими экологическую нишу пермского морского бассейна Центральных Кызылкумов (рисунок).

Пермские рифогенные отложения Восточного Букантау обладают максимальным для палеозоя разнообразием как в систематическом составе ископаемой фауны, так и в геологическом положении [6].

По составу рифостроящих организмов здесь можно выделить четыре типа органогенных построек: 1) водорослевые, 2) мшанково-водорослевые, 3) палеоаплизино-водорослевые, 4) сфинктозоа-фораминиферовые. Основной состав органических остатков представлен кораллами, пелециподами, мшанками, сфинктозоа, фораминиферами, палеоаплизинами и водорослями. Особый интерес среди них вызывают находки



Мшанково-водорослевый биостром с нишами волновой и ветровой эрозии в рифогенных отложениях гор Тахтатау (фото А.Н.Смирнова, 2016 г.).

одиночных кораллов-***ругоз***, являющихся постоянными членами биотических сообществ.

В Кызылкумах это одна из наименее изученных групп ископаемых организмов, активно участвующих в формировании рифов, имеющих большое значение для стратиграфии палеозойских отложений, Центральных Кызылкумов. Кораллы-***ругозы*** разделяются на две морфологические, экологически различные группы – одиночных и колониальных кораллов и являются обитателями рыхлого, илистого субстрата с высокой скоростью осадконакопления [2]. Вмещающие породы здесь – биокластические криноидно-детритовые или водорослево-детритовые известняки.

Эти организмы обладают большой морфологической изменчивостью, связанной с условиями обитания, скоростью осадконакопления, характером грунта и наличием подводных течений. Так, у одного и того же вида могут встречаться разные формы. Погружаясь нижними концами в мягкий илистый осадок, они изгибались, приобретая рогообразно изогнутую форму. Кораллы, приуроченные к песчаным грунтам, чаще имели коническую форму, быстро расширяющуюся к апикальной части кораллита. При этом некоторые экземпляры могут быть опрокинуты или даже перевернуты. Описанные факторы свидетельствуют о крайней мелководности бассейна и постоянном воздействии волн. Наружная поверхность одиночных кораллов покрыта тонкой эпитекой, на которой видны концентрические линии нарастания – морщинки (руги) и, часто, продольные ребра, соответствующие промежуткам между сетами. Широко распространенные в палеоаплизино-водорослевых биостромах северо-восточных склонов Тахтатау они достигали в диаметре 2,5-3,5 см и высоту до 6,0-8,0 см.

Стратиграфическое значение *ругоз*. Одиночные кораллы-***ругозы*** распространены в телах биостромов неравномерно, следовательно, их роль в наращивании карбонатного массива невелика, хотя на отдельных участках они создавали быстрорастущий каркас, а участками формировали опору для накопления вокруг них подвижных осадков. В этих случаях ***ругозы*** играли роль каркасостроителей. В то же время, довольно часто, их фрагменты участвовали в накоплении детритовых осадков в нижней части рифового склона, или в зоне зарифовой отмели, где основу комплекса составляют одиночные *амплексокарнии, уфимии, тимании, плерофиллумы*. На площади исследования они чаще встречаются с фораминиферами и сфинктозоа. Чутко реагируя на изменения условий окружающей среды, кораллы-***ругозы*** являются индикаторами палеоэкологических условий седиментации бассейна.

В последнее время, с появлением в мире все новых местонахождений этих организмов широкого возрастного диапазона, возрастает их значение для стратиграфии. Особенно важна их приуроченность к определенным ограниченным интервалам внутри какого-либо крупного стратиграфического подразделения. С учетом избирательности данных таксонов к условиям окружающей среды появляются новые возможности использования этой группы фоссилий для расчленения и корреляции рифогенных образований. Установленные в настоящее время местонахождения разнообразных по составу кораллов-***ругоз*** относятся к позднепермскому времени, что позволяет довольно успешно проводить межрегиональную корреляцию вмещающих их отложений. Данные таксоны, как и вся фауна, интенсивно накапливающая известь, лучше развивались в области тропических-субтропических поясов в зоне мелководного шельфа, наличия многочисленных островов, в условиях активного гидродинамического режима. Зоны повышенной турбулентности являлись основным источником свободного кислорода, достаточного для жизнедеятельности организма. Приуроченность *кораллов* к определенным условиям обитания может свидетельствовать и о сходной обстановке осадконакопления в указанное время как на Кавказе и Юго-Западном Памире, так и в Южном Приморье и Юго-Восточном Китае. Присутствие руководящих таксонов ***ругоз,*** выделенных для более узких возрастных интервалов, дает возможность более конкретной возрастной корреляции. Исследованный материал позволил выявить значительное сход-

ство между ругозами Тахтатауского рифогенного массива, провести их сравнительную характеристику с аналогичными видами арпинского горизонта Закавказья и чандалазского горизонта Южного Приморья [5]. Например, обнаруженные в рифогенных отложениях гор Тахтатау такие виды *ругоз,* как *Ufimia columbinum* (Form.) и *Lophocarinophillum pulchrum* Kropatcheva, по заключению Т.И.Ильиной [2, 4], являются руководящими для гнишикского и арпинского горизонтов джульфинского яруса Закавказья и чандалазского горизонта Южного Приморья. Кроме того, те или иные морфологические особенности (тонкий или утолщенный скелет, форма кораллита, плохая или хорошая сохранность) свидетельствуют о появлении благоприятных или, наоборот, неблагоприятных условий для жизни данных организмов. Внешний вид и сохранность колонии свидетельствуют об условиях жизни данных организмов: крупные хорошо сохранившиеся колонии обитали в благоприятных условиях, а угнетенные, раздробленные и одиночные ветви существовали в менее благоприятных условиях, таких как зарифовая лагуна, где не было активной гидродинамики, необходимой для ругоз.

Таким образом, на основе сравнительного анализа кораллов-*ругоз* из рифогенных отложений пермского морского бассейна Восточного Букантау установлена таксономическая близость фаун с районами Крыма, Юго-Восточного Китая, Приморья и Японии, что позволило сделать вывод о сходстве указанных образований по возрасту и условиям осадконакопления. Все это свидетельствует о широком палеозоогеографическом распространении обнаруженных биофоссилий в рифогенных отложениях позднего палеозоя Центральных Кызылкумов.

Исходные материалы. Материалом для проведения исследований послужила коллекция органических остатков из рифогенных отложений гор Тахтатау, собранная авторами во время полевых работ в 2015-2022 гг. Среди них отобраны образцы с представителями кораллов-*ругоз*, из которых в последующем были изготовлены палеонтологические шлифы. Затем под микроскопом МБС-2 изучался видовой состав данной группы фауны, а также сопутствующие комплексы органических остатков. Фотографировали при помощи фотоаппарата Sony Cyber-shot DSC-H55 [6]. Для сравнительного анализа изучена специальная литература по кораллам верхнего палеозоя. В результате проведенной работы здесь впервые обнаружены новые местонахождения *ругоз,* содержащих такие зональные виды, как: *Ufimia columbinum* (Fam.), *U. alternata* (Huang.), *Lochocarinophyllum chandalasicum* Iljina, *L. pulchrum* Krapatcheva, *Plerophyllum clovatum* Iljina, *Waagenophyllum indicum* (Waagen et Wentrel), относящихся к пяти родам и четырем семействам (таблица, фиг. 1-5). С целью выявления особенностей *ругоз* Тхтатауского рифогенного массива проведено их сопоставление с фауной гнишикского и арпинского горизонтов Закавказья, чандалазского горизонта Южного Приморья [3] и рифа Ленгву из формации Макоу Юго-Восточного Китая (провинция Чжэцзян). Совместно с ругозами в рифовых отложениях обнаружены остатки высших фузулинид, среди которых определены: *Yabeina massiva* Cedija, *Y. orbiculata* Cedija, *Y.opima* Skinner, *Lepidolina multiseptata* (Deprat), *L. kumaensis* Kammera, *Sumatrina* var. *annae* Volz. (таблица, фиг. 6-11). По особенностям распределения фаунистических остатков в отложениях и по характеру фаун разрезы Восточного Букантау удивительно схожи с разрезами районов Окаго и Утатсу северо-востока Японии, чандалазским горизонтом Южного Приморья и формации Макоу Южного Китая [9].

На основании приведенных материалов из рифогенных отложений гор Тахтатау, выделяющихся большим разнообразием органических остатков [6, 7], на огромной территории от Америки, Канады, Германии, Кавказа и Юго-Западного Памира до Южного Приморья, Японии и Китая, включая районы Центральных Кызылкумов и, несмотря на небольшие местные различия, наблюдаются однотипные ассоциации биотических сообществ, характеризующих пермскую эпоху. Эти данные могут служить аргументом в пользу обоснования мидийского яруса области Тетис на территории Центральных Кызылкумов.

Изучение ассоциативных связей между сообществами дает возможность проводить корреляцию разнофациальных отложений в пределах бассейна и создавать биостратиграфические схемы на основе биологических сообществ, которые будут принципиально отличаться от схем, основанных только на анализе видовых подразделений. *Ругозы*, как и другие руководящие окаменелости, имеют предел возможной точности определения возраста, который является различным в разных случаях



Объяснение к палеонтологической таблице

Ругозы из отложений верхнетахтатауской подсвиты, $\mathbf{P_2}\boldsymbol{th_3}$; мидийский ярус, горы Тахтатау: фиг. 1 – *Lophocarinophillum pulchrum* Kropatcheva, продольное сечение (х-2), точка палеонтологических наблюдений (ТПН) 38; фиг. 2 – *Ufimia columbinum* (Fam), продольное сечение, (х-2); ТПН 27; фиг. 3 – *Lophocarinophillum chandalasicum* Iljina, поперечное сечение (х-2), ТПН-36; фиг. 4 – *Plerophyllum clovatum* Iljina, поперечное сечение (х-2), ТПН 38; фиг. 5 – *Ufimia alternata* (Huang), поперечное сечение (х-2), ТПН 30.

Высшие фузулиниды из отложений верхнетахтатауской подсвиты, $\mathbf{P_2}\boldsymbol{th_3}$; мидийский ярус, горы Тахтатау: фиг. 6 – *Ybeina massiva* Cedija, поперечное сечение, (х-15), ТПН 28; фиг. 7 – *Ybeina orbiculate* Cedija, поперечное сечение, (х-15), ТПН 36; фиг. 8 – *Ybeina opima* Skinner, поперечное сечение, (х-15), ТПН 28; фиг. 9 – *Lepidolina multiseptata* (Deprat), осевое сечение, (х-15), ТПН 27; фиг. 10 – *Lepidolina kumaensis* Kanmera, осевое сечение, (х-15), ТПН 27; фиг. 11 – *Sumatrina* var. *annae* Volz. поперечное и осевое сечение, (х-25), ТПН 27.

и не всегда зависит от обилия и разнообразия обнаруженных форм [2]. На этом основании целесообразно применять комплексный метод исследований по нескольким группам органических остатков. Датировка отложений возможна только при учете полного комплекса водной флоры.

Последовательность, результаты и обсуждения. Исследование собранного материала показало, что одиночные кораллы являлись постоянными обитателями биотических сообществ Тахтатауского рифогенного массива, наряду с фораминиферами, сфинктозоа, водорослями, мшанками и криноидеями.

Таким образом, данная группа органических остатков может быть использована в качестве маркера для восстановления обстановок осадконакопления в условиях мелководного морского бассейна. В процессе работ проведена корреляция с другими бассейнами области ***Тетис***. Установлена близость систематического и количественного состава фауны известняков Тахтатауского рифогенного массива и органогенных построек Крыма, Закавказья, Южного Приморья, Японии и Юго-Восточного Китая. Этот факт свидетельствует о синхронности их формирования на небольшой глубине и незначительном расстоянии от берега.

Идентификация ярусных границ пермской системы региональной и международной стратиграфических шкал крайне затруднительна из-за отсутствия в кызылкумских разрезах такой группы органических остатков как конодонтофориды. Выводы базируются на результате анализов более 500 проб, отобранных из всех фациальных зон. Большой объем работ, выполненный по их установлению, не дал положительных результатов [6]. По представлению авторов, это связано с условиями седиментации, к которым относятся незначительная глубина морского бассейна, повышенный температурный режим и сезонное изменение солености морских вод. Анализ распространения конодонтов в бассейнах земного шара показывает, что эти территории уступают кораллам, фораминиферам, мшанкам и брахиоподам.

Экология проблематичных нектонных организмов-носителей конодонтов может определяться только косвенным путем по принципу их присутствия в разных типах осадков [8]. Эта общая закономерность наблюдается и в кызылкумском морском бассейне.

ВЫВОДЫ

• Пермский морской бассейн на территории Центральных Кызылкумов существовал в период завершения герцинской складчатости, уникальной в истории Земли палеогеографической и палеотектонической ситуации, что определило возникновение серии фациально-биономических зон прибрежного мелководья с обильным составом органических остатков.

• В восточном окончании Букантауского горного массива (горы Тахтатау) впервые обнаружен большой комплекс биофоссилий, характеризующий пермский седиментационный бассейн Центральных Кызылкумов.

• Уникальность седиментационного бассейна в следующем: он представляет существовавшую на протяжении пермского периода единую систему, которую, в целом, можно рассматривать как рифогенный массив, состоявший из серии фациально и морфологически дифференцированных, карбонатных тел с широким спектром фаций.

• Присутствие в Тахтатау специфических фаций – сонахождение кораллов, фораминифер, сфинктозоа и водорослей позволяет предполагать наличие мелководных лагун, характерных для тепловодных пермских бассейнов с хорошим освещением, что привлекает иглокожих, моллюсков, ракообразных и бактерий.

• По особенностям распределения фаунистических остатков разрезы Тахтатауского рифогенного массива обнаруживают удивительное сходство с разрезами Закавказья, Юго-Восточного Памира, Южного Приморья, формаций Окаго и Утатсу северо-востока Японии. Комплекс высших фузулинид, обнаруженный совместно с ругозами и включающий такие зональные виды как *Yabeina massiva-Lepidolina kumaensis,* аналогичен чандалазскому горизонту Южного Приморья и формации Макоу Южного Китая.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Бухарин А.К., Пяновская И.А., Пятков К.К.* Положение Кызылкумов в системе палеозойских структур Тянь-Шаня и Урала // Сборник научных трудов. - Т., 1964.

2. *Ильина Г.И.* Четырехлучевые кораллы поздней перми и раннего триаса Закавказья. - М.: Наука, 1965. - 97 с.

3. *Котляр Г.В.* Чандалазская свита // Стратиграфический словарь СССР, карбон-пермь. - Л.: Недра, 1977. - 420 с.

4. Позднепермский этап эволюции органического мира. - Л.: Наука, 1989. - 182 с.

5. *Смирнов А.Н.* Биостратиграфия и биофоссилии пермских рифогенных отложений Западного Узбекистана (Кызылкумо-Нуратинская горная область): Автореф. дисс… докт. (DSc) геол.-мин. наук. - Т., 2023. - 58 с.

6. *Смирнов А.Н., Каримова Ф.С.* Новые находки органических остатков в пермских отложениях Букантау (Центральные Кызылкумы) // Central Asian jornal of the oretical and appied sciensis. - 2022. - Jun. - P. 602-609.

7. Стратиграфический словарь Узбекистана / Под ред. *З.М.Абдуазимовой*. - Т.: ГИДРОИНГЕО, 2001. - 579 с.

8. *Чувашов Б.И.* Биономическая характеристика раннепермского восточно-европейского бассейна // Палеонтология, стратиграфия, астробиология. - М., 2016. - С. 359-387.

9. *Ryuzo Toriyama.* Permian fusulinids from the Kitakami mountainland, nortneast Japan // Memoirs of Faculty of Science, Kyusyu University. Ser. D. - 1952. - Vol. III. - № 3. - 156 p.

Статья представлена членом редколлегии докт. геол.-мин. наук Г.С.Абдуллаевым.

© Р.Ахунджанов, Ф.Б.Каримова, 2025

Р.Ахунджанов, Ф.Б.Каримова

РОЛЬ СОСТАВА ДОКЕМБРИЙСКОГО СУБСТРАТА В ФОРМИРОВАНИИ ГРАНИТОИДНЫХ ПЛУТОНОВ СРЕДИННОГО И ЮЖНОГО ТЯНЬ-ШАНЯ (Республика Узбекистан)



Ахунджанов Рахмаджан – главный советник по науке и научной деятельности ГУ «Институт геологии и геофизики им. Х.М.Абдуллаева», докт. геол.-мин. наук. E-mail: Rkh.akhundjanov@mail.ru



Каримова Феруза Бахтияровна – заведующая лабораторией ГУ «Институт геологии и геофизики им. Х.М.Абдуллаева»., докт. философии (PhD) по г.-м. наукам. E-mail: Karimova.ingeo@mail.ru

При решении проблемы генезиса и рудоносности гранитоидных интрузивов ограниченность информации на месте их становления о породах зон ультраметаморфизма вынуждают исследователей судить о веществе субстрата зарождения магматических очагов по унаследованному составу, запечатленному в палингенно-анатектических гранитоидах, и материнскому составу, сохранившемуся в ксенолитах, заключенных в аллохтонных плутонах. Для территории Средней Азии установлены подкоровый (мантийный), нижнекоровый (базальтоидный) и верхнекоровый (палингенный) генетические типы гранитоидов и определены свойственные им петролого-металлогенические признаки [6]. Выделены фемический, сиалическо-фемический и сиалический петрогенетические типы гранитоидов и охарактеризованы их главные минералого-геохимические черты. Обосновано широкое развитие в докембрии и нижнем палеозое территории Кыргызстана гранито-гнейсовых куполов метаморфогенно-метасоматического и ультраметаморфического происхождения. Разнообразие гранитоидов объяснено как следствие ареальной гранитизации, приводящей к формированию автохтонных тел и, как следствие, переплавления метаосадочных пород и локального проявления параавтохтонных интрузий аляскитового расплава в линеаментных зонах земной коры. Выяснено, что каледонские гранитоиды Тянь-Шаня произошли из исходных осадочно-метаморфических пород; гранодиориты – из амфибол-биотитовых гнейсов; высокоглиноземистые гранитоиды – из биотит-роговообманковых гнейсов и сланцев, содержащих мусковит, гранат, дистен; граниты – из альбит-кварц-биотитовых кристаллических сланцев, биотитовых и биотит-полевошпатовых гнейсов. На основе петрологического изучения позднепалеозойского аллохтонного Каратауского гранитного интрузива Южного Нуратау и заключенных в нем ксенолитов выявлено, что материнскими породами исходного расплава были кварц-плагиоклаз-биотитовые гнейсы. По первичным отношениям $^{87}Sr/^{86}Sr$, а также по характеру распределения редких и редкоземельных элементов определены I-, S-, I+S

(смешанные) типы кислых магм, возможные уровни генерации расплавов, сформировавших наиболее крупные полихронные, полигенные гранитоидные плутоны территории Узбекистана [2, 3, 6, 17].

Диорит-гранодиорит-гранитный ряд формаций карбона-перми слагает межформационные одно- и двухъярусные близкие к изометричным (Срединный Тянь-Шань) и вытянутые вдоль складчатых и разрывных структур (Южный Тянь-Шань) лакколитообразные аллохтонные массивы с вертикальным размахом 5-10 км и более. Они размещены между докембрийским субстратом и палеозойской рамой. Имеют корни-каналы в основании и выступы, штоковидные апофизы среди ранне-среднепалеозойских песчано-сланцевых, карбонатных и вулканогенных образований. В Западном Тянь-Шане выявлено закономерное изменение состава интрузивов в зависимости от вмещающей среды: в карбонатной – развиты массивы, сложенные основными и средними породами, а в песчано-сланцевой (алюмосиликатной) – кислыми, в меньшей мере, основными и средними. Следствием взаимодействия расплавов с известняками и доломитами признано повышение к краевым фациям плутонов, соответственно, основности и щелочности пород. В Южном Тянь-Шане ярко выражены явления ассимиляции и контаминации, протекавшие на фронте и флангах продвижения кислых расплавов. В результате взаимодействия магмы с вмещающими породами палеозойской рамы были образованы породы, несколько обогащенные, по сравнению с гранитоидами удаленных от эндоконтактов центральных частей, железом, магнием, кальцием и алюминием. Протекание этих процессов обусловлено, главным образом, наличием контрастности в составе кислой магмы и алюмосиликатных осадочно-метаморфических толщ [1, 5, 7, 11, 13, 14].

Гранитоидные плутоны являются отражением орогенного (батолитового, по Х.М.Абдуллаеву, И.М.Исамухамедову, И.Х.Хамрабаеву) этапа развития Срединного и Южного Тянь-Шаня в течение палеозоя. Качественное и количественное выражение его – диорит-гранодиорит-гранитный ряд формации с пиками проявления плутонизма в гранодиоритовую (Срединный Тянь-Шань) и гранитовую (Южный Тянь-Шань) фазы [10]. В связи с изложенными выше явлениями, влиявшими на материнский состав магм, для корреляции гранитоидов и субстрата выбраны наиболее крупные интрузивы, в которых процессы взаимодействия с вмещающими породами рамы наименее проявлены. Как правило, это массивы с эродированными апикальными частями и слабо выраженными эндоконтактовыми фациями. Учитывалось также возможное влияние гранитизации – воздействия внедрявшихся кислых расплавов на уже закристаллизовавшиеся породы предшествовавших фаз становления плутонов. Поэтому для корреляции выбраны петрографические, петрохимические и геохимические материалы петротиповых интрузивов, сложенных породами, образованными в основном из исходных очаговых магм. В Западном Тянь-Шане Чаткальский плутон наиболее подходящий объект подобного исследования. Он объединяет нижеследующие интрузивы: Чукурсуйский диоритовый (1-я фаза), Чаткальский гранодиоритовый (2-я), Майдантальский гранитный (3-я) и мелкие штокообразные тела и дайки лейкократовых гранитов (4-я фаза, дополнительные интрузии), размещенных главным образом в краевых частях гранитных интрузивов. В Южном Тянь-Шане крупные гранодиоритовые и гранитные массивы пространственно резко разобщены. Для этого региона в качестве петротиповых выбраны Зирабулакский гранодиоритовый (2-я фаза) и Каратауский гранитный (3-я фаза) интрузивы ввиду однородности их состава и незначительного развития в их обрамлении тел кварцевых диоритов 1-й фазы и лейкократовых гранитов 4-й фазы (рис. 1).



Рис. 1. Схема размещения позднепалеозойских гранитоидных плутонов и кристаллических метаморфических пород докембрия Срединного и Южного Тянь-Шаня. 1 – Чаткальский плутон; 2 – Нуратинская группа интрузивов; 3, 4 – Зирабулакский, Каратюбинский плутоны. Точки обозначают места выходов на поверхность метаморфических образований архея и протерозоя.

Таким образом, проводится сравнение диорит (кварцевый диорит)-гранодиорит-гранитного ряда формаций, слагающих позднепалеозойские орогенные аллохтонные плутоны Срединного и Южного Тянь-Шаня и докембрийского субстрата. Это вызвано отсутствием разрезов зон ультраметаморфизма с постепенными переходами метаморфических пород в крупные гранитоидные плутоны. Петрографические исследования дополнены данными по первичным отношениям изотопов стронция 87 и 86 и распределению редкоземельных элементов.

Главные черты однотипных формаций двух различных геотектонических структур Тянь-Шаня характеризуют диорит (кварцевый диорит)-гранодиорит-гранитный ряд формаций как гетерогенный и, согласно известным критериям [4, 12, 15], фактически являются признаками различных типов магм. В Срединном Тянь-Шане это фемическо-сиалического I+S-типа, образованного при смешении магматического и седиментационного вещества, являющегося результатом контаминации основного расплава первично I типа (производного базальтового слоя) или, возможно, M типа (дифференциата мантии) породами, образованными при седиментогенезе и метаморфизме. Загрязнение расплавов метапелитовым веществом могло протекать на уровнях формирования очагов в диоритовом и гранитогнейсовом подслоях, по пути продвижения их к месту становления и в магматических камерах. Этому типу свойственны первичные отношения $^{87}Sr/^{86}Sr$ = 0,706-0,707 без какого-либо закономерного изменения от фазы к фазе. Гранитоиды Южного Тянь-Шаня имеют значения первичных отношений $^{87}Sr/^{86}Sr$, колеблющиеся в пределах от 0,708 до 0,715 и значительно увеличивающиеся к конечным фазам формирования плутонов. Образование их можно рассматривать с позиции концепции вертикальной миграции снизу вверх очагов магм под влиянием усиливающегося во времени воздействия на земную кору кремнещелочных флюидов или, как следствие, последовательного палингенного переплавления метапелитового дифференцированного сиаля без привноса вещества. Приводимые ниже данные свидетельствуют в пользу первого предположения.

Гомодромная последовательность внедрения расплавов отражена в постепенном повышении кислотности, общей щелочности, глиноземистости; понижении основности и фемичности пород (табл. 1-3). Размещение полей диоритов, кварцевых диоритов, гранодиоритов, гранитов и лейкогранитов на диаграмме SiO_2-(Na_2O+K_2O) отражает несколько повышенное содержание кремнезема и щелочей в гранитоидах Южного Тянь-Шаня, по сравнению с таковыми Срединного Тянь-Шаня. В них больше также количество титана, нормативного корунда, меньше – железа, магния, кальция. Это мы объясняем как отражение состава, подвергнутого последовательному переплавлению субстрата на уровне формирования исходных субстратных расплавов диоритового, гранодиоритового и гранитного составов под влиянием вышеуказанных флюидов. На возможность такого явления указывает присутствие в плутонах Южного Тянь-Шаня многочисленных ксенолитов материнских пород субстрата, а также рамы [7, 8, 14, 16].

Судя по размещению полей гранитоидов и метапелитовых пород докембрия на диаграмме (рис. 2) можно предположить, что состав субстрата бывает запечатлен в палингенно-анатектических гранитоидных плутонах, т. е. их можно принять за индикаторы исходного состава различных слоев земной коры региона, но с большими содержаниями кремнезема, щелочей и небольшим преобладанием анортитового компонента в составе полевых шпатов. Яркими примерами их являются Нуратинский, Каратюбинский и Зирабулакский плутоны.

Для гранитоидных формаций Срединного Тянь-Шаня характерно присутствие в основном родственных включений предыдущих фаз в последующих и слабое развитие коровых ксенолитов метапелитовых пород, что наблюдалось в Кураминском и Чаткальском плутонах [9].

Проведенные совместно с С.С.Сайдиганиевым исследования показали резкое отличие пород диорит-гранодиорит-гранитного ряда формаций Срединного и Южного Тянь-Шаня по характеру распределения редкоземельных элементов. Близкое соответствие наклонов векторов кварцевых диоритов, гранодиоритов и гранитов Южного Тянь-Шаня, наличие во всех типах пород глубокого европиевого минимума – яркий показатель коровой предыстории субстрата переплавления. Эта

Таблица 1

Химические составы и петрохимические характеристики пород позднепалеозойских гранитоидных интрузивов Срединного и Южного Тянь-Шаня

Компонент, коэффициент	Срединный Тянь-Шань					Южный Тянь-Шань					
	1(23)	2(210)	3(119)	4(23)	5(5)	1(2)	2(10)	3(11)	4(21)	5(12)	6(6)
SiO_2	56,35	66,12	72,81	74,89	75,62	64,86	66,00	69,15	74,35	74,15	75,53
TiO_2	0,68	0,41	0,23	0,07	0,03	0,87	0,57	0,37	0,21	0,15	0,04
Al_2O_3	17,97	15,72	13,58	13,32	12,61	14,41	15,83	15,01	12,97	13,76	12,25
Fe_2O_3	2,07	1,33	0,84	0,37	0,23	0,81	1,92	2,07	0,30	0,33	1,05
FeO	5,00	2,44	1,40	1,14	1,15	6,43	1,98	0,94	1,71	1,02	
MnO	0,15	0,08	0,04	0,01	0,04	-	0,06	0,06	0,03	0,03	0,02
MgO	3,33	1,41	0,62	0,26	0,06	1,06	1,56	1,11	0,44	0,44	0,85
CaO	5,89	3,35	1,63	0,76	0,91	2,68	3,01	2,47	1,10	0,90	0,44
Na_2O	3,52	3,86	3,39	3,84	3,88	3,54	3,31	3,27	3,13	3,60	4,48
K_2O	2,65	3,72	4,41	4,74	4,51	2,44	4,39	4,56	4,85	4,35	4,87
P_2O_5	0,28	0,29	0,08	0,02	0,02	0,42	0,14	0,13	0,05	0,07	0,01
CO_2	0,25	0,16	0,43	0,15	0,20	0,16	-	-	0,04	0,02	-
SO_3	0,12	0,10	0,10	0,10	0,10	-	-	-	0,02	0,01	-
H_2O	0,15	0,23	0,25	0,07	0,12	1,16	0,16	0,21	0,11	0,11	-
П.п.п.	0,99	0,73	0,33	0,44	0,40	1,82	0,82	0,82	0,67	0,94	0,33
F	-	0,05	-	0,55	0,55	0,10	-	-	0,02	0,02	0,53
Сумма	99,40	100,00	100,14	100,73	100,43	100,76	99,75	100,17	100,00	99,90	100,40
Ка	0,5	0,9	0,8	0,9	0,9	0,6	0,7	0,7	0,5	0,8	0,6
al’	1,7	3,0	4,8	7,5	8,8	1,7	2,9	3,6	5,3	7,7	6,5
f’	11,1	5,6	3,1	1,8	1,5	9,2	6,0	4,5	2,7	1,9	1,9
Кф	68,0	72,8	78,3	85,3	96,0	87,2	71,4	73,1	82,0	75,4	55,3
Na_2O+K_2O	6,17	7,58	7,80	8,58	8,39	5,98	7,70	7,83	7,98	7,95	9,35
Na_2O/K_2O	1,3	1,0	0,8	0,8	0,9	1,5	0,8	0,7	0,6	0,8	0,9
Fe_2O_3/ FeO	0,41	0,55	0,60	0,32	0,20	0,13	0,97	2,20	0,18	0,32	0,00

Продолжение табл. 1

Нормативные составы											
	Срединный Тянь-Шань					Южный Тянь-Шань					
	1(23)	2(210)	3(119)	4(23)	5(5)	1(2)	2(10)	3(11)	4(21)	5(12)	6(6)
Кварц	7,27	20,70	32,97	34,94	36,46	25,01	21,06	26,10	33,80	33,70	30,03
Плагиоклаз	54,81	45,54	32,88	30,05	30,49	39,04	42,03	39,07	31,12	34,18	35,89
Ортоклаз	15,66	21,98	26,06	28,01	26,65	14,42	25,94	26,95	28,66	25,71	28,78
Корунд	-	0,51	1,58	2,35	1,8	2,62	0,50	0,52	0,85	1,76	-
Гиперстен	14,64	6,22	3,04	2,32	2,02	12,34	4,99	2,76	3,64	2,45	2,12
Акмит	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,77
Рутил	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,04
Ильменит	1,29	0,78	0,44	0,13	0,06	1,65	1,08	0,70	0,40	0,28	-
Магнетит	3,00	1,93	1,22	0,54	0,33	1,17	2,78	1,96	0,43	0,48	-
Гематит	-	-	-	-	-	-	-	0,72	-	-	0,44
Апатит	0,65	0,70	0,19	0,05	0,05	1,01	0,32	0,30	0,12	0,17	0,02
Флюорит	-	0,06	-	1,36	1,36	0,15	-	-	0,04	0,03	1,31
Na_2SO_4	0,21	0,18	0,18	0,18	0,18	-	-	-	0,04	0,02	-
Кальцит	0,57	0,36	0,98	-	0,13	0,36	-	-	0,09	0,05	-
Na_2CO_3	-	-	-	0,36	0,34	-	-	-	-	-	-
Сумма	98,11	98,96	99,52	100,2	99,87	97,78	98,71	99,08	99,19	98,82	100,4

Примечание. Срединный Тянь-Шань (Чаткальский плутон): 1 – формация диоритов (1 фаза); 2 – формация гранодиоритов (2 фаза); 3 – формация гранитов (3 фаза); 4 – формация редкометалльных лейкогранитов; 5 – скрытый Саргардонский интрузив редкометалльных лейкогранитов. Южный Тянь-Шань: 1 – формация кварцевых диоритов (1 фаза, Каратау); 2 – формация гранодиоритов (2 фаза, Зирабулак); 3 – формация гранитов (3 фаза, Зирабулак); 4 – формация гранитов (3 фаза, Каратау); 5 – формация редкометалльных лейкогранитов (Каратау); 6 – лейкогранит (скрытый Мурунтауский интрузив).

Таблица 2

Химические составы и петрохимические характеристики кристаллических пород докембрия Срединного и Южного Тянь-Шаня

Компонент, коэффициент	Срединный Тянь-Шань					Южный Тянь-Шань				
	1 (5)	2 (17)	3 (19)	4 (17)	5 (2)	1 (9)	2 (19)	3 (18)	4 (1)	5 (7)
SiO_2	43,09	44,44	61,12	52,18	69,06	47,60	65,09	58,11	63,91	70,42
TiO_2	1,91	1,67	0,79	1,44	0,54	1,63	0,77	0,98	0,83	0,26
Al_2O_3	12,72	12,76	13,38	15,14	14,19	12,32	14,04	14,33	16,26	15,19
Fe_2O_3	3,79	3,79	1,68	2,85	1,43	2,93	1,62	2,11	0,95	0,43
FeO	9,00	8,41	5,50	7,37	2,71	8,51	5,91	7,13	4,83	2,24
MnO	0,16	0,18	0,13	0,14	0,06	0,24	0,19	0,12	0,09	0,04
MgO	5,64	6,43	3,36	4,71	0,75	8,91	2,62	4,34	2,82	1,24
CaO	11,21	9,17	6,00	6,55	1,49	10,57	2,64	5,70	1,69	0,97
Na_2O	3,62	2,80	2,18	2,14	5,03	1,55	2,50	2,36	2,08	3,18
K_2O	0,86	1,32	2,35	3,15	3,57	1,38	2,89	1,60	3,23	4,05
P_2O_5	0,04	0,12	0,15	0,26	0,50	0,26	0,12	0,10	0,17	0,13
H_2O	0,20	0,28	0,22	0,24	0,06	0,19	0,27	0,25	0,19	0,06
П.п.п.	7,32	2,66	1,88	4,06	0,51	3,86	1,94	2,82	2,35	1,64
Сумма	99,56	94,03	98,74	100,23	99,90	99,95	100,60	99,95	99,40	99,85
Ка	0,35	0,32	0,34	0,35	0,61	0,24	0,38	0,28	0,33	0,48
al’	0,69	0,68	1,27	1,01	2,90	0,61	1,38	1,06	1,89	3,88
f’	20,34	20,30	11,33	16,37	5,43	21,98	10,92	14,56	9,43	4,17
Кф	69,40	65,49	68,12	68,45	84,66	56,22	74,19	68,04	67,21	68,29
Na_2O+K_2O	4,48	4,12	4,53	5,29	8,60	2,93	5,39	3,96	5,31	7,23
Na_2O/K_2O	4,21	2,12	0,93	0,68	1,41	1,12	0,87	1,48	0,64	0,79
Fe_2O_3/ FeO	0,42	0,45	0,31	0,39	0,53	0,34	0,27	0,30	0,20	0,19

Продолжение табл. 2

Нормативные составы										
	Срединный Тянь-Шань					Южный Тянь-Шань				
	1 (5)	2 (17)	3 (19)	4 (17)	5 (2)	1 (9)	2 (19)	3 (18)	4 (1)	5 (7)
Кварц	-	-	20,57	5,16	21,92	-	26,51	16,26	29,05	31,35
Плагиоклаз	30,31	41,32	38,23	40,51	46,69	35,70	33,47	43,75	24,87	30,87
Ортоклаз	5,08	7,80	13,89	18,62	21,10	8,16	17,08	9,46	19,09	23,93
Нефелин	8,80	0,39	-	-	-	-	-	-	-	-
Корунд	-	-	-	-	0,54	-	2,29	-	6,68	4,12
Диопсид	32,29	21,45	7,42	6,88	-	22,76	-	3,17	-	-
Гиперстен	-	-	12,12	17,16	4,77	19,52	14,77	18,98	13,74	6,42
Оливин	6,19	11,00	-	-	-	1,58	-	-	-	-
Ильменит	3,63	3,17	1,50	2,73	1,03	-	1,46	1,86	1,58	0,49
Магнетит	5,5	5,50	2,44	4,13	2,07	4,25	2,35	3,06	1,38	0,62
Апатит	0,09	0,28	0,35	0,60	1,16	0,60	0,28	0,23	0,39	0,30
Сумма	91,88	9,91	96,51	95,79	99,27	95,66	98,20	96,76	96,77	98,11

Примечание. Срединный Тянь-Шань: 1 – эклогиты атбашинской свиты; 2 – амфиболиты свиты Куйлю, свиты Малого Нарына, каргишской свиты, каракульджинской свиты, кассанской свиты, бессазской свиты; 3 – гнейсы Куйлю, Атбаши, Каргиша, Каракульджина, Кассана, Бессаза; 4 – кристаллические сланцы Куйлю, Атбаши, Малого Нарына, Каргиша, Каракульджина, Кассана; 5 – анатектиты каргишской свиты. Южный Тянь-Шань: 1 – амфиболиты Каратегина; 2 – гнейсы Каратегина, Юго-Западного Гиссара и др.; 3 – кристаллические сланцы Каратегина, сланцы ауминзинской и маджерумской свит; 4 – метаморфический комплекс Юго-Западного Гиссара (без анатектитов); 5 – реоморфические анатектиты Юго-Западного Гиссара. Усреднены анализы (в скобках их количество) А.В.Покровского, И.М.Мирходжаева, В.А.Хохлова, В.Е.Головина и др. и Л.Н.Бельковой. Расчет нормативного минерального состава по методу CIPW. Здесь и далее Ка = $(Na_2O+K_2O)/Al_2O_3$ (мол. кол-во) – коэффициент агпаитности.

Таблица 3

Петрохимические формулы пород гранитоидных плутонов, осадочно-метаморфического субстрата Срединного и Южного Тянь-Шаня и средних типов пород

№ п/п	K	Na	Ca	Mg	Mn	Fe^{2+}	Fe^{3+}	Al	Ti	Si
	Диорит (кварцевый диорит)-гранодиорит-гранитовый ряд формаций и лейкогранитовая формация									
1	0,997	2,030	1,870	1,478	0,036	1,246	0,463	6,268	0,160	16,702
2	1,332	2,084	1,025	0,598	0,017	0,581	0,273	6,261	0,085	18,791
3	1,571	1,838	0,184	0,254	0,017	0,368	0,167	4,445	0,050	20,254
4	1,644	2,039	0,230	0,099	0,000	0,263	0,066	4,308	0,016	20,487
5	0,908	1,990	0,838	0,454	0,000	1,554	0,175	4,923	0,192	18,837
6	1,802	1,807	0,921	0,921	0,017	0,477	0,409	5,284	0,119	18,718
7	1,686	1,686	0,331	0,182	0,000	0,397	0,066	4,200	0,050	20,453
8	1,519	1,915	0,264	0,182	0,000	0,231	0,066	4,458	0,033	20,376
	Метаморфические образования докембрия									
9	0,586	1,820	3,317	3,236	0,061	2,337	0,971	5,057	0,428	14,968
10	1,233	1,307	2,185	2,183	0,037	1,924	0,672	5,528	0,336	16,212
11	0,890	1,246	1,905	1,447	0,036	1.371	0,391	4,664	0,171	18,103
12	1,284	2,736	0,456	0,320	0,017	0,642	0,304	4,696	0,118	19,409
13	0,576	0,653	3,611	4,245	0,058	2,267	0,692	4,648	0,384	15,213
14	0,610	1,364	1,831	1,938	0,036	1,777	0,468	5,061	0,215	17,355
15	1,076	1,389	0,816	1,128	0,052	1,424	0,139	4,792	0,174	18,802
16	1,443	1,711	0,285	0,520	0,017	0,520	0,101	5,000	0,050	19,664
17	1,188	1,188	0,210	1,223	0,017	1,171	0,210	5,557	0,175	18,595
	Средние типы пород по различным авторам									
18	0,636	2,013	2,420	2,102	0,053	1,572	0,424	6,358	0,353	15,736
19	0,750	1,873	1,687	1,193	0,017	0,903	0,545	5,486	0,153	17,683
20	0,970	1,838	1,354	0,719	0,017	0,552	0,301	5,316	0,080	18,639
21	1,007	2,016	1,343	0,806	0,017	0,638	0,369	5,305	0,138	18,369
22	1,635	1,799	0,293	0,164	0,016	0,229	0,229	4,153	0,049	20,455
23	1,515	1,877	0,412	0,247	-	0,037	0,033	4,708	0,049	20,199

Примечание. Расчеты проведены по методу А.А.Маракушева согласно анализам, приведенным в таблицах. Срединный Тянь-Шань: 1 – диорит; 2 – гранодиорит; 3 – гранит; 4 – лейкогранит. Южный Тянь-Шань: 5 – кварцевый диорит; 6 – гранодиорит; 7 – гранит; 8 – лейкогранит. Осадочно-метаморфические породы докембрия. Срединный Тянь-Шань: 9 – амфиболииты; 10 – кристаллические сланцы; 11 – гнейсы; 12 – анатектиты. Южный Тянь-Шань: 13 – амфиболиты; 14 – кристаллические сланцы; 15 – гнейсы; 16 – реоморфические анатектиты; 17 – метаморфические комплексы Южного Гиссара. Средние типы пород: 18 – диорит, по Нокколдсу; 19 – кварцевый диорит, по Р.Дэли; 20 – гранодиорит, Калифорния; 21 – гранодиорит, по Р.Дэли; 22 – граниты вулканических ассоциаций по Г.Б.Ферштатеру, Н.С.Бородину; 23 – граниты плутонических ассоциаций по тем же авторам.

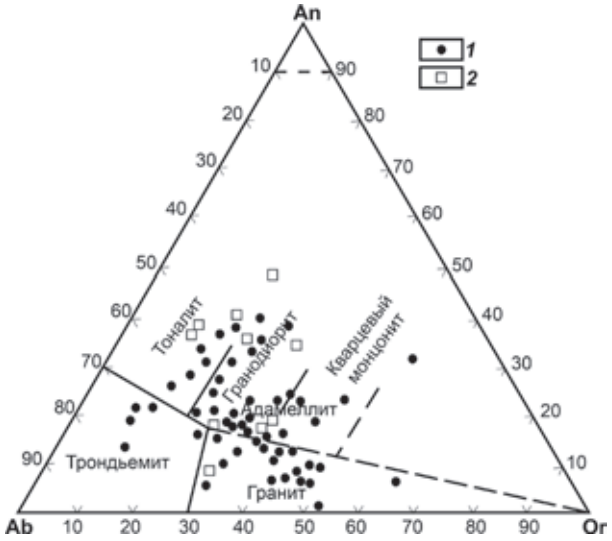


Рис. 2. Размещение пород орогенных плутонов (1) и осадочно-метаморфических толщ субстрата (2) на диаграмме нормативных составов в координатах Ab-An-Or. Составлена по данным, приведенным в табл. 2, 3.

закономерность нарушена в диорит-гранодиорит-гранитном ряду формаций Срединного Тянь-Шаня, что объясняется влиянием основной магмы на сиалический субстрат.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Абдуллаев Х.М., Исамухамедов И.М., Хамрабаев И.Х.* Роль процессов ассимиляции в формировании интрузивных комплексов Западного Узбекистана // Вопросы петрографии и минералогии. - М.: Изд-во АН СССР, 1953. - Т. 1. - С. 249-266.

2. *Ахунджанов Р.* Редкометалльная лейкогранитовая формация Западного Тянь-Шаня (состав, рудоносность, генезис, ассоциации): Автореф. дисс… докт. геол.-мин. наук. - Т., 1998. - 43 с.

3. *Ахунджанов Р., Мамарозиков У.Д., Усманов А.И. и др.* Петрогенезис потенциально рудоносных интрузивов Узбекистана (на примере Чаткало-Кураминского и Нуратинского регионов). - Т.: Фан, 2014. - 349 с.

4. *Далимов Т.Н., Айзенштат В.И.* Фациальность гранитоидных формаций Узбекистана. - Т.: Фан, 1972. - 226 с.

5. *Жариков В.А., Гаврикова С.Н.* О двух механизмах гранитообразования // Кристаллическая кора в пространстве и времени. Магматизм. - М.: Наука, 1969. - С. 25-35.

6. Золотоносность закрытых территорий Узбекистана / Отв. ред. *И.Х.Хамрабаев.* - Т.: Фан, 1975. - 256 с.

7. *Исамухамедов И.М.* Петрология Нуратинского батолита. - Т.: Изд-во АН УзССР. 1955. - 472 с.

8. *Исамухамедов И.М., Лосев Н.А., Купченко П.Д. и др.* О батолитах. Проблемы геологии // Научн. труды ТашГУ. - Т.: ТашГУ, 1970. - Вып. 358. - С. 28-42.

9. *Ишбаев Х.Д.* Ксенолиты и гомеогенные включения в магматических образованиях Кызылкумо-Кураминского окраинно-континентального пояса: Автореф. дисс. … докт. геол.-мин. наук. - Т., 2007. - 41 с.

10. Магматические формации и фации Узбекистана // Отв. ред. *О.К.Кушмурадов.* - Т.: Фан, 1977. - 336 с.

11. *Мусин Р.А., Ахунджанов Р., Гай А.Г. и др.* Гранитоиды некоторых скарново-рудных полей Чаткало-Кураминского региона // Магматизм и глубинное строение земной коры Средней Азии. - Т.: Фан, 1982. - С. 243-264.

12. *Тейлор С.Р., Мак-Леннан С.М.* Континентальная кора: ее состав и эволюция. - М.: Мир, 1988. - 379 с.

13. *Усманов Ф.А.* Математические методы в региональной геологии и металлогении. - Т.: Фан, 1984. - 210 с.

14. *Хамрабаев И.Х.* Магматизм и постмагматические процессы в Западном Узбекистане. - Т.: Изд-во АН УзССР, 1958. - 479 с.

15. *Хамрабаев И.Х.* Петролого-геохимические критерии рудоносности магматических комплексов (на примере Узбекистана). - Т.: Фан, 1969. - 212 с.

16. *Хамрабаев И.Х.* Геохимия глубинных ксенолитов и некоторые вопросы петрогенезиса магматических образований Южного Тянь-Шаня // Узб. геол. журн. - 1992. - № 1. - С. 20-30.

17. *Хамрабаев И.Х., Далимов Т.Н., Кустарникова А.А., Баратов Р.Б.* О теоретических проблемах магматической геологии Средней Азии // Проблемы петрологии. - М.: Наука, 1976. - С. 46-60.

© Коллектив, 2025

П.Б.Хажибаев, Р.Т.Узоков, Б.Р.Мамиров, А.А.Асроров

РАЗНОВИДНОСТИ КАМПТОНИТОВЫХ ДАЕК ГОР КУЛЬДЖУКТАУ (Центральные Кызылкумы)



Хажибаев Пархатбек Бахтиярович – младший научный сотрудник ГУ «ИМР». E-mail: farhodxajibaev@gmail.com



Узоков Рустамжон Тошпулот угли – младший научный сотрудник ГУ «ИМР». E-mail: rustam_uzoqov94@mail.ru



Мамиров Болбек Рахманович – младший научный сотрудник ГУ «ИМР». E-mail: b.mamirov.geol@mail.ru



Асроров Азамат Асқарали ўғли – геолог ГУ «ИМР». E-mail: asrorovazamat603@gmail.com

Породы регионально-распространенного южно-тяньшаньского дайково-диатремового щелочно-базальтоидного комплекса, впервые выделенного И.В.Мушкиным в 1977 г., широко распространены на территории Узбекистана почти на всех горных возвышенностях за исключением гор Султанувайс и Кульджуктау и смежных к востоку территориях Кыргызстана и Таджикистана [1-10].

Работами последних лет нами впервые установлены дайки южно-тяньшаньского комплекса в горах Кульджуктау, где они образуют 2 обособленных ареала на северных склонах гор Кульджуктау в его центральной и восточной частях, причём в каждом ареале дайки различаются между собой как по минералогическому, так и по химическому составу (рис. 1).

Первый ареал представляет небольшой рой их 4-х сближенных субпараллельных даек, внедренных в нижнедевонские известняки туркментауской свиты (D_1tr) в центральной части северных склонов хребта Кульджуктау. Мощность даек варьирует от 0,3 до 1,5 м, протяженность 500-700 м, падение на юго-восток под углом 70° (рис. 2).

На геологической карте гор Кульджуктау масштаба 1:50000 (Айсанов и др., 1984 г.) эти дайки показаны как диабазовые порфириты позднекаменноугольного возраста ($\beta\pi C_3$).

Визуально кампто-керсантиты – это мелкопорфировые обильно-вкрапленниковые породы с тонкозернистой основной массой буровато-серого цвета. В зонах закала и наименее мощных дайках размеры и количество вкрапленников резко уменьшаются.

Характерная черта кампто-керсантитов Кульджуктау – их интенсивная карбонатизация и лимонитизация, что придает им охристо-бурую окраску и землистое рассыпчатое агрегатное состояние. Центральная часть даек насыщена миндалинами белого или розового кальцита, часто в гематитовой рубашке размером до 3×5 мм, составляющих до 5-10% объёма породы и придающих ей амигдалоидный, а на выветренной поверхности – характерный ямчатый облик (рис. 3).

Вкрапленники представлены оливином, пироксеном, биотитом при явном преобладании оливина, пироксена над биотитом и суммарно составляют около 30% объёма породы. Оливин гипидиоморфного габитуса в виде ромбоэдров со скошенными острыми углами, реже, октаэдрических и короткопризматических выделений размером до 1,5×3 мм. Постареорное замещение часто имеет друзитовое концентрически зональное строение псевдоморфоз серпентин-карбонат-хлорит-халцедонового состава в различной последовательности, окруженных рудной рубашкой, фиксирующей явление опацитизации темноцветных вкрапленников. Нередки также мономинеральные псевдоморфозы, выполненные карбонатом либо серпентином (рис. 4). Пироксен также имеет гипидиоморфный удлиненно-призматический облик, а в поперечных срезах – форму восьмигранников с по-

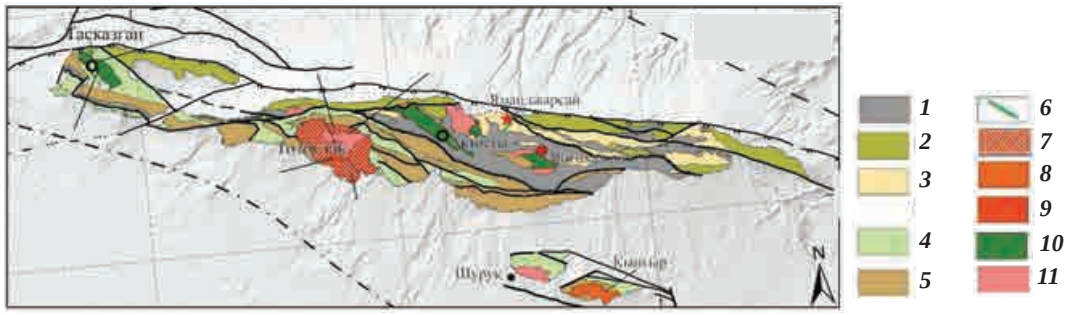


Рис. 1. Обзорная карта гор Кульджуктау и места отбора проб. Формация: 1 – флиш-олистостром таушанская C_1, 2 – карбонатно-вулканогенно-терригенная O_2-S_1 (казакасуйская, ойдынбулакская, янгиказганская св.), 3 – карбонатная S_1-D_3 (Джангельдинское, Башгужумдинское, Туркментауское, Султанбибинское, Шайдаразское, Туркменказганское и Бельтауское образования), 4 – карбонатно-вулканогенно-терригенная O_3-S_1 (шурукская, дарбазинская и учкудукская св.), 5 – кремнисто-карбонатная S_1-D_3 (Джангельды, Башгужумды, туркментауская и арапказганская св.). Интрузивные комплексы: 6 – кампто-керсантитовый Южного Тянь-Шаня ($T\beta T_{2-3}$jut), 7 – тозбулакский лейкократический ($l\gamma Pt$), 8 – кынгырский диорит-монцогранодиоритовый ($\mu\gamma\delta C_3$-P_1kn), 9 – западно-тозбулакский нефелиновый сиенитовый ($l\gamma C_1$ t); 10 – габбро, диориты; 11 – адамеллит, граниты.



Рис. 2. Обн. 244. Дайки кампто-керсантитов в известняках туркментауской свиты.



Рис. 3. Обр. 244/2. Миндалины розового карбоната в кампто-керсантитах южно-тяньшаньского комплекса (Tβ T_{2-3} jut).

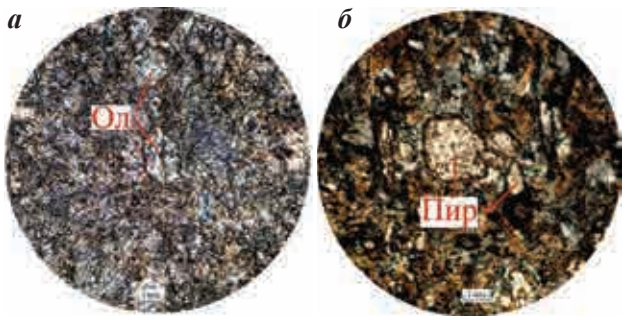


Рис. 4. Шлиф 244-1. Вкрапленники оливина, псевдоморфно замещенные серпентином (*а*), и вкрапленники пироксена, замещенные карбонатом (*б*). D = 10 мм. Николи +.

парно удлинёнными противоположными гранями, что характерно для диопсида. Подавляющее большинство вкрапленников пироксена замещается хлорит-карбонатным агрегатом, либо волокнистым цеболлитом с примесью карбоната. Реже наблюдаются реликты слабо измененного бесцветного пироксена, по оптическим свойствам относящегося к диопсид-геденбергитовому ряду. Биотит во вкрапленниках и в основной массе обладает ясным идиоморфизмом и представлен чешуями, вытянутыми до 3 мм по удлинению. По сравнению с оливином и пироксеном он слабее подвергнут псевдоморфному замещению. Как правило, подвергается хлоритизации с образованием наложенной сагенитовой решетки и вторичного магнетита. Характерно развитие клиньев-линзочек карбоната мощностью в сотые доли миллиметра, развивающихся по спайности внутри индивидов биотита. В наименее изменённых чешуях биотит по удлинению густо окрашен в темно-красновато-коричневый цвет. Основная масса тонко-мелкозернистая, состоящая из мелких ксеноморфных зерен плагиоклаза и калиевого полевого шпата, образующих местами скопления ксеноморфной формы, насыщенные мелкими игольчатыми кристаллами апатита, а также идиоморфных чешуек биотита, призм пироксена и рудного минерала (рис. 5).

В искусственных шлихах проб-протолочек установлены также хромшпинель, муассонит, флюорит, барит, магнетит, рутил.

Структура пород отчётливо лампрофировая, основной массы – призматическизернистая.

Дайки второго роя вскрыты в восточной части хребта Кульджуктау на площади золоторудного проявления Янгиказган. В скв. № TDD-14 на глубине 144 м вскрыта дайка биотит-оливин-

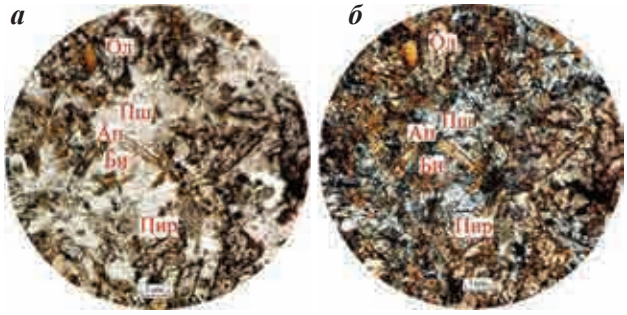


Рис. 5. Шлиф 244. Основная масса камптокерсантитов биотит-пироксен-полевошпатового состава: *а* – с одним николем, *б* – с двумя николями.

пироксеновых камптонитов. Внешне это тонкозернистая мелкопорфировая обильно вкрапленниковая массивная порода светло-зеленовато-серого цвета с редкими маломощными (0,5-1,0 мм) карбонатными прожилками (рис. 6).



Рис. 6. Обр. № TDD-14/6 – мелкопорфировый камптонит.

Камптониты состоят из вкрапленников оливина (20%), пироксена (30%), округлых выделений псевдолейцита (5%) и карбоната (5%).

Основная масса (40%) – это мелкие ксеноморфные зерна плагиоклаза и биотита. Текстура массивная, структура лампрофировая.

Оливин представлен идиоморфными зернами ромбовидной или призматической формы с пирамидальными ограничениями размером до 1 мм по удлинению. Большая часть зерен псевдоморфно замещена карбонатом и тальком, а сами зёрна оливина окружены рудной «рубашкой» (рис. 7).

Пироксен образует бесцветные коротко- и длиннопризматические кристаллы свежего облика размером до 1×2 мм, по оптическим константам соответствующие диопсид-авгиту (рис. 8).

Псевдолейцит представлен мелкими округлыми зёрнами до 1 мм в диаметре, как правило, нацело замещенными мелкозернистым агрегатом серицита и альбита. В редких случаях центральная часть зёрен сохраняется неизменённой (рис. 8, 9).

Многочисленные миндалины карбоната неправильной, реже, округлой формы диаметром ~ 1,0 мм хаотично распределены по всей массе породы.

Основная масса состоит из мелких зерен соссюритизированного плагиоклаза, темно-коричневого биотита и рудного вещества.

На этом же участке в скв. № Т-25 на глубине 8,3 м вскрыта дайка кампто-спессартитов. Визуально порода массивная мелкопорфировая обильно вкрапленниковая буровато-зеленовато-серого цвета с редкими наклонными карбонатными прожилками белого цвета (1-2,5 мм) (рис. 10).

Кампто-спессартиты состоят из многочисленных (40%) вкрапленников амфибола и оли-

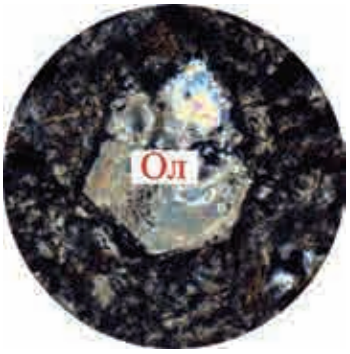


Рис. 7. Шлиф № TDD-14. Камптонит. Вкрапленник оливина, замещенный карбонатом и тальком D = 2,5 мм, николи +.

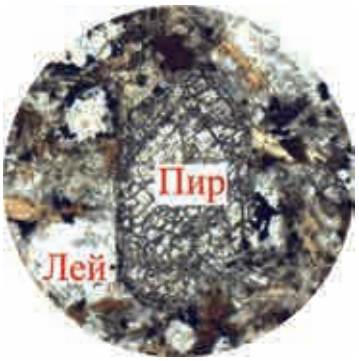


Рис. 8. Шлиф № TDD-14. Камптонит. Коротокопризматический вкрапленник клинопироксена с хорошо выраженной спайностью D = 2,5 мм, без анализатора.

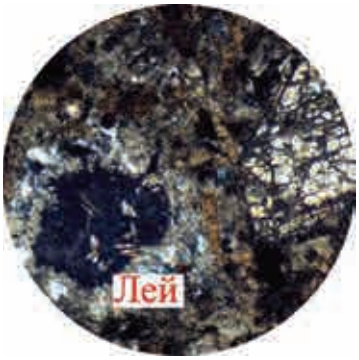


Рис. 9. Шлиф № TDD-14. Камптонит. Идиоморфный кристалл лейцита, замещенный по краям альбитом и карбонатом D =2,5 мм, николи +.



Рис. 10. Обр. № Т-25-11. Мелкопорфировый кампто-спессартит.

на (15%), а также единичных вкрапленников пироксена и псевдолейцита, заключенных в основную мелкозернистую массу из плагиоклаза и амфибола.

Вкрапленники оливина ромбовидной и призматически-пирамидальной формы размером до 1,5 мм по удлинению, псевдоморфно замещены тальком и серпентином (рис. 11).

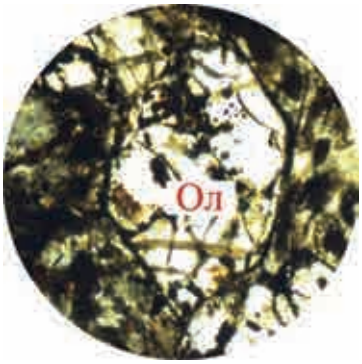


Рис. 11. Шлиф № Т-25. Кампто-спессартит. Идиоморфный вкрапленник оливина, замещённый тальком и серпентином D = 2,5 мм, без анализатора.

Клинопироксен представлен единичными сохранившимися бесцветными зёрнами призматической формы до 1,5 мм по удлинению с хорошо выраженной спайностью по удлинению, угол угасания 38º. Цвета интерференции яркие в желтых и синих тонах.

Амфибол представлен титанистой разновидностью – синтагматитом с характерным плеохроизмом – светло-жёлто-коричневый по Np и темно-красновато-коричневый по Ng. В наиболее крупных кристаллах заметно зональное распределение окраски с более густо окрашенной центральной частью кристаллов. Размеры зерен варьируют от сотых долей миллиметра в основной массе до 1,5-2,0 мм во вкрапленниках (рис. 12).

Основная мелкозернистая масса породы состоит из короткопризматических и таблитчатых, реже, ксеноморфных зёрен сосюритизированного плагиоклаза, обилия мелких игольчатых кристаллов синтагматита и редких зерен оливина, замещенных тальком и серпентином, а также обилия мелких, ксеноморфных выделений

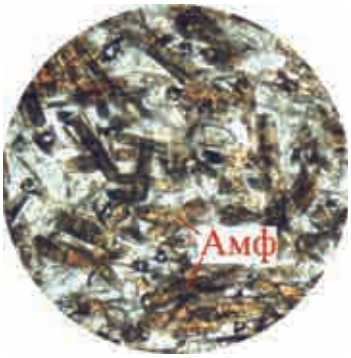


Рис. 12. Шлиф № Т-25. Кампто-спессартит. Кристаллы синтагматита во вкрапленниках и основной массе породы D = 2,5 мм, без анализатора.

рудного вещества. Порода рассекается многочисленными тонкими беспорядочно ориентированными прожилками лимонитового и карбонатного состава, пронизывающими всю породу.

Текстура породы массивная, структура лампрофировая.

Геологический возраст пород южно-тяньшаньского комплекса точно установить не удалось, поскольку дайки и диатремы этого комплекса прорывают на территории Узбекистана все палеозойские образования и перекрываются четвертичными осадочными породами. Многочисленные определения абсолютного возраста дают широкий разброс значений от палеозойских до среднеюрских, но большинство значений в интервале 240-200 млн. лет, что соответствует интервалу среднего-верхнего триаса. Для установления более точного возраста необходимы определения абсолютного возраста современными высокоточными методами.

Химический и нормативный минеральные составы пород даек южно-тяньшаньского комплекса представлены в таблице.

При общей близости химического состава разновидностей камптонитов есть между ними и характерные различия, отражающие их минеральный состав. Так, наиболее основными по составу среди них являются оливин-пироксеновые камптониты (SiO_2 40,75%), а наиболее кремнекислыми – кампто-керсантиты (SiO_2 44,05%). При общей высокой титанистости пород наибольшее количество TiO_2 в синтагматитовых кампто-спессартитах, отражая наиболее высокие нормативные содержания ильменита и магнетита. Высокая щелочность пород подчёркивается присутствием нормативных фельдшпатоидов – нефелина и лейцита.

На классификационной диаграмме SiO_2-(Na_2O+K_2O) (рис. 13) анализ камптонита попадает в поле щелочных пикритов, а анали-

Химический состав пород южно-тяньшаньского комплекса гор Кульджуктау

Содержания породообразующих окислов (%), пересчитанные на сухой остаток			
анализ	кампто-керсантит (ср. из 3 ан.)	кампто-спессартит (№ т-25)	камптонит (№ TDD-14)
SiO_2	42,59	42,04	40,75
TiO_2	2,21	2,95	2,68
Al_2O_3	15,9	14,92	12,77
Fe_2O_3	9,15	12,46	12,77
FeO	4,55	6,33	4,48
MnO	0,24	0,22	0,18
MgO	8,28	8,12	9,46
CaO	10,83	7,69	11,69
Na_2O	3,14	2,65	2,52
K_2O	2,19	2,48	2,5
P_2O_5	0,92	0,14	0,2
Содержания микроэлементов, г/т			
Co	44	41,34	50
Cr	157	156,17	210
V	147	140,07	234
Ni	110	132	84
Zr	146	92,78	217
Nb	88	138	189
Rb	54	118,35	58
Mo	2,8	42	61
Ag	0,47	0,59	0,62
Sr	470	554,42	1020
Ba	577	763	847
Y	18	20	37
La	46,3	61,92	52
Ce	84,3	124,93	114
Sm	6,6	8,46	8
Eu	1,8	3,75	2,5
Tb	0,8	0,82	1,7
Yb	1,5	2,5	3,6
Lu	0,2	0,84	0,5
Нормативные минеральные составы			
Кварц	0,35	0	0
Плагиоклаз	49,39	36,71	16,15
Ортоклаз	12,94	14,66	10,78
Нефелин	0	3,9	11,55
Лейцит	0	0	3,13
Диопсид	1,29	12,26	31,55
Оливин	0	10,19	6,26
Волластонит	9,7	0	0
Ильменит	4,2	5,6	5,09
Магнетит	8,26	11,85	6,67
Гематит	3,45	4,29	8,17
Апатит	2,13	0,32	0,46
Индекс дифф. Торнтона-Таттла	62,69	51,37	26,92
Температура плавления, С°	1349,33	1359,41	1383,05

зы кампто-спессартита и кампто-керсантитов – в поле щелочных пикробазальтов. На диаграмме K_2O-SiO_2 (рис. 14) анализы сосредоточены в поле пород субщелочной и щелочной серий.

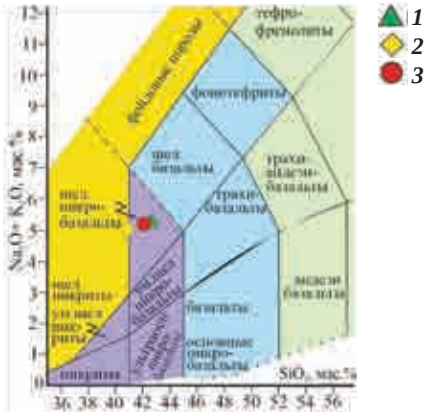


Рис. 13. Классификационная диаграмма SiO_2 -(Na_2O+K_2O). *1* – кампто-керсантит (ср. из 3 ан.); *2* – кампто-спессартит (№ Т-25); *3* – камптонит (№ TDD-14).

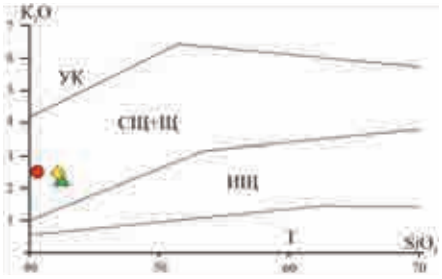


Рис. 14. Диаграмма K_2O - SiO_2 для пород южно-тяньшаньского комплекса гор Кульджуктау. Поля серий: Т – толеитовой, ИЩ – известково-щелочной, СЩ+Щ – субщелочной-щелочной, УК – ультракалиевой.

На геодинамической диаграмме (рис. 15) анализы всех пород находятся в поле рифтогенных базальтов океанических хребтов.

На диаграмме редкоземельных элементов (рис. 16) хорошо видно отличие трендов пород южно-тяньшаньского комплекса от стандартного тренда щелочных базальтов Восточно-Африканского рифта, они характеризуются более высоким уровнем легких РЗЭ и более низким уровнем тяжёлых элементов, причём наиболее контрастно эта картина выражена для кампто-керсантитов и наименее контрастно для камптонитов. Показательно распределение в породах микроэлементов (см. таблицу).

Из элементов-примесей, присутствующих в вышекларковых концентрациях (г/т), отметим Ni (110), Co (44), Cr (157), V (147), Ba (577), Sr (470), Mo (2,83), Ag (0,47), As (7,5), Nb (88), Zr (14), La (46), Ce (84). В породах повышенные K/Rb (341-391) и Ni/Co (2,3-3,6) отношения. Так, в аналогичных кампто-мончикитах Северного Букантау установлена алмазная минерализация

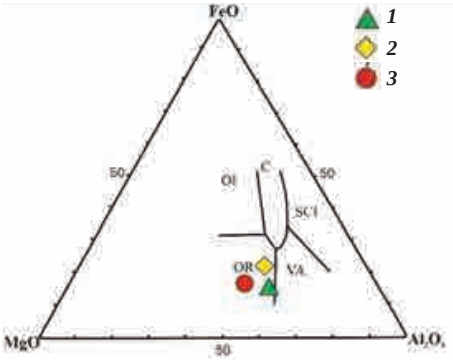


Рис. 15. Диаграмма FeO-MgO-Al_2O_3 для вулканитов гор Кульджуктау. Выделены поля базальтов океанических хребтов OR, океанических островов OI, континентальных базальтов C, пород вулканических островных дуг VA, базальтов островных центров спрединга SCI. *1* – кампто-керсантит (ср. из 3 ан.); *2* – кампто-спессартит (№ Т-25); *3* – камптонит (№ TDD-14).

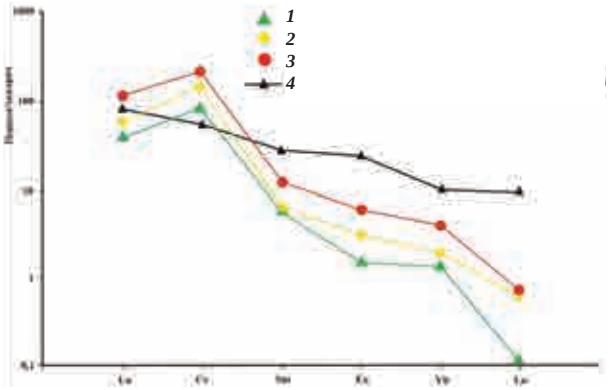


Рис. 16. Диаграмма содержаний редкоземельных элементов в породах южно-тяньшаньского комплекса. *1* – кампто-керсантит (ср. из 3 ан.); *2* – кампто-спессартит (№ Т-25); *3* – камптонит (№ TDD-14); *4* – щелочные базальты Восточно-Африканского рифта (по Балашову, 1976).

(размеры целых кристаллов до 2,2 мм; Головко, Диваев, 2007), что не исключает возможность обнаружения алмазов в горах Кульджуктау.

Индексы дифференциации Торнтона-Таттла (см. таблицу) наиболее низкие в оливин-пироксеновых камптонитах и наиболее высокие в кампто-керсантитах, что указывает, очевидно, на то, что оливин-пироксеновые камптониты были сформированы из первичного расплава метасоматизированной мантии, а кампто-спессартиты и кампто-керсантиты – из промежуточных дифференциатов первичного магматического очага. Об этом же свидетельствуют показатели температуры плавления исходных магм (1383° для камптонитов и 1349° для кампто-керсантитов).

Заключение

Рассмотренные особенности геолого-петрографического и химического состава пород южно-тяньшаньского комплекса позволяют предполагать, что очаг первичной магмы, из которого образованы камптониты, находился в верхней части метасоматизированной мантии, а кампто-спессартиты и кампто-керсантиты формировались из промежуточных дифференциатов этой магмы, что подтверждается их температурными показателями и коэффициентами дифференциации. Необходимы дополнительные исследования по установлению перспектив алмазоносности изученных пород и определению их абсолютного возраста современными прецизионными методами.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Ахунджанов Р., Каримова Ф.Б., Зенкова С.О., Сайдиганиев С.С.* О рудоносности лампрофиров Чаткало-Кураминского и Нуратинского регионов (Западный Тянь-Шань) // Геология и минеральные ресурсы. - 2013. - № 6. - С. 9-22.

2. *Балашов Ю.А.* Геохимия редкоземельных элементов. - М.: Наука, 1976. - 267 с.

3. Геология и полезные ископаемые Республики Узбекистан / Под ред. *Т.Н.Далимова*. - Т.: Университет, 1998. - 742 с.

4. *Головко А.В., Диваев Ф.К.* Некимберлитовые алмазоносные породы Узбекистана // Тр. VII междунар. семинара «Щелочной магматизм, его источники и плюмы». - Иркутск-Неаполь, 2007. - С. 124-146.

5. *Далимов Р.Т., Курбанов А.А. и др.* Щелочно-ультраосновные дайки бассейна р. Шавазсай // Геология и минеральные ресурсы. - 2017. - № 6. - С. 17-21.

6. *Диваев Ф.К., Юдалевич З.А. и др.* Некоторые геолого-петрографические особенности трубки взрыва «Кызылалма» (горы Кугитангтау) // Тез. докл. IV регионально-петрограф. совещания «Магматические и метаморфические формации Средней Азии и петрологические критерии их рудоносности». - Т.: Фан, 1983.

7. Карта магматических комплексов Узбекской ССР / *Туляганов Х.Т., Юдалевич З.А., Коржаев В.П. и др.* - Т.: Фан, 1983. - 345 с.

8. *Лутков В.С.* Генезис алмазов в щелочных базитах Южного Тянь-Шаня // Докл. АН Республики Таджикистан. - 2010. - Т. 53. - № 5.

9. *Мушкин И.В.* Раннемезозойская щелочно-базальтоидная формация и проблемы состава гранулит-базитового слоя и верхней мантии Южного Тянь-Шаня: Автореф. дисс.... докт. геол.-мин. наук. - Новосибирск, 1977. - 51 с.

10. *Таджибаев Г.Т., Дзайнуков А.Б., Токарев В.В.* Новые данные по трубке взрыва щелочных базальтоидов «Алтын» (Срединный Тянь-Шань) // Докл. АН ТаджССР. - 1991. - Т. XXXIV. - № 6. - С. 377-380.

Статья представлена членом редколлегии докт. геол.-мин. наук Х.Д.Ишбаевым.

© А.Б.Холиков, 2025

А.Б.Холиков

ПРОГНОЗНО-ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ПЛОЩАДИ И ПОЗИЦИИ ВОСТОЧНОГО УЗБЕКИСТАНА (Срединный Тянь-Шань) НА МЕТАЛЛЫ ПЛАТИНОВОЙ ГРУППЫ



Холиков Азимжон Бабамуродович – директор ГУ «Институт геологии и геофизики им. Х.М.Абдуллаева», канд. геол.-мин. наук.
E-mail akholikov@yandex.ru

Платиноносность Восточного Узбекистана освещена в работах И.Х.Хамрабаева и др. (1962), К.М.Кромской, В.В.Баранова (1964), Х.Р.Рахматуллаева (1970-1997), Т.С.Тимофеевой и др. (1978), С.Т.Бадалова и др. (1969, 1970, 1974), Т.Ш.Шаякубова и др. (1983), Р.Г.Юсупова (1983), С.К.Смирновой и др. (1999), М.Н.Юлдашева (1999), Э.Э.Игамбердиева (2010) и др.

Предпосылкой для выявления нетрадиционных типов платиноидной минерализации в Чаткало-Кураминском регионе является присутствие металлов платиновой группы (МПГ) в рудах, концентратах, минералах золото-(сульфидно)-кварцевой (Кочбулак, Кызылалма), серебро-золото-кварцевой (Чадак), сульфидно-сереброрудной (Актепе), медно-порфировой (Алмалыкская группа) и других формаций, а также находка платины в шлихе по р. Бельдерсаю. Отметим извлечение из руд Алмалыкским ГМК как попутный компонент палладия.

Следует обратить внимание на комплексность руд, т. е. попутное извлечение МПГ и других критически важных видов полезных ископаемых, так как предпосылки образования собственных месторождений в регионе малозначимы.

В настоящее время перспективы Восточного Узбекистана по созданию и расширению МСБ МПГ за счет:

- действующих (отрабатываемые) месторождений;
- резервно-разведанных месторождений (со значительными содержаниями МПГ и в настоящее время на отработку пока не привлекались);
- перспективных площадей на МПГ (выделенных или прогнозируемых по основным геологическим критериям).

Золото-(сульфидно)-кварцевое месторождение Кочбулак располагается в вулканитах андезидацитовой формации среднекарбонового возраста, мощные толщи которых (2,5 км) выполняют одноименную кальдеру. Оруденение сосредоточено в крутопадающих кварц-сульфидных жилах и трубках, а также в пологих межформационных зонах окварцевания. Оруденение связано с околорудными гидротермальными изменениями пропилитового и березитового характера, связанными с двумя этапами рудообразования. Минеральный состав руд чрезвычайно богат и разнообразен. Здесь выявлены золото самородное, электрум, теллур самородный, палладистое золото, многочисленные сульфиды, сульфосоли, сульфотеллуриды, сульфоселениды золота, серебра, меди, свинца, цинка, висмута, сурьмы, ртути, МПГ [1]. В рудах, рудных концентратах, корольках, самородном золоте наблюдаются значительные содержания МПГ (табл. 1).

Таблица 1

**Обобщенные результаты анализов на МПГ (ELAN-6000 и др.)
в рудных объектах Восточного Узбекистана**

Состав пробы, месторождение (объект)	Кол- во проб	Содержание металлов, г/т							Источник
		Ru	Rh	Pd	Pt	Ir	Au	Ag	
Кочбулак									
Рудные и сульфидные концентраты: 1. Пирит	3	0,01-0,03 0,0233	0,03-0,07 0,0433	0,06-0,68 0,2733	0,01-0,01 0,01	0,01-0,01 0,01	283,3-2644,2 1145,97	90,7-240,1 152,3	С.К.Смирнова, В.В.Козлов (1999)
2. Блеклая руда (конц.)	2	0,03	0,03	0,07-0,23 0,15	0,01	0,01	110,1-40807 20458,55	131,0-158,5 144,75	
3. Сфалерит (конц.)	1	0,03	0,03	0,59	0,01	0,01	131,1	361,2	
4. Колородоит, %	1			0,40	2,4				М.М.Мансуров (2005)
5. Рудный концентрат текущей отработки	1	0,03	0,26	5,30	0,33	0,05	596,7	1046,0	С.К.Смирнова, В.В.Козлов, 1999
6. Рудные концентраты	2	Не опр.	Не опр.	0,46-0,03 0,245	0,003-0,009 0,006	0,004-0,006 0,005	49,7-3650,8 1850,25	885,7-877,9 881,8	
7. Рудные концентраты	2	Не опр.	Не опр.	0,053-0,53 0,2915	0,01-0,007 0,0085	0,002-0,001 0,0015			
8. Сульфидный концентрат	5	0,01-0,154 0,064	0,24-0,626 0,411	0,001-6,23 1,454	0,003-1,98 0,401	0,001-0,006 0,002	8,6-3650,8 874,46	288,9-1141,9 777,0	
9. Королек	1	0,050	0,880	0,3	0,068	0,040	222068		
10. Самородное золото (проба 6731)	1	0,863	1,162	5,583	0,858	1,086			
11. Самородное золото,%	1			1,24			86,64	7,66	М.М.Мансуров, 2005
Чадак									
1. Гравиконцентрат хвостов цианирования	1	0,003	0,019	0,24	0,018	0,002	1,47	15,90	С.К.Смирнова, В.В.Козлов, 1999
2. Рудный концентрат	3	Не опр.	Не опр.	0,03-0,39 0,17	0,004-0,011 0,0073	0,001-0,002 0,0013	287,6-7683 3098,87	18,58-1539,1 615,96	
3. Самородное золото (проба 7955)	1	0,134	0,026	0,333	0,089	0,122			
4. Отвал	1	0,024	0,050	0,003	0,008	0,000	31,97	1646,49	
5. Отвал, концентрат	1	0,196	0,914	0,393	0,011	0,001	287,59	1539,06	
6. Руда	3	0,00-0,362 0,134	0,016-1,679 0,585	0,000-0,12 0,04	0,004-0,007 0,004	0,001-0,002 0,001	1,326-7,683 3,569	4,04-290,24 104,286	
7. Хвост, гравиконцентрат	1	0,000	0,020	0,24	0,018	0,002	1,47	15,90	
8. Хвост, тяжёлая фракция из гравиконцентрата	1	0,066	0,026	0,653	0,012	0,005	0,153	7,87	
9. Лежалые хвосты Чадакской ЗИФ (пирит-арсенопирит-галенит-гематит-золото (электрум)	1			0,003	0,003		1,2	7,2	С.К.Смирнова, 1995
10. То же, концентрат	1			0,02	0,02		4,8	30,8	
11. Кварц-гематит-пирит-халькопирит	1			0,003	0,003		0,2	6,8	
Кызылалмасай									
1. Рудный концентрат	3	0,03-0,035 0,0325	<0,03	0,02-1,5 0,5466	<0,01	<0,01	294,2-24521,6 9300,6	8,30-110,35 51,45	С.Т.Бадалов, 1999
2. Пирит	2	<0,03	<0,03	1,70-1,66 1,68	<0,01	<0,01	255,9-1339,9 797,9	72,58-82,68 77,63	
Чумаук									

Продолжение табл. 1

Состав пробы, месторождение (объект)	Кол- во проб	Содержание металлов, г/т							Источник
		Ru	Rh	Pd	Pt	Ir	Au	Ag	
1. Рудный концентрат	1	<0,03	<0,03	0,04	0,054		50155	81,5	С.К.Смирнова, В.В.Козлов, 1999
2. Самородное золото	1	0,134	0,026	0,333	0,089	0,122			
Кайрагач									
1. Халькопирит	1	<0,03	<0,03	0,02	<0,01	<0,01	36,7	31,2	С.К.Смирнова, В.В.Козлов, 1999
2. Рудный концентрат	1	<0,03	<0,03	<0,03	<0,01	<0,01	48,8	245,1	
Кальмакыр									
1. Рудный концентрат	2	<0,03	<0,03	0,01	<0,01	<0,01	15,6	23,6-71,6	С.К.Смирнова, В.В.Козлов, 1999
2. Магнетит (вкр., гнезда) (медно-порфировое)	1	0,05	0,002	0,002	0,004-0,012	0,002			Р.Г.Юсупов и др., 1994
3. Пирит (вкр., микропрож.)	1	0,10	0,25	0,25	0,04-0,09	0,05			
4. Сфалерит (вкр.)	1	0,005	0,003-0,034	0,003-0,034		0,003			
5. Халькопирит (вкр., микропрож.)	1		0,40	0,40	0,01-0,07	0,03			
6. Галенит (вкр.)	1	2,5-8,0	0,01-0,03	0,01-0,03	0,20-1,0	0,01-0,30			
Акбулак									
1. Самородная платина из кварц-хлорит-пирит-гематитовой породы, %	1		0,69	1,15	93,28			0,15	М.М.Мансуров, 2005
Актепа									
1. Руда	6	0,001-0,070 0,018	0,03-7,2 1,38	0,20-7,82 2,87	0,022-0,370 0,87	0,002	0,10-1,14 0,605	13,7-400 151	Э.Э.Игамбердиев, 2010
Нижне Сарыкольская									
1. Кварц-серицит-пиритовый метасоматит	4	0,020-0,027 0,022	0,030-0,071 0,049	0,360-1,867 1,126	0,001-0,102 0,054	0,008-0,393 0,158	0,79-8,73 4,297	2,11-7,72 4,272	С.К.Смирнова, В.В.Козлов, 1999
Юсупташ									
1. Песчано-гравийные породы	6	0,001-0,012 0,007	0,010-0,035 0,014	0,113-5,60 1,80	0,018-0,520 0,161	0,001-0,002 0,001	0,63-2,50 1,51	1,96-173,6 35,17	Э.Э.Игамбердиев, 2010
Гава									
1. Пиритовый концентрат	8			0,01-0,08	0,002-0,01		0,2-8,0	10-14013	С.К.Смирнова, 1995
Тепар									
1. Блеклая руда (вкр.)	1	0,20	0,20	6,4	2,4				Р.Г.Юсупов и др., 1994

Примечание. Содержание металлов: в числителе – от-до; в знаменателе – среднее.

Элементы платиновой группы отмечаются во многих минералах и в самородном золоте в примеси, достигая значительных содержаний (2,4% Pt в алтаите, 1,24% Pd в самородном золоте) (М.М.Мансуров и др., 2004).

Золото является минералом-концентратором МПГ. Минералы-носители платиноидов – пирит, сфалерит, блеклая руда, колородоит и др.

Так, месторождение Кочбулак отрабатывается с 1966 г. и ежегодно – в среднем около 110 тыс. т руды. При этом накопились огромные запасы хвостов, в настоящее время это техногенные месторождения не только золота, но и МПГ.

Серебро-золото-кварцевые месторождения Чадакского рудного поля находятся на южном склоне восточной оконечности Кураминских гор, размещаются в вулканогенных и интрузивных породах среднего карбона – пермотриаса. Околорудные метасоматиты (березиты, скарнирование и др.) несут повышенные содержания золота, серебра, МПГ и др. (табл. 2).

Таблица 2

Содержания благородных металлов в метасоматитах из Чадакского рудного поля, г/т [2]

Месторождение и участки	Минеральная ассоциация	Кол-во проб	Au	Ag	Pd	Pt	Ru	Rh	Ir	Σ МПГ
Чадак	Пирит-серицитовый метасоматит	1	371,14	66,38	0,282	0,027	0,000	0,864	0,028	1,201
Чадак	Кварц-адуляровая	1	26,41	106,60	0,271	0,009	0,011	0,082	0,016	0,389
Чадак	Кварц-пирит-гематитовая	1	0,38	19,37	0,106	0,010	0,013	0,046	0,011	0,186
Мазар		1	0,28	0,48	0,161	0,014	0,008	0,007	0,016	0,206
Акбулак		2	0,49	184,89	0,137	0,009	0,011	0,004	0,007	0,168
Акбулак	Пирит в монокварцитах	1	0,45	4,08	1,044	0,028	0,004	0,031	0,033	1,14
Акбулак	Пирит в метасоматитах	1	0,84	1,27	0,646	0,021	0,001	0,018	0,036	0,722
Акбулак	Пирит-кварц-хлоритовый метасоматит	4	5,853	24,09	0,581	0,016	0,011	0,021	0,045	0,674
Южный Пирмираб	Пирит-кварц-серицитовый метасоматит	7	0,727	48,19	0,868	0,051	0,016	0,023	0,034	0,992
Южный Пирмираб	Кварц-пирит-гематитовая	2	1,575	121,67	0,337	0,022	0,020	0,033	0,008	0,42
Джулайсай	Пирит-кварц-серицитовый метасоматит	1	2,11	6,03	0,010	0,015	0,010	0,000	0,000	0,035
Дальнее		3	0,57	5,16	0,03	0,02	0,02	0,01	0,00	0,08

Примечание. Анализы выполнены в ИГиГ АН РУз на ICP-MS ELAN 6000, аналитик В.В.Козлов.

На рудопроявлении Акбулак (Чадакское рудное поле) в кварц-хлорит-пирит-гематитовой ассоциации обнаружена самородная платина в виде зерна размером 1 мкм – включения в пирите. В составе, г/т: Pt – 93,28, Pd – 1,15, Rh – 0,69, Te – 4,58, Ag – 0,15 и Cu – 0,15 (С.К.Смирнова, 2005).

В сульфидных концентратах Чадака отмечено повышенное содержание МПГ. Количество платиноидов в самородном золоте Чадака, г/т: Pd – 0,333, Rh – 0,026, Ru – 0,134, Ir – 0,122 и Pt – 0,089 (см. табл. 1). Сумма МПГ в метасоматитах в основном березитового характера достигает 4,0 г/т (см. табл. 2).

Ежегодно с Чадакского рудного поля отрабатывается около 120 тыс. т руды.

Золото-сульфидно-кварцевое месторождение Кызылалмасай приурочено к восточному флангу Шаваз-Дукентского вулканотектонического грабена, ограниченного с севера серией разломов северо-восточного простирания и Гошсайским разломом на юге. На востоке структура перекрывается Бабайтаудорской кальдерой, выполненной пермскими риолитами.

Для руд месторождения характерно участие самородных Au и Ag, пирита, халькопирита, галенита, сфалерита, блеклых руд и др. (см. табл. 1). Рудные компоненты представляют Au, Ag, ценные компоненты – Cu, Bi, Se, Te, Pb, Zn, Pd и Pt. При технологических испытаниях руд установлено извлекаемое количество Pd и Pt – 0,080 и 0,072 г/т соответственно.

Так, редкие повышенные содержания Pd наблюдаются в рудном концентрате: Чумаук Pt – 0,054, Pd – 0,04 г/т, Ru и Rh более 0,03 г/т (Au – 50155 г/т, Ag – 81,5 г/т) (см. табл. 1).

По сравнению с другими месторождениями Чаткало-Кураминского региона содержания платиноидов в рудных концентратах и сульфидах из Кызылалмасая очень низкие, г/т: Pt – <0,001, Pd – 0,070-1,50, Ru – <0,003, Rh – <0,003, Ir – <0,003 [2].

Медно-порфировое месторождение Олий Зиё (Кальмакыра) – в отдельных зернах меренскиита отмечены примеси иридия (до 0,02-0,04% и родия (до 0,02%). Остальные платиноиды не обнаружены. Наиболее вероятный источник меренскиита так же, как и теллуридов золота – золотоносные кварц-сульфидные прожилки и жилы в бортах Алмалыкского карьера.

Повышенные содержания платиноидов в медно-молибденовых с золотом рудах Кальмакыра еще в 1966 г. установил С.Т.Бадалов. В дальнейшем он выявил, что платиноиды содержатся в золотоносных пирите и халькопирите. В молибдените из Кальмакыра им впервые установлен осмий, точнее, радиогенный изотоп осмия – ^{187}Os, образовавшийся в результате радиогенного распада ^{187}Re. Палладий и платина в медно-порфировых рудах Алмалыка находятся, в основном, в виде изоморфных примесей в пирите, халькопирите и молибдените, но в 1999 г. В.В.Козловым и О.Т.Шамаевым в мо-

либденитовом концентрате АГМК был обнаружен теллурид палладия с примесью платины – меренскиит – (Pd, Pt)Te_2 [2].

В шламах медного производства концентрация, г/т: Pd – 370, Pt – 64, Au – до 80, Te – до 8 кг/т (С.Т.Бадалов, 1999).

По А.Х.Туресебекову (2001), в чистом молибдените содержится до 4,6 г/т ^{187}Os, в виде изоморфной примеси. Кроме того, он может входить в состав рениевых минералов: метастабильной фазы $MoReS_2$ и сульфида рения – жесказганита – ReS_2. Присутствие радиогенного изотопа ^{187}Os характерно для медно-молибденовых руд Казахстана (месторождения Коунрад, Бощекуль, Актогай и др.), а также для медистых песчаников Жесказгана – Желанды, где объемы осмийсодержащих медных руд превышают 200 млн. т.

Так, ежегодно с Олий Зиё и Сары-Чеку добывается около 35 млн. т руды.

Из отмеченных данных видно, что отрабатываемые месторождения Восточного Узбекистана достаточно изучены на МПГ и не требуют дополнительных обоснований на наличие МПГ в рудах и метасоматитах.

Изучение распределения платиноидов в рудах, минералах и сульфидных концентратах Кызылалмасая (см. табл. 1) свидетельствует о том, что в большинстве случаев золото является минералом-концентратором МПГ. Минерал-носитель платиноидов – сульфиды, в основном пирит и халькопирит.

В последние годы значительные работы выполнены учеными-технологами по извлечению МПГ из руд Алмалыкского ГМК [3, 4]. По результатам, налажено извлечение Pd в количестве 50 кг/год и ещё планируется извлечение Pt с 2025 г.

Накопленные в настоящее время хвосты горных пород на хвостохранилищах № 1 и № 2 составляют около 0,5 млрд. т (рисунок). По предварительным расчетам, в этих хвостохранилищах более 800 тыс. т меди (при 0,103%), более 150 т золота (при 0,2 г/т, с учетом МПГ), более 800 т серебра (при 1,03 г/т) [5].

Резервно-разведанные месторождения. Сульфидно-сереброрудное месторождение Актепе (пятиэлементное). Серебро-арсенидное оруденение приурочено к гипабиссальной интрузии габбро-диоритов, монцонитов и других пород, площадь интрузива 10 км^2.

По составу руд месторождение приближается к эталонам «пятиэлементной формации», известным в Карелии (Олангский массив и др.), Северо-Западных провинциях Канады (месторождения Кобальт, Порт-Радий, Эко-Бей, Силвер-Бей и др.), в Рудных Горах на территории Чехии и Германии (месторождения Яхимов, Шнееберг, Аннаберг, Иоганнгеоргенштадт, Фрейберг). Близкими являются и крупные серебряные месторождения типа кобальтовых фальбантов: Конгсберг (Норвегия), Шаланш (Франция).

В рудах промышленное содержание серебра в среднем до 4 кг/т; суммарное содержа-



Схема расположения Алмалыкского ГМК и хвостохранилища.

ние платиноидов 15 г/т, в самородном серебре устанавливается присутствие платиноидов, %: Pt – 0,08, Pd – 0,44 и Rh – 1,30.

В серебро-сульфидных жильных породах радиоактивационным методом (ИЯФ АН РУз) обнаружены, г/т: Pt – 1,103; Pd – 5,307; Ru – 3,076; Rh – 10,107; Os – 0,09 и Ir – 0,107 [6]. Это единственное месторождение, где рутений и родий по содержанию превышают остальные платиноиды.

Серебро-полиметаллическое месторождение Лашкерек. Исследователи (И.Х.Хамрабаев, А.Мусаев, К.М.Кромская, Р.Г.Юсупов, М.М.Мансуров, С.К.Смирнова), изучив руды месторождения, пришли к выводу, что золото является минералом-концентратором МПГ, а минерал-носитель платиноидов – сульфиды (пирит, сфалерит, халькопирит) (табл. 3). Концентрация платиноидов образовалась из гидротермальных флюидов при температурах ниже 400ºС.

работ, где реально есть возможность оценить комплексность руд, а именно – платиноносность: участки Учбулак, Минерализованная зона Чакмакташ, Центральный участок Ризак-Сарвакской площади, Кайрагачское рудное поле (Бедренгет, Октурпок), Апантепа, Среднекаульдинское, Саукбулак (Cu) и др.

В результате анализа распределения известных МПГ в регионе установлено ограниченное количество изученных объектов, а аналогичные и другие проявления, ассоциации, позиции остаются не опробованными и не оцененными.

Нижнесарыкольская минерализованная зона расположена в пределах Гавасайской площади. Выявлена при минералогическом картировании керна скважин под чехлом пролювиальных отложений мощностью до 100 м (С.К.Смирнова и В.В.Козлов, 1991). В кварц-серицит-адуляровых метасоматитах Au – от 3 до 40 г/т, Mo – 0,0049%, МПГ – до 2,460 г/т.

Таблица 3

Содержания благородных металлов в сульфидах месторождения Лашкерек, г/т [2]

Месторождение, номер пробы, минерал	Pd	Pt	Ru	Rh	Os	Ir	Au	Ag
Лашкерек, 1442, халькопирит	0,102	0,000	0,110	0,00	0,001	0,002	0,09	846,8
Лашкерек, 1423, борнит	0,000	0,0013	0,21	0,00	0,002	0,000	0,14	194,9
Лашкерек, 994, сфалерит	3,039	0,0033	0,27	0,00	0,002	0,000	0,13	161,93
Лашкерек, 1691-1, сфалерит	0,000	0,0082	0,19	0,00	0,000	0,000	0,06	25,78
Лашкерек, 1428, сфалерит	0,000	0,0082	0,15	0,00	0,00	0,000	0,10	75,40
Лашкерек, пирит	1,540	0,035	0,000	0,484	-	0,036	0,38	40,54

Примечание. Анализы выполнены в ИГиГ АН РУз на ICP-MS ELAN 6000, аналитик В.В.Козлов; анализы проб из Лашкерека – данные С.К.Смирновой и В.В.Козлова.

Руды литиевого месторождения Шаваз-сайское представляют озерные литиеносные черные углеродисто-кремнисто-карбонатные туфоалевролиты, туфоаргиллиты, туфоалевропелиты. По данным масс-спектрометрического анализа, они постоянно содержат родий, рутений, иридий, платину, а также золото (М.М.Мансуров, 2004) (табл. 4).

Также имеется ряд объектов, которые еще не исследованы на МПГ, а иногда ещё не анализированы на их наличие: участок Катта-Баг, Чакмакташ (Au), Сюрената (Fe), Шаваз-сай (Li) и др.

Прогнозно-перспективные площади и позиции Восточного Узбекистана (Срединный Тянь-Шань) на МПГ. В настоящее время ведутся определенные стадии геолого-разведочных

Таблица 4

Содержания платиноидов в рудах литиевого месторождения Шаваз, г/т (данные Т.М.Воронич)

Номер пробы	Ru	Rh	Ir	Pt
1	0,038	0,025	0,002	0,016
2	0,037	0,099	0,016	0,042
3	0,042	0,05	0,017	0,055
4	0,0416	0,652	0,017	0,046
5	0,030	0,061	0,012	0,045
6	0,047	0,060	0,011	0,024
7	0,031	0,091	0,015	0,067
8	0,030	0,049	0,021	0,061
9	0,007	0,042	0,008	0,100

Примечание. Анализы выполнены в ИГиГ АН РУз масс-спектрометрическим методом, аналитик В.В.Козлов.

Кандырская перспективная площадь расположена на левом берегу р. Ангрен в междуречье Нишбаш-Шаугаз. Сложена, главным образом, интрузивными породами «Кандырского штока», представленными диоритами, кварцевыми диоритами, гранодиоритами, гранит-порфирами. В центральной и южной части площади распространены метасоматиты кварц-серицитового состава, кварциты, серицит-каолинитовые метасоматиты.

В более 20 пробах установлено присутствие платины в концентрации от 0,05 до 1,7 г/т, палладия от 0,1 до 2,14 г/т, золота от 0,07 до 1,5 г/т (в одной пробе – 6,1 г/т). Утверждается об открытии новой нетрадиционной Pt-Pd-Au минерализации в измененных диорит-гранодиоритовых и андезит-дацитовых вулканитах. Источником платиноидов, золота, меди, олова, никеля и других элементов предполагается глубинный Дукент-Гушсайский разлом.

Также повышенные концентрации Au, Ag, Pt и Pd (МПГ до 0,5-1,0 г/т в концентратах) выявлены на Янгиабадской площади, расположенной севернее г. Ангрена (Р.Ф.Самигуллин, 2015).

Курутегерек, Гавасай, Бозымчак (Киргизия) – в рудных породах сумма содержаний Pt, Pd, Rh (золото-платино-медного типа руд) более 235 г/т (А.С.Уклонский др., 1965, Т.С.Тимофеева, 1968).

В золото-медно-молибденовой руде Южного Янгикана (Таджикистан) Pt и Pd – 0,47 г/т (Р.Назирова и др., 1974).

С Дукент-Гушсайским линеаментом связываются рудопроявления Чангузар, Учкыз, Чарби, Надак и др. [1], которые ещё предстоит изучить.

Минералы-платиноиды присутствуют в скарново-медно-золоторудном месторождении Курутегерек в Киргизии, прилегающем к территории Чаткальской зоны (Тимофеева и др., 1986), а геологическая обстановка позволяет прогнозировать выявление аналогичных объектов в Узбекистане (Карааарча).

Для прогнозирования новых потенциально перспективных площадей необходимо разработать критерии выбора объектов, состоящих из основных рудоконтролирующих факторов и признаков накопления МПГ.

Основными аналогами или источниками для выявления предпосылок и критериев прогноза новых перспективных площадей могут служить, наряду с мировыми эталонными объектами, сами разрабатываемые на уровне мирового класса месторождения республики. Отметим ограниченность точечного изучения МПГ отдельными геологами-исследователями даже известных, крупных отрабатываемых месторождений и часто эти материалы не отражают и не позволяют оценить общую характеристику рудоносности объекта.

Предварительный предлагаемый вариант основных групп рудоконтролирующих факторов приведен в табл. 5. В качестве опорных объектов служат Кочбулак, Чадак, Актепе, Алмалыкская группа месторождений и др. Типизация и выделение перспективных площадей проводится дифференцированно с учетом изученности, проявления ведущих магматических, литолого-геохимических критериев и признаков оруденения с оценкой различных групп площадей по благоприятности структурно-тектонических позиций.

На основании степени изученности объектов в первую группу включены перспективные рудоносные площади с установленными признаками платиноидной и другой, часто сопутствующей минерализации (сульфиды; оруденение серебра, золота и др.; характерные метасоматические изменения и жильное выполнение и т. д.) и сочетанием ведущих геологических критериев. Таких площадей четыре. На одной из них – Бобосилтен-Кашкасайской – результатов опробования на платиноиды не имеется. Площадь расположена в благоприятной структурно-тектонической позиции, в северном экзоконтакте дифференцированного Бабайобского интрузива; на западе – Бобосилтенский шток P_1b. В процессе наших полевых исследований среди вулканитов $C_{2-3}nd$ установлены небольшие выходы монцодиоритов, пиритизированных габбродиоритов, по силикатным анализам с повышенными содержаниями окисей титана и фосфора, сопоставимые с комплексом P_1b. Кроме того, на той же площади с апофизами интрузий, на водоразделе р. Кичикашка, в одной зоне с хлоритизированными дайками диабазовых порфиритов, выявлены участки окварцевания с развитием кварц-карбонатных и карбонатных жил, содержащих серебряную минерализацию. Карбонат часто кристаллический, серо-белый и буровато-коричневый (Fe-содержащий кальцит) с высоким содержанием (до 1%) марган-

Таблица 5

Типизация (группировка) рекомендуемых и потенциально перспективных площадей Чаткало-Кураминского региона на МПГ

Перспективные площади	Признаки и группы критериев													
	признаки минерализации		потенциально рудоносные магматические комплексы, фации							литолого-геохимические				группировка по структурно-тектоническим позициям
	платиноиды	другие рудно-метасоматические, жильные образования	интрузивные			субвулканические		покровные		СВК с УВ				
			$C_{1-2}a$	$C_{1-2}t$	P_1b	$C_{1-2}t$	P_1sh	$C_{1-2}u$	P_1sh	R-V	P_{2-3}	C_{1-2}	P_1	
Группа I. Перспективные площади с признаками платиноидной и другой рудной метасоматической и жильной минерализацией														
1. Текели-Майгашканская	+	+	+		+				+					Узел сопряжения крупных СЗ разломов с зонами повышен-ной проницаемости (ЗПП) субширотного и СВ направлений с полиэтапной вулканотектонической депрессии (ВТД)
2. Айгырбайтал-Актепинская	+	+			+									Сопряжение субширотной ЗПП и СЗ Кумбельского разлома с рифтовой структурой на восточном обрамлении вздутия К
3. Алмалыкская	+	+			+			+				+		Сопряжение меридиональной и широтной ЗПП с блокоразделяющими разломами
4. Бобосилтен-Кашкасайская		+			+									Сопряжение меридиональной и широтной ЗПП с СВ разломом в экзо-контакте Бабайобского массива P_1b у южной границы вздутия К
Группа II. Потенциально перспективные площади с проявлением магматических, литолого-геохимических, структурно-тектонических критериев, часто с сопутствующей гидротермальной минерализацией различного типа														
1. Шавуркольская		+		+				+		+		+		Сопряжение широтной ЗПП с СВ блокоразделяющими (до м) разломами
2. Текешская		+		+				+				+		
3. Ташкескен-Карааарчинская		+		C_2kl			+?	+			+	+		Сопряжение широтной Ташкент-Кассанской ЗПП с крупными СЗ разломами
4. Хандаидыкская		+	+		+			+				+?		Сопряжение СЗ и СВ крупных разломов в юго-западном обрамлении вулканогенной кальдеры
5. Мингбулак-Гезинская		+	C_2k		+		+	+				+		Сопряжение широтной и меридиональной ЗПП с системой Угамских и СВ разломов у северной границы локального вздутия К (южнее Бадамского грабена)
6. Западно-Тереклинская		+			+			+				+		Участок сопряжения меридиональной ЗПП с крупными широтными и СЗ разломами с вулканотектонической депрессией в западной части Тереклинского рифта
7. Кулосья-Аурахматская		+			+?	+								Вблизи сопряжения меридиональной ЗПП и СВ блокоразде-ляющего разлома на южном обрамлении вздутия К
8. Невичская		+			+?		+							Сопряжение широтной ЗПП с постколлизионной рифтовой структурой на северном обрамлении вздутия К.
9. Шаваз-Кокрельская		+			+		+						+	Сопряжение широтной и меридиональной ЗПП с рифтовой структурой на северной границе вздутия К
10. Джуласай-Чадакская	+	+			+		+	+				+?		Сопряжение СЗ и СВ разломов с рифтовой структурой и приразлом-ным Чадакским грабеном (P_1)
11. Алчалык-Гавасайская	+	+			+		+		+			+?		Сопряжение широтной и меридиональной ЗПП с СВ разломами и Кок-сарек-Кумлайским грабеном (P_1).

ца – фактически однотипен с карбонатом и сопутствующими ореолами марганца на месторождении Актепе. Отмеченные особенности позволяют рассматривать секущие тела магматитов и рудоносные кварц-карбонатные образования как индикаторы слабо эродированной минерализации, возможно, содержащей платиноиды.

Вторая группа объединяет 11 потенциально перспективных площадей с проявлением характерных критериев, иногда с сопутствующей гидротермальной (редко, платиноидной по единичным пробам) кварц-сульфидной минерализацией. Учтены литолого-геохимические особенности потенциально рудоносных структурно-вещественных комплексов (СВК) и рудных формаций, сформированных в благоприятных рифтовых геодинамических обстановках. Так, отметим СВК с повышенным содержанием углеводородов и рассеянной сульфидной минерализацией.

Первоочередной интерес для проверки наличия первичной и впоследствии переотложенной платиноидной минерализации заслуживают комплексы следующих потенциально донорных стратифицированных образований: 1) тиллитоподобный карбонатно-углеродисто-сланцевый R-V (шорашуйский комплекс); 2) терригенно-углеродисто-туффито-андезитовый C_{1-2} (уя-минбулакский); 3) пиритизированный углеродисто-алевролитовый D_2 (тюлькубашский); 4) карбонатно-углеродисто-алевролитовый редкощелочной – Северный Шаваз (низы оясайской свиты P_1). Особенно благоприятны места сочетания указанных образований с проявлениями последующих гидротермальных процессов и интрузивного магматизма, в т. ч., вероятно, «продуктивных» на платиноиды комплексов – алмалыкский, текешский, бабайобский, субвулканические шурабсайский, уинский, дайковый диабаз-долеритовый. Дополнительно следует учитывать как благоприятные сиенодиориты P-T(?), условно ранее относимые к чилтенскому комплексу, а также ареалы, отдельные массивы габбродиоритов келенчекского C_2kl (чукурсайского в Киргизии) комплекса, с которым сопряжены скарново-медно-золоторудные объекты (иногда с платиноидами) Чаткальской зоны.

Перечисленные в табл. 5 площади второй группы следует рассматривать как прогнозируемый потенциал и фронт работ последующих этапов. Внутри группы можно выделить участки с проявлением одного или двух (более перспективные) потенциально рудоносных магматических комплексов. По структурно-тектонической позиции наиболее благоприятны площади на сопряжениях зон повышенной проницаемости (ЗПП) с субширотной рифтовой структурой, особенно на периферии участков максимального вздутия поверхности Конрада.

ВЫВОДЫ

Значительные содержания МПГ в рудах и сульфидах месторождений Чадакского рудного поля (Пирмираб, Гузаксай, Акбулак, Мазар, Джулайсай, Дальнее), Кочбулака указывают на изучение хвостохранилища комплексом соответствующих исследований: проведение минералого-технологического картирования (с отбором проб), изучение минерального состава (проведение гранулометрического анализа с распределением МПГ, Au), разработка технологии извлечения.

На примере отработки руд месторождений Кочбулака и Чадака, наряду с палладием, можно наладить извлечение других платиноидов (Pt, Ru, Rh), так как их значительные содержания определены в сульфидных концентратах, гравиконцентратах, корольках и самородном золоте.

Несмотря на определенный объем выполненных работ, более достоверной оценке платиноносности действующих месторождений препятствует недостаточное их изучение. Закономерности размещения, пространственное распределение продуктивных толщ и другие вопросы все ещё остаются недоизученными.

В рудах и породах МПГ крайне неравномерны и для повышения актуальности попутного их извлечения необходимо продолжить исследования по выявлению закономерностей размещения и распределению (скоплению) МПГ, формы их нахождения, генетических аспектов выявленных ассоциаций, детальному петрографическому и минералого-геохимическому изучению и др.

Для прогнозирования богатых залежей с МПГ в пределах месторождений, флангов и их глубоких горизонтов предлагается на месторождениях Кочбулак, Чадак, Кызылалмасай,

Олий Зиё провести специализированные научно-исследовательские работы.

Полувековая история добычи месторождений Восточного Узбекистана свидетельствует о накоплении огромных хвостов, которые на сегодняшний день являются техногенными месторождениями, по предварительным расчетам полезные компоненты (Cu, Au, Ag, МПГ) в них в эквиваленте с крупными комплексными месторождениями.

Для проведения технологических исследований на этих месторождениях с учетом извлечения меди и благородных металлов (Cu, Au, Ag и МПГ) необходимо привлечь научно-исследовательские институты.

На резервно-разведанных месторождениях (Актепе, Лашкерек, Сюреньата и др.) необходимо продолжить исследования с точки зрения комплексности руд. Массово используемая в отрасли масс-спектрометрия с индукционно-связанной плазмой (ISP-MS), а также анализы, используемые без предварительной пробоподготовки (ионная масс-спектрометрия (IMS), атомно-адсорбционная спектрография (AAS) и другие достоверные виды) считаются целесообразными.

Так, необходимо продолжить исследования по разработке и усовершенствованию критериев прогноза и поисков МПГ, выявлению условий формирования, гидротермальных изменений пород, минеральных и геохимических особенностей, связи оруденения с магматизмом, формационных, литологических особенностей и др.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рудные месторождения Узбекистана / Под ред. *Н.А.Ахмедова*. - Т.: ГИДРОИНГЕО, 2001. - 660 с.

2. *Смирнова С.К., Козлов В.В., Мансуров М.М., Шамаев О.Т., Михайлова Ю.В., Лузановский А.Г.* Платиноносность месторождений благородных металлов Узбекистана // Горный вестник Узбекистана. - 2005. - № 3. - С. 13-26.

3. *Хасанов А.С., Турдиев Ш.Ш., Эргашев М.Л.* Изучение минералогического состава проб исходной руды месторождения «Ёшлик 1» // Навоий кон-металлургия комбинатининг 65 йиллигига бағишланган Зарафшон воҳасини комплекс инновацион ривожлантириш ютуқлари, муаммолари на истиқболлари IV-халқаро илмий-амалий анжумани материаллари. - Навоий, 2023. - С. 350-351.

4. *Хасанов А.С., Турдиев Ш.Ш.* Платина гурухи металларини гидрометаллургик жараёнларда ажратиб олиш технологиялари // Мат-лы междунар. науч.-практ. конф. «Будущее гидрогеологии. Современные тенденции и перспективы». - Карши, 2024. - С. 276-280.

5. *Хурсанов А.Х., Абдукадыров А.А., Хасанов А.С.* Исследование по переработке промпродуктов и техногенных отходов АО «Алмалыкский ГМК» // Мат-лы междунар. науч.-техн. конф. «Практические и инновационные научные исследования: актуальные проблемы, достижения и новшества», посвящ. памяти профессора А.А.Юсупходжаева. - Т., 2021. - С. 355-357.

6. *Юсупов Р.Г., Юлдашев М.Н., Тимофеева Т.С.* Парагенезисы серебра и элементов «легкой» платины, проблема сереброносности и сопутствующей платиноносности рудных месторождений орогенных областей (Срединный и Южный Тянь-Шань) // Узб. геол. журн. - 1999. - № 5. - С. 32-41.

Статья представлена членом редколлегии докт. геол.-мин. наук М.М.Пирназаровым.

© А.Б.Холиков, М.М.Пирназаров, 2025

А.Б.Холиков, М.М.Пирназаров

СИСТЕМАТИКА ФОРМАЦИОННО-ГЕНЕТИЧЕСКИХ ТИПОВ МЕСТОРОЖДЕНИЙ И ПРОЯВЛЕНИЙ МЕТАЛЛОВ ПЛАТИНОВОЙ ГРУППЫ ЗАПАДНОГО ТЯНЬ-ШАНЯ



Холиков Азимжон Бабамуродович – директор ГУ «Институт геологии и геофизики им. Х.М.Абдуллаева», канд. геол.-мин. наук. E-mail akholikov@yandex.ru



Пирназаров Маджид Махкамович – профессор Университета геологических наук, докт. геол-мин. наук. E-mail: m.pirnazarov@uzgeouniver.uz

Металлы платиновой группы (МПГ) из-за своих уникальных физико-химических свойств становятся все более востребованны в инновационно-технологичных отраслях производства, что приводит к усилению во всем мире геолого-разведочных работ по их поискам. В Мире МПГ извлекаются из месторождений различных генетических и промышленных типов. Соответственно, созданы и дополняются систематизации месторождений МПГ по разным параметрам, что намного облегчает изучение закономерностей размещения и прогнозирование новых объектов.

В Республике Узбекистан собственные месторождения МПГ пока отсутствуют, но во многих проявлениях и известных месторождениях выявлены их повышенные содержания. Горно-металлургическими комбинатами республики в настоящее время извлекаются попутно палладий и платина из месторождений Мурунтау и Кальмакыр.

АО «Узбекгеологиякидирув» на перспективной площади Коспактау (горы Ауминзатау) завершены поиски на МПГ. Накопленные материалы по этим и другим перспективным на МПГ объектам показывают, что в первую очередь необходимо обратить внимание на нетрадиционные типы оруденения (включая комплексное извлечение МПГ и др.) с последующим выделением перспективных позиций на флангах и глубоких горизонтах разведочных объектов для проведения более целенаправленных геолого-разведочных и ревизионных работ [1].

Систематизацией месторождений МПГ в разное время занимались Н.К.Высоцкий, А.Н.Заварицкий, А.Г.Бетехтин, В.Н.Зверев, О.Е.Звягинцев, М.Н.Годлевский, Л.В.Разин, Д.В.Полферов, А.Д.Генкин, О.Е.Юшко-Захарова, Д.А.Додин, Н.М.Чернышов, А.Дж.Налдретт, Г.Кабри, Cahıt Dönmez и др.

Ф.И.Вольфсон с упором на генетические особенности выделил следующие группы месторождений МПГ: 1) магматические, 2) гидротермальные, 3) россыпи [2]. В группе магматических месторождений выделяются три промышленных типа: 1) гистеромагматические хромит-платиновые (уральский тип); 2) собственно магматические комплексных платина-хромит-медно-никелевых руд (бушвельдский тип); 3) ликвационные медь-никель-платиновые (норильский тип).

К гидротермальным относится ряд месторождений ЮАР, расположенных вблизи Бушвельдского массива.

Среди россыпных промышленное значение имеют аллювиальные. Они разрабаты-

ваются на Аляске (в районе бухты Гудньюс, Дайм-Крик, Кварц-Крик), а также в Колумбии (на побережье Тихого океана и на западных склонах Кордильер), в Зимбабве, Заире (в районе оз. Эдвард) и Эфиопии (месторождение Ибдо-Соддо).

В зарубежной литературе имеется ряд классификаций по вещественному составу руд. Наиболее показательна для рудных эндогенных месторождений Узбекистана с попутной платиновой минерализацией классификация Л.Кабри и А.Налдретта [3], где главным классификационным признаком выступают сульфидные и окисно-сульфидные минеральные ассоциации. Их проявленность в различных типах горных пород и тектонических обстановках по аналогии использованы в представляемой классификации.

Классификация, основанная на различии обстановок проявления рудоносных магматических формаций мафит-ультрамафитового ряда и связанных с ними месторождений, установлена в 1985 г. А.П.Лихачевым. В 1994 г. Д.А.Додин и Н.М.Чернышов на основе петрогеохимических показателей сульфидно-никеленосных рудно-магматических систем выделили формационно-генетические типы месторождений и рудопроявлений металлов платиновой группы.

Акцент на ведущую роль в формировании концентраций платиноидов вещественного состава магматических образований и тектонических условий позволил А.Дж.Налдретту в начале 2000-х годов разработать две классификации ведущих платиносодержащих месторождений Мира (рис. 1) [4]. Первая представлена сульфидными медно-никелевыми месторождениями, занимающими ведущее место по добыче МПГ, хотя и в виде попутного полезного компонента (более 50%). В классификации (табл. 1) выделяются 6 типов ассоциирующего магматизма и 13 возможных тектонических условий их проявления. В качестве эталонных приводятся 20 объектов (рудных районов и месторождений), время образования которых распространяется на период 2 млрд. лет, т. е. от архея (>2,5 млрд. лет) до фанерозоя (>0,6 млрд. лет).

Вторая классификация по петролого-тектоническому принципу, также составленная с использованием в качестве ведущих магматических и тектонических признаков, содержит обобщенную информацию о приуроченности оставшихся 10 генетических типов месторождений – начиная от магматических хромитовых и магнетитовых, кончая гипергенными россыпными промышленными объектами (табл. 2). Здесь выделенные в качестве продук-

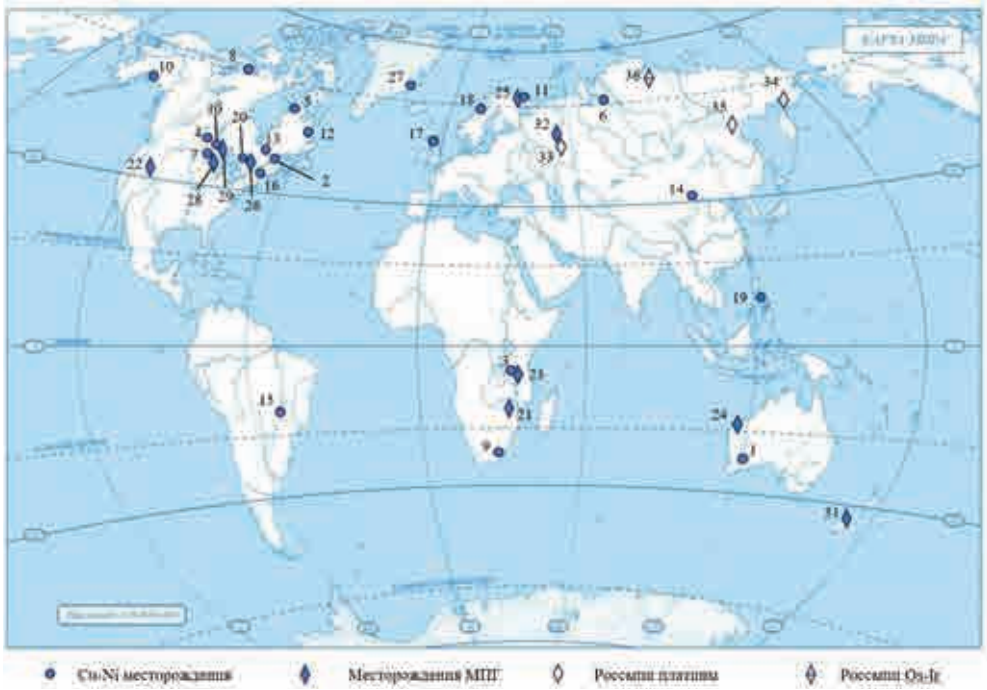


Рис. 1. Географическое распространение важнейших мировых месторождений медно-никелевых и платинометалльных руд [4]. Номера месторождений соответствуют указанным в табл. 1 и 2.

Таблица 1

Классификация сульфидных медно-никелевых (МН) месторождений по петролого-тектоническому принципу [4]

Класс	Ассоциирующий магматизм	Рудные районы и месторождения (номер на рис. 1, название и возраст)	Тектонические условия магматизма
МН-1	Коматиитовый	1 – Зеленокаменный пояс Уилуна-Норсемэн (рудный район Камбалда, месторождения Маунт Китс, Персевиранс и др.) (А) 2 – Абитиби (А) 3 – Зимбабве (А)	Зеленокаменные пояса (рифт?)
		4 – Томпсон (PPR) 5 – Рэглэн (PPR)	Рифт континентальной окраины
МН-2	Платобазальтовый	6 – Норильск (Ph) 7 – Дулут (NPR) 8 – Маскокс (NPR)	Рифт (тройное сочленение)
		9 – Инсизва (Ph)	Рифт континентальной окраины
		10 – Врангелия (Ph)	Рифтинг островной дуги
МН-3	Ферропикритовый	11 – Печенга (MPR)	Рифт континентальной окраины
МН-4	Анортозит-гранит-троктолитовый	12 – Войсис Бэй (NPR)	Рифт
МН-5	Разнородный, преимущественно пикритовый и толеитовый	13 – Монткалм	Зеленокаменный пояс (рифт?)
		14 – Джинчуан (MPR)	Рифт континентальной окраины
		15 – Николандия (MPR)	Континентальный рифтинг
		16 – Мокси (Ph) 17 – Абердиншайр (Ph) 18 – Рона (Ph)	Ороген (условия сжатия)
		19 – Акуже (Ph)	Офиолитовый пояс (океан)
МН-6	Импактный расплав	20 – Садбери (MPR)	Метеоритный удар

Примечание. Возраст: А – архей (>2500 млн. лет); PPR – палеопротерозой (2500-2000 млн. лет); MPR – мезопротерозой (2000-1400 млн. лет); NPR – неопротерозой (1400-600 млн. лет); Ph – фанерозой (<600 млн. лет).

тивных 19 интрузивных комплексов объединены по типу магматизма в шесть, а по тектоническим условиям в 9 групп.

В постсоветском пространстве за последнее 20-летие извлекаемые ресурсы МПГ по комплексам и формациям распределены следующим образом: 1) медно-никелевые сульфидные руды (75%); 2) хромитовые руды в платиноносных породах (15%); 3) россыпи (5%); 4) гидротермально-метаморфические образования (5%) [5].

В Российской Федерации на основании исследований многочисленных месторождений [6-8] выделяются четыре генетических класса: эндогенные, полигенные, экзогенные и техногенные. В каждом классе выделены группы, подгруппы, геохимические разновидности, типы и подтипы платинометалльных объектов (всего около 70). Среди представленных классификационных построений наиболее актуальной считается типизация месторождений МПГ для Российской Федерации по программе «Платина России» [9].

Систематизацией проявлений МПГ Республики Узбекистан занимались Х.Р.Рахматуллаев, М.М.Мансуров, Ю.В.Михайлова, А.М.Мусаев, С.К.Смирнова, М.Н.Юлдашев и др.

А.Мусаевым (1975) к собственной платиноидной группе отнесены хромитовые проявления Тескудук-Ченгельды и Учкудук-Тюменбайские массивы.

Х.Р.Рахматуллаевым (1988, 1989, 1992) впервые платиноиды в качестве производных единого глубинного рудообразующего источника вводились в составную часть этапов и стадий минералообразования позднеорогенного семейства рудных формаций Южного Тянь-Шаня. Х.Р.Рахматуллаев, М.Н.Юлдашев, А.Б.Холиков и др. (1999) ранжировали нетрадиционные рудно-формационные типы платинового оруденения с оценкой их возможной промышленной значимости. При этом подчеркивается возможность обнаружения объектов весьма перспективных на платинометалльное оруденение в Центрально-Кызылкумском и Приташкентском регионе.

В 1999 г. М.Н.Юлдашев составил карту размещения проявлений и перспективных позиций платиноидной минерализации Кызылкумского региона в масштабе 1:200 000, связанных

Таблица 2

Классификация месторождений ЭПГ по петролого-тектоническому принципу [4]

Класс	Тип магмы	Интрузивный комплекс (номер на рис. 1, название и возраст)	Тектонические условия магматизма	Пример месторождения (название и тип)
ЭПГ-1	ВМАБ* (обильная) и толеитовая	21 – Бушвельд (PPR)	Кратон	Меренски (1); хромитит UG-2 (3); платриф (5); дунитовые трубки (8)
		22 – Стиллуотер (A)	Не ясны	Риф J-M (l)
		23 – Великая Дайка (A)	Рифтинг кратона	Главная сульфидная зона (2)
ЭПГ-2	ВМАБ и толеитовая	24 – Манни-Манни (A)	Кратон?	Руды порфировых вебстеритов (2)
		25 – Пеникат (PPR)	Рифт континентальной окраины	Риф SJ (1)
		25 – Портимо (PPR)		Рифы SK, RK (1); Маргинальные руды (5)
ЭПГ-3	Толеитовая	26 – Ист Булл Лэйк (PPR)		Маргинальные руды (5)
		26 – Ривер Вэлли (PPR)		
		27 – Скаергаард (Ph)		Платинова (2)
		27 – Кап Эдвард Холм (Ph)		Риф Уиллоу Ридж (1)
		28 – Сонжу Лэйк (NPR)	Рифт (тройное сочленение)	«Риф» Сонжу Лэйк (2)
		29 – Колдвелл (NPR)		Марафон (5); Бермуда (4)
		30 – Лак дес Ил (A)	Не ясны	Зона Роби (7)
ЭПГ-4	Известково-щелочная	31 – Лонгвудс (Ph)	Островная дуга	Район Лонгвуде (10)
		32 – Волковский (Ph)		Волковское (6), Баронское (?)
ЭПГ-5	Интрузии Уральско-Аляскинского типа (щелочной специализации)	33 – Нижнетагильский и др. на Урале (Ph)		Гора Соловьева (9); россыпи Урала (10)
		34 – интрузии Корякии (Ph)		Сейнав-Гальмоэнанское (10)
		35 – Кондер (Ph)	Кратон, граница с ВПП**	Кондер (10)
ЭПГ-6	Щелочно-ультраосновная	36 – Гулинский (Ph)	Рифт	Ингаринда (10)

Примечание. Типы месторождений: стратиформные месторождения: 1 – сульфидной ассоциации, образующие рифы; 2 – сульфидной ассоциации, не связанные с рифами; 3 – хромитовой ассоциации; 4 – магнетитовой ассоциации; стратабаундные нестратиформные месторождения: 5 – сульфидной ассоциации; 6 – магнетитовой ассоциации; 7 – несогласные месторождения сульфидной ассоциации; 8 – дунитовые трубки; 9 – несогласные хромитовые прожилки и шлиры, 10 – россыпи. Обозначения возраста см. в табл. 1. * – ВМАБ – высокомагнезиальный андезибазальт (магма «U-типа», по Irvine and Sharpe, 1986). Содержит 52-55 вес% SiO_2, 12-14 вес% $A1_2O_3$, 1000-2000 *ppm* Cr. ** – ВПП – вулканоплутонический пояс.

с производными основного и ультраосновного магматизма.

С.К.Смирнова (2005) систематизировала платиносодержащие и платиноносные рудные формации, проявленные в золоторудных месторождениях Узбекистана [10].

В 2005 г. М.М.Мансуровым систематизацией на рудно-формационной основе были предположены объекты, весьма перспективные на платинометалльное оруденение, ссылаясь на российские аналоги платиносодержащих рудных формаций Норильского (Тасказган), Качканарского (Тебинбулак), Волковского (Алычалык, Акчасай, Шаваз) типов.

В систематизации проявлений Южного Тянь-Шаня по геодинамической истории развития (Ю.В.Михайлова и др., 2008) основные перспективы платиноидной минерализации связаны с новым, так называемым черносланцевым типом, развитым в связи с золотым оруденением в Кызылкумо-Нуратинском регионе.

Тщательный анализ зарубежного опыта типизации месторождений МПГ, а также работ узбекских геологов сквозь призму собственных исследований распределения содержаний МПГ в геологических формациях (породах), метасоматитах, различных ассоциациях, рудах и минералах эндогенных рудных месторождений республики позволил выделить четыре крупные группы рудных формаций: собственно платинорудная, платиноидорудная, платиноносная (с двумя подгруппами: А – благороднометалльные и Б – благороднометалльносодержащие) и другие традиционные платиносодержащие

типы. Детализаций геолого-генетических и минералого-геохимических особенностей продуктивных руд в их составе выделены 27 ведущих платиноносных рудных формаций, а также потенциально-перспективные на МПГ образования (россыпи, техногенные породы, продукты кор выветривания и др.). Все эти квалификационные единицы в систематике подкрепляются примерами месторождений и проявлений Узбекистана и информацией об ожидаемой промышленной значимости основных типов руд (табл. 3).

Собственно платинорудный традиционный тип разделен на магматогенные (Тебинбулакское титаномагнетитовое и Тасказганское графитовое сульфидно-медно-никелевое месторождения (Бельтауский)) и хромитовые (Западно-Тамдытауский (Тескудук-Ченгельды) и др., Сентябские выходы (Северный Нуратау), Бельтауский и др. (Кульджуктау), Центральный мафит-ультрамафитовый пояс (Султанувайс) и др.) формации (рис. 2).

нахский подтип (РФ), Скаергаардский подтип (Гренландия), Садбери (Канада) и др.) являются комплексными месторождениями, как и хромитовые (Бушвельд, Стиллуотер, Кемперсайский, Нижнетагильский, месторождения Турции, Ирана, Китая и др.). В Узбекистане возможно обнаружение близких генетических типов месторождений на перекрытых мезокайнозойскими осадочными образованиями территориях докембрийского фундамента и на площадях проявления в палеозое интрузий пироксенит-габбро-перидотитовой ассоциации (Уральский тип).

Нетрадиционный тип охватывает большинство формаций комплексного характера: платиноидорудная, платиноидоносная (разделена на две подгруппы благороднометалльные и благороднометалльносодержащие).

Платиноидорудная комплексная формация характеризуется селективными в углеродистом веществе концентрациями, или совместными с золотом в рудах, обогащенных угле-

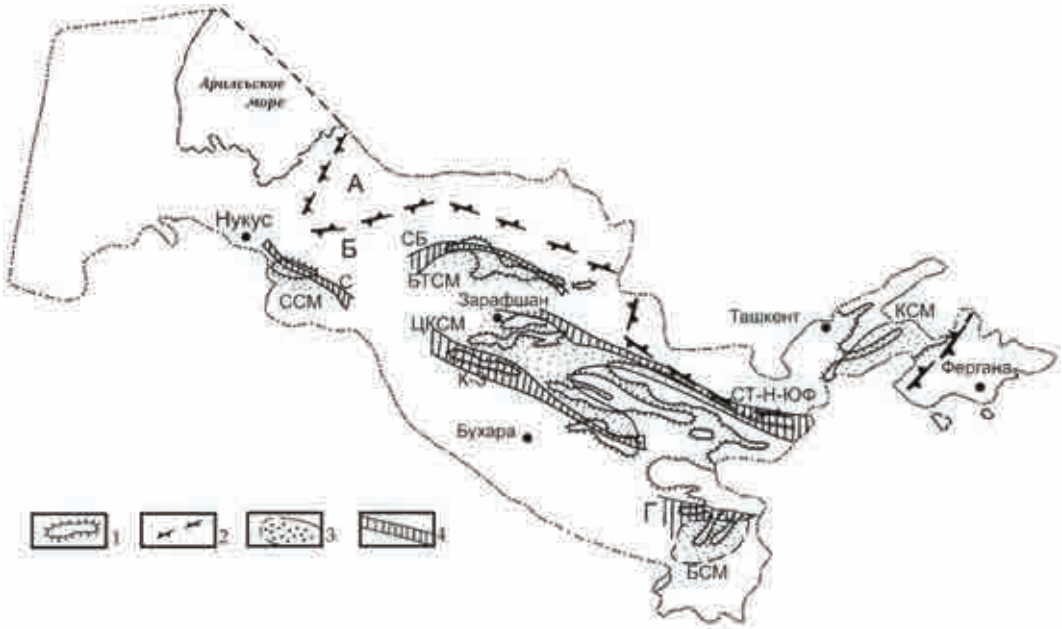


Рис. 2. Схематическая геолого-позиционная карта проявлений платиноидов Республики Узбекистан. *1* – выходы домезозойских образований; *2* – граница Срединного (А) и Южного (Б) Тянь-Шаня; *3* – срединные массивы с нетрадиционными типами платиноидов: ССМ – Султанувайсский, БТСМ – Букантауский, ЦКСМ – Центрально-Кызылкумский, БСМ – Байсунский и КСМ – Кассанский; *4* – зоны глубинных разломов (геологических позиций), в которых проявлены интрузивные массивы основного и ультраосновного состава с традиционными типами платиноидов: С – Султанувайсская, СБ – Северо-Букантауская, СТ-Н-ЮФ – Северо-Тамды-Нуратау-Южноферганская, К-З – Кульджуктау-Зирабулакская, Г – Гиссарская.

Эталонные магматические сульфидные (малосульфидные) месторождения медно-никелевых и платинометалльных руд (Стиллоутерский подтип (США), Бушвельдский подтип (ЮАР), Великая Дайка (Зимбабве), Верхнетал-

родистым веществом (антраксолит, графит и др.). К этим образованиям углеродисто-золото-платиноидорудной формации относятся основные ведущие золоторудные и серебро-рудные объекты Центральных Кызылкумов:

Таблица 3

Типизация потенциально-платиноносных рудных формаций Республики Узбекистан.
Составил А.Б.Холиков с учетом данных Х.Р.Рахматуллаева, Н.П.Ермолаева, В.В.Козлова, А.Г.Лузановского, М.М.Мансурова, Ю.В.Михайловой, А.И.Образцова, Ю.И.Парамонова, Х.Р.Рахматуллаева, С.К.Смирновой, Т.С.Тимофеевой, Р.Г.Юсупова, М.Н.Юлдашева, Э.Игамбердиева, А.Б.Холикова и др.)

Группа (подгруппа), рудная формация	Ожидаемая промышленная значимость основных типов руд	Пример месторождения, рудопроявления
Традиционные		
I. Собственно платинорудная		
1. Магматогенная	В качестве попутного компонента	Тебинбулакское титаномагнетитовое и Тасказганское графитовое сульфидно-медно-никелевое (Бельтауский)
2. Хромитовая	Сопутствующий платино-хромитовый	Западно-Тамдытауское (Тескудук-Ченгельды) и др., Сентябские выходы (Северный Нуратау), Бельтауское и др. (Кульджуктау), Центральный мафит-ультрамафитовый пояс (Султанувайс) и др.
Нетрадиционные		
II. Платиноидорудная (комплексные)		
1. Углеродисто-золото-платиноидорудная	Основная значимость – платиноиды, в т. ч. селективные концентраты УВ, или совместно с золотом в рудах, обогащенных углеродистым веществом (антраксолит, графит и др.)	Мурунтау, Бесапан, Косманачи, Амантайтау, Кокпатас, Окжетпес и др.
III. Платиноидоносная (комплексные) Подгруппа А Благороднометалльные		
1. (Золото)-графитовая	Сопутствующий платиноносный графитовый	Тасказган, Мурунтау, СГ-10
2. (Редкометалльно)-золото-кварцевая	Сопутствующий платиноносный золото-кварцевый	Мурунтау, Мютенбай, Турбай, Зармитан, Алтынказган
3. Сульфидно-(мышьяково)-золоторудная	Сопутствующий платиноносный золото-сульфидный	Карашахо, Южный I, Амантайтау, Даугызтау
4. Золото-(сульфидно)-кварцевая	Сопутствующий платиноносный золото-кварцевый	Сармич, Каракутан (Зиаэтдинские горы), Кызылалма, Кочбулак, Маржанбулак
5. Сульфидно-серебро-рудная	Равноценно (?) сопутствующий платиноносный серебро-карбонат-кварцевый	Актепа
6. Серебро-полиметаллическая	Сопутствующий платиноносный серебро-полиметаллический	Лашкерек
7. Серебро-золото-кварцевая	Попутно платиноносный золотокварцевый	Гузаксай, Пирмираб, Реваште (?)
8. (Золото)-серебро-кварцевая	Сопутствующий платиноносный (золото)-серебро-кварцевый	Косманачи, Высоковольтное, Окжетпес
Подгруппа Б Благороднометалльносодержащие		
1. Скарново-железорудная	Попутно платиносодержащий (?) скарново-железорудный	Сюреньата
2. Скарново-вольфрамово-рудная	Возможное попутное извлечение платиноидов из отдельных концентратов	Лянгар, Ингичка, Койташ, Сарытау, Саутбай
3. Золото-платиноидно-медно-порфировая	Попутно платиноидоносный золото-медно-кварцевый	Алмалыкская группа месторождений (Кальмакыр, Ёшлик I, II, Сары-Чеку, Кызата)
4. (Цинково)-медно-колчеданная	Возможно попутное извлечение платиноидов из концентратов медно-колчеданных руд	Карамурун, Зенгебобо, Шейхджейли (горы Султанувайс)
5. Полиметаллически-колчеданная	Попутное извлечение платиноидов из полиметаллически-колчеданных руд и отдельных концентратов	Хандиза, Чакчар, Южный Карасан, Чинарсай и др.
6. Серебро-кварцевая	Возможное (?) попутное извлечение платиноидов	Серебряное, Западный Турбай
7. Золото-(ртутно)-аргиллизитовая	Распределение невысоких концентраций платиноидов в минералах и ассоциациях недостаточно изучено	Акба, Аката
8. Сурьмяно-кварцевая		Центральное, Акбель
9. Ртутно-кальцитовая		Юбилейное, Карасу

Продолжение табл. 3

10. Стратиформно- медно-песчаниковая	Возможно попутное извлечение платиноидов из концентратов меденосных руд	Мамык, Духона
11.Метаморфогенная медно-рудная формация – медно-редкометалльное оруденение		Коктау
IV. Другие нетрадиционные платиносодержащие типы		
1. Литиевый	Возможное попутное извлечение платиноидов	Шавазсайское
2. Горючие сланцы		Сангрунтау
3. Россыпи	Возможное распространение МПГ	Кора выветривания ультрамафитов Султанувайса, Ауминзатау, Северное Нуратау
4. Техногенные	Возможно извлечение МПГ и золота	Отвальные шлаки МПЗ и хвостохранилище АГМК, хвостохранилище ГМЗ НГМК
5. Железорудные месторождения, железистые кварциты, месторождения марганца, фосфорита, калийные соли, урана, бокситы, мезозойские отложения разного состава, коры выветривания, углеводороды (нефть, битум) и др.	Требуется изучение научно-исследовательскими работами	Имеющиеся месторождения республики (Темиркан, Сюреньата (Fe), Дауташ, Тахтакарача (Mn), Дехканабад (K), Джерой-Сардара (фосфорит), Жантуар, Косчека, Маъданли (U)) и др.

Мурунтау, Бесапан, Косманачи, Амантайтау, Кокпатас, Окжетпес и др.

В состав *благороднометалльных объектов* платиноидоносной (комплексной) формации входит большинство известных рудных месторождений и проявлений Узбекистана. Среди них наиболее перспективные Кызылкумская группа золото-серебряных месторождений (Тасказган, Мурунтау, Мютенбай, Косманачи, Высоковольтное, Амантайтау, Окжетпес, Турбай, Карашахо, Даугызтау, Зармитан, Алтынказган, Сармич, Каракутан и др.) и золоторудных и серебряных (с полиметаллами и «5-элементной» формацией) месторождений Восточного Узбекистана (Кызылалма, Кочбулак, Маржанбулак, Актепа, Лашкерек, Гузаксай, Пирмираб и др.).

Благороднометалльносодержащие объекты характеризуются охватом не только золото-платиноидно-медно-порфировой или меденосной формаций, но и широким спектром формаций других видов полезных ископаемых (полиметаллических, железорудных, ртутно-сурьмяных и др.): отметим скарновые месторождения железа (Сюреньата) и вольфрама (Лянгар, Ингичка, Койташ, Сарытау, Саутбай), гидротермальные медно-порфировые месторождения Алмалыкской группы месторождений (Кальмакыр, Ёшлик I, II, Сары-Чеку, Кызата), гидротермально-метаморфогенные медные объекты гор Султанувайс (Зенгебобо, Шейхджейли), полиметаллы Южного Узбекистана (Хандиза, Чакчар, Южный Карасан, Чинарсай), низкотемпературные гидротермальные месторождения Чакылкалянских гор (Акба, Аката), медистые песчаники горы Бабатаг (Мамык, Духона) и др.

К *другим нетрадиционным платиносодержащим типам* отнесены ещё не изученные в республике или по литературным данным потенциально перспективные типы, такие как гидротермальные железорудные месторождения, железистые кварциты, месторождения урана черносланцевого типа, месторождения марганца, объекты лития, фосфорита, калийных солей, бокситов, мезозойские отложения разного состава, коры выветривания (россыпи), горючие сланцы, углеводороды (нефть, битум) и др. [11-13]. Также к этому типу относятся техногенные объекты – отвальные шлаки МПЗ и хвостохранилище АГМК, хвостохранилище ГМЗ НГМК и др. Обнаружение повышенных содержаний МПГ в этих объектах не только представляет геологический интерес, но и повысит их экономическую ценность.

Таким образом, основные мировые запасы и добыча МПГ в виде попутного полезного компонента сосредоточены в комплексных магматических медно-никелевых сульфидных и хромитовых месторождениях (~90%), связанных с крупными интрузивными магмати-

ческими комплексами. Кроме них, важнейшее значение в равных долях имеют экзогенные (россыпи) и гидротермально-метаморфические образования. В Узбекистане существуют геологические предпосылки обнаружения практически всех этих генетических типов месторождений. Однако, практикой геологоразведочных работ, из-за скудности проявлений древнего основного и ультраосновного магматизма, а также небольшой интенсивности корообразовательных процессов, не подтверждаются значительные масштабы рудных проявлений.

Вместе с этим, в исследованиях отражена практически повсеместная проявленность аномальных и близпромышленных концентраций платиноидов совместно с золотом в гидротермальных месторождениях и проявлениях республики. По вещественному составу продуктивных руд выделены 27 ведущих платиноносных рудных формаций, а также потенциально-перспективные на МПГ образования (россыпи, техногенные породы, продукты кор выветривания и др.) (см. табл. 3).

МПГ часто встречаются в различных ассоциациях эндогенных (золоторудных, сереброрудных, медно-молибденовых и др.) объектах республики. Преобладают примесные концентрации МПГ в собственно платиноносных, платиноидоносных и платиноидосодержащих рудных формациях (местами, ураганные содержания), однако их масштабы требуют подтверждения целенаправленными ревизионными и аналитическими работами, а также научными исследованиями.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Холиков А.Б.* Состояние и дальнейшие перспективы изучения платиноидов // Мат-лы Республ. науч.-техн. конф. «Диверсификация сырьевой базы промышленности Республики Узбекистан: критерии поиска и оценки нетрадиционных типов полезных ископаемых». - Т.: ИМР, 2012. - С. 98-99.

2. *Вольфсон Ф.И., Дружинин А.В.* Главнейшие типы рудных месторождений. - М.: Недра, 1975. - 392 с.

3. *Кабри Л.Дж., Налдретт А.Дж.* Природа распределения и концентрации элементов платиновой группы в различных геологических средах // Докл. 27 Междунар. геолог. конгресса. - М., 1984. - Т. 10. - С. 17-46.

4. *Налдретт А.Дж.* Магматические сульфидные месторождения медно-никелевых и платинометалльных руд // Magmatic Sulfide Deposits of Nickel-Copper and Platinum-metal ores. - Санкт-Петербург: СПб ГУ, 2003. - 488 с.

5. *Старостин В.И.* Металлогения. Учебник. 2-е изд., испр. и доп. - М.: КДУ, 2012. - 560 с.

6. *Додин Д.А., Чернышов Н.М., Яцкевич Б.А.* Платинометалльные месторождения России. - С.-Пб.: Наука, 2000. -755 с.

7. *Юшко-Захарович О.Е.* Платиноносность рудных месторождений. - М.: Недра, 1975. - 248 с.

8. *Додин Д.А., Чернышов Н.М., Полферов Д.В., Тарновецкий Л.Л.* Платинометалльные месторождения Мира. - М.: АО «Геоинформмарк», 1994. - 284 с.

9. *Додин Д.А., Чернышов Н.М.* Платина России (результаты и направления работ по программе «Платина России». - СПб.: ВНИИОкеангеология, 2004. - 129 с.

10. *Смирнова С.К., Козлов В.В., Мансуров М.М. и др.* Платиноносность месторождений благородных металлов Узбекистана // Горный вестник Узбекистана. - 2005. - № 3 (22). - С. 13-26.

11. *Коробейников А.Ф.* Комплексные золото-платиноидно-редкометалльные месторождения – резерв XXI века // Известия Томского политехн. ун-та. -2001. - Т. 304. - Вып. 1. - С. 169-182.

12. *Коробейников А.Ф.* Платинометалльные месторождения мира. Том III. Комплексные золото-редкометалльно-платиноидные месторождения. - М.: Научный мир, 2004. - 236 с.

13. *Белкин В.В.* Об источнике платины в солях Верхнекамского калийного месторождения // Разведка и охрана недр. - 2024. - № 1. - С. 54-57.

© У.Х.Тошметов, Ю.Б.Ежков, М.М.Пирназаров, 2025

У.Х.Тошметов, Ю.Б.Ежков, М.М.Пирназаров

ОСОБЕННОСТИ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ СКАРН-ГРЕЙЗЕНОВОГО РЕДКОМЕТАЛЛЬНОГО ОРУДЕНЕНИЯ, ЗОНАЛЬНОСТЬ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЧАТКАЛО-ПСКЕМСКОГО РЕГИОНА (месторождения Дайковое и Саргардон), ВОСТОЧНЫЙ УЗБЕКИСТАН



Тошметов Убайдулло Хамидуллоевич – младший научный сотрудник ГУ «Институт минеральных ресурсов». E-mail: toshmetovubay dullo88@gmail.com



Ежков Юрий Борисович – начальник отдела ГУ «Институт минеральных ресурсов», канд. геол.-мин. наук. E-mail: ejkovyuriy@ gmail.com



Пирназаров Маджид Махкамович – профессор Университета геологических наук, докт. геол-мин. наук. E-mail: m.pirnazarov@ uzgeouniver.uz

Геология рудного поля и вещественный состав руд на редкометалльных скарн-грейзеновых месторождениях (Дайковое и Саргардон) Чаткало-Пскемского региона изучались А.В.Авдеевым (А.В.Авдеев, К.Т.Тойшиев, Т.И.Авдеева, Р.А.Юсупов, В.В.Шеламов, А.Н.Кичева, 1973 г.), Р.А.Ахунджановым [1], В.И.Воронцовым (В.И.Воронцов, Р.А.Галеев и др., 1973 г.), Ю.Б.Ежковым [2, 3] и др. Нами проводилось минералого-геохимическое опробование Дайкового и Саргардонского рудных месторождений, а изучение экзо-, эндогенных геохимических ореолов рассеяния проходило главным образом в пределах их, собственно, грейзен-скарновой контактовой сфере.

Месторождение Дайковое относится к классу грейзеновых, сформировавшихся в над- и околоинтрузивной зоне Чаватинского сателлита, – диорит-гранодиоритовой интрузии среднекарбонового интрузивного комплекса [В.И.Воронцов, Р.А.Галеев и др., 1973 г., 3].

Грейзеновый процесс отчетливо подразделяется на раннюю щелочную, кислотную и позднюю щелочную стадии.

Эволюция грейзенообразующих растворов определялась особенностями газово-жидких флюидов, генерировавшихся застывающей гранодиоритовой магмой. Это обеспечило их значительным запасом тепла и поддержало высокую реакционную способность за счёт высоких концентраций воды, хлора, серы и углекислоты.

В отличие от грейзенообразующих флюидов, связанных с формированием в регионе аляскитовых интрузий, флюиды Чаватинского интрузива были существенно обеднены фтором, ниобием, литием и др. редкими элементами; однако концентрации катионов кальция, магния и железа в них были существенно выше.

Интенсивный кальций-железо-магний-углекисло-калиевый метасоматоз протекал в условиях мобилизации указанных элементов из вмещающих толщ. Мобилизация сопровождалась разложением обильного флогопита, раннеобразованных (пропитавших породы) карбонатов, карбонатно-магнезиальных прослоев и линз в терригенной толще.

Грейзенообразование наследовало крутопадающие сколовые и разрывные трещины северо-восточно–юго-западной ориентации в интрузивном теле и ослабленные зоны отрыва и отслоения в купольной части пликативной структуры в его экзоконтакте. Сложный структурный план минералообразования привёл к появлению жильных, пластообразных, ленточно-каркасных минерализованных зон и сходной геометризации околорудных ореолов рассеяния (рис. 1).

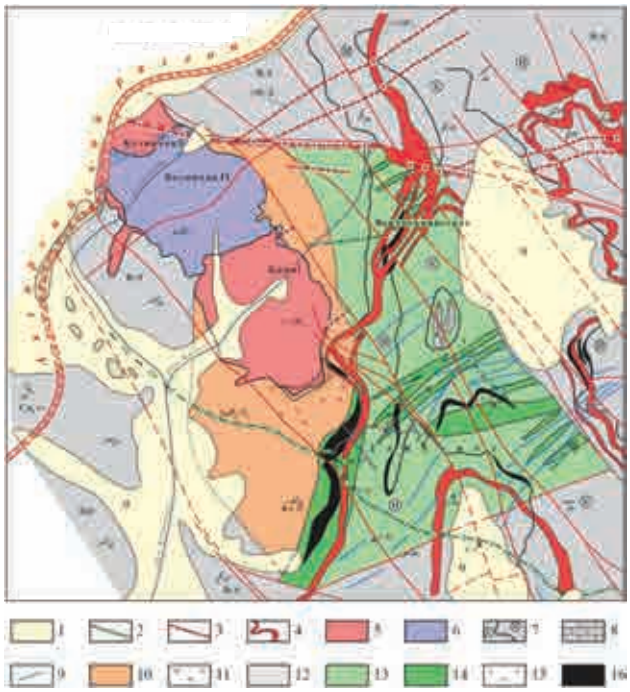


Рис. 1. Геологическая карта и минеральные ассоциации контактового метаморфизма месторождения Дайковое. *1* – четвертичные отложения. Пермо-триасовый дайковый комплекс: *2* – диабазовые порфириты ($\beta\mu P_2$-T_1), *3* – гранит-порфиры ($\gamma\pi P_2$-T_1). Средне-верхнекарбоновый интрузивный комплекс: *4* – дайки гранодиорит-адамеллит-порфиров (γ-$\gamma\delta\pi C_1$), *5* – гранодиориты, адамеллиты (γ-$\gamma\delta\pi C_3$), *6* – монцодиориты ($\mu\delta C_2$). Вмещающая среда: 7 – терригенная толща (D_3tl). Пачки: песчаники полимиктовые, олигомиктовые, полевошпатово-кварцевые; песчаники кварцитовидные и кварциты; алевролиты полимиктовые и олигомиктовые с линзами известняков; *8* – известняки, доломиты (C1t1 cv); *9* – кварцевые жилы и прожилки. Минеральные ассоциации контактового метаморфизма и метасоматоза: *10* – Фл+Ка+Кв, *11* – Мус+Кв, *12* – Фл+Пш+Кв (зоны ороговикования), *13* – Пир+Тр (Ак)+Эп+Сер+Ка+Кв, *14* – Фл+Тр (Ак)+Эп+Сер+Ка+Кв, *15* – Сер+Кв, *16* – зоны шеелит-медно-висмут-сульфидного оруденения. Горные выработки: *а* – скважины ◉ **С-19,** *б* – горизонт штольни **шт-6**.

Несмотря на определенную роль рудообразующего барохимического фактора (пульсирующее сжатие и расширение трещин) в появлении то рудных столбов, то почти стерильных участков кварцевых зон, роль термохимического фактора в создании рудно-горизонтальной геохимической зональности проявилась последовательно и чётко: Mo_1+W_1 (Pb_1) W_2+Mo_2+Bi (Pb_2, As_1, Sb_1) W_3+Pb_3+Mo_3+Zn+Cu+Sb_2+As_2 As_3+Au.

На месторождении Дайковое отмечается следующая метасоматическая зональность (таблица): 1) кварц-мусковитовые и серицитовые грейзены, 2) кварц-полевошпат-мусковитовые роговики, 3) тремолит-флогопит-мусковит-кварц-кальцитовая зона, 4) тремолит-флогопит-эпидот-хлорит-кварц-кальцитовая зона, 5) кварц-серицитолит-манган-железистые зоны.

Установлено, что на нынешнем этапе изученности максимальная продуктивность эндогенных ореолов большинства элементов и шеелитоносных тел отмечается в границах интенсивной тремолитизации (преобладает) и флогопитизации.

Рудно-формационные типы, ряды и коэффициенты рудно-геохимической зональности типовых скарн-грейзенового редкометалльного оруденения (Дайковое и Саргардон)

Показатель	Дайковое	Саргардон
Рудно-формационный тип и околорудные минеральные ассоциации (в скобках)	Жильный кварцево-шеелит-молибденит-висмутиновый (кварц, калиевый полевой шпат, биотит, альбит, мусковит, пироксен, гранат, актинолит, эпидот, серицит, хлорит)	Кварцево-грейзеново-касситерит-вольфрамито-сульфидный (жильный) (форстерит, хондродит, диопсид, геденбергит, доломит, волластонит, андрадит, гроссуляр, флюорит, актинолит, эпидот, хлорит, кварц, мусковит, ортоклаз, топаз, сидерит, брусит, тальк, серпентин)
Структурно-морфологический тип рудных тел	Линейно-штокверковая область, непосредственно сменяемая в экзоконтакте жильными, пластообразными и линейно-каркасными телами	Кварцевые прожилки и жильные грейзеновые тела
Главные рудные минералы	Шеелит, галенит, сфалерит, висмутин, молибденит, халькопирит	Пирит, вольфрамит, халькопирит, касситерит, сфалерит, молибденит, галенит, сульфосоли Ag, Bi
Характерные попутные компоненты	Co, Au, As, Sn, Se, Te	As, Sb, Cd, Sn, Nb, Be, F
Ряды возрастания миграционной способности	Mo-W-Sn-Bi-Cu-Co-Ni-Pb-Zn-Ag-Sb-As-Hg-Au	Mo-Zn-Cu-Li-Be-Nb-Sn-W-Pb-Sb-Hg-As-Ag-Bi
Коэффициенты зональности (Кз)	Sb·As·Hg·Au / ~~Mo·W·Sn·Bi~~	W·As·Bi·Hg / ~~Mo·Zn·Cu·Be~~

Высокая концентрация молибдена, мышьяка и золота (5 г/т) отмечается в кварц-серицитолитовых зонах.

Интенсивные ореолы свинца, цинка, бария, серебра и висмута появляются вблизи гранодиоритного выступа Чаватинского интрузива на водоразделе р. Захтан.

Детальными исследованиями (ICP и др.) 2013-2014 гг. в зоне среднеинтенсивных вольфрам-висмут-медно-свинцовых аномалий на поверхности месторождения Дайковое *обнаружено (Ю.Б.Ежков и др.) новое рудное тело мощностью 13,2 м, сложенное комплексной медно-вольфрам (шеелит)-висмут (жозеит, тетрадимит) с золотом минеральной ассоциацией.* Содержания трехоксида вольфрама и висмута на уровне 0,1% с характерной аномально высокой концентрацией селена и теллура около 200 г/т. Интересно, что особенности концентрирования Se и Te пространственно разделяют в рудном теле локализованные в нем сульфидный (селеновый) и редкометалльный (теллуровый) типы руд. Совместное нахождение при этом в отдельных рудных скоплениях высоких содержаний Te и Au позволяют предположить их присутствие в форме золототеллуридов [3, 4].

Итог – наши рекомендации в дополнение к горно-буровому варианту разведки месторождения Дайковое: 1) заложение близ русла Каинга профиля буровых скважин вниз от апикального выступа Чаватинского интрузива через фрагмент надинтрузивного штокверка (полимиктовые алевропесчаники пачки «Z») к зоне верхнего эндоконтакта интрузии. Этим достигается оценка масштабов проявления надинтрузивного грейзенообразования и его продуктивности; 2) оценка южного фланга месторождения с помощью лёгких горных выработок с целью распознавания природы геохимических аномалий мышьяка и золота в кварц-серицит-манган-лимонитовых метасоматитах.

Рассмотрим теперь на **месторождении Саргардон** основные положения, к которым мы пришли, анализируя представленный фактический материал.

По сравнению со среднемировыми данными А.П.Виноградова по кислым интрузивным породам, граниты Саргардонского интрузива, вмещающие рудоносные кварцевые жилы и грейзены, являются аномально обогащёнными всеми рассмотренными элементами, исключая бериллий. Однако, на общем фоне высоких концентраций элементов распределение их неравномерно. На это указывает более чем двухкратное снижение средней продуктивности (среднее из сумм логарифмов содержаний) с глубиной в интервале 1820-1622 м (рис. 2).

Коэффициент v применений для геохимических различий аномалий в вертикальном и горизонтальном сечениях месторождения показал следующее

$$v_1 = \frac{\text{гор.}\mathbf{1820}}{\text{гор.}\mathbf{1620}} = \frac{\boldsymbol{HgWSnMoCu}}{\boldsymbol{UThBe^3}}$$

$$v_2 = \frac{\text{гор.}\mathbf{1820}\ (\mathbf{505{-}650}\ \text{м})}{\text{гор.}\mathbf{1620}\ (\mathbf{0{-}505}\ \text{м})} = \frac{\boldsymbol{WMoSnCuHg}}{\boldsymbol{UThBe^3}}.$$

Полученные ряды элементов в каждом v, которое является некоторым приближенным линейной дискриминантной функции, свидетельствует о чёткой вертикальной и горизонтальной геохимической зональностях на месторождении. Наиболее контрастна горизонтальная зональность вольфрама, затем молибдена и олова. В вертикальном сечении наиболее контрастно поведение ртути, вольфрама и олова.

Привлекая результаты по контрастности других элементов, не включенных в коэффициент v, можно считать, что наиболее информативны как показатели горизонтальной зональности – это вольфрам, молибден, висмут, так и вертикальной – висмут, мышьяк, серебро, вольфрам, ртуть.

Основная причина появления геохимической зональности – это особенности проявления рудного процесса, вызвавшего формирование редкометалльных грейзенов, вольфрамит-сульфидных жил и флюорит-редкометалльных метасоматитов. Роль собственно магматического фактора в этом смысле проявилась значительно слабее. В частности, практически не показали существенного влияния на перераспределение элементов боковые эндоконтактовые поверхности, служившие надёжным экраном вплоть до времени активного проявления метасоматического и рудного процессов. Перераспределение рудного вещества на горизонтах штолен 16 и 19 показывает, что интенсивное насыщение рудными элементами околожильного пространства происходит непосредственно вблизи кварц-слюдяных грейзенов и кварц-вольфрамит-сульфидных жил. Интенсивная грейзенизация на горизонте штольни 16 поддерживает общую высокую интенсивность ореолов вольфрама, олова, молибдена, рту-

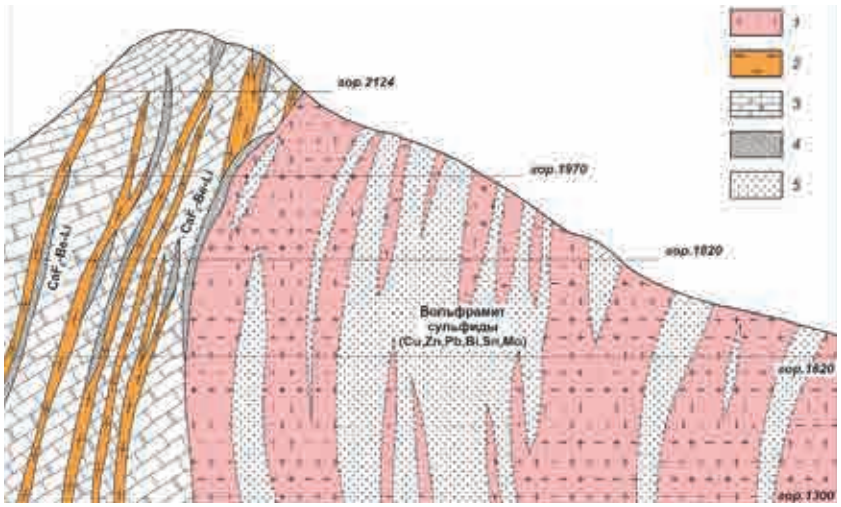


Рис. 2. Модель редкометалльной рудно-магматической системы Саргардонского интрузива (генерализованный диагональный срез). *1* – гранит-порфиры альбитизированные и грейзенизированные P_2-T_1; *2* – жильные кварцевые порфиры C_2; *3* – известняки и доломитистые известняки C_1; *4* – магнезиально-известковые скарны с флюорит-Be, Li-слюдистыми метасоматитами; *5* – эндогрейзеновые зоны (W, Cu, Zn, Pb, Bi, Sn, Mo).

ти и меди за счёт взаимного «перехвата» ореолов близрасположенных прожилков и жил.

Резкое убывание интенсивности грейзенового процесса с глубиной происходит при параллельном снижении общей геохимической продуктивности околожильных гранитов, в которых высокоинтенсивные ореолы развиваются только вблизи кварц-вольфрамит-сульфидных жил.

Таким образом, если допустить существенное проявление диффузии на верхних рудных горизонтах и образование диффузионных ореолов, то на более глубоких горизонтах основная роль принадлежит уже инфильтрационным ореолам, затухающим в околожильном пространстве на удалении 2-4 м от жилы.

В дальнейшем, продвижение внутрь интрузивной камеры кристаллического экрана сопровождалось отжиманием газово-жидких флюидов, причём непосредственно под экраном в них концентрировались, главным образом, бериллий и фтор, на более глубоких уровнях – вольфрам, молибден, олово и др. элементы. Вскрытие экрана (на глубине, видимо, 1400-1500 м от кровли) сопровождалось удалением рудоносных газово-жидких флюидов, однако, не строго вверх, не в апикальную, в то время малопроницаемую часть интрузии, а в зону северо-западного экзоконтакта, где сформировались флюоритово-слюдяные метасоматиты с бериллием и другой редкометалльной минерализацией. Последующее нарушение сплошности экрана под влиянием как контракционных, так и тектонических процессов сопровождалось активной гидротермальной деятельностью, что привело к возникновению кварц-вольфрамит-сульфидных жил. Характерная их черта в значительном, видимо, около 1 км вертикальном размахе оруденения и неоднократном взаимопересечении вольфрамитов и сульфидных агрегатов (пирит, халькопирит), хотя основная масса сульфидов железа и меди по времени более поздняя.

Устойчиво высокие и относительно слабо перераспределённые концентрации урана и тория в разных сечениях интрузива позволяют предположить, что эти элементы в процессе его кристаллизации могут, во-первых, проделать путь аналогично бериллию, во-вторых, известная вертикальная зональность редкометалльных месторождений предполагает возможную концентрацию редких земель, тория и др. элементов с возрастанием температурного поля интрузии, т. е. с глубиной.

Таким образом, принимая во внимание выявленную минералого-геохимическую зональность в верхней части купола гранитовой интрузии Саргардон, мы приходим к выводу, что естественные обнажения (эрозионное вскрытие) интрузии и ее продуктивность на уровне 19 штольни прошли максимум редкометалльной продуктивности оруденелых зон. На уровне ещё более глубокого горизонта 1450-1500 м продуктивность рудных жил может упасть более значительно в отношении вольфрама и молибдена. В отношении других элементов (свинец, цинк, медь, висмут) она может снизиться менее контрастно, учитывая общее воз-

растание сульфидных минералов с глубиной: в отношении урана и тория мы не располагаем никакими данными, кроме аналогий.

Признак увеличения элементного фона в минералах с глубиной как признак зональности требует дополнительного обоснования, так как на горизонте штольни 19 трансляция ореолов рудными телами происходила в инфильтрационной форме в очень ограниченном пространстве. В отличие от более широких инфильтрационно-диффузивных ореолов горизонта штольни 16, это могло привести к резкому возрастанию элементного фона в рудных и жильных минералах на нижнем горизонте месторождения и возможному формированию рудных тел.

В результате комплексных научных исследований на редкометалльных объектах Чаткало-Пскемского региона (Устарасай-Чавата (Дайковое) и Саргардон) для 2-х рудно-формационных типов скарн-грейзенового оруденения разработаны характерные для них геолого-минералого-геохимические комплексы (см. таблицу).

На рис. 3 представлены графические модели геолого-минералого-геохимических прогнозно-поисковых комплексов скарн-грейзенового редкометалльного оруденения Чаткало-Пскемского региона.

Как видно из таблицы, для каждого рудно-формационного типа соответствуют свои околорудные минеральные ассоциации, морфотипы руд, основные рудные минералы, попутные элементы. Приводятся миграционная способность химических элементов по возрастанию их подвижности, геохимические надрудная и подрудная зональности.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Ахунджанов Р.А., Мамарозиков У.Д., Суюндикова Г.М.* Нодирметалли нордон интрузиялар ассоциациялари. - Т.: Фан, 2009. - 165 с.

2. *Ежков Ю.Б., Рахимов Р.Р., Новикова И.В., Рустамжонов Р.Р.* Зональность редкометалльно-сульфидных руд и перспективы освоения месторождения Саргардон // Инвестиционный потенциал твердых полезных ископаемых Узбекистана (22.10.2014 г.). UZGEOINVEST. - Т., 2014. - С. 135-144.

3. *Ежков Ю.Б., Рахимов Р.Р., Рустамжонов Р.Р., Новикова И.В.* Рудно-метасоматическая система и перспективы месторождения Дайковое (W, Mo, Bi, Au, Te), Восточный Узбекистан // Руды и металлы. - 2016. - № 1. - С. 33-41.

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

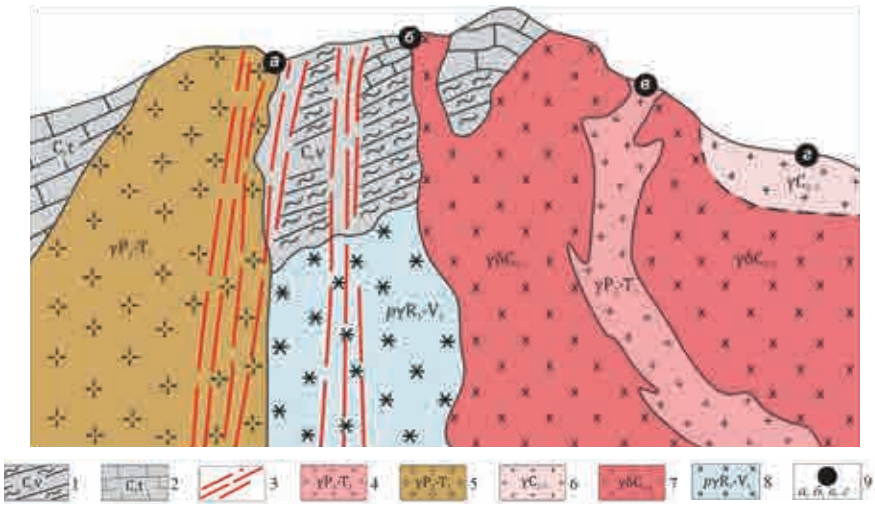


Рис. 3. Геолого-генетическая (прогнозно-поисковая) модель магматогенного редкометалльного рудоконцентрирования на различных геолого-структурных позициях Чаткало-Пскемского региона. *1* – сланец, пскемская серия; *2* – известняки, чаткальская серия; *3* – зоны разломов; *4* – мелкозернистые, лейкократовые и щелочные граниты (арашанский интрузивный комплекс); *5* – крупнозернистые порфировидные биотитовые граниты (майдантальский интрузивный комплекс); *6* – биотитовые и биотит-роговообманковые граниты (чаткальский интрузивный комплекс); *7* – диорит-гранодиорит-адамеллитовый комплекс (Чаткальский плутон); *8* – пегматиты и плагиограниты (бешторский интрузивный комплекс); *9* – эталонные редкометалльно-рудные объекты: *а* – Ташкерган, *б* – Дайковое, *в* – Саргардон, *г* – Кошмансай.

© Коллектив, 2025

Х.Н.Шарахмедов, М.М.Мирхамдамов, А.Е.Соостер, С.К.Мухаммедов, Ф.С.Тиловов

МЕТАЛЛОНОСНОСТЬ КОКПАТАССКОГО РУДНОГО ПОЛЯ



Шарахмедов Хасан Насимович – старший научный сотрудник ГУ «Институт минеральных ресурсов». E-mail: gpniimr@exat.uz



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



Соостер Альбина Евгеньевна – младший научный сотрудник ГУ «Институт минеральных ресурсов». E-mail: gpniimr@exat.uz



Мухаммедов Сардор Кахрамон угли – младший научный сотрудник ГУ «Институт минеральных ресурсов». E-mail: gpniimr@exat.uz



Тиловов Фозилжон Суюн угли – младший научный сотрудник ГУ «Институт минеральных ресурсов». E-mail: gpniimr@exat.uz

Введение. Кокпатасское рудное поле расположено в Учкудукском районе Навоийской области. Район рудного поля – это пустыня с широко развитыми незакрепленными песками, на фоне которых выступают возвышенности гор Букантау.

Наличие золотого оруденения в пределах Кокпатасского рудного поля впервые установлено Ю.В.Финкельштейном в 1960 г. Х.Р.Рахматуллаев в том же году обнаружил здесь самородное золото. В 1963 г. Л.З.Палеем доказано промышленное значение золотого оруденения, и значительная площадь на границе известняков и перекрывающих сланцев была оценена как перспективная на золото.

Кокпатасское рудное поле сложено комплексом карбонатных, осадочно-вулканогенных и кремнисто-сланцевых образований, прорванных серией даек. Карбонатные отложения (джускудукская свита) нижнего карбона обнажены в ядерной части Кокпатасской антиклинали и в западной части участка образуют в плане коленообразный уступ. Представлены известняками микрозернистыми, массивными, узорчатыми в основании разреза с горизонтом бокситов.

Карбонатные отложения несогласно перекрываются осадочно-вулканогенными образованиями (карашахская свита) среднего карбона.

Карашахская свита. Возраст и структурное положение этой свиты остаются дискуссионными. Ее отложения развиты фрагментарно в центральном, восточном и юго-восточном районах Южно-Букантауской зоны и различными исследователями относились к разным свитам: карашахская свита в горах Кокпатас с четырьмя пачками, по А.Д.Швецову и В.В.Овечкину [3].

Последние подразделены на четыре литологические пачки. Первая сложена преимущественно туфобрекчиями с линзами обломоч-

ных и халцедоновидных кремней, доломитов, органогенных известняков, плотных кварцевых песчаников и эффузивов основного состава. Вторая представлена рассланцованными туфоалевролитами с линзами и прослоями кремней, реже, известняков и доломитов. Третья сложена главным образом сланцами с прослоями вулканомиктовых песчаников и халцедоновидных и пилозитовых кремней. Четвертая пачка сложена песчаниками, алевролитами с маломощными прослоями углисто-глинистых сланцев и халцедоновидных кремней. На осадочно-вулканогенные образования среднего карбона надвинуты отложения кокпатасской свиты (R_{2-3}), слагают видимое основание разреза Кокпатасско-Шушактауской подзоны.

Кокпатасская свита впервые выделена С.А.Кушнарем. Наибольшие фрагменты её встречаются в виде тектонических пакетов блоковых горизонтов и глыб среди более молодых палеозойских образований. Породы свиты интенсивно смяты в опрокинутые и лежачие складки, разорваны пологими и крутыми нарушениями. Низы разреза сложены темно-серыми кварцитами, микрокварцитами, и графитисто-слюдистыми, кварц-слюдистыми, кварц-графитистыми сланцами, содержащими линзы и прослои доломитов и известняков. Верхи разреза кокпатасской свиты представлены серыми и темно-серыми массивными доломитами и доломитистыми известняками, переслаивающимися с кремнями [1-3].

Геолого-структурная позиция Кокпатасского рудного поля определяется приуроченностью к центральной части структурного изгиба Кокпатас-Бозтауской антиклинали и контролируется разломами глубокого заложения северо-западного простирания. Основные рудоконтролирующие элементы рудного поля – пересечения широтных разломов с разломом северо-восточного направления, приконтактовые части вулканогенно-осадочных образований карашахской свиты с кремнисто-карбонатными отложениями кокпатасской свиты.

Изменения вмещающих пород на Кокпатасском рудном поле возникли в результате различных процессов. Х.Р.Рахматуллаевым (1964), Д.А.Дорофеевым и др. (1971) отмечается контактовый метаморфизм, связанный с внедрением гранитоидного массива и дайковых пород; в частности, описывается возникновение биотита в эндоконтактовых зонах некоторых даек лампрофиров. Непосредственная связь золотого оруденения с процессами регионального и контактового метаморфизма в рудном поле отсутствует.

При проведении исследований применялись современные методы, состоящие из нескольких этапов работ: полевые наблюдения (геологические маршруты, составление литологических, минералогических и структурных разрезов, отбор геохимических проб, геологическая документация и др.); современные высокоточные аналитические исследования, проведенные в лаборатории ГУ «ИМР»; теоретическое обобщение материалов исследований, с последующей их компьютерной обработкой; анализ результатов исследований. Данные современные методы уже ранее применялись при проведении геохимических исследований в горах Мальгузар и Ауминзатау [4-6].

В результате исследований определены парные аасоциации элементов по Кокпатасскому рудному полю. Проведена выборка по результатам спектральных анализов (табл. 1, 2; рис. 1, 2).

Заключение. Локализация прожилково-вкрапленного оруденения контролируется межформационным надвигом по контакту карашахской толщи и кокпатасской свиты. Протяженная золоторудная залежь изменчивой мощности в породах карашахской толщи приурочена к поднадвиговой позиции. С поясом даек диоритов, керсантитов и спессартитов субширотного простирания связаны мелкие секущие тела линзовидной формы.

Мышьяк – ведущий геохимический индикатор золото-сульфидного оруденения Кокпатаса, благодаря широкому распространению и высокой контрастности аномального геохимического поля. Высокоаномальные концентрации элемента наиболее характерны для пород карашахской толщи, в заметной меньшей мере устанавливаются в тектонически нарушенных карбонатно-кремнистых и терригенных породах кокпатасской свиты и дайках.

Медь – в рудах и минерализованных зонах представлена разнообразными минеральными видами, большая часть которых входит в состав халькопирит-пирротинового и полисульфидного парагенезисов. Низкие концентрации медьсодержащих минералов обусловили невысокую контрастность аномалий элемента, хотя и широко распространенных.

Таблица 1

Выборка по результатам спектрального полуколичественного анализа (сод. 10^{-3}%)

Номер пробы	Zn	As	Номер пробы	Zn	As
729-1	150	15	839-10	200	300
729-2	100	15	839-12	200	200
729-3	100	15	839-20	200	100
729-5	150	20	839-22	200	300
729-6	100	20	839-29	200	100
729-7	100	15	840-4	100	100
729-8	100	20	840-5	150	200
729-9	100	30	840-9	200	300
729-10	100	300	840-10	150	300
729-11	200	300	840-13	150	300
729-12	100	1000	840-22	200	150
729-13	100	1000	840-28	200	1000
729-14	100	500	840-30	200	1000
729-15	100	200	840-32	150	1000
729-16	100	300	840-33	200	1000
729-17	100	500	840-35	200	2000
729-18	100	500	840-36	200	700
729-19	100	500	840-40	200	500
729-24	100	200	840-43	300	1000
729-25	100	150	840-44	300	1000
729-26	100	500	729-4	100	700
729-27	100	300	729-23	100	500
729-28	100	700	729-29	100	300
732-4	200	200	729-30	100	500
732-6	200	500			

Таблица 2

Выборка по результатам спектрального полуколичественного анализа (сод. 10^{-3}%)

Номер пробы	V	Cr	Cu	Ni	Номер пробы	V	Cr	Cu	Ni
729-15	100	100	100	50	752-12	150	150	30	100
729-16	100	200	100	100	752-13	150	150	15	100
729-17	150	200	70	150	752-14	150	100	10	100
729-18	150	150	200	100	752-15	150	150	20	100
729-19	150	150	200	100	752-16	150	150	15	100
729-24	100	200	100	100	752-17	150	100	15	20
729-25	100	150	100	100	752-18	150	150	20	100
729-26	150	150	150	100	752-19	150	150	20	150
729-27	100	100	70	50	752-22	150	150	20	100
729-28	100	100	100	50	752-23	150	100	20	100
732-4	150	70	100	50	840-21	150	100	150	100
732-6	150	100	100	70	840-23	100	200	50	150
732-8	150	100	70	50	840-25	200	100	150	50
840-44	150	100	200	500	840-27	200	70	200	70
729-4	150	100	100	200	840-29	150	100	200	100
729-23	150	200	150	300	840-31	200	100	200	100
729-29	100	100	150	500	840-34	200	70	200	50
729-30	150	100	100	500	840-37	150	70	150	50
729-31	150	100	100	300	840-41	200	100	200	70
732-7	150	100	100	0	840-42	150	100	200	70
743-10	150	100	15	100	840-26	150	70	200	70
743-16	200	200	30	50	839-36	100	30	50	70
743-17	200	200	20	50	840-20	150	70	50	30
752-8	100	150	20	100	732-9	150	70	100	50
752-11	150	100	15	100	840-24	100	150	70	100

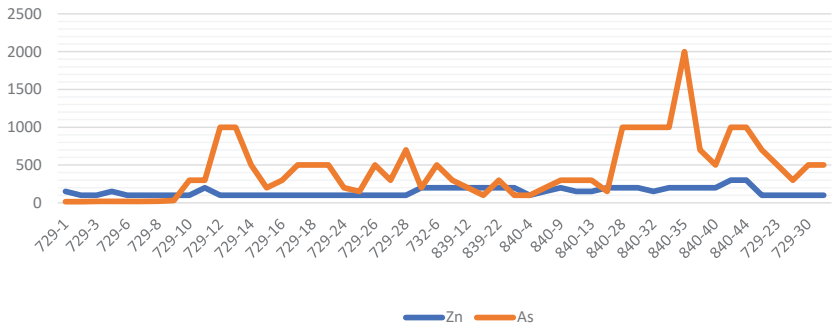


Рис. 1. Диаграмма распределения Zn и As, по результатам спектрального полуколичественного анализа (сод. 10^{-3}%).

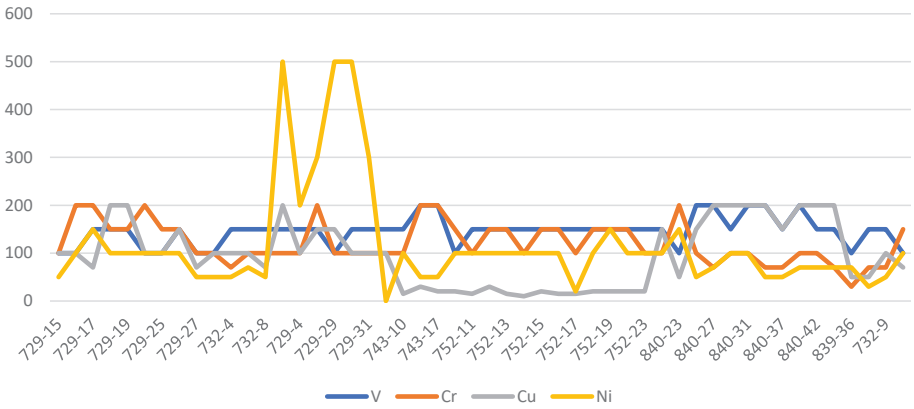


Рис. 2. Диаграмма распределения V, Cr, Cu и Ni, по результатам спектрального полуколичественного анализа (сод. 10^{-3}%).

ЛИТЕРАТУРА

1. Рудные месторождения Узбекистана / Под ред. *И.М.Голованова.* - Т.: ГИДРОИНГЕО, 2001. - 611 с.

2. *Цой В.Д., Королева И.В., Алимов Ш.П.* Природные типы руд золоторудных месторождений Узбекистана. - Т.: ГП «НИИМР», 2015. - 156 с.

3. *Бухарин А.К., Масленникова И.А., Пятков А.К.* Домезозойские структурно-формационные зоны Западного Тянь-Шаня. - Т.: Фан, 1985. - 152 с.

4. *Мирхамдамов М.М., Пирназаров М.М., Жаниев Х.Э., Цмейрек В.В. Мухаммедов С.К., Ходжаева М.Х.* Геохимические исследования золотого и другого оруденения перспективной площади Кумбосган (горы Ауминзатау) // Мат-лы Республ. науч. конф. «Академик Тўрабек Нумонович Долимов хотирасига бағишланган республика илмий анжумани». - Т.: НУУз, 2023. - С. 72-75.

5. *Мирхамдамов М.М., Ходжаева М.Х., Соостер А.Е., Куванов М.А., Рузимурадов Э.Д.* Геохимические исследования золотого и другого оруденения рудопроявления Исманы (горы Мальгузар) // Мат-лы Междунар. науч.-практ. конф. «Геология и минералогия месторождений ископаемых, инновационные направления добычи, обогащения и технологии извлечения ценных компонентов». - Т.: ГУ «ИМР», 2024. - С. 232-235.

6. *Мирхамдамов М.М., Пирназаров М.М., Соостер А.Е., Мухаммедов С.К.* Позиции размещения благороднометалльного оруденения на Коспактауской площади (горы Ауминзатау) // Вестник Университета геологических наук. - Т., 2023. - Вып. 3. - С. 45-49.

Статья представлена членом редколлегии докт. философии (PhD) по геол.-мин. наукам И.Б.Турамуратовым.

© Коллектив, 2025

Х.Н.Шарахмедов, Э.М.Маҳаммадиев, Ф.С.Тиловов, М.М.Мирхамдамов

МАРЖОНБУЛОҚ МАЪДАНЛИ МАЙДОНИНИНГ ГЕОКИМЁВИЙ ХУСУСИЯТЛАРИ



Шарахмедов Хасан Насимович – «Минерал ресурслар институти» ДМ Геокимёвий тадқиқотлар бўлими катта илмий ходими. E-mail: gpniimr@exat.uz



Маҳаммадиев Элдор Махмудович – Тоғ-кон саноати ва геология вазирлиги минерал-хомашё базасини ривожлантириш бошқармаси бошлиғи. E-mail: E.Mahamma diyev@v.mingeo.uz



Тиловов Фозилжон Суюн уғли – «Минерал ресурслар институти» ДМ Геокимёвий тадқиқотлар бўлими кичик илмий ходими. E-mail: gpniimr@exat.uz



Мирхамдамов Миразиз Мираваз уғли – «Минерал ресурслар институти» ДМ Геокимёвий тадқиқотлар бўлими бошлиғи. E-mail: gpniimr@exat.uz

Маржонбулоқ маъданли майдонининг геологик-структуравий ўрни Қорачатов-Маржонбулоқ чуқур ер ёриғи зонасига боғлиқлиги билан белгиланади. Бу зона маъданли майдонниг шимолий ва жанубий қисмларида намоён бўлади. Маъдан майдонида – 2,5 км ғарбга ва 6,5-7 км шарқда елпиғичсимон тарқалган улкан линзасимон-тасмасимон тектоник зоналар аниқланган. Бу зона турли қалинликдаги углеродга бой тектонитлар билан ажратилган линзасимон блоклар кетма-кетлигидан иборат (Б.Д.Клименко, Г.П.Юртаев, 1971 г.).

Маржонбулоқ маъданли майдонида O_2-S_1mr давр ётқизиқлари ва Маржонбулоқ свитаси чўкиндиларидан ташкил топган (Шумаков, 1984). Олиб борилган тадқиқолар натижасида дастлабки М.М.Посохова (1965) томонидан лудлов свитасига ажратилган.

Нурота тоғларининг мезозойгача бўлган геологик формацияларининг ҳозирги қабул қилинган структура-формацион бўлинишига кўра, Маржонбулоқ тоғларининг бурмаланган асос жинслари Гатча-Зомин зонасининг Қурай кичик зонасига мансубдир. Бу кичик зона ўрта-юқори ордовикдан бошлаб то қуйи силургача бўлган терриген ётқизиқларининг кенг тарқалиши ва кайнозойга нисбатан ёшроқ формациялар кам тарқалиши билан характерланади. Маржонбулоқ ҳудудида тарқалган маржонбулоқ свитаси литологик хусусиятларга кўра икки кичик свитага яни қуйи ва юқори свиталар ажратилган.

Қуйи кичик свита антиклинал бурма ядросида жойлашган бўлиб, марказий қисмидан ғарб томон 750 м кенгликкача тасма шаклида чўзилган ва ғарбда тўртламчи ётқизиқлар хосил бўлган.

Маржонбулоқ ҳудудидан ўтилган литологик кесманинг пастки қисмида қалинлиги 10 м гача бўлган линза кўринишда қўнғир оҳактошли гилли сланецлар тўплами жойлашган. Сланецларнинг ранги яшил-кулранг, кул ранг, юпқа қатлам ҳосил қилган. Кесманинг юқори қисмида эса қалинлиги 40 м гача бўлган алевролит ва қумтошларнинг кичик қалинликдаги қатламларига эга бўлган слюдали-гилли сланецлар билан қопланган. Алевролит қатламли сланецлар қалинлиги 60 м гача бўлган юпқа қатламдан иборарат бўлиб кулранг, яшил-кулранг баъзи жойларда углеродлигилли сланецлар билан қопланган. Қуйи свита 50 м қалинликкача бўлган туфо-гравелитларнинг сийрак қатламлари, қумтош қатламлари бўлган гилли сланецлар билан тугайди. Қуйи свитанинг энг характерли хусусияти диабазлар ва диабаз-порфирит жинслари мавжудлиги бўлиб, улар ўраб турган жинслар билан биргаликда бурмалар ҳосил қилади. Деярли ҳамма жойда мураккаб антиклинал ва синклинал бурмаларга бўлинган, асосан шимол, шимоли-шарқ ва шимоли-ғарбга ажратилади (Б.Д.Клименко, Г.П.Юртаев, 1971 г.).

Юқори свита тепаликларнинг шимолий ва жанубий ёнбағирларида сланецлар алевролит-

ларга ва қумтошларга аста-секин ўтиши билан, намаён бўлган.

Қуйи свита кулранг, яшил-кулранг структураси қатламли ва плитали, қалинлиги 16 м гача бўлган қумтошлар аниқланган. Юқори қисмида кварцли қумтошлар қатлами, яшил-кулранг, кулранг ва гилли сланецларнинг юпқа қатлами жойлашган. Қатламларнинг қалинлиги ҳар хил. Пачканинг асосий қисми қалинлиги 2 м гача бўлган конгломерат ва гравелит қатламидан иборат. Гилли, сланецли ва қумтошли қатламчалар мувофиқ равишда кулранг юпқа варақсимон слюда-кварцли сланецлар ва қалинлиги 0,2-0,8 м гача бўлган қумтош ва алевролитларнинг сийрак қатламлари учрайди. Шунга кўра, сланецлар қалинлиги 25 м бўлган майда донали, юпқа қатламли кулранг кварцли қумтошлар тўплами билан қопланган (Б.Д.Клименко, Г.П.Юртаев, 1971 г.).

Кесманинг юқори қисмини кулранг, юпқа варақли, пластинкасимон слюдали сланецлар ташкил этади. Уларнинг орасида қумтош ва алевролит қатламлари мавжуд бўлиб, умумий қалинлиги 20 м ни ташкил қилади. Юқори қатламлар орасида диабазлар ва диабаз порфирит жинслари ҳам учрайди, аммо қуйи қатламга нисбатан камроқ миқдорда бўлиб, уларнинг қалинлиги 100 м гача (Б.Д.Клименко, Г.П.Юртаев, 1971 г.).

Ю.В.Шумаков (1984) ва бошқалар томонидан маржонбулоқ свитасини икки қисмга ажратади. Маржонбулоқ антиклиналининг ядросида қуйи свитаси ажратилган ва қумтошлар, туфогравелитлар ва оҳактош қатламли сланецлар бурманинг қанотларида юқори свита ажратилган ва сланец, қумтошлардан ташкил топган.

Маржонбулоқ свитасининг ёши аниқ белгиланмаган. Е.П.Мещеряков (1975) томонидан ноаниқ ўсимлик қолдиқларига асосланиб, свитанинг ёшини тахминан ўрта карбон, Р.С.Хан ва бошқалар эса венд-кембрий, кейинчалик кембрий ва ордовик деб ҳисоблашган.

Бир нечта тадқиқотчилар свитанинг ёшини ўрта ордовик-силур сифатида шартли равишда аниқлаган. Х.С.Тиллаев, И.О.Хамроев, Л.А.Мухтарамова, Н.Р.Асатуллаев, З.М.Абдуазимова, И.А.Пяновская, Ю.В.Шумаков ва Р.Р.Усмановларнинг маълумотларига таяниб, маржонбулоқ свитасининг ёшини O_2-C_1mr деб ҳисобланган.

Тўртламчи давр ётқизиқлари катта майдонларни қамраб олади. Улар асосан рельефнинг текислик қисмларидан иборат бўлиб, қалинлиги 3-4 м га етади ва улар сув айиргичларда ҳам учрайди. Тоғ олди қисмида бу ётқизиқларнинг қалинлиги жанубий ён бағирларда 100 м гача, шимолий ёнбағирларда эса А.В.Гусев (1991) маълумотларига кўра 500-600 м гача етади. Уларнинг таркиби бир хил туб жинслар алевролит, сланец ва қумтош бўлакларидан иборат. Бўлаклар деярли думалоқланмаган ва уларнинг ўлчамлари одатда 2-4 см дан 10-12 см гача. Бўлакларнинг келиб чиқиши делювиал ва пролювиал. Тўртламчи давр Q-II tš ётқизиқларини текшириш замонавий услублар билан олиб борилган.

Аввалги тадқиқотларда олинган маълумотларнинг сифатини яхшилаш мақсадида эски спектрал маълумотларни қайта талқин қилиш ва олтинга бой намуналарининг дубликатларини ўрганиш орқали олдинги олиб борилган тадқиқот материалларининг сифатини ошириш мақсадида геокимёвий ишлар олиб борилмоқда. Бу жараён аввалги тадқиқотларда олинган маълумотларни қайта талқин қилиш ва янгича ёндашувлар билан бойитиш мақсадида амалга оширилмоқда. Буларнинг барчаси, Маржонбулоқ маъданли майдонида бир қатор янги позициялар аниқлашга ёрдам беради.

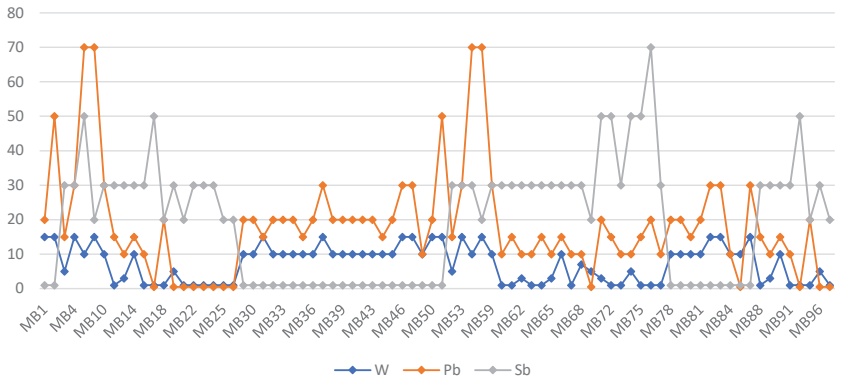
Юқорида келтирилган усул ёрдамида Маржонбулоқ маъдан майдонида башорат ишлари олиб борилган. Ушбу майдонда 1961 йилда 1:50 000 миқёсда металлометрик суратга олиш ишлари олиб борилган, лекин олтин намуналарини таҳлил қилиш амалга оширилмаган ва элементларнинг кенг доираси паст сифатда аниқланган.

Қуйида Маржонбулоқ маъданли майдонидан олинган литогеокимёвий намуналарни спектрал таҳлил натижаларига кўра кимёвий элементларни тарқалиш ореоллари геокимёвий харитаси тузилди (1-5-расмлар).

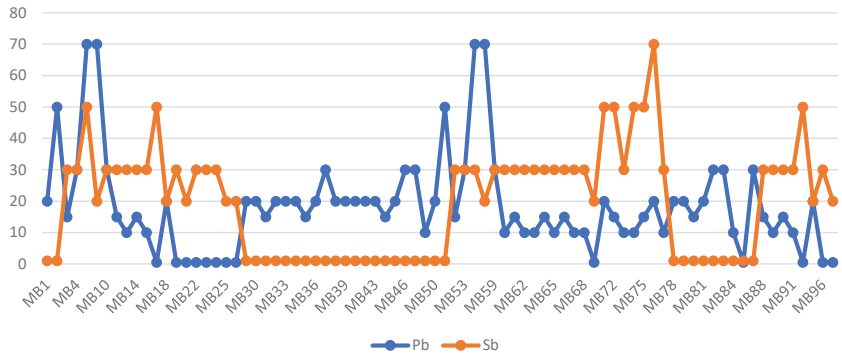
Маржонбулоқ маъдан майдони Қорачатов-Маржонбулоқ чуқур ёриқ зонаси билан чамбарчас боғлиқ бўлиб, бу унинг геологик тузилиши ва маъдан жойлашувига катта таъсир кўрсатган.

Маъдан майдонида тўртламчи давр ётқизиқларида бир неча кимёвий элементлар миқдори аниқланди. Элементларнинг геокимёвий ореоллари линзасимон ва тасмасимон шаклда кузатилади.

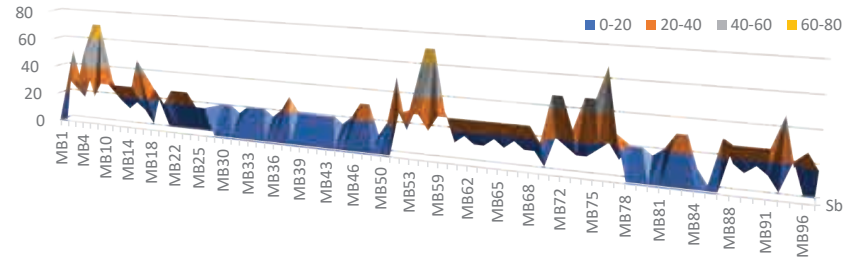
Маржонбулоқ маъданли майдонидан олинган иккиламчи геокимёвий намуналарни спектрал таҳлил натижаларига кўра (жадвал) Sb, Pb ва W нинг иккиламчи геокимёвий ореоллари майдонда кенг тарқалган бўлиб, статистик



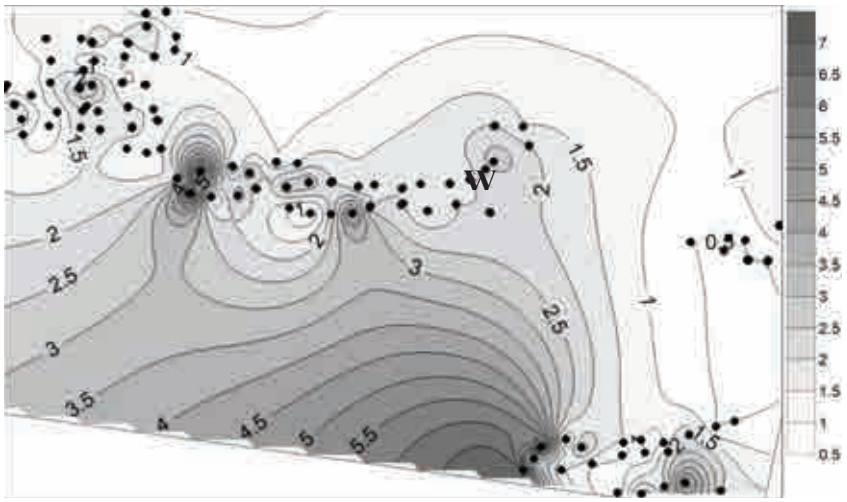
1-расм. W, Pb, Sb тақсимланиши.



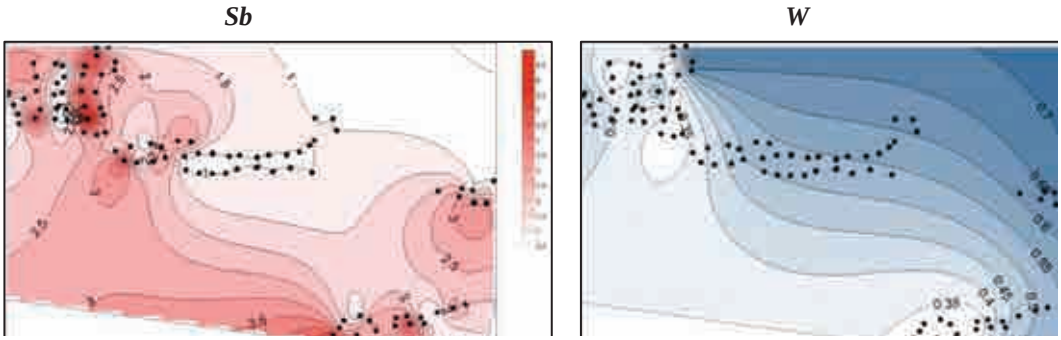
2-расм. Pb, Sb тақсимланиши.



3-расм. Маржонбулоқ маъданли майдонидан олинган литокимёвий иккиламчи ореол намуналарида Sb миқдорининг динамикаси.



4-расм. Pb иккиламчи геокимёвий тарқалиш ореоллари.



5-расм. Sb ва W иккиламчи геокимёвий тарқалиш ореоллари.

Тўртламчи давр ётқизиқларининг спектрал таҳлил натижалари, г/т

Намуна т/р	W	Pb	Sb	Намуна т/р	W	Pb	Sb	Намуна т/р	W	Pb	Sb	Намуна т/р	W	Pb	Sb
MB1	15	20	1	MB33	10	20	1	MB62	3	10	30	MB88	1	15	30
MB2	15	50	1	MB34	10	20	1	MB63	1	10	30	MB89	3	10	30
MB3	5	15	30	MB35	10	15	1	MB64	1	15	30	MB90	10	15	30
MB4	15	30	30	MB36	10	20	1	MB65	3	10	30	MB91	1	10	30
MB6	10	70	50	MB37	15	30	1	MB66	10	15	30	MB92	1	0,5	50
MB8	15	70	20	MB38	10	20	1	MB67	1	10	30	MB94	1	20	20
MB10	10	30	30	MB39	10	20	1	MB68	7	10	30	MB96	5	0,5	30
MB12	1	15	30	MB41	10	20	1	MB70	5	0,5	20	MB97	1	0,5	20
MB13	3	10	30	MB42	10	20	1	MB71	3	20	50				
MB14	10	15	30	MB43	10	20	1	MB72	1	15	50				
MB15	1	10	30	MB44	10	15	1	MB73	1	10	30				
MB16	1	0,5	50	MB45	10	20	1	MB74	5	10	50				
MB18	1	20	20	MB46	15	30	1	MB75	1	15	50				
MB20	5	0,5	30	MB47	15	30	1	MB76	1	20	70				
MB21	1	0,5	20	MB48	10	10	1	MB77	1	10	30				
MB22	1	0,5	30	MB50	15	20	1	MB78	10	20	1				
MB23	1	0,5	30	MB51	15	50	1	MB79	10	20	1				
MB24	1	0,5	30	MB52	5	15	30	MB80	10	15	1				
MB25	1	0,5	20	MB53	15	30	30	MB81	10	20	1				
MB26	1	0,5	20	MB55	10	70	30	MB82	15	30	1				
MB29	10	20	1	MB57	15	70	20	MB83	15	30	1				
MB30	10	20	1	MB59	10	30	30	MB84	10	10	1				
MB31	15	15	1	MB60	1	10	30	MB85	10	0,5	1				
MB32	10	20	1	MB61	1	15	30	MB86	15	30	1				

Изох. «МРИ» ДМ да аниқланган.

таҳлил натижаларига кўра умумий 132 та геокимёвий намуналарининг 60 фоизида Sb, Pb ва W аниқланган. Ушбу кўрсатгичлар, кейинги геологик ишларда маъданлашувнинг зоналлиги ва маъдан таналарининг хосил бўлишни аниқлашда хизмат қилади.

АДАБИЁТЛАР

1. *Скрябин В.Ф., Диваев Ф.К., Пирназаров М.М.* Геохимические поиски рудных месторождений в Узбекистане: общие сведения, опыт применения, задачи и пути их решения, рекомендации / Методическое пособие. - Т.: ГП «ИМР», 2016.

2. *Jifei Cao, Wenyuan Lica, Maksud Isokov, Jakhongir Movlanov, Miraziz Mirkhamdamov, Zhongping Ma, Kai Weng, Kai Cao, Guanglu Meng.* Distribution, enrichment characteristics and prospecting potential of lithium in Uzbekistan: Insights from 1:1 million geochemical mapping // Journal of Geochemical Exploration. - 2025. - Вып. 268. - P. 2-10.

3. *Мирхамдамов М.М., Пирназаров М.М., Цмейрек В.В.* Минерагения гор Мальгузар (Узбекистан) и ее отражение в данных поисковой геохимии // Мат-лы Всеросс. науч. конф. - Екатеринбург, 2024. - С. 134-136.

Мақолани редколлегия аъзоси геол.-мин. фанлари буйича фалсафа доктори (PhD) И.Б.Турамуратов тавсия қилган.

© Коллектив, 2025

Ж.З.Ҳамроев, А.А.Гафурбеков, Г.Г.Каримова, С.П.Хушназаров

ЧАҚИЛКАЛОН ТОҒЛАРИНИНГ ЖАНУБИЙ-ҒАРБИЙ ЁНБАҒИРЛАРИНИНГ ГЕОЛОГИК ТУЗИЛИШИ ВА ОЛТИН МИНЕРАЛЛАШУВИ
(Қудуқ участкаси мисолида)



Ҳамроев Жавоҳир Зокиржонович – катта илмий ходим «МРИ» ДМ, геол.-мин. фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD). E-mail: hamroyev.javohir.92@bk.ru



Гафурбеков Алишер Ахметбекович – катта илмий ходим «МРИ» ДМ.



Каримова Гулшода Гопиржоновна – кичик илмий ходим «МРИ» ДМ. E-mail: gulshodhon_82@mail.ru



Хушназаров Суннатилла Пардаевич – кичик илмий ходим «МРИ» ДМ. E-mail: xushnazarovsunnat.@gmail.com

Кириш. Қудуқ участкаси Оқсув сойининг чап томонида, Қишлик қишлоғи ва Қудуқ булоғи орасида, J-42-26-Б-Г варақнинг марказий қисмида жойлашган бўлиб Қоратепа–Чақилкалон тоғларининг туташган жойида тахминан 8 км^2 майдонни эгаллайди.

Участканинг геологик тузилишида палеозойнинг чўкинди-метаморфик ҳосилалари иштирок этади. Қудуқ участкасида шахриомон свитасининг O_{2-3} šh ётқизиқлари энг қадимийси ҳисобланиб, улар қумтошлар, филлитсимон сланецлар билан ифодаланади. Меридионал ёриқ бўйича ётиш азимути 90°∟40° сурилма билан характерланиб, карбоннинг терриген ётқизиқлари устига сурилган. Ёриқли зоналардаги тоғ жинсларида кучли кварцланиш, кремнийли кварцитланиш кузатилади. Кварцланиш штокверкли характерга эга бўлиб, участкадаги асосий кварцли томирларнинг қалинлиги 0,3-0,5 м дан 1,5-2,0 м гача, йўналиши бўйича 5-15 м дан 20-25 м гача (расм).

Шахриомон свитаси ётқизиқлари бурчак номувофиқлиги бўйича (тектоник контакт) қуйи силур венлок ярусининг охактошлар, доломитлар ва қумтошларидан иборат терриген-карбонатли ётқизиқлари билан қопланган.

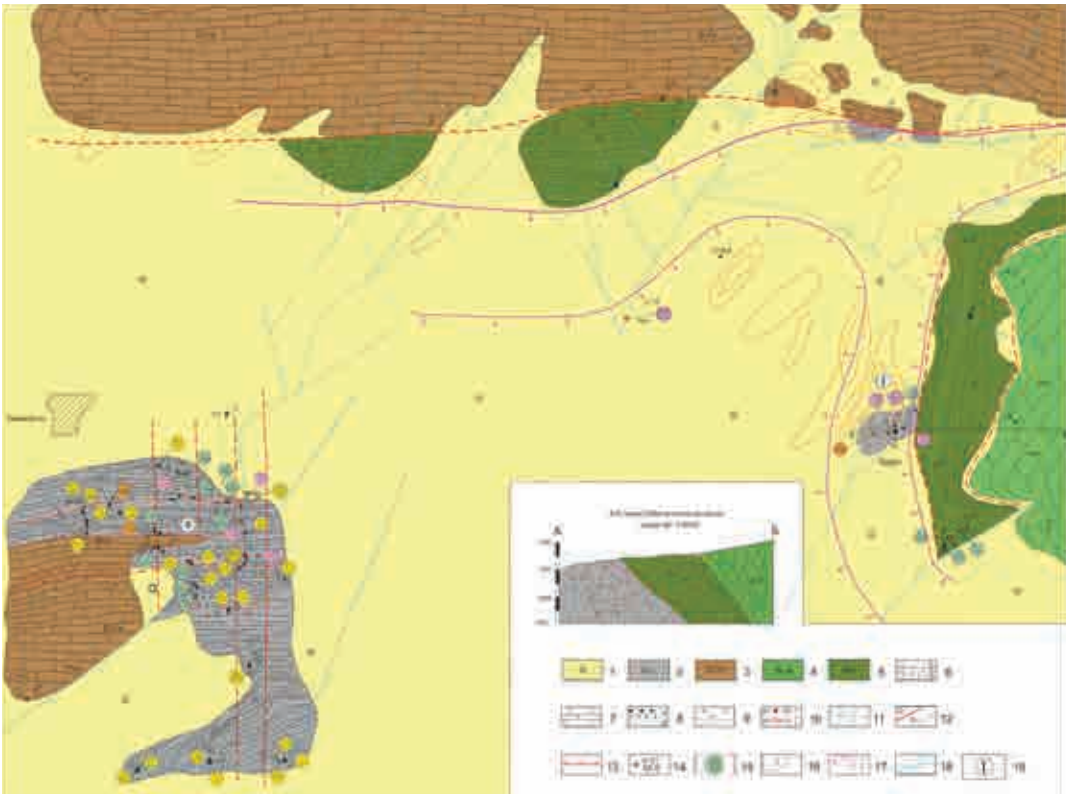
Майдоннинг шимолий қисмида охактошлар, доломитли охактошлар ва доломитлар билан ифодаланган қуйи девон (лохков-праже яруси) ётқизиқлари очилган. Девон ётқизиқлари кенглик йўналиши бўйича карбон ётқизиқлари устига сурилган.

Тошкўмир даври ётқизиқлари майдоннинг жанубий-ғарбий қисмида ва қисман шарқий қисмида Қудуқ булоғи доирасида кенг ривожланган бўлиб улар глина-углеродли сланецлардан, алевролитли сланецлардан, қумтошлардан, гравелит ва конгломератлардан иборат.

Тўртламчи давр ҳосилалари ҳозирги аллювиал, пролювиал ва делювиал ётқизиқлар билан ифодаланади.

Натижа. Участканинг геоморфологик тузилишини таҳлил қилиб, тоғ жинсларининг ётиш азимути 90°-0°-270° гача ўзгаришини ҳисобга олган ҳолда унинг марказий қисмида шимолий-шарқий, субкенглик, меридионал йўналишли ёриқлар билан мураккаблашган брахиантиклинал бурма бор деб тахмин қилиш мумкин ва уларнинг мавжудлиги очилиб қолган қисмда катаклаз, майдаланиш, милонитлашиш зоналари билан ифодаланади. Бундай участкалардаги терриген жинслар кварцланишга, қисман сульфидли минераллашувга, темирланиш, серицитланиш ва айрим жойларда альбитлашувга учраган. Кварцланиш кўпинча штокверкли (чизиқли штокверк) характерга эга бўлиб, 5-10 м дан 30-200 м гача қалинликка эга.

Участканинг шарқий ва шимолий ҳудудларида 1:10 000 миқёсда металлометрик съёмка (В.Е.Раскин, 1982) ишлари амалга оши-



А.Р.Захидов, А.А.Гафурбековлар томонидан 2012 йил тузилган, 1:5000 миқёсдаги Қудуқ майдонининг геологик-структуравий схематик харитаси. *1* – тўртламчи давр ётқизиқлари. Қум, соз тупроқ; *2* – тошкўмир системаси. Гилли-углеродли сланецлар, қумтошлар ва конгломератлар; *3* – девон системаси. Лохков-праж яруси. Охактошлар, доломитли охактошлар, доломитлар; *4* – силур системаси. Венлок яруси. Гилли охактошлар, доломитлар, охактошлар; *5* – ордовик системаси. Қумтошлар, филлитсимон сланецлар; *6: а* – охактошлар, *б* – кремнийли охактошлар, *в* – гилли охактошлар; *7* – доломитлар; *8: а* – кварцитли қумтошлар, *б* – майда-ўрта донали қумтошлар; *9* – гилли углеродли сланецлар, алевролитли сланецлар; *10* – метасоматик ўзгарган тоғ жинслари: *а* – сульфидли минераллашув, *б* – серицитланиш, *в* – темирлашиш, *г* – брекчияланиш; *11* – майда доначали кварцланиш зоналари; *12* – узилмали бузилишлар: *а* – аниқланган, *б* – тахминий; *13* – кўтарилма-сурилма, сурилма; *14* – бурғи қудуқлари ва уларнинг рақамлари; Бурғи қудуғининг чуқурлиги м да; *15* – олтинли зоналарнинг қалинлиги м да. Олтин миқдори г/т да; *16* – олтиннинг иккиламчи ореоллари, г/т: 3 – 0,0017-0,006, 4 – 0,006-0,17, 5 – 0,017-0,06, 6 – 0,006-0,17; *17* – туб тоғ жинсларидан нураб келган олтиннинг тахминий чегараси; *18* – сой; *19* – Қулай позициялар рақами: 1 – Қудуқ, 2 – Тиллатепа.

рилди, унинг натижасида мономинерал таркибли 3 та аномалия аниқланди. Аномалиялар контурида олтиннинг нисбатан юқори таркиби 0,02-0,04 г/т аниқланди.

Чуқурлаштирилган литокимёвий излаш ишларини олиб бориш мақсадида участкада комплекс бурғи қудуқлари ўтказилган. Барча бурғиланган қудуқлар учун фақат тўртламчи давр ётқизиқларидан (174 та намуна) намуна олинди (техник сабабларга кўра асосий тоғ жинслари бурғиланмаган).

Бўшоқ тоғ жинсларида олтиннинг тарқалиши: 84 та намунада олтин миқдори фондан 10 баробар кўп; 22 та намунада 100 маротаба; 6 та намуна 300-400 марта.

Вертикал зоналликда олтиннинг миқдори 0,3-0,4 г/т гача асосан «ўзан қисмида» ортгани кузатилган. С-11 қудуғида қирқимнинг яқин қисмида 29 м қалинликда ўртача олтин миқдори 0,13 г/т эканлиги аниқланди.

Участкадаги гидротермал ўзгаришларга терриген ва карбонат таркибли жинслар киради. Карбонатли жинслар кучли кальцитлашган, мармарлашган, кремнийлашган, аргиллитлашган; гилли-углеродли сланецлар, қумтошлар, гравелитлар, конгломератларда хлоритлашиш, серицитлашиш, кварцлашиш, темирлашиш, баъзи бир жойларда альбитлашиш ва анкеритлашиш кучли намоён бўлган.

Кварцли томирлар одатда узилмали структуралар ва уларнинг кесишган тугунларида бўлиб, бу ерда кварц ингичка субмос ва мос томирчалар, шунингдек, кесишган шаклларда ҳосил бўлган. Қалинлиги 1-5 мм дан 1-5 см гача, баъзан 10-20 см гача бўлган кварцли томирчалар ва қалинлиги 0,3-0,5 мм дан 1,2 м гача бўлган томирлар ва линзалар, ягона ва кичик ҳажмли (5-8 м гача) томирлар кенглик ва меридионал йўналишли ёриқларни тўлдиради.

Қудуқ участкасида қулай позицияларни ажратиб кўрсатиш ва олтинлиликни аниқлаш учун минералогик, литолого-структуравий қирқим, муфассал геологик кузатув нуқталари ва чизиқли-нуқтали намуналар олинган.

Бу участкада олтинли минераллашув 2 та позицияда аниқланди:

I. Биринчи позиция майдоннинг шарқий қисмида Қудуқ булоғидан 50 м шимолда жойлашган. Меридионал йўналишли сурилмали зона ўтказувчанлик зонаси билан ифодаланади. Бу зонадаги алевролитли-углеродли сланецларда бурмаланиш, майдаланиш, брекчияланган участкаларда кучли кварцланиш, нотекис сульфидли минералланиш ва темирлашиш кузатилади. Зонанинг кўриниб турган қалинлиги 10 м ни ташкил этади, йўналиши бўйича 100 м га чўзилган ва кейин тўртламчи давр ётқизиқлари билан ёпилиб қолган (*Цой В.Д., Королева И.В., Мундузова М.А., Захидов А.Р.* Нетрадиционный апокарбонатный тип золотого оруденения Узбекистана. - Т.: ГП «НИИМР», 2011. - 174 с.).

Бу зонадан олинган чизиқли-нуқтали намуналарда олтин-спектрал таҳлил натижалари ўртача миқдори 0,05 г/т дан ошмайди.

Бу зона, шунингдек, интенсивлиги 0,006 г/т дан 0,17 г/т гача бўлган иккиламчи олтин ореоллари билан тавсифланади.

Спектрал таҳлил натижаларига кўра олинган намуналарда қуйидагилар аниқланди: V – 0,01-0,015%, Cu – 0,001-0,01%, As – 0,01% гача, Pb – 0,002 дан 0,03% гача, Sb – 0,002% гача, Zn – < 0,006%, Cr - 0,007% дан 0,05% гача.

Ушбу зонадан олинган протолочка намуналарида (оғир фракция) циркон, рутил – тез-тез учрайдиган белгилар, шеелит тез-тез учрайдиган белгилар, барит – 15%, апатит – 5% пирит – 50%, сфалерит – 10%, арсенопирит – 10%, касситерит – ягона белгиларда учрайди.

II. Иккинчи позиция участканинг жанубий-ғарбий қисмида, кенглик ва меридионал йўналишли ёриқларнинг кесишган нуқталарида жойлашган. Бу кесишган нуқталарда тоғ жинслари (қумтош, гравелит, конгломерат, алевролит-кўмирли сланецлар, оҳактош) кучли дарзликларга бўлинган, брекчиялашган участкаларда ёриқлар бўйлаб тўлиқ кучли кварцланиш, темирлашиш, нотекис сульфидли минераллашув ва альбитлашиш кузатилади. Кварцланиш штокверкли (чизиқли штокверк) характерга эга бўлиб, кенглик ва меридионал йўналишда. Кварцли майда томирчаларнинг қалинлиги 1-5 мм дан 2-5 см гача, камдан кам ҳолларда 10-15 см гача. Кварцли томирларнинг қалинлиги 0,3-0,5 м бўлиб йўналиши бўйича 5-15 м. Шунингдек, меридионал йўналишда қалинлиги 1,2 м гача бўлган линзасимон кварц ҳам учрайди. Энг кучли ўзгарган айрим зоналарнинг қалинлиги 5-10 м дан 20-30 м гача, умумий қалинлик 200 м гача.

Спектрал таҳлил натижаларига кўра олинган намуналарда қуйидагилар аниқланди, %: V – 0,01-0,05, Cu – 0,001-0,003, As – 0,01-0,7, Pb – 0,003-0,5, Sb – 0,002-0,007, Zn – 0,006-0,2, Ag – 0,0001-0,003.

Олтин спектал таҳлил натижаларига кўра намуналардаги олтин миқдори 0,005 г/т дан 0,7 г/т гача, устунлик миқдори 0,01-0,1 г/т, намуна олиш босқичи 1-5 м дан 10-20 м гача.

Намуна-протолочка намунада қуйидаги оғир фракциялар аниқланди: циркон, шеелит тез-тез учровчи белгиларгача, апатит 5%, турмалин тез-тез учровчи белгиларгача, пирит 5%, арсенопирит 15%, молибденит – ягона белгилар; электромагнит фракцияда: шеелит ягона белгилар, пирит 2%, оксидланган пирит 15%, темир гидрооксиди 25%, ярозит 5%, ильменит тез-тез учровчи белгиларгача; магнитли фракцияда: магнетит тез-тез учровчи белгиларгача.

Маъдан назорат қилувчи омиллар ва белгилар йиғиндисига кўра, аналитик тадқиқотлар натижаларини ҳисобга олган ҳолда майдон иккинчи босқич учун истиқболли деб баҳоланди.

ХУЛОСА

Мақолада Қудуқ участкасининг геологик, минералогик ва геокимёвий хусусиятлари таҳлил қилинган бўлиб, ўрганишлар натижасида қуйидаги хулосага келинди:

Участкада палеозой даврининг чўкинди ва метаморфик хосилалари, кварцли томирлар, ёриқли зоналар ва минераллашган зоналар аниқланган. Ёриқли зоналарда кучли кварцланиш ва сульфидли минераллашув кузатилади. Минералогик ва геокимёвий хусусиятлари натижасида олтиннинг концентрацияси турли минераллар билан (циркон, пирит, арсенопирит) боғлиқ бўлиб, унинг миқдори 0,02-0,04 г/т гача ўзгариб туради.

Геологик ва минералогик тадқиқотлар бўйича, майдоннинг истиқболлилиги аниқланди. Участкадаги минераллашган зоналар ва геокимёвий натижаларга асосланган ҳолда, келгусида қидирув ишлари ва ресурсларни ишлаб чиқариш учун таклифлар берилган.

Мақолани редколлегия аъзоси геол.-мин. фанлари буйича фалсафа доктори (PhD) И.Б.Турамуратов тавсия қилган.

© С.А.Раббимкулов, 2025

С.А.Раббимкулов

ХАРТУМ ЛОКАЛ КЎТАРИЛМАСИНИ ШАКЛЛАНИШ ШАРОИТЛАРИНИ ЎРГАНИШДА ПАЛЕОТЕКТОНИК ТАҲЛИЛ ҚИЛИШ ИМКОНИЯТЛАРИ



Раббимкулов Самариддин Асатович – «Нефть ва газ конлари геологияси ҳамда қидируви институти» ДМ бўлими бошлиғи, геол.-мин. фалсафа доктори (PhD). E-mail: rabbimkulovsamariddin@gmail.com

Кириш. Локал кўтарилмалар потенциал углеводородларнинг йиғилиши, тўпланиши ва сақланиши учун қулай тектоник элементлардан бири ҳисобланади. Бундай тектоник элементларда нефть ва газ уюмларини ривожланишини ва шаклланишини турли геологик нуқтаи-назаридан чуқур тадқиқ қилиш ва нефтгазлиликдаги аҳамиятини таъкидлаш даркор. Шу боисдан ҳам локал структураларни тектоник ривожланиш тарихини ўрганиш ҳам амалий ҳам назарий жиҳатдан долзарб ва ҳал қилиниши лозим бўлган масала сифатида турибди. Бунда палеотектоник усуллар ёрдамида углеводород уюмларини шаклланиши ва ривожланишини ўрганиш муҳим аҳамият касб этади. Ўз навбатида эса локал структураларни тектоник ривожланиш эволюциясини асосан палеотектоник таҳлилнинг қалинликларга асосланган структуравий харитаси ва моделини тузиш орқали илмий асослаш мумкин. Ушбу усул асосида ётқизиқларнинг максимал чўкиши ва унга мерос бўлган тарихий геологик қиёфаси шунингдек кейинчалик пайдо бўлган структураларнинг морфологиясининг ўзаро муносабати ва алоқадорлигини аниқлаш имкониятини беради [1].

Адабиётлар таҳлилига кўра О.А.Акромходжаев, А.А.Абидов, Г.С.Абдуллаев, М.С.Сайдалиева, А.Р.Ходжаев, Б.Б.Ситдиков каби бир қанча Ўзбекистонлик тадқиқотчи-олимлар томонидан олиб борилган илмий-тадқиқот натижаларни келтириш жоиз [1-4]. Бунда тектоник омилларнинг тутқичларнинг ривожланиши, жойлашуви, структураларнинг шаклланиши ва углеводород уюмларини назорат қилувчи бошқа геологик-структуравий хусусиятларининг таъсири ўрганилган.

Бу борада Бухоро-Хива региони мисолида А.Х.Нугманов, О.А.Қаршиев, Б.И.Хожиев ва бошқалар томонидан олиб борган илмий изланишларини ҳам алоҳида таъкидлаш лозим. Бунда бўр ва юра даври карбонат ва терриген ётқизиқларини тўпланган янги бурғилаш қудуқлари маълумотлари асосида геологик структураларнинг шаклланиш жараёни, углеводород уюмлари ва тутқичларининг ривожланиш ёшини аниқлашда палеотектоник таҳлили ишлари ўтказилган. Шунингдек охирги йилларда мезозой ва кайнозойдаги нефть ва газ тутқичларини ҳосил бўлишининг турли даражадаги палеотектоник таҳлили натижалари бу борада ўзига хос аҳамият касб этмоқда [5].

Хорижий мамлакатларда чоп этилган илмий ишлар таҳлилига кўра палеотектоник тадқиқотлар ёрдамида тектоник ҳаракатларни нафақат сифатли балки миқдорий баҳолаш асосида локал структураларни тарихий ривожланишини, тутқичларни шаклланиши ва нефтгазлиликдаги аҳамияти кўрсатилган [6-8].

Фарғона ботиқлигида ушбу масалалар бўйича М.С.Сайдалиева, Т.Тоджиев ва А.Урмоновлар

томонидан шимолий ва жанубий Фарғона ва Норин бурмачанг зоналарида Равот, Шимолий-Сох, Шимолий Риштон ва Майлису антиклиналларини структуравий ва палеоструктуравий хариталарини тузган. Аксарият мақолаларда эса ороген босқичидаги фаол тектоник ҳаракатлар ботиқликдаги антиклинал бурмаларнинг шаклланишига ва ҳозирги замонавий кўринишига олиб келишига ўз таъсирини ўтказганлиги тўғрисида фикр мулоҳазалар билдирилган [1, 6-8].

Ушбу мақолада Фарғона ботиқлиги жанубий-шарқий қисмида аввал бажарилган тадқиқот ишларини мантиқий давоми сифатида қайд этиб палеотектоник таҳлилнинг қалинликларга асосланган усулининг натижаларига тўҳталиб ўтмоқчимиз.

Методика ва материаллар. Ҳозирги кунда кўтарилма ва эгикликларни ривожланиш босқичлари ва ўзаро муносабатини тавсифлашда палеотектоник таҳлилнинг қалинлик хариталари ёрдамида амалга оширилади. Ушбу усул ўрганилаётган объектнинг геологик структураларнинг тектоник ривожланиш босқичларини изчил кузатиб бориш билан бирга кейинги структураларнинг шаклланиш вақтини аниқ белгилашга қаратилган. Бунда қудуқларда олинган маълумотлар асосида маълум тектоник юзаларнинг жумладан: фундамент, таянч горизонт, тегишли структуравий хариталарни турли давр ва вақтларга тегишли стратиграфик қаватларнинг қалинлик хариталари учбурчакли кўринишда тасвирланади. Яъни бу ерда қалинликлар таҳлили чўкинди жинсларнинг ҳавзаларга тўпланиши тушунчасига асосланган. Бунда ётқизиқларнинг қалинлиги ҳавзанинг чўкиш тезлиги ва интенсивлик кўрсаткичларига боғлиқ бўлади. Демак бундан шу нарса маълум бўладики, маълум бир стратиграфик интервал қалинлик кўрсаткичининг ифодаси минимал қийматга эга кўтарилмаларга мос келиши ва аксинча, қалинлик ошган зоналар чўккан ҳудудларга тўғри келиши акс эттиради.

Қалинлик хариталарини тузишда бурғилаш қудуқларини каротаж маълумотларида стратиграфик қаватларнинг устки ва остки юзаларининг чегаралари ишончли тарзда аниқланган бўлиши лозим. Шу билан бирга қалинликлар кўрсаткичининг энг кичик қиймати кўтарилган жойларга тўғри келиши ва қалинликнинг энг катта миқдори эгикликларга тўғри келишини коррелация таҳлили ифодаси орқали ишончлилик даражасини баҳолаш керак.

Бу ерда корреляция кучи унинг коэффициенти қиймати билан белгиланади. Корреляция коэффициенти эса чизиқли таққослашда боғланиш кучини билдирувчи кўрсаткич қуйидаги ифода ёрдамида аниқланади.

$$r = \frac{\sum_{i-1}^{n}(X_I - \overline{X_I})(X_{II} - \overline{X_{II}})}{\sqrt{\sum_{i-1}^{n}(X_I - \overline{X_I})^2 \sum_{i-1}^{n}(X_{II} - \overline{X_{II}})^2}},$$

бу ерда, X_I, X_{II} – устки структуравий юзалар чуқурлиги; $\overline{X_I}$, $\overline{X_{II}}$ – ўртача қиймати.

Ушбу ифода ёрдамида корреляция коэффициенти топилади. Унинг қиймати -1 +1 оралиқда ўзгаради. Бу қиймат 1 га яқинлашса кўтарилма ва эгикликларнинг кўтарилган ва тушган жойлари чегараларига мос келишини кўрсатади. Агар қиймат 0-1 интервалга яқинлашса таъсир кучи кучсиз бўлиб, устки ва ости қалинлик хариталари фарқи кузатилади. Шунингдек 1 дан ошиб кетса корреляцион боғланишда ноаниқликлардан аниқ функционал боғланишга ўтилади.

Ушбу боғланишларга аниқлик киритиш учун Хартум структураси бўйича бурғилаш қудуқлари ёрдамида очилган палеоген ётқизиқларини ўзаро корреляцион боғлиқлиги ҳисобланди (1-3-жадваллар).

1-жадвал

Хартум конидаги палеоген ётқизиқларининг стратиграфик бўлиниши

Т/р	Қатламлар	Сумсар	Хонабод-Исфара-Риштон	Туркистон	Олай	Сузак	Бухоро
Скв.	Индекс	X_I	X_{II}	X_{III}	X_{IV}	X_V	X_{VI}
Қатламларнинг устки ва остки юзаларининг чуқурлиги	1	2103	2220	2360	2455	2503	2584
	2	2112	2257	2405	2502	2556	2692
	3	2142	2270	2397	2490	2540	2618
	4	2191	2310	2456	2546	2698	2651
	5	2162	2264	2432	2543	2605	2691
	6	2193	2378	2557	2666	2720	2763
	7	2193	2310	2450	2545	2620	2647
	10	2110	2250	2394	2493	2542	2630
	11	2134	2250	2385	2479	2536	2609
	12	2120	2240	2393	2493	2544	2632
	13	2132	2250	2385	2480	2529	2611
	14	2132	2248	2384	2477	2537	2609
	15	2098	2248	2380	2477	2531	2612
	17	2204	2324	2462	2557	2608	2694
	18	2183	2301	2442	2533	2681	2662
	19	2170	2304	2427	2520	2570	2652
	39	2136	2266	2388	2481	2530	2611
	50	2142	2260	2397	2489	2560	2624
	80	2148	2268	2438	2496	2578	2637
	81	2146	2263	2400	2492	2570	2626
	82	2129	2258	2380	2474	2574	2565

2-жадвал

Палеоген ётқизиқларини бурғилаш қудуқлари ёрдамида очилган юзаларининг чуқурлиги

Қат-ламлар	Индекс	Ётқизиқларнинг устки ва остки юзаларининг чуқурлиги																				
		1	2	3	4	5	6	7	10	11	12	13	14	15	17	18	19	39	50	80	81	82
Сумсар	X_I	2103	2112	2142	2191	2162	2193	2193	2110	2134	2120	2132	2132	2098	2204	2183	2170	2136	2142	2148	2146	2129
ХИР	X_{II}	2220	2257	2270	2310	2264	2378	2310	2250	2250	2240	2250	2248	2248	2324	2301	2304	2266	2260	2268	2263	2258
Туркистон	X_{III}	2360	2405	2397	2456	2432	2557	2450	2394	2385	2393	2385	2384	2380	2462	2442	2427	2388	2397	2438	2400	2380
Олай	X_{IV}	2455	2502	2490	2546	2543	2666	2545	2493	2479	2493	2480	2477	2477	2557	2533	2520	2481	2489	2496	2492	2474
Сузак	X_V	2503	2556	2540	2698	2605	2720	2620	2542	2536	2544	2529	2537	2531	2608	2681	2570	2530	2560	2578	2570	2574
Бухоро	X_{VI}	2584	2692	2618	2651	2691	2763	2647	2630	2609	2632	2611	2609	2612	2694	2662	2652	2611	2624	2637	2626	2565

3-жадвал

Қатламларнинг нисбий фарқи ва уларнинг квадратик қиймати

Қатламлар	Ётқизиқларнинг устки ва остки юзаларининг чуқурлиги																			
	1	2	3	4	5	6	7	10	11	12	13	14	15	17	18	19	39	50	80	81	82
$X_I - X_I$	-45	-36	-6	43	14	45	45	-38	-14	-28	-16	-16	-50	56	35	22	-12	-6	0	-2	-19
$X_{II} - X_{II}$	-53	-16	-3	37	-9	105	37	-23	-23	-33	-23	-25	-25	51	28	31	-7	-13	-5	-10	-15
$X_{III} - X_{III}$	-55	-10	-18	41	17	142	35	-21	-30	-22	-30	-31	-35	47	27	12	-27	-18	23	-15	-35
$X_{IV} - X_{IV}$	-54	-7	-19	37	34	157	36	-16	-30	-16	-29	-32	-32	48	24	11	-28	-20	-13	-17	-35
$X_V - X_V$	-75	-22	-38	120	27	142	42	-36	-42	-34	-49	-41	-47	30	103	-8	-48	-18	0	-8	-4
$X_{VI} - X_{VI}$	-55	53	-21	12	52	124	8	-9	-30	-7	-28	-30	-27	55	23	13	-28	-15	-2	-13	-74
$(X_I - \overline{X}_I)^2$	2025	1296	36	1849	196	2025	2025	1444	196	784	256	256	2500	3136	1225	484	144	36	0	4	361
$(X_{II} - \overline{X}_{II})^2$	2809	256	9	1369	81	11025	1369	529	529	1089	529	625	625	2601	784	961	49	169	28	100	225
$(X_{III} - \overline{X}_{III})^2$	3025	100	324	1681	289	20164	1225	441	900	484	900	961	1225	2209	729	144	729	324	529	225	1225
$(X_{IV} - \overline{X}_{IV})^2$	2916	49	361	1369	1156	24649	1296	256	900	256	841	1024	1024	2304	576	121	784	400	169	289	1225
$(X_V - \overline{X}_V)^2$	5625	484	1444	14400	729	20164	1764	1296	1764	1156	2401	1681	2209	900	10609	64	2304	324	0	64	16
$(X_{VI} - \overline{X}_{VI})^2$	3025	2809	441	144	2704	15376	64	81	900	49	784	900	729	3025	529	169	784	225	4	169	5476

4-жадвалда Хартум структурасидаги палеоген ётқизиқларининг ўзаро муносабатини корреляция коэффициенти бўйича $r_{II/I}$ ифодаси хонабод-исфара-риштон ва сумсар қатламининг устки юзаларини боғлиқлик қиймати 0,87 га, $r_{III/II}$ туркистон ва хонабод-исфара-риштон қатламларини алоқадорлиги эса 0,94 ташкил қилди. Шунингдек, $r_{IV/III}$ олай ва туркистон қатламларининг структуравий юзаларини ўзаро алоқадорликнинг корреляция коэффициенти эса энг юқори 0,97 ишончлилик билан баҳоланди. $r_{V/IV}$ сузак ва олай қатламлари устки юзаларини мослиги 0,86 қийматга теңглигини кўришимиз мумкин. Бундан ташқари $r_{VI/V}$ бухоро-сузак қатламларини структуравий юзаларини боғлиқлиги эса 0,7 га теңглигини кўрсатди.

4-жадвал

Палеоген ётқизиқларини корреляция коэффициенти билан ўзаро боғлиқлиги

Корреляция коэффициенти	Хартум структураси палеоген ётқизиқлари ўзаро муносабати	Кўрсаткич миқдори, %
$r_{II/I}$	ХИР/Сумсар	0,87
$r_{III/II}$	Туркистон/ХИР	0,94
$r_{IV/III}$	Олай/Туркистон	0,97
$r_{V/IV}$	Сузак/Олай	0,86
$r_{VI/V}$	Бухоро/Сузак	0,7

Ушбу палеоген даврига мансуб ётқизиқларнинг устки структуравий юзаларида акс этган кўтарилма эгикликларни қиёсий мослигини аниқлаштиришда корреляция коэффициент ифодаси ёрдамида олинган маълумотлар қалинлик хариталарини тузишда ҳам инобатга олинган.

Муҳокама ва натижалар

Хартум кўтарилмасида бурғилаш қудуқлари ёрдамида юра, бўр, палеоген ва неоген даври ётқизиқлари очилган. Юра ётқизиқлари № 17, 18 ва 50 бурғилаш қудуқлари ёрдамида очилиб қалинлиги ўртача 188 метрдан иборат. Бўр даврида муян (415-489 м), лякан (64-126 м), кизил-пилял (152-208 м), калочин (153-207 м), устрична (74-94 м), яловач (197-268 м), пестросвет (217-408 м), қатламлари учрайди. Умумий қалинлиги эса 83-448 метрдан иборат. Палеоген даврида бухоро (100-105 м), сузак (50-55 м), олай (80-90 м), туркистон (100-105 м), риштон-исфара-хонабод (150-155 м) ва сумсар (120-125 м) қатламлари намоён бўлади. Палеоген даврининг умумий қалинлиги ўртача 605-635 м ташкил қилади. Неоген ётқизиқларида массагет ва сох-бақтрия сериялари ифодаланган. Ушбу давр ётқизиқлари қалинлиги 1550 дан 1700 м гача ўзгариб туради [1, 2].

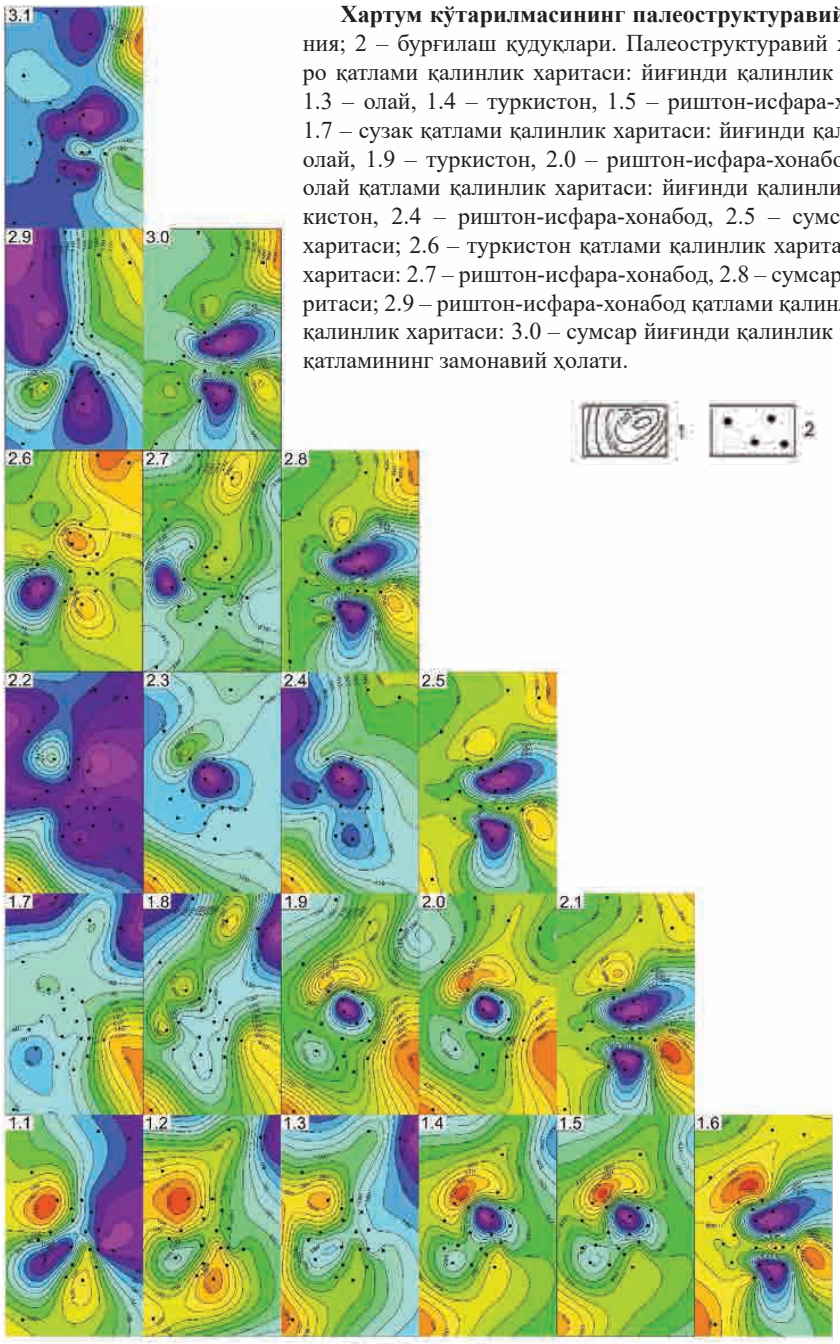
Хартум кўтарилмасининг тектоник ҳолати бўйича жанубий поғонанинг шимолий-шарқий қисмида жойлашган бўлиб, субмеридионал йўналиши бўйича чўзилган. Шунингдек, кўтарилмада шимолий-шарқий ва жанубий-ғарби йўналишида брахиантиклинал бурмаси аниқланган. Ушбу структурада асосан VI ва VIII горизонтларида нефть, VII горизонтидан газ уюми ва XXII горизонтидан нефтгазли уюми аниқланиб саноат даражасидаги углеводород хомашёси олинган [2].

Шуни таъкидлаш керакки, Хартум кўтарилмасида шу кунгача 37 та бурғилаш қудуқлари бурғиланган жумладан: 17 та қидирув, 7 разведка, 1 та параметрик ва 12 эксплуатацион қудуқлари бурғиланган [2].

Ушбу мавжуд маълумотларни жалб қилган ҳолда Хартум майдони VI ва VII горизонтларининг палеоген даври тарихий геологик шаклланиш шароитларини ўрганиш мақсадида палеотектоник усулларнинг қалинликлар таҳлили ўтказилди. Бунинг учун Хартум майдонидаги бурғилаш қудуқларидан олинган маълумотлар ёрдамида палеоген даври учун қатламларнинг устки юзалари ва остки юзалари бўйича турли геологик вақтга тегишли структуравий хариталари ва уларга мос қалинлик хариталари шунингдек, тарихий ривожланишнинг турли босқичларида ётқизиқларнинг максимал ётиш йиғинди қалинликлари хариталари тузилди.

Қалинликлар таҳлили усули ёрдамида турли геологик даврларда структура ҳосил қилувчи чўкинди қатламлар қалинликлари ўзгариши хизмат қилади. Бу ўз навбатида нефть ва газ уюмларини шаклланиш муддати ва тўпланиш имкониятини беради. Қатлам қалинликларини нисбий ўзгариши натижасида кўтарилма ва эгикликларнинг ўзаро муносабатини ва тектоник структураларнинг ривожланиши тўғрисида маълумотларни инобатга олишга замин яратади.

Хартум майдони бўйича палеотектоник таҳлил дастлаб бухоро, сузак, олай, туркистон, риштон-исфара-хонабод ва сумсар қатламлари бўйича амалга оширилди. Таҳлил натижаларига кўра палеоген даврининг бухоро қатлами 1.1-устундаги харитадан то 6.1-устундаги харитагача сузак қатламигача қалинлик хариталари тузилди (расм). Бундан кейин кетма-кетлик равишда ҳар бир қатлам ва унга мос йиғинди қалинликлар харитаси тузилди. Бунда бухо-



Хартум кўтарилмасининг палеоструктуравий харитаси. 1 – изолиния; 2 – бурғилаш қудуқлари. Палеоструктуравий хариталар: 1.1 – бухоро қатлами қалинлик харитаси: йиғинди қалинлик харитаси: 1.2 – сузак, 1.3 – олай, 1.4 – туркистон, 1.5 – риштон-исфара-хонабод, 1.6 – сумсар; 1.7 – сузак қатлами қалинлик харитаси: йиғинди қалинлик харитаси: 1.8 – олай, 1.9 – туркистон, 2.0 – риштон-исфара-хонабод, 2.1 – сумсар; 2.2 – олай қатлами қалинлик харитаси: йиғинди қалинлик харитаси: 2.3 – туркистон, 2.4 – риштон-исфара-хонабод, 2.5 – сумсар йиғинди қалинлик харитаси; 2.6 – туркистон қатлами қалинлик харитаси: йиғинди қалинлик харитаси: 2.7 – риштон-исфара-хонабод, 2.8 – сумсар йиғинди қалинлик харитаси; 2.9 – риштон-исфара-хонабод қатлами қалинлик харитаси: йиғинди қалинлик харитаси: 3.0 – сумсар йиғинди қалинлик харитаси; 3.1 – сумсар қатламининг замонавий ҳолати.

ро қатлами қалинлик ётқизиқлари шимолий-ғарбий йўналиш бўйича ва жанубий-шарқ йўналиши бўйича фаол ҳам кўтарилма ҳам тушурма ҳаракатлар содир бўлиб оқ ангидирит ётқизиқлари шаклланган (1.1-устундаги харита). Ҳаракатлар таъсири натижасида қатламнинг қалинлиги мос равишда 20-140 метрни ташкил қилади. Вақт ўтиши билан фаол туширма ҳаракатлар марказий томонга кўчиб ҳаракатлар амплитудалари 180-210 метрни ташкил қилган (1.2-устундаги харита). Шундан сўнг 1.4 ва 1.5-устунларидаги хариталарга нисбатан 1.3-устундаги харитада майдоннинг шимолий-шарқий қисмида нисбатан кучсиз ҳаракатлар кузатилган. Ниҳоят 1.6-устундаги харитага кўра йиғинди қатлам қалинликлари таъсирида 50-750 амплитуда қийматига эга бўлган антиклинал ва синклинал бурмалар секин асталик билан ривожланган. Бундан ташқари Сузак вақтида нисбатан тинч ҳаракатлар юз берган (1.7-устун). Аммо ушбу вақтга тегишли йиғинди қалинликлари таъсири натижасида кичик локал антиклинал структуралар ривожланиб 70-250 м амплитуларини ташкил қилган.

Олай вақтида туширма ҳаракатлар секинлашиб локал мусбат ва манфий ва бурмали структуралар ривожланган (3.1-харита). Бу ерда конседиментацион бурмаланиш би-

лан бир вақтда оч рангли доломит, қумтош ва оҳактошли ётқизиқларнинг шаклланиш тенденцияси кузатилади. Шу билан бирга майдоннинг шимолий-шарқи йўналиши бўйича ушбу чўкинди қатламлар моноклинал ҳолатда ётган. Олай вақтининг тегишли йиғинди қалинликлар хариталарида тектоник ҳаракатлар таъсирида кичик локал турдаги бурмалар ҳосил бўлиб мос равишда йиғинди қалинликлари амплитудалари ўртача 160-180 м қалинликни ташкил қилади (3.2; 3.3; 3.4-устунлардаги хариталар).

Туркистон стратиграфик комплекси бўйича тузилган структуравий хариталарини палеотектоник таҳлили натижаларига тўхталамиз. Туркистон вақти бўйича қалинлик хариталари 4.1-устандан то 4.3-устунгача пликатив ва дизюнктив ҳаракатларининг таъсири ифодаланган. Бу вақтда тектоник фаоллашуви натижасида кичик блокли структуралар ривожланиб, локал антиклинал ва синклинал структуралар ҳосил бўлган (4.1-устундаги 2.6-харита). Бу ерда доломитлашган гиллар, оҳактошлар ва оқ рангли ангидиритлар каби ётқизиқлар билан бир вақтда углеводород уюмлари ва тутқичларида чўкиндиларнинг тўпланиши ривожланган. Тектоник ҳаракатларнинг таъсирида майдонинг шимолий-шарқий қисмида синклинал ва шимолий-ғарбий томонида эса аксинча антиклинал структуралар шаклланган. Жанубий қисми бўйлаб эса ётқизиқларнинг бир томонга ётишини кузатиш мумкин (4.2-устундаги харита).

Риштон-исфара-хонабод вақти бўйича қалинлик 5.1-устундаги 2.9- харитасига кўра тектоник жараёнлари таъсирида кичик локал кўратилмаларнинг шаклланиши давом этиб оч-яшил гилли чўкиндилари амплитудаларини ортишига хизмат қилган. Риштон-исфара-хонабод ва сумсар қатламларида тўқ-жигарранг гил ва оҳактошли чўкиндиларнинг тўпланиши ҳисобига локал антиклиналлар ривожланган. Сумсар қатлами вақтига келиб эса жадал тектоник ҳаракатлар акс таъсир кўрсатиши натижасида ётқизиқлар тўпланиши қалинлиги ортган аммо антиклинал бурмаларнинг умумий қиёфасига етарли таъсир кўрсатмаган.

ХУЛОСА

Шундай қилиб, Хартум майдонида амалга оширилган палеотектоник тадқиқотлар палеоген даврига мансуб нефт ва газ уюмларининг шаклланиш жараёнини ҳар томонлама ўрганиш ва уларнинг пайдо бўлишидаги асосий омилларни аниқлаш имконини берди. Ушбу тадқиқотлар натижасида углеводород уюмларининг шаклланиш босқичлари, вақтлари, ривожланиш йўналишлари ва уларнинг нефтгазлиликка бўлган истиқболи аниқланди. Олинган хулосаларга кўра, палеоген даврида углеводород уюмларининг шаклланиши асосан Олай ва Туркистон қатламларида содир бўлган. Бу қатламлар тектоник ҳаракатлар таъсири остида ривожланиб, углеводород уюмларининг йиғилиши ва сақланиши учун қулай геологик шарт-шароитларни ҳосил қилган.

АДАБИЁТЛАР

1. *Акрамходжаев А.М., Сайдалиева М.С.* Ферганский нефтегазоносный бассейн. - М.: Недра, 1971. - 280 с.

2. *Абдуллаев Г.С., Богданов А.Н., Эйдельнант Н.К.* Месторождения нефти и газа Республики Узбекистан. - Т.: «Zamin Nashr», 2019. - 820 с.

3. *Умурзаков Р.А., Раббимкулов С.А.* Анализ влияния тектонического фактора на размещение месторождений нефти и газа Ферганской депрессии // SOCAR Proceedings No.4 (2021) 008-023. http://dx.doi.org/10.5510/OGP20210400609

4. *Ходжаев А.К., Умурзаков Р.А. Ахмедов Х.Р.* Особенности проявления и активность тектонических движений и деформаций первого ранга юрского времени Бухаро-Хивинского региона // Ўзбекистон нефть ва газ журнали. - 2020. - № 4. - С. 111-116.

5. *Умурзаков Р.*А., *Ахмедов Х.Р., Тураев Ш.А.* Помук майдонининг маҳсулдор горизонтлари тузилиш ва мезозой-кайнозойдаги ривожланиш хусусиятлари // Инновацион технологиялар. - 2020. - № 4 (40)-сон. - С. 9-12.

6. *Larochkina I.A., Ganiev R.R., Kapkova T.A., Mikhailova E.N.* Paleotectonic characteristics of the territory as structural criteria for forecasting prospects oil terrigenous devonian complex // GEORESURSY P. 22-24. https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000439197000007

7. *Первухина Н.В., Шемин Г.Г., Москвин В.И.* История формирования антиклинальных ловушек и залежей нефти и газа в юрских отложениях севера Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции // Геология и геофизика. - 2017. - Т . 58. - № 3-4. - С. 472-483.

8. *Мухин В.М., Колотухин А.Т.* Методика палеотектонического анализа при нефтегазопоисковых работах. - Саратов: Наука, 2011. - 67 с.

Мақолани редколлегия аъзоси геол.-мин. фанлари доктори Г.С.Абдуллаев тавсия қилган.

© Коллектив, 2025

V.R.Yusupov, N.A.Sattorova, K.A.Sagdullayeva, E.N.Xakimov, S.H.Nazarov

GIDROGEOSEYSMOLOGIK PARAMETRLARDA KUCHLI ZILZILALAR DARAKCHILARINING NAMOYON BO‘LISH XUSUSIYATLARI



Yusupov Valijon Rustamovich – O‘zR FA Seysmologiya instituti katta ilmiy xodimi, fan nomzodi. E-mail: valijon.yusupov@mail.ru



Sattorova Nazokat Azimovna – O‘zR FA Seysmologiya instituti kichik ilmiy xodim. E-mail: n.sattorova1993@gmail.com



Sagdullayeva Kamola Abdullayevna – O‘zR FA Seysmologiya instituti kichik ilmiy xodim. E-mail: sagdullaeva kamola290@gmail.com



Xakimov Elbek Nodirjon o‘g‘li – O’zR FA Seysmologiya instituti muhandis. E-mail: elbekhakimov007@gmail.com



Nazarov Sarvar Husan o‘g‘li – O’zR FA Seysmologiya instituti kichik ilmiy xodim. E-mail: sarvarnazarov570@gmail.com

Kirish. Hozirgi kungacha zilzilalarni prognoz qilishda Xitoy, Yaponiya, Rossiya, AQSh, Tayvan va boshqa mamlakat olimlari tomonidan izlanishlar olib borilmoqda. Zilzilalarni prognoz qilishda geokimyoviy usullarga katta qiziqish uyg’otadigan birinchi yangilik Toshkent zilzilalaridan bir necha hafta oldin yerosti suvlarda radon miqdorining sezilarli darajada oshishi hisoblanadi. Keyinchalik, xuddi shunday o’zgarishlar Dog’iston, Oloy, Gazli va boshqa zilzilalar davrida kuzatilgan. Shu bilan birga, yerosti suvlarining gaz-kimyoviy tarkibining o’zgarishi bilan bir qatorda, ularning darajasi, harorati, oqim tezligi va qatlam bosimining o’zgarishi kuzatildi.

Ushbu ishda biz seysmik faol hududlarda gidrokimyoviy usullar yordamida o‘rganilgan bir qator zilzilalar darkchilari bilan tanishib chiqamiz va ularning qaysilari zilzilalarda qanday o‘zgarganligini kuzatamiz.

Usullar. Yerosti suvlari sathini aniqlashda, asosan «Xlopushka» deb ataladigan asbobdan foydalaniladi. Xlopushka bu, sigma tushirilgan metall kavakcha bo‘lib, u suvga tushganda xarakterli ovoz chiqaradi. Bir nechta parametrlarni aniqlashda va ularni vaqt o‘tishi bilan kuzatishda avtomatlashtirilgan rejim komplekslari qo‘llaniladi. Bu komplekslar avtonom avtomatlashtirilgan yoki qo‘l rejimida, deyarli har qanday sharoitda yerosti suvlari sathi, harorati va elektr o‘tkazuvchanligini kuzatishni tashkil qilish uchun mo‘ljallangan (DCX-22 data logger).

Yerosti suvlari haroratini kuzatish yerosti suvlari sathi kuzatish bilan bir vaqtda amalga oshiriladi. O‘lchovlar suv termometrlari, elektron harorat yozuvchilar tomonidan amalga oshiriladi.

Yerosti suvlari tarkibidagi HCO_3^- ioni titrlash usuli orqali aniqlanadi, buning uchun 0,1 N li xlorid kislotasi va 3-5 tomchi 0,1 N li metil oranj in-

dikatori qo'llaniladi. Xlor (Cl^-) ionini aniqlashda 0,1 N $AgNO_3$ eritmasi va kaliy xromat indikatori orqali titrlash yo'li bilan topiladi.

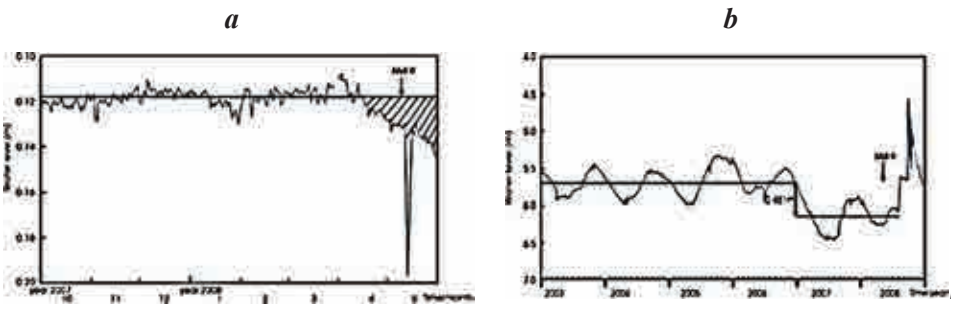
Yerosti suvlari tarkibida erigan gazlar miqdori (O_2, CO_2, H_2, He, N_2, CH_4, C_2H_6) gaz xromotografiyasi orqali topiladi.

Elementlar izotop tarkiblar (^{13}C, ^{18}O, ^{2}H, ^{3}He) mass-spectometriya usuli orqali aniqlanadi.

Natijalar

Xitoy. Zilzilalar natijasida yerosti suvlarining sathi, temperaturasi va oqim tezligida kuzatiladigan o'zgarishlar haqida ko'plab ma`lumotlar mavjud. So'nggi o'n yillik ma`lumotlarga ko'ra yerosti suvlarining sathidagi o'zgarishlar bir qancha metodlar orqali o'rganilgan. Xitoyda 2008 yilda Ms = 8,0 zilzilasi o'rganilganda, zilziladan avval Sichaun provinsiyasidagi 16 tadan 5 ta quduqda zilzilada oldingi anomaliyalar aniqlangan [1]. Ushbu anomaliyalar birinchi bo'lib Venchaun zilzila epitsentri hududidan tashqarida sodir bo'lgan, keyin seysmogen yoriqlar zonasiga ko'chib o'tgan (1-rasm).

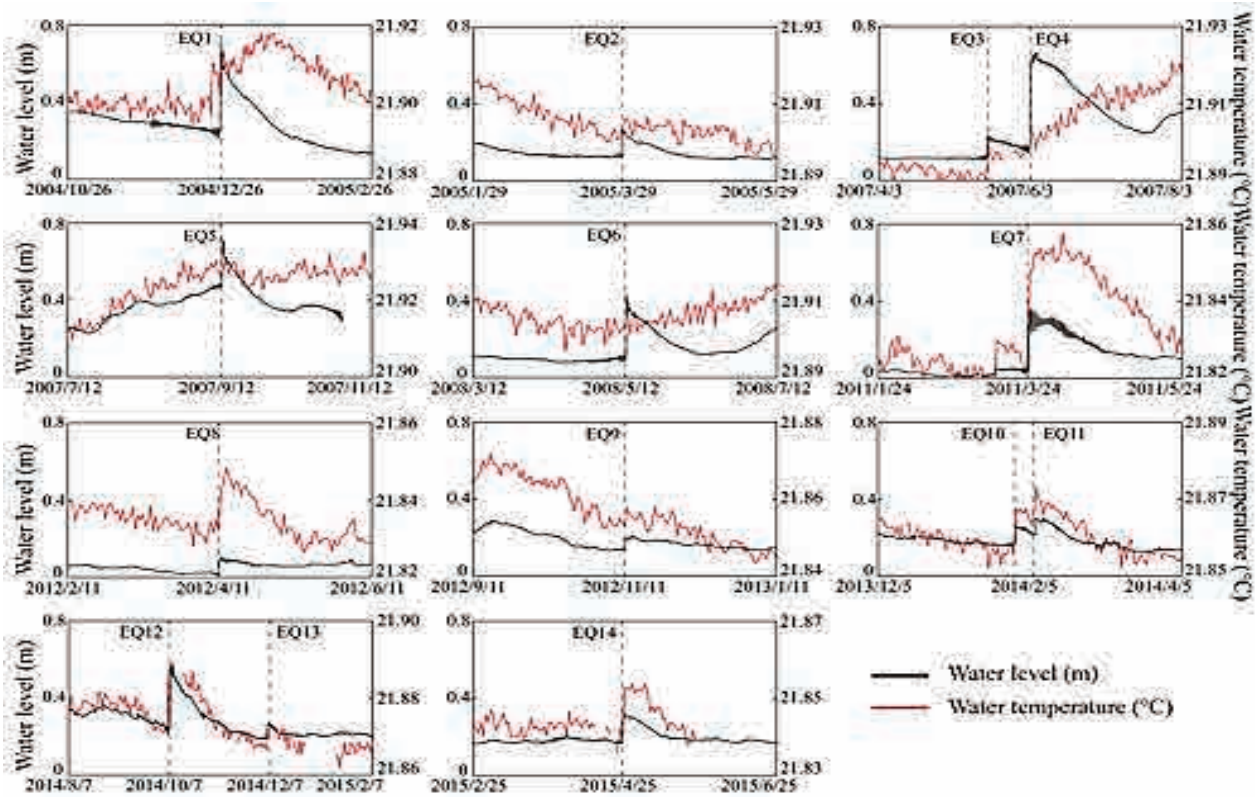
Bundan tashqari yana bitta skvajnada bir nechta zilzilalarning ta`sirini ham kuzatilgan. Xitoyning Dazhai artezian qudug'i bir nechta zilzilalarga suv sathi, oqim tezligi va suv haroratining koseysmik o'zgarishlari o'rganilgan [2]. Dazhai qudug'i (DZ qudug'i) Yixiangba pastki havzasida, janubi-g'arbiy Xitoyning Yunnan provinsiyasining g'arbiy qismidagi Puer shahridan 11 km janubi-sharqda joylashgan. Yixiangba pastki havzasi Lanping-Simao havzasiga tegishli. Simao havzasidagi iqlim xarakteristikalari to'rt fasl bilan ajralib turadigan mo'tadil iqlimni tashkil qiladi. Yillik yog'ingarchilik 1500 mm ga yaqin, lekin ko'p yog'ingarchilik aprel-oktyabr oylarida tushadi. Simao havzasi – Santszyan burmalar tizimining janubiy qismida joylashgan rift havzasi. U janubiy Yunnan-Tibet geotermal zonasida joylashgan bo'lib, Xitoydagi tektonik faollikning eng faol hududlaridan biridir. Lanping-Simao havzasi ostida proterozoydan kaynozoygacha bo'lgan yosh qatlamlari joylashgan. Ushbu quduq chuqurligi 112,27 m, diametri 150 mm. Ushbu quduqda yerosti suvlari darajasi,



1-rasm. Chuan N08 (*a*), Chuan N11 (*b*) Venchuan quduqlaridagi suv sathining kunlik qiymatlari [1].

Ko'rib chiqilgan 5 ta quduqda suv sathining uzoq muddatli va qisqa muddatli anomaliyalari qayd qilingan. Eng avval anomaliayalar Xuayingshan yoriq zonasida joylashgan Chuan N13 qudug'ida paydo bo'lgan. U 2004 yil mart oyida Wenchaun zilzilasidan 4 yil avval boshlangan. Keyingi navbatda Pujiang shahridagi Chuan N11 qudug'i Pujiang – Sinjin yoriqlari zonasida joylashgan bo'lib u zilzila sodir bo'lishidan bir yarim yil oldin o'zgarishlar kuzatilgan. Bu ikkala anomaliya ham uzoq muddatli anomaliyalardir. 2007-yil dekabr oyida Qionglay shahridagi Chuan N22 qudug'dagi zilzila sodir bo'lishidan tahminan yarim yil oldin oqimning uzulish anomaliyasi paydo bo'lgan, bu o'rta muddatli anomliya bilan bog'liq.

Yuqoridagi tadqiqotda bitta zilzilaning bir nechta yerosti suvlariga ta`siri o'rganilagan. oqim tezligi va suv harorati kuzatiladi. Litologik tarkibi qumtosh va loy toshlardan iborat. Ushbu tadqiqotda 2004-2015 yillardagi Ms = 4,6-9,2 gacha bo'lgan 14 ta zilzila kuazatilgan (2-rasm). Yorilgan yoriq uzunligi va epitsentral masofa o'rtasidagi masofaga qarab suv sathidagi koseysmik reaksiyaning uchta shakli aniqlangan: 1) yaqin maydon zilzilalaridagi bosqichli o'zgarishlar (yorilish uzunligi < 1); 2) oraliq masofada astasekin o'zgarishlar, ham ortadi, ham kamayadi (1-10 yorilish uzunligi); 3) uzoq maydon zilzilalaridagi vaqtinchalik tebranishlar (>10 yorilish uzunligi). 2004 yildan 2015 yilgacha bo'lgan monitoring oralig'ida bu javoblar 14 ta zilzila uchun kuzatildi, jumladan 2004 yil M 9,0 Sumatra zilzilasi, 2008 yil M 7,9 Venchuan zilzilasi va 2015 yil M 8,2 Nepal zilzilasi [2].

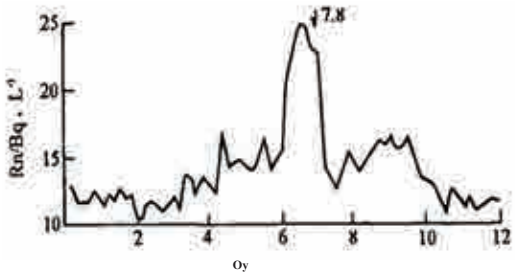


2-rasm. Xitoyning g‘arbiy Yunnan shahridagi Dazhai qudug‘ida sodir bo‘lgan 14 ta zilzila tufayli suv sathi va haroratining o‘zgarishi. Suv darajasidagi o‘zgarishlar yerning to’lqini uchun moslashtirilgan. Vertikal nuqtali chiziqlar zilzilalarni bildiradi [2].

1966 yildan 1976 yilgacha bo‘lgan davrda Xitoyning shimoliy va janubi-g‘arbiy qismida ko‘plab yirik zilzilalar sodir bo‘lgan. 1966 yildagi Xingtai zilzilasidan so‘ng (M = 7,2) zilzilalarni prognoz qilish bo‘yicha tadqiqot dasturining bir qismi sifatida yerosti suvlarida radon o‘zgarishlarini kuzatish boshlandi [3, 4]. Katta zilzilagacha bo‘lgan radon anomaliyalari uch vaqt oralig‘ida paydo bo‘ladi: uzoq o‘rta muddatli anomaliyalar (taxminan bir yil), qisqa muddatli (2 oydan 6 oygacha) va yaqinlashib kelayotgan (bir necha kun ichida). Barcha quduqlar va buloqlarda har doim ham uch bosqichning anomaliyalari kuzatilmaydi. Boxay, Xaycheng, Tangshan va Songpandagi yirik zilzilalar oldidan kuzatuv tarmog‘idagi ko‘pgina stansiyalarda yaqin oradagi anomal o‘zgarishlar kuzatilgan.

Katta zilzilaning eng mashhur va birinchi prognozi 1975 yilda Xitoyda 7,3 magnitudali Xaycheng zilzilasi bo‘lgan. Qisman yuzlab gidrologik anomaliyalarga asoslanib, yaqinlashib kelayotgan zilzila haqida prognoz qilingan. Prognoz hodisaning aniq vaqtini bo‘lmasa-da, joyni to‘g‘ri aniqladi va ko‘plab insonlar hayotini saqlab qoldi [5]. Bir yarim yil o‘tgach, 1976 yilda M = 7,8 Tangshan zilzilasi prognoz qilinmasdan sodir bo‘ldi (3-rasm). Potentsial darakchi anomaliyalarning ko‘pligiga qaramay, prognoz qilinmaganligi prognoz qilish qiyinligini ta’kidlaydi. Ushbu zilzila qurbonlari 240 000 dan oshdi.

Yerosti suvlaridagi radon miqdori ko‘pincha katta zilzilaдan oldin bir yoki bir nechta impulsiv o‘zgarishlarni ko‘rsatadi. Radonning bunday anomaliyasi, odatda, qisqa muddatli (ba’zan bir necha soat) anomaliya hisoblanadi. O‘zgarish amplitudasi odatda katta bo‘lib, normal darajaga nisbatan 10 dan 500% gacha yuqori bo‘ladi. Yaqinlashib kelayotgan boshoqsimon radon anomaliyalarining paydo bo‘lishi bilan birga, yerosti suvlarida suv sathining ko‘tarilishi va pasayishi, yerosti suvlarining to‘satdan oqishi va qurishi, suv



3-rasm. 1976 yil 1 yanvardan 31 dekabrgacha Fanshan rasadxonasida radon kontsentratsiyasining o‘zgarishi (R = 250 km), seysmik hodisadan 43 kun oldin sodir bo‘lgan 1976 yil Tangshan zilzilasi bilan bog‘liq ortib borayotgan anomaliyani ko‘rsatadi [5].

rangi va ta’mining o‘zgarishi kabi makroskopik anomal o‘zgarishlarning kuzatilgan. Tektonik zilzilalar mintaqaviy kuchlanish maydonining keng miqyosdagi o‘zgarishi natijasida yuzaga keladi. Individual kuzatuv stansiyasida mintaqaviy stress holati har bir uchastkaga farq qiladi. Shuning uchun barcha quduqlar va buloqlar har bir katta zilziladan oldin radon anomaliyalari qayd qilinmasligi mumkin. Anormal o‘zgarishlarning paydo bo‘lishi quduq joylashgan joyning mintaqaviy stress holatiga, geologik va gidrologik sharoitlariga va geokimyoviy muhitiga bog‘liq.

Katta zilziladan oldin quduqlar va buloqlar epitsentrlardan qanchalik uzoqda joylashgan bo‘lsa, radon anomaliyalari shunchalik erta paydo bo‘ladi. Radon anomaliyalari keyinroq yaqinroq quduqlarda paydo bo‘ladi.

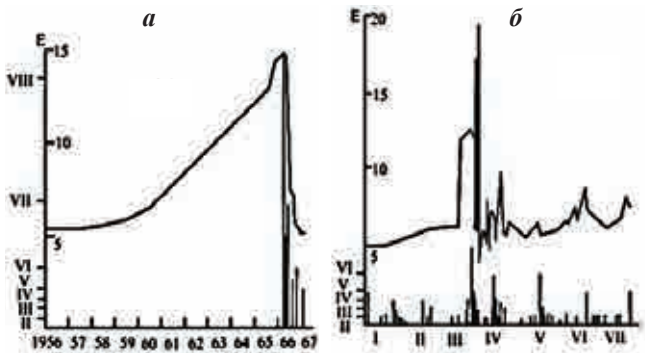
O‘zbekiston. Zilzilalarning darakchisi sifatida yerosti suvlarida radon mavjudligining birinchi bo’lib 1966-1971 yillarda Sovet Ittifoqida qayd etilgan. 1968 yilda [6] Toshkent 23 artezian havzasining (hozirgi sobiq SSSR) 1966 yil 15 apreldagi M = 5,2 Toshkent zilzilasi va boshqa bir qancha M = 3,0-4,0 zilzilalar sodir bo‘lgan, suvli qatlamdan (1300-2400 m chuqurlikdagi) issiq mineral suvda radon kontsentratsiyasining anomaliyalari kuzatilgan (4-rasm). Ma’lumotlar tahlili seysmik hodisadan keyin amalga oshirilgan: zilziladan bir necha yil oldin radon darajasi maksimal qiymatga yetgan va keyin normal qiymatiga qaytgan. Xuddi shu turdagi anomaliyalar zilzilalardan oldin kuzatilgan. Anomaliyalardan epitsentrgacha bo’lgan masofa 5 km atrofida bo’lgan. Ushbu natijalar radon tadqiqotlarini zilzila darakchisi sifatida qo’llash mumkinligini ko’rsatadi. 1974 yildan boshlab (Sultonxo‘jaev va b., 1980) yerosti suvlarida radonni kontsentratsiyasi bo‘yicha keng ko‘lamli ishlar olib borgan.

G’.O.Mavlonov, V.I.Ulomov, A.N.Sultonxodjayev, L.A.Hasanova va b. «Yerosti suvlarining zilzilalardan avval va zilzila davridagi kimyoviy va izotop tarkibini o‘zgarishi hodisasi» ni ilmiy kashfiyot qilishgan.

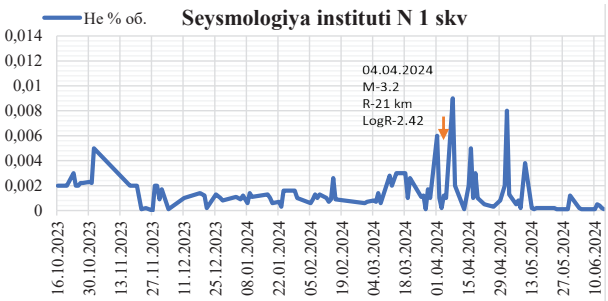
1980-yilda Nazarbek zilzilasining tayyorlanish davrida Toshkent geodinamik poligonining quduqlarida yerosti suvlarida CO_2 miqdori ortganligi aniqlangan [6].

Toshkent vaqti bilan 04:36 (04.04.2024, GMT bilan 23:36) da Qozog‘istonda zilzila sodir bo‘ldi. Zilzila koordinatalari: 41,36 daraja shimoliy kenglik; Sharqiy uzunlik 69,02 daraja. Kattaligi M = 3,2. Chuqurligi 10 km. Zilzila epitsentridan 21 km uzoqlikda joylashgan 1-sonli Seysmologiya instituti skvajinasida bir qator parametrlarda anomaliyalar qayd etilgan. Yerosti suvlaridagi geliy miqdori zilziladan o‘n besh kun oldin astasekin o‘sib bordi va zilziladan uch kun oldin u zilzilagacha bo‘lgan cho‘qqiga (fon qiymatidan olti marta) yetdi. Fon zilziladan bir kun oldingi qiymatga qaytdi (5-rasm). Zilziladan to‘rt kun o‘tgach, zilziladan keyingi eng yuqori qiymatni qaytardi (fon qiymatidan to’qqiz marta).

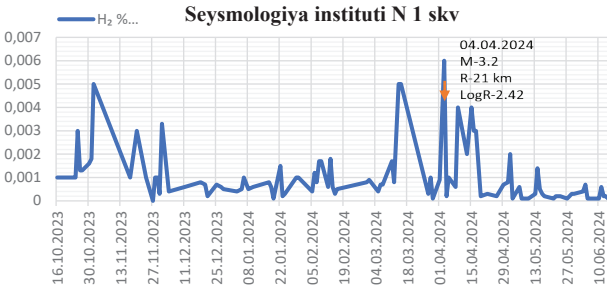
Bundan tashqari, vodorod gazida anomaliya qayd etilgan (6-rasm). Yerosti suvlaridagi vodorod miqdori zilziladan yigirma besh kun oldin ko‘paya boshlagan va zilziladan bir kun oldin o‘zining eng yuqori qiymatiga (fon qiymatidan uch yarim



4-rasm. Zilzila darakchisi sifatida yer osti suvlarida radon o‘zgarishlari mavjudligining birinchi o‘zgarishi (Ulomov, Mavashev, 1971). 1966 yilgi Toshkent zilzilasidan oldin suvdagi radon kontsentratsiyasi M = 5,2 (*a*) va uning keyingi avtershoklari bilan bog‘liq o‘zgarishi (*b*) [6].



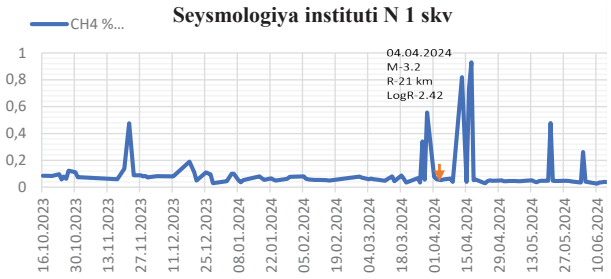
5-rasm. Seysmologiya instituti 1-sonli quduqdagi geliyning o‘zgarish grafigi.



6-rasm. Seysmologiya instituti 1-sonli quduqdagi vodorodning o‘zgarish grafigi.

baravar ko‘p) erishgan. Zilziladan o‘n besh kun o‘tgach, fon qiymati qaytdi.

Yerosti suvlarida erigan metan miqdorida ham anomaliyalar kuzatildi (7-rasm). Yerosti suvlaridagi metan miqdori zilziladan o‘n kun oldin o‘sishni boshlagan va zilziladan olti kun oldin eng yuqori qiymatga etgan (fon qiymatidan uch baravar). Fon zilziladan ikki kun oldin qiymatiga qaytdi. Zilziladan 13 kun o‘tgach, zilziladan keyingi eng yuqori qiymat qayd etildi (fon qiymatidan o’n besh baravar).

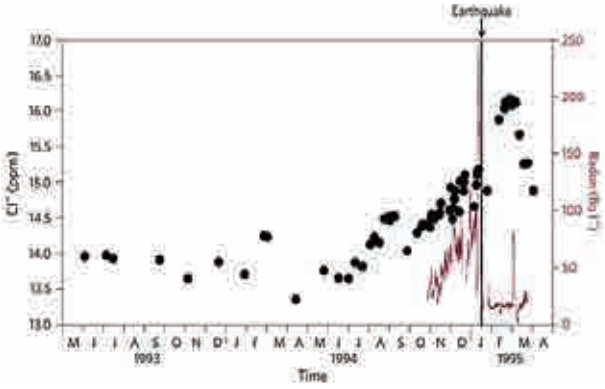


7-rasm. Seysmologiya instituti 1-sonli quduqda metanning o‘zgarish grafigi.

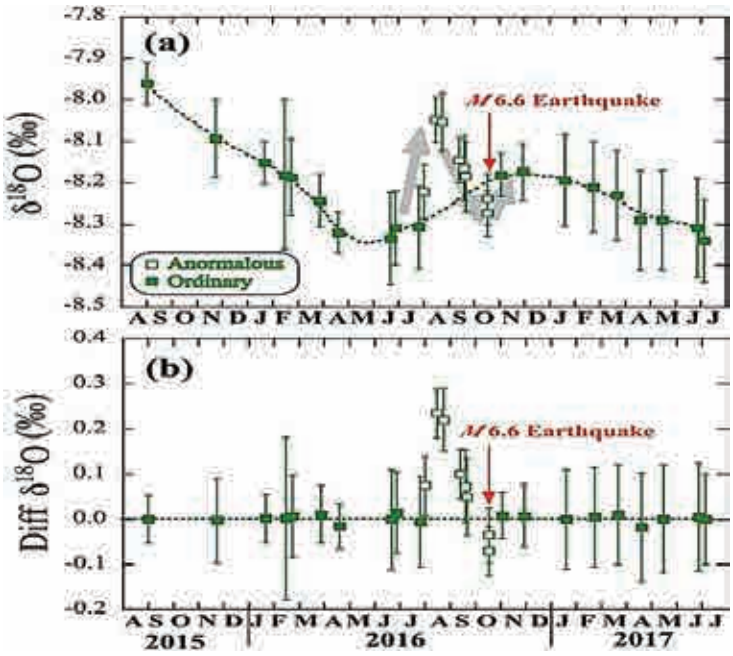
Yaponiya. 2016 Tottori zilzilasida uchun kislorod izotopining anomaliyalari. 2016-yil 21-oktyabrda Yaponyada M = 6,6 magnitudali kuchsiz zilzila sodir bo‘lan. Kobe zilzilasidan keyin o‘tkazilgan tahlildan so‘ng, 240 m chuqurlikdagi suv qatlamidan chiqarilgan qadoqlangan suvni tahlil qildi. Quduq yoriq zonasidan atigi ~5 km uzoqlikda joylashgan. Suv izotoplari yillik modulyatsiyani ko’rsatadi. Ushbu signal o‘chirilganda, Onda va boshqalar zilziladan oldin kislorod izotoplarida vodorod izotoplarida kuzatilmaydigan anomaliyani aniqladilar (8-rasm). Vodorod izotoplarining o‘zgarishi bilan birga bo’lmagan kislorod izotoplarining o‘zgarishi suv-tog‘ jinslarining o‘zaro ta’sirining kuchayishi bilan oson tushuntirdi. Bu yerda namuna olingan suv qatlamidagi suvning asosiy qismidan ko‘ra tog‘ jinslari bilan kengroq reaktsiyaga ega bo’lgan suvning chiqishi kuzatiladi. Ular suv izotoplarida kutilayotgan o‘zgarishlarni aniqlash uchun tosh maydalash tajribalarini o‘tkazdilar va 10-7 hajmli shtamni taxmin qilishdi, ammo bunday shtamlar haqiqatda sodir bo‘lganligini tasdiqlovchi geodezik ma’lumotlar yo‘q.

Ushbu tahlilda suv bosimi va haroratining qo’shimcha ma’lumotlari yoq – agar suyuqliklar oldingi hajmli shtamlardan chiqarilsa, g‘ovak bosimi va harorat oshishi mumkin [7].

Kobe zilzilasi 1995 yil. 1995 yildagi M 7,2 Kobe zilzilasidan so’ng bir nechta maqolalar yerosti suvlari darajasidagi [8, 9] va yerosti suvlari [10] radon, xlor va sulfat ionlari kontsentratsiyasining oldingi o’zgarishlari haqida xabar berilgan. Gidrogeokimyoviy o‘zgarishlarni qadoqlangan buloq suvini tahlil qilish orqali aniqlash mumkin. 9-rasmda zilziladan 7 oy oldin boshlangan xlorid kontsentratsiyasining bosqichma-bosqich o‘sishi ko‘rsatilgan (9-rasm). Ushbu o’zgarishlarning boshlanishi quduqdan



8-rasm. Janubi-g‘arbiy Yaponiyadagi M = 6,6 Tottori zilzilasidan oldin yerosti suvlari kislorod izotopining anomaliyasi [7].



9-rasm. 1995 yildagi M 7,2 Kobe zilzilasining epitsentridan 20 km uzoqlikda, qadoqlangan yerosti suvlarida xlorid va radon kontsentratsiyasining o’zgarishi, Yaponiya. Zilzila vaqti vertikal chiziq bilan ko’rsatilgan. Tsunogai va Wakita (1995) va Igarashi va boshqalardan olingan ma’lumotlar. (1995) (Ingebritsen va Manga 2014 dan) [10].

5 km uzoqlikda o'lchangan kuchlanishning «keskin» o'sishiga to'g'ri keladi [8].

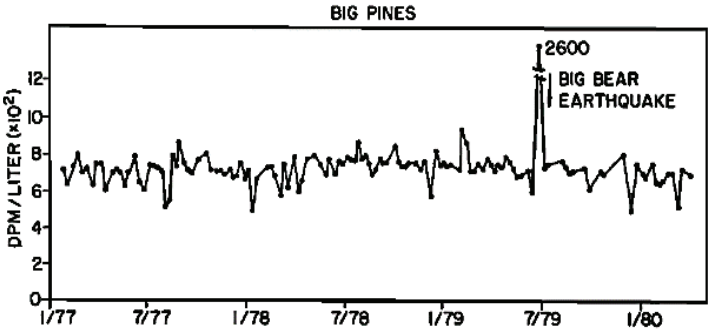
AQSh. Teng va boshqalar Janubiy Kaliforniyaning markaziy transvers tizmalaridagi olib borgan o'lchovlari yerosti suvlaridagi radon tarkibidagi o'zgarishlarning yaqin atrofdagi zilzilalar bilan bog'liqligini ko'rsatgan deb hisobladilar [11]. Teng 14 suv qudug'idagi radon kontsentratsiyasini va San-Andreas yorig'i bo'ylab buloqlardan olingan suv namunalarini o'lchadi. U zilziladan oldingi fon darajasidan bir necha yuz foiz yuqori radon kontsentratsiyasini kuzatdi. Darakchi signallari 1979 yil iyun oyida M = 4,8 Big Bear zilzilasidan bir kun oldin, issiq va sovuq buloqlarda 60 km masofada aniqlangan. Bundan tashqari, avval 1974 yil davomida 16 ta termal buloq va quduqlarda o'lchovlar olib borilgan (10-rasm).

Chi-chi zilzilasi Tayvan. Chen va boshqalar [13] Chi-Chi zilzilasiga tayyorgarlik davrida mumkin bo'lgan darakchi komponentning mavjudligini yerosti suvlari sathi va GPS parametrlarini solishtirish orqali tekshirdilar. Song va boshqalar [13] issiq va artezian buloqlaridan suv namunalari 1999 yil 15 iyuldan 2001 yil avgust oyining oxirigacha muntazam ravishda zilzilalarning asosiy darakchilarini aniqlash vositasi sifatida kation va anion kontsentratsiyasini o'lchash uchun to'plangan. Anomaliyalar Cl^- kontsentratsiyasining 34,9% dan 41,2% gacha va 71,5% dan 138,1% gacha, shuningdek, SO_4^{2-} kontsentratsiyasining 232,7% dan 276,8% gacha va 100,0% dan 155,1% gacha oshishi bilan tavsiflanadi (11-rasm).

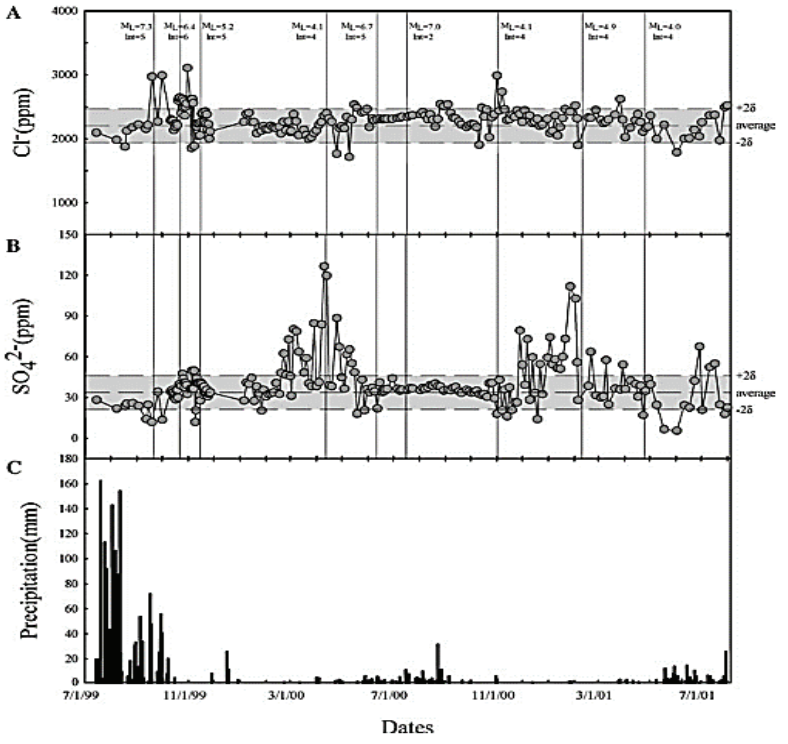
Muhokama. Zilzilalar natijasida namoyon bo'ladigan gidrogeoseysmologik parametrlardagi xilma-xillik turli omillar sabab yuzaga kelishi mumkin.

1. Zilzila-laning magnitudasi va chuqurligi: katta magnitudali zilzilalar (M ≤ 7) yer qobig'ining keng maydoniga ta'sir qiladi, shuning uchun kimyoviy pametrlarning o'zgarishi ham ko'proq seziladi; chuqur zilzilalar yerosti suvlari va minerallar bilan uzoqroq aloqaga kirishadi, natijada kimyoviy o'zgarishlar murakkabroq bo'lishi mumkin. Masalan, 2008-yil Wenchuan zilzilalasi (Xitoy, M = 8,0) – katta magnitudali bo'lganligi uchun radon, xlor va sulfat ionlari sezilarli darajada o'zgargan [1].

2. Geologik sharoit va tog' jinslarining tarkibining ta'siri: har bir mintaqadagi tog' jinslari tarkibi har xil bo'lganligi uchun, suv bilan reaksiyaga kirishadigan minerallar miqdori farq qiladi; radon va boshqa gazlarning chiqishi jinslarning tarkibidagi uran va toriy miqdoriga bog'liq; karbonat jinslari bo'lgan hududlarda bikarbonat ionlari ko'proq o'zgaradi, sulfid minerallari ko'p bo'lgan joylarda esa sulfat ionlari



10-rasm. 1992-yil 28-iyun M = 4,8 Big Bear zilzilasi bilan BP dan olingan radon ma'lumotlari o'q bilan ko'rsatilgan [11].



11-rasm. Kuantseling issiq buloqlarida (A) Cl^- va (B) SO_4^{2-} kontsentratsiyasining o'zgarishi [12].

ko‘proq o‘zgaradi. Masalan, Xaycheng zilzilasi (Xitoy, M = 7,3) – radon gazining chiqishi juda sezilarli bo‘lgan, chunki hududda uran tarkibli tog‘ jinslari ko‘p [5]. Tottori zilzilasi (Yaponiya, M = 6,6) – asosan vulkanik jinslar bo‘lganligi uchun, xlorid, natriy ionlari va kislorod izotoplari tarkibida ko‘proq o‘zgarish ko‘rsatgan [7].

3. Yerosti suvlarining harakati va bosimi: turli hududdagi suv qatlamlari turli chuqurlikda joylashgan va har xil bosim ostida bo‘ladi; zilzila oldidan suv oqimlari o‘zgarishi mumkin, bu esa ionlarning konsentratsiyasiga ta’sir qilishi mumkin. Masalan, Tangshan zilzilasi (Xitoy, M = 7,5) – zilzila oldidan suv sathi ko‘tarilgan va gidrositatik bosim o‘zgarishi natijasida ionlar konsentratsiyasi oshgan. Chi-chi zilzilasi (Tayvan M = 7,6) – hududdagi yerosti suvlari tizimi ko‘p qatlamli bo‘lganligi sababli, turli quduqlarda ionlar o‘zgarishi har xil bo‘lgan.

4. Gazlarning chiqishi va erish jarayoni: radon, karbonat angidrid va vodorod sulfid gazlarining chiqishi turli joylarda har xil kechadi. Bu gazlarning chiqish tezligi tog‘ jinslarining sinishi, yoriqlar tizimi va bosimning o‘zgarishiga bog‘liq. Masalan, Toshkent zilzilasi (M = 5,2) – radon konsentratsiyasi zilziladan keyin keskin kamaygan, chunki yerosti yoriqlari yopilgan va gaz chiqishi pasaygan. Wenchuan zilzilasi (M = 8,0) – radon darajasi ortgan, chunki katta maydondagi yer qatlami sinib, gaz chiqishi kuchaygan.

5. Zilzilaning seysmogenik jarayonlari: ba’zi zilzilalar litosfera plitalarining to‘qnashuvi natijasida yuzaga keladi, boshqalari esa yoriqlar bo‘ylab siljishlar tufayli sodir bo‘ladi. Har xil seysmogenik jarayonlar turli xil kimyoviy o‘zgarishlarni keltirib chiqaradi. Xaycheng zilzilasida (M = 7,3) – siqilish jarayoni bo‘lganligi uchun radon gazining chiqishi kuchaygan. Chi-chi zilzilasida (M = 7,6) – yoriqlar ochilishi natijasida yerosti suvlarining harakati o‘zgarib, ionlar konsentratsiyasi o‘zgargan [12]. Bitta kimyoviy parametrning turli zilzilalarda har xil o‘zgarishiga quyidagilar sabab bo‘lishi mumkin: zilzilaning magnitudasi va chuqurligi, geologik sharoit va tog‘jinslarining tarkibi, yerosti suvlarining harakati va bosimi, gazlarning chiqishi va erish jarayoni, zilzilalarning seysmigenik jarayonlari. Shu sababli, har bir hudud va zilzila o‘ziga xos kimyoviy anomlaiyalarni namoyon qilishi mumkin.

XULOSA

Zilzilalardagi gidrogeologik darakchilarni uzoq, o‘rta va qisqa muddali darakchilarga bo‘linadi. Xitoyda 2008 yilda Ms = 8,0 zilzilasi o‘rganilganda, anomaliyalar birinchi bo‘lib Venchuan zilzila epitsentiri hududidan tashqarida kuzatilgan, keyin seysmogen yoriqlar zonasiga ko‘chib o‘tgan. Ushbu hududda jami 16 ta quduq joylashgan bo‘lsada ularning faqat 5 tasida anomaliyalar qayd qilingan, qolgan quduqlarda anomaliyalar kuzatilmagan. Bundan tashqari qumtosh qatlamida joylashgan quduqlarda anomaliyalar yaxshi aks etgan bo‘lsa, granit qatlamda joylashgan yerosti suvlarida anomaliyalar kam intensivlikda aks etgan [1].

Ko‘plab zilzilalarning bitta skvajinaga ta’siri kuzatilganda ayrim zilzilalarda anomaliyalar yaxshi kuzatilgan bo‘lsa, ayrimlarida kuzatilmagan yoki ma’lum bir parametrda bir zilzilada konsentratsiya oshgan bo‘lsa, boshqa zilzilada kamayish kuzatilgan. Bunga ko‘plab omillar sabab bo‘lishi mumkin. Masalan, zilzilaning kuchi, epitsentrgacha bo‘lgan masofa va skvajinaning joylashgan qatlami. Agar deformatsiyalar siqilish bilan boradigan bo‘lsa, yerosti suvlari sathi va bosim ortishi kuzatilgan, agar deformatsiya kengayish bilan boradigan bo‘lsa, yerosti suvlari sathi va bosim kamayishi kuzatilgan.

Zilzilalarni gidrokimyoviy prognoz qilishda hozirgi kunda kislorod, vodorod, geliy, argon kabi elementlarning izotop tarkiblarni aniqlash eng samarali usullardan biri deb qaraladi, sababi mantiya tarkibdagi kislorod, vodorod elementlari deformatsiya jarayonida yerosti suvlari tarkibiga o‘tadi.

Ko‘plab tadqiqotlarga ko‘ra zilzilalarni prognoz qilishda, ko‘p parametrli monitoring qilish prognostic anomaliyalarni aniqlash va gidrologik o’zgarishlarning kelib chiqishini tushunishga yordam beradi. Xususan, yerosti suvlari sathi, gaz tarkibi, ion tarkibi, pH, Eh qiymatlari va deformatsiya ma’lumotlarini birgalikda tahlil qilinsa aniq ma’lumotlar olish mumkin.

ADABIYOTLAR

1. *Liu C., Wang G., Shi Z., Zhao D., Zhang H.* Possible precursory anomalies in ground water level associated with the Wenchuan Ms 8.0 earthquake in 2008, Sichuan, China // Geodesy and Geodynamics. - 2020. - 11, 127-134. https://doi.org/10.1016/j.geog.2020.03.002

2. *Zhang S., Shi Z., Wang G., Zhang Z., Guo H.* The origin of hydrological responses following earthquakes in a confined aquifer: insight from water level, flow rate, and temperature observations. Hydrol // Earth Syst. Sci. - 2023. - 27. - 401-415. https://doi.org/10.5194/hess-27-401-2023

3. *Zhengmeng L.I.* Imminent anomalies of radon content before large earthquakes in China // J. Phys. Earth. - 1986. - 34, Suppl., S91-S102.

4. *Zheming Shi, Guangcai Wang, Chenglong Liu.* Advances in research on earthquake fluids hydrogeology in China: a review // Earthq Sci. - 2013. - 26(6): 415-425.

5. An algorithm of fault parameter determination using distribution of small earthquakes and parameters of regional stress field and its application to Tangshan earthquake sequence // Chinese J. of Geophysics. - 2008. - 51. - 569-583. https://doi.org/10.1002/cjg2.1247

6. *Султанходжаев А.Н., Азизов Г.Ю., Закиров Т., Лунева И.А., Саидкамалов Н.Ф., Хусамиддинов С.С.* Гидрогеосейсмологические исследования в Восточной Фергане. - Т.: Фан, 1978.

7. *Ond S., Sano Y., Takahata N., Kagoshima T., Miyajima T., Shibata T., Pinti D.L., Lan T., Kim N.K., Kusakabe M., Nishio Y.* Groundwater oxygen isotope anomaly before the M 6.6 Tottori earthquake in Southwest Japan // Sci Rep. - 2018. - 8, 4800. https://doi.org/10.1038/s41598-018-23303-8

8. *Tsunogai U., Wakita H.* Precursory chemical changes in ground water: Kobe Earthquake, Japan // Science 1995. - 269. - 61-63. https://doi.org/10.1126/science.269.5220.61

9. *Igarashi P., Vanden Heuvel G.B., Payne J.A., Forbush B.* Cloning, embryonic expression, and alternative splicing of a murine kidney-specific Na-K-Cl cotransporter // American Journal of physiology-renal physiology. - 1995. - 269. - F405-F418. https://doi.org/10.1152/ajprenal.1995.269.3.F405

10. *Pate R.R.* Physical activity and public health: a recommendation from the centers for disease control and prevention and the American College of Sports Medicine // JAMA. - 1995. - 273, 402. https://doi.org/10.1001/jama.1995.03520290054029

11. *Teng T.* Some recent studies on groundwater radon content as an earthquake precursor // J. Geophys. Res. - 1980. - 85. - 3089-3099. https://doi.org/10.1029/JB085iB06p03089

12. *Chen C.-H., Tang C.-C., Cheng K.-C., Wang C.-H., Wen S., Lin C.-H., Wen Y.-Y., Meng G., Yeh T.-K., Jan J.C., Yen H.-Y., Liu J.-Y.* Groundwater–strain coupling before the 1999 M w 7.6 Taiwan Chi-Chi earthquake // Journal of Hydrology. - 2015. - 524. - 378-384. https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2015.03.006

13. *Song S.-R., Ku W.-Y., Chen Y.-L., Lin Y.-C., Liu C.-M., Kuo L.-W., Yang T.F., Lo H.-J.* Groundwater chemical anomaly before and after the Chi-Chi Earthquake in Taiwan // Terr. Atmos. Ocean. Sci. - 2003. - 14. - 311. https://doi.org/10.3319/TAO.2003.14.3.311(T)

Мақолани редколлегия аъзоси физ.-мат. фанлари доктори С.Х.Максудов тавсия қилган.

© Коллектив, 2025

Р.А.Ниязов, Т.К.Курбанов, Д.Н.Андреев, Э.С.Переверзева

АНАЛИЗ ФОРМ ПОДМЫВА ОСНОВАНИЯ СКЛОНА ПО КОСМОСНИМКАМ, ФОРМИРУЮЩИХ МЕСТА ОБРАЗОВАНИЯ ОПОЛЗНЕВЫХ ПРОЦЕССОВ, И ВРЕМЕНИ ПРИ ТРИГГЕРНОМ ВОЗДЕЙСТВИИ ПАМИРО-ГИНДУКУШСКИХ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ



Ниязов Рустам Аминович – ведущий научный сотрудник ГУ «Институт ГИДРОИНГЕО», канд. геол.-мин. наук



Курбанов Тошкан Хамдамович – начальник отдела ОГП ГУ «Узбекгидрогеология». E-mail: toshkanqurbonov16@gmail.com



Андреев Дмитрий Николаевич – заведующий лабораторией ГУ «Институт ГИДРОИНГЕО». E-mail: dima.andreev.uz@gmail.com



Переверзева Эльвира Салаватовна – ведущий геолог ГУ «Институт ГИДРОИНГЕО». E-mail: basalyamova@gmail.com

Оползни по месту проявления относятся к унаследованным процессам (Е.П.Емельянова, 1982 г.) и обязаны своим развитием взаимодействию 2-х типов антагонистических сил – экзогенных и эндогенных (А.Е.Шейдеггер, 1984 г.). Вопрос морфологии речных пойм издавна привлекал внимание исследователей разных специальностей как индикатор стадий развития речных русел и обязан своим происхождением эрозионно-аккумулятивной деятельности речного стока [2, 3]. Одним из основных факторов, определяющим место развития оползней, является подмыв основания склона, так как процесс подмыва – необратимый процесс, старый, постоянно повторяющийся, с которым связаны места образования многих старых и современных оползней, имеющих базис оползня в русле сая [4]. Е.П.Емельянова, Г.С.Золотарев [1] всегда придавали роли подмыва основания склона большое значение в противовес влиянию просачивания атмосферных осадков. Поэтому оценка форм мест интенсивности подмыва основания склона является прямым геоиндикатором мест образования различных типов оползней. Одна из особенностей форм бассейнов русел саев в предгорных и горных зонах – их продольная извилистость, где в местах изгиба в весенние годы происходит подмыв основания склона различной формы, высоты, ширины протяженности и частоты развития.

Анализ форм подмыва основания склона по космоснимкам различных лет

Применение методов дистанционного зондирования дает возможность одновременно сверху увидеть большие площади крупных и средних оползней, определить расположение участков подмыва основания склона, зону отрыва и формы старых оползневых цирков. Сопоставление космоснимков разных лет одних и тех же участков позволяет определить изменения, произошедшие до оползня и после его образования, особенно в случаях, когда участок подмыва склона был перекрыт оползневой массой. Космоснимки зимнего периода, когда снег покрывает и сглаживает все мелкие трещины и мелкие неподвижные смещения, позволяет выделить основные черты площади оползня. Космоснимки, сделанные в весенний многоводный период, дают возможность изучить форму движения оползневых масс и особенности их распространения. Анализ форм рельефа на всей площади позволяет сделать вывод, что место воздействия на образование оползня расположено в нижней части склона, так как

эрозионные врезы на склоне в нижней зоне тянутся к местам подмыва склона руслом сая. С помощью космоснимков различных лет проведена оценка и анализ различных форм подмыва основания склона, как геоиндикатора места образования оползневых процессов.

Оползень Кушкуль расположен на левом берегу р. Катта-Урадарьи, в зоне, где русло реки делает дугообразную извилину на протяжении 200 м (рис. 1). В результате здесь образовался вертикальный уступ (90°) высотой от 3,0 до 15,0 м. Здесь в 2004 г. образовался блоковый оползень объемом 576,0 тыс. м^3. Левый борт р. Катта-Урадарьи шириной 650 м поражен древним оползнем, где в многоводные 1969, 1993 годы зафиксированы вторичные блоковые смещения, вызванные повторным подмывом основания склона.

Оползень Ташбулак расположен в басс. р. Танхоздарьи. Здесь 30 мая 1998 г. произошел оползень объемом 360 тыс. м^3. Место его образования связано с местом подмыва основания склона дугообразной формы протяжённостью 218 м и шириной 205 м, высотой до 30 м (рис. 2). Параметры оползня – протяженность 330 м, средняя ширина 100 м, глубина захвата до 10 м.

Оползень разжижения образовался во время Гиндукушского землетрясения в 6 ч 22 мин (по Гринвичу), М – 7,0. В селении люди почувствовали толчок интенсивностью 3-4 балла, продолжительность колебания до 2,0 мин.

Оползень произошел в пределах старого оползневого цирка в песчано-глинистых породах, в месте подмыва основания склона. Горизонтальное смещение в первый день составило 10-15 м. Сместившиеся массы временно перекрыли р. Танхоздарью.

Оползень разжижения Чукун произошел 14 мая 2020 г. объемом 140-160 тыс. м^3 в басс. р. Катта-Урадарья. Место образования оползня связано с местом подмыва основания склона, где русло сая делает изгиб и огибает склон. В данной зоне до оползня русло сая имело изгиб, на протяжении 218 м оно было циркообразной формы и подмывало основания склона на расстоянии 205 м (рис. 3).

Время образования оползня разжижения – два Гиндукушских землетрясения: первое 10.05.2020 в 17 ч 50 мин (по Гринвичу) М – 4,6, Н – 204,8 км и второе 12.05.2020 г. в 14 ч 16 мин М – 4,1 Н – 150,8 км (рис. 4). Разница во времени между датой землетрясения и временем образования оползня 2-3 дня, возможно, связана с началом движения подземных вод.

В нижней фронтальной зоне произошло разжижение песчано-глинистых пород мелового возраста мощностью 1,0-1,5 м и в форме конуса шириной 35-40 м перекрыло русло в месте подмыва основания склона шириной 50-65 м и продвинулось на противоположный борт на 20-25 м.



Рис. 1. Космоснимок 18.11.2019 г. оползня Кушкуль.



Рис. 2. Космоснимок 12.09.2019 г. участка Ташбулак.



Рис. 3. Оползень Чукун.



Рис. 4. Космоснимок участка Чукун до оползня 04.07.2019 г. и после схода оползня 28.06.2022 г.

В верхней зоне на водораздельной поверхности склона возникли две грабенообразные стенки отрыва в лессовых породах и пересекли его поверхность протяженностью 65-70 м, шириной 15-22 м и высотой 6-12 м, расположенные в 20-25 м друг от друга. Основное смещение лессовых пород в верхней зоне в отдельных блоках направлено к левому борт сая, в место, где развит второй участок места подмыва основания склона.

Оползневой участок Мадмон расположен в верхней зоне, в месте разделения реки на Джиннидарью и Мадмонсай. Как видно на космоснимке 2023 г., в данной верхней зоне русло сая на расстоянии 170,0 м имеет форму изгиба вглубь склона, где произошел подмыв русла сая шириной 170,0 м и длиной вглубь сая на 50,0 м. Здесь склон имеет очень крутой уклон – до 60-70°, а также наблюдаются старые мелкие оползневые цирки. Основная оползневая циркообразная трещина и стенки отрыва расположены в верхней зоне (рис. 5), где происходят основные повторные деформации, которые развиваются снизу вверх по склону.



Рис. 5. Космоснимок участка Мадмон.

Как показано на космоснимках, на оползневом участке за последние годы повторные циркообразные стенки отрыва развиваются в верхней зоне, т. е. оползень развивается снизу вверх. За последние 10-12 лет здесь образовалась зона отрыва протяженностью до 200 м и амплитудой 0,5-0,8 м. Зона во влажный весенний период может быть подвижной, здесь в будущем возможно образование оползня и, как следствие, временное перекрытие русла сая.

Ачиякский оползень **скольжения** образовался в ночь на 25 марта 2018 г. объемом 86 тыс. м^3. Ширина его 80 м, длина 90 м, глубина 17-18 м. С поверхности оползень сложен толщей лессовых пород мощностью 15-20 м, залегающих на обводненных переслаивающихся песчано-глинистых алевролитовых глинах неогена. Нижняя часть склона была подмыта на высоту до 3,0 м, на протяжении 80 м. На космоснимках до оползня отмечается подмыв основания склона дугообразной формы. Так, в верховье Ачияксая процесс размыва борта сая наблюдается на многих участках (рис. 6).

Причиной образования оползня послужили несколько факторов – подмыв склона, а также атмосферные осадки: за 10 дней до оползня с 11 по 25 марта выпало 101,5 мм.

Спусковым крючком начала смещения пород послужило Гиндукушское землетрясение, произошедшее 24 марта 2018 г. в 22 ч 27 мин по Гринвичу, или 25 марта в 3 ч 17 мин по местному времени.

Стенка отрыва прямолинейной формы, по всему цирку вертикальная крутизной 90°, высотой 15-18 м и относительно равномерной прямолинейной формы, что характеризует не сдвиг, а разрыв пород при образовании оползня.

Лессовые породы в зоне отрыва в сухом состоянии. Подземные воды выклиниваются в виде родников расходом 0,01 л/с. В результате перекрытия русла сая выше образовалось озеро протяженностью до 50 м, шириной 8-15 м, глубиной 5-6 м. Расход сая на момент обследования 3-5 л/с.

Оползень Тегирманкуль-6, образовался в цирке старого 27 марта 2015 г. объемом



Рис. 6. Космоснимок 27.03.2012 г. до оползня и космоснимок 13.06.2019 г. после оползня.

1,0 млн. м^3, что связано с двумя участками подмыва основания склона (рис. 7). На космоснимке от 8.10.2006 г. до оползня первый участок расположен в правом борту, имеет подковообразную форму, длиной 65 м, шириной 28 м; второй участок подмыва находится в центральной части оползня, он циркообразной формы протяженностью 150-160 м, здесь сконцентрировались старые оползневые формы рельефа склона. В плане форма оползня в центральной части сужена, с наибольшим расширением в нижней части и незначительным в верхней зоне. Наиболее сильно раздробленные породы сверху вниз имеют форму конуса, внизу наиболее широкая зона, а к верху сужается, что характеризует начало движения оползня снизу вверх. Оползень сложен толщей лессовых и песчано-глинистых пород мощностью в верхней зоне до 25-30 м.

Время образования оползня связано с Гиндукушским землетрясениям 27.03.2015 г. в 22 ч 00 мин (по Гринвичу), М – 4,5, Н – 227 км, продолжительность колебания 80 сек. В результате возникла стенка отрыва высотой до 30,0 м и протяженностью 140-160 м. Горизонтальное одновременное перемещение оползня на 20 м, а верхняя зона опустилась на 20-25 м.

Поверхность центральной и верхней части оползня сплошь разбита многочисленными поперечными трещинами амплитудой до 4,0 м, а нижняя зона несколько поднялась. Наиболее активно смещение оползня происходило по краевым зонам. Выше стенки отрыва и ее боковым границам образовалось множество трещин растяжения. Центром воздействия, на наш взгляд, была верхняя центральная зона. Развитие оползня происходило снизу вверх, так как зоны отрыва циркообразной формы и с высокой зоной отрыва, а грабенообразная формы подчеркивает, что движение происходит сверху вниз. В целом верхняя зона осела, а нижняя поднялась до 2,0 м в местах подмыва основания склона и перекрыла русло сая, выше которого образовалось небольшое завальное озеро.

Оползень Парлиотасай расположен в Паркентской зоне в районе Чаулисая. В зоне бокового сая в месте выходов гряды известняков русло изгибается, сформировался подмыв основания склона циркообразной формы шириной 70-80 м. По космоснимкам 2006 г., над данной зоной подмыва в 1969 г. образовался небольшой оползень.



Рис. 7. Космоснимок участка Тегирманкуль-6 до и после оползня.

4 апреля 2013 г. в 1 ч 36 мин сошел оползень скольжения объемом 240,0-250,0 тыс. м^3 (космоснимок 2023 г.). Спусковым крючком – триггером начала смещения оползня послужило Гиндукушское землетрясение 4 марта 2013 г. в 11 ч 31 мин (местное время), М – 5,4, Н – 240 км, продолжительность колебаний 150 с,

частотой 1,5 Гц. Оползень сложен однородными лессовыми породами, залегающими на известняках. Оползень конусообразной формы, длиной 110-120 м, шириной в верхней зоне 50-60 м, в нижней – 80-100 м, мощность до 20,0 м. Стенка отрыва циркообразной формы, высота стенки отрыва и боковых границ оползня достигает 20 м; оползень перекрыл русло сая на высоту 5-6 м на расстояние 60-80 м (рис. 8).

Оползень-поток Кайрак расположен в Байсунском районе напротив с. Кайрак. Как видно на космоснимке, в данной зоне в русле реки сформировалось два участка подмыва основания склона, приуроченных к боковым границам старого оползня, где впадают русла саев.

Судя по космоснимкам 2012 г., до оползня 2019 г. четко фиксируется старый оползневой цирк по стенке отрыва и изгибу русла реки, расположенному в средней части склона.

Новый повторный оползень-поток образовался 2 мая 2019 г. в 170-200 м выше старого цирка объемом 300,0 тыс. м^3 на склоне крутизной до 30^o, где русло реки делает изгиб шириной 100-130 м, а подмыв основания склона определил место образования оползня (рис. 9).

Оползневой массой было перекрыто русло сая на ширину 70,0-80,0 м, образовался завал высотой 2,0-3,0 м в нижней зоне и до 5,0-6,0 м в верхней.

В течение 4 часов река была перекрыта, в результате чего возникло озеро длиной 40,0-45,0 м, шириной 30,0 м и глубиной 3,0-4,0 м, расход сая до 7,0 м^3/с. Объем воды в озере составил 6,0 тыс. м^3. В результате произошел прорыв завала, который не принес никакого ущерба. Триггером послужило воздействие Памиро-Гиндукушского землетрясения, которое произошло 2 мая 2019 г. в 7 ч 30 мин местного времени, М – 4,2, Н – 210 км.

Оползень Кайрагач расположен в бассейне р. Ахангаран над циркообразной зоной подмыва основания склона шириной 60-80 м, длиной 10-12 м и высотой 3-5 м. В результате подмыва в верхней водораздельной части на склоне крутизной 32-35^o на высоте 220-230 м на протяжении 350 м образовалась серия трещин амплитудой до 0,5 м (рис. 10).

Утром 17 апреля 1999 г. произошел первый оползень объемом 2,8 млн. м^3, смещение которого продолжалось в течение 10-12 суток, в результате чего оползневая масса в сильно раздробленном, но не насыщенном водой, состоянии продвинулась по руслу на расстояние 1100 м.

Процесс подмыва основания склона продолжался длительный период и через 20 лет приобрел здесь следующие размеры: ширина 100 м, длина 15-20 м и высота 3-4 м. В результате, на правом крыле стенки отрыва оползня (1999 г.) сошел по-



Рис. 8. Космоснимок 10.2009 г. до оползня и космоснимок 08.2018 г. после оползня.



Рис. 9. Космоснимок участка Кайрак.



Рис. 10. Космоснимки участка Кайрагач.

вторный оползень объемом 40,0 тыс. м^3. Оползневая масса перекинулась на противоположный борт и создала завал высотой до 3,0 м, затем развернулась и прошла 120 м по руслу сая в виде грязевого потока мощностью до 1,0 м и шириной 10-12 м.

Время образования оползня связано с Гиндукушским землетрясением, произошедшим 16 апреля 2019 г. с магнитудой 4,2, Н – 215,7 км.

Оползни в с. Алма в среднем течении Катта-Урадарьи, где на протяжении около 3,0 км, по космоснимкам зафиксированы 7 участков подмыва основания склона дугообразной формы. Длина подмыва основания изменяется от 135 до 320 м, ширина – от 50 до 100 м и более (рис. 11). Над данными участками подмыва основания склона на водораздельной поверхности расположено множество цирков старых и современных смещений, где практически не произошло смещение пород. Зона характеризуется массовым смещением современных и старых оползневых смещений и имеет их сплошное и массовое образование.



Рис. 11. Космоснимок 12.09.2019 г. участка Алма.

Кушкуль расположен в верхнем течении на левом берегу р. Катта-Урадарья. На протяжении 1,5-2 км здесь развиты зигзагообразные формы подмыва основания склона шириной 100-150 м и длиной 100-110 м, с массовым развитием вторичных блоковых оползней. В данной зоне в 1964, 1969, 1993, 2004 гг. были зафиксированы вторичные блоковые смещения (рис. 12).

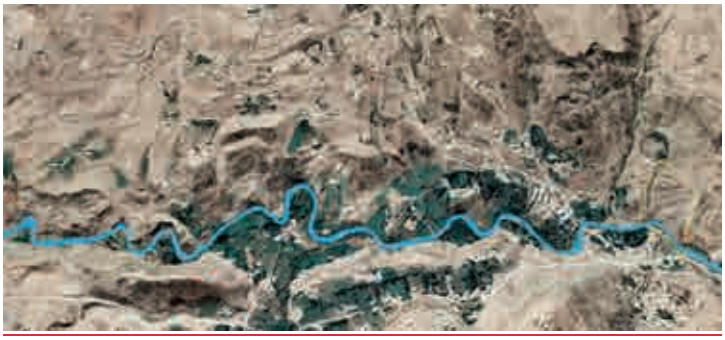


Рис. 12. Оползневой участок Кушкуль 09.06.2022 г.

Участок Ёна расположен на левом берегу р. Кичик-Урадарья, где на протяжении 1000-1200 м расположены четыре участка подмыва основания склона зигзагообразной формы. Ширина каждого цирка изменяется от 200-300 м.

Здесь в центральной зоне над участком подмыва основания склона 14 марта 1993 г. было зафиксировано образование оползня блокового типа объемом 1,5 млн. м^3. Оползень образовался во время Гиндукушского землетрясения, произошедшего 1 марта 1993 г., М – 4,8, Н – 183 км (рис. 13).



Рис. 13. Космоснимок 12.09.2019 г. участка Ёна.

Оползневые участки Нелю расположены на левом берегу сая, где подмыв основания склона на расстоянии 1,8-2,0 км имеет зигзагообразую форму с 7-8 участками циркообразной формы, шириной от 40 до 100 м, высотой до 7-12 м (рис. 14). Основная



Рис. 14. Космоснимок участка Нелю.

опасность в данной зоне – это сочетание расположенных на одной стороне склона участков подмыва основания, участков развития оползневых процессов и размещение жилых строений пос. Нелю.

Согласно Каталогу, повторные смещения оползней в данной зоне произошли 5 раз – в 1996 г. объемом 100-120,0 тыс. м^3 и повторно 2.06.1997 г. объемом 3,5-4,0 млн. м^3, было разрушено 13 хозяйств. В 2010 г. по саю прошел селевой поток, а 18 апреля 2019 г. на правом борту Шутлуксая образовался оползень разжижения объемом 400,0 тыс. м^3, вызванный Гиндукушским землетрясением, М – 4,3 Н – 193 км. На склоне был сад и многие деревья при движении оползня были наклонены или смещены. Основная масса разжиженных лессовых пород осталась в зоне формирования.

Оползневой участок Пасурхи расположен в Байсунской зоне. На космоснимке (рис. 15) видно, что русло сая на протяжении 600 м делает изгиб почти на 90^o вправо, а потом влево. Перед поворотом русло сая подмывало правый берег террасы высотой 20-25 м, на повороте образовался самый крупный подмыв, приводящий к значительным оползневым смещениям. После поворота русла подмыв основания склона начал формироваться на левом берегу, принимая циркообразную форму.

13 мая 2020 г. в результате ливневых осадков (весной в Байсуне выпало 467 мм осадков, а также 9 апреля выпало 40-43 см снега) в нижних местах изгиба русла сая в трех местах образовались эрозионные сплывы. Одновременно в верхней части, на пологой поверхности над центральной зоной подмыва вертикально опустился целый блок шириной 20-25 м, протяженностью 90 м. Образовалась относительно прямолинейная стенка отрыва равномерной семиметровой высоты и крутизной 90^o, объем оползня 34,0 тыс. м^3 (25×90×15).

Триггером для образования оползня явились Гиндукушские землетрясения М – 4,6 Н – 205 км, проявившиеся 10 мая в 17 ч 50 мин (по Гринвичу), или 12 мая в 14 ч 16 мин, М – 4,1 Н – 150 км, которые вызвали разжижение обводненных песчано-глинистых пород на глубине 25 м. Местные жители наблюдали, как из этой зоны происходили выбросы разжиженной массы пород. Таким образом, подмыв основания склона определил место, а высокочастот-



Рис. 15. Космоснимок участка Пасурхи.

Таблица 1

Сводная таблица участков подмыва основания склона, определивших места образования оползневых процессов

Тип формы подмыва склона	Участок	Бассейн, сай	Параметры подмыва, м			Тип оползня	Объем оползня, тыс. м^3
			ширина	длина	высота		
Дугообразная	Оркутсай	Угам	8,0	15,0	36,0	-	-
	Пустынлик	Угам	45,0	10-15	2,0-3,0	Скольжения	1,0 млн.
	Яккабаг	Кондыр сай	53,0	21,0	10-12	Поток	86,4
	Акташ	Ургут	54,0	22,0	5,0		40,0
	Тегирманкуль-3	Лянгар	70	10-12	4-5	Блоковый	189
	Кушкуль	Катта-Урадарья	92,0	26,0	3-15		516,0
	Турккишлак	Катта-Урадарья	70,0	20,0	2-3	Разжижения	154,0
	Тошбулок	Танхоздарья	201,8	208	30,0		360,0
	Обиканда	Джинидарья	35-45	5-6	2-3		15,0
Циркообразная	Зорьки	Угам	75,0	43,0	1,5-2,0	Скольжения	140,0
	Ачияк	Акташ	80,0	10-12	3,0		87,0
	Дарьё-1	Гульдара	156,0	28,0	1,0-1,5	Блоковый	280,0
	Дарьё-2	Гульдара	350-400	30-45	2-4		5 млн.
	Чукун	Катта-Урадарья	67,0	15,0	2-3	Разжижения	140-160
	Каракишлок	Катта-Урадарья	120,0	4-5	1,5-2,0	Выдавливания	350
	Тегирманкуль-6	Лянгар	150-160	14,0	2-3	Разжижения	1,0 млн.
	Парлиота	Чаулисай	70-80	34	1,5-2		240
	Кайрагач	Ахангаран	60-80	10-12	3-5		2,8 млн., 40
	Кукжар	Гульдара	134	3-4	3,5-4		180
	Теракли	Гульдара	140-150	12-15	1,5-2		135
	Сассыкбулок	Кызылдарья	160	10-12	1,5-2		630
	Каттакишлак	Кичик-Урадарья	300-350	20-35	2,5-6	Блоковый	-
	Дехканабад	Кичик-Урадарья	400	80-100	3-4		260
	М-39 1268 км	Кичик-Урадарья	40-45	14-15	1,5-2		40-50
	Атчаварсай	Омон Хона	110-130	10-12	1,5-2		95
	Тангизирова	Шуробсай	80-90	8-12	2,5-3	Поток	220
Линейная	Чанги	Паркент	105,6	5-7	3-4	Блоковый	100
	Дуоб	Катта-Урадарья	125-130	2-4	10-16		77
Зигзагообразная	Алма	Катта-Урадарья	135-320	50	7-8		135
	Кушкуль	Катта-Урадарья	100-150	80-160	7-8		500
	Ингичка	Катта-Урадарья	130-140	35-55	5-7		1,2 млн.
	Танхаздарья	Танхоздарья	70-90	25-40	3-4	Эрозионные врезы	-
	Хисарак	Аксударья	70-90	25-40	8-12		-
	Ёна	Катта-Урадарья	140-190	20-25	14	Блоковый	1,5 млн.
	Гальвасай	Дружба	170-200	1,5-2	1,5-2	Скольжение	50-70
	Кальтакуль	Кызылдарья	300-400	10-20	8-12	Блоковый	-
	Нилю	Нилю	40-100	8-12	7-12		3,5-4 млн.
	Пасхури	Байсун	70-90	7-8	3-4		34
	Семгран	Семгран	70-90	20-25	3-4		200
	Карш	Шаматсай	40-50	7-10	2-4	Поток	52

ные длительные сейсмические колебания – время образования оползневого процесса.

Таким образом наибольшее количество форм подмыва относится к циркообразной (17 случаев) и зигзагообразной (12 случаев) формам; меньшее количество – к дугообразной (9 случаев) и очень мало – к линейной (1 случай) формам (табл. 1).

Наиболее протяженная зигзагообразная форма подмыва, длина ее варьирует от 1,0 до 3,0 км. В этих зонах развиты 5-7 участков подмыва шириной от 70-90 до 150-200 м, длиной от 15-20 до 160 м, высотой от 3-4 до 7-12 м, с наибольшим развитием старых блоковых оползней. Здесь отмечены наиболее крупные древние оползневые зоны.

Все участки подмыва основания склона, за исключением нескольких, являются старыми и продолжают развиваться. Большое количество проявившихся оползней в них произошли в период с 1992 по 2020 гг.

Оценка и анализ участков подмыва основания склона сделаны впервые, что подчеркивает их значимость в образовании оползней. Несмотря на некоторые недостатки, она показывает, что ГСС в процессе площадного мониторинга должно уделяться особое внимание данному фактору для эффективного предотвращения и управления рисками, связанными с оползнями.

Анализ времени проявления оползневых процессов в местах подмыва основания склона

Одна из особенностей данного типа оползней в том, что место их проявления определяет участок подмыва основания склона, а с чем связано время их развития – осталось не изученным.

Было понятно, что оползни проявляются в местах подмыва основания склонов во время многоводных лет, особенно в весенние месяцы (февраль-май), в периоды выпадения обильных атмосферных осадков, однако триггеры их возникновения остаются недостаточно изученными.

Для решения этой задачи сопоставлены данные по участкам подмыва основания склонов с показателями времени проявления оползней, вызванных длительными низкочастотными колебаниями Памиро-Гиндукушских землетрясений (табл. 2).

Результаты сопоставления показали, все эти оползни в местах подмыва основания склона во времени связаны с низкочастотными колебаниями, вызванными Памиро-Гиндукушскими землетрясениями (магнитуда 4,5-5,0, глубина эпицентра 200-240 км). Все наблюдаемые оползни произошли в весенний период (март-апрель-май) под воздействием этих землетрясений.

Большинство оползней приурочено к цирко- и зигзагообразным формам подмыва, расположенным на относительно пологих склонах (крутизна 10-18°).

По месту расположения наибольшее количество оползней образовалось в Кашкадарьинской и Сурхандарьинской областях в бассейнах рек Танхоздарья, Кызылдарья, Гульдара, Лянгар, Кичик и Катта-Урадарья и в Байсуне, в 390-450 км от эпицентра воздействия, характеризующегося низкочастотными 1,5-2,7 Гц и продолжительными колебаниями.

По типу это оползни разжижения, потоки и блоковые, они могут иметь средние объемы до 250,0-300,0 тыс. м^3. Наиболее крупные с объемами 1,5-5,0 млн. м^3 – старые блоковые оползни, в которых происходят повторные оползневые подвижки.

В основе механизма их образования – явление резонанса, когда длительные низкочастотные сейсмические колебания совпадают с частотами собственных колебаний частиц твердой среды оползневого массива. При резком возрастании амплитуды колебаний в момент совпадения это вызывает разупрочнение дисперсных грунтов.

Движение волн от эпицентра при встрече с увлажненными породами инициирует вертикальное движение волны, что способствует одновременному образованию на склоне в обводненных песчано-глинистых породах двух процессов – растяжения и сжатия.

В результате установлена очень важная связь между местом подмыва основания склона и местами образования оползней.

Памиро-Гиндукушские землетрясения, вызывая резонансные низкочастотные колебания, определяют время начала развития оползней различных типов.

Таблица 2

Оползни, образовавшиеся в месте подмыва основания склона во время Гиндукушского землетрясения

Землетрясение				Оползневой участок	Тип оползня	Объем оползня, тыс. м^3	Расстояние от эпицентра до места образования оползня, км
год	дата	магнитуда	глубина гипоцентра, км				
1992	28.03	4,5	272	Дарьё-1	Блоковый	280	
	02.04	4,4	203	Сассыкбулок	Разжижения	680	413
	03.04	4,4	200	Дарьё-2	Блоковый	5,8 млн.	453
	20.04	4,5	204	Теракли	Разжижения	135	398
	20.04	4,5	205	Алма	Блоковый	135	405
1993	15.02	5	201	Мадмон	Поток	750	422
	01.03	4,8	183	Ёна	Блоковый	1,5 млн.	
	01.03	4,8	183	Ингичка		1,2 млн.	
	01.03	4,8	183	Мадмон	Поток	360	422
	07.05	4,7	252	Турккишлак	Разжижения	154	442
1998	21.03	6	227	Мадмон	Поток	80	441
	30.05	4,7	245	Ташбулак	Разжижения	360	332
2004	12.03	5,6	180	Кушкуль	Блоковый	500	358
2005	12.03	5	205	Семгран		200	509
2010	11.04	4,5	218	Каттакишлак	Выдавливание	350	413
2012	31.03	4,4	229	Тегирманкуль-3	Разжижения		472
	27.05	4,6	206	Тангизирова	Поток	220	382
2013	04.04	5,4	240	Парлиота	Разжижения	240	525
2015	27.03	4,5	223	Тегирманкуль-6		1 млн.	442
2018	24.05	5,1	287	Ачияк	Скольжения	87	570
2019	16.04	4,2	215	Кайрагач	Разжижения	40	508
2020	30.04	4,6	147	Карш	Поток	520	
	04.05	4,5	242	Атчаварсай	Блоковый	35	
	10.05	4,6	205	Пасхури		340	
	10.05	4,6	205	Чукун	Разжижения	160	

ВЫВОДЫ

1. Произведена оценка форм подмыва основания склонов. Анализ космоснимков различных лет позволил выявить 40 участков, имеющих различные типы форм подмыва основания склонов. Процесс подмыва основания склона имеет необратимый характер и является прямым геоиндикатором мест формирования оползней различных типов.

2. На основе систематизации данных разработана типизация форм подмыва основания склонов, включающая дуго-, цирко- и зигзагообразные линейные формы. Наибольшее количество случаев проявления оползней связано с цирко- и зигзагообразными формами подмыва склонов в бассейнах рек Кашкадарьинской области.

Зигзагообразные формы подмыва также ассоциируются с наибольшим количеством старых крупных оползней с повторными современными подвижками.

3. Время образования оползней, формирующихся в зонах подмыва основания склонов, на 90% связано со временем проявления Памиро-Гиндукушских землетрясений в весенний период.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Емельянова Е.П., Золотарев Г.С.* Оползни СССР и вопросы их изучения // Мат-лы совещ. по изучению оползней и мер борьбы с ними. - Киев: Изд-во Киевского ун-та, 1969.

2. *Попов И.В.* Методические основы исследований руслового процесса. - Л.: Гидрометеоиздат, 1961.

3. *Шанцер Е.В.* Очерки учения о генетических типах континентальных осадочных образований. - М.: Наука, 1966.

4. *Чалов Р.С.* Рельеф пойм // Эрозия почв и русловые процессы. - М.: МГУ, 1971.

© Ф.У.Аширов, Ж.А.Насимов, З.М.Кобилов, 2025

Ф.У.Аширов, Ж.А.Насимов, З.М.Кобилов

ОЛМОСЛИ ВА ҚАТТИҚ ҚОТИШМАЛИ БУРҒИЛАШ УСКУНАЛАРИДАН ҚАЙТА ФОЙДАЛАНИШ ИМКОНИЯТЛАРИ



Аширов Фурқат Усубович – «Минерал ресурслар институти» ДМ лаборатория бошлиғи, техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD). E-mail: furkat-2283@mail.ru



Насимов Жаҳонгир Акромович – «Минерал ресурслар институти» ДМ катта илмий ходими, техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD). E-mail: jnasimov@yandex.ru



Кобилов Зафар Мирзамуротович – «Минерал ресурслар институти» ДМ кичик илмий ҳодими. E-mail: zafarkobilov23@gmail.com

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 02.12.2022 йилда қабул қилинган ПҚ-436-сон «2030 йилгача Ўзбекистон Республикасининг «яшил» иқтисодиётга ўтишига қаратилган ислоҳотлар самарадорлигини ошириш бўйича чора-тадбирлар тўғрисида» ги қарорига мувофиқ «... саноат соҳасида энергия самарадорлигини камида 20 фоизга ошириш» иқтисодиёт тармоқларида ёқилғи-энергетика ресурсларини тежашнинг мақсадли параметрлари сифатида тасдиқланган [1].

Маълумки, қаттиқ фойдали қазилмаларга геология-қидирув ишларини олиб бориш учун тоғ жинсини емирувчи асбобларни (хусусан олмосли) маҳаллий шароитларда ишлаб чиқариш масаласи Ўзбекистон учун янги тажриба эмас. Қуйида шулардан айримлари тўғрисида қисқача маълумотлар келтирамиз:

1. «Самарқанд бурғилаш инструментлари» АЖ – асосан қаттиқ қотишмали бурғи ва исканалар ишлаб чиқариш билан шуғулланган. Айни пайтда фаолияти тўхтаган.

2. «Дониёр» МЧЖ – олмосли ускуналар ишлаб чиқариш билан шуғулланган. «Самарқандгеология» бирлашмаси билан яқин ҳамкорликда минтақавий экспедициялар учун табиий олмосли ускуналарни етказиб берган. 2000-йилларда ўз фаолиятини тўхтатган.

3. «Geoterekalmaz» МЧЖ – 2018-йилда Россиянинг «Терекалмаз» заводи ҳамда «Геобуртехника» ДК билан ҳамкорликда тузилган қўшма корхона. Ҳозирги кунда маҳсулот етказиб бериш айрим сабабларга кўра тўхтатилган. Олмосли ускуна ва Wireline тўпламларини Хитой–Қозоғистон орқали Ўзбекистонга олиб келиш ва етказиб бериш билан шуғулланган.

4. «Геобуртехника» ДК (айни пайтда «Ўзбек геология қидирув» АЖ таркибидаги Марказий ишлаб чиқариш базаси) – геология тармоғига қарашли Ўзбекистондаги энг узоқ фаолият юритаётган заводлардан бири. Қаттиқ қотишмали ускуналар, бурғи ва эҳтиёт қисмлар ишлаб чиқаради. Олмосли ускуналар бўйича тажрибага эга эмас.

5. «Карростех» МЧЖ – 2003-йилдан бўён ўз ресурсини ўтаб бўлган исканалар таркибидан олмос ва қаттиқ қотишмаларни ажратиб олиш (рекуперация) билан боғлиқ фаолият юритган. Бу ташкилот ҳам айни пайтда тугатилган.

Замонавий иқтисодиёт тармоқлари корхоналарида ресурстежамкор технологиялардан фойдаланиш даражаси асосий кўрсаткичлардан бири сифатида кўрилади, бунда ишлаб чиқариш учун муҳим саналадиган материаллардан қайта фойдаланишнинг ўрни аҳамиятлидир, жумладан қудуқларни бурғилаш ишларида тоғ жинсини емирувчи асбоб сифатида фойдаланиладиган табиий ва синтетик олмос ускуналарини (1, *а*-расм) келтириш мумкин.

Қуйида рекуперация технологик жараёнларидан айримлари тўғрисида қисқача тўхталиб ўтамиз.

1. Таклиф этилган технологик ёндашувлардан бири Беларус давлат технологик университети олимлари [2] томонидан ишлаб чиқилган бўлиб, унинг моҳияти қуйидагича: Cu-Sn, Cu-Sn-Co ва Cu-Sn-Fe бирикмасидаги бурғилаш ускунаси матрицалари таркибидан олмос кукунларини электрокимёвий рекуперация қилишда 1-3 М миқдоридаги



1-расм. Айрим ишлаб чиқарувчиларнинг Ўзбекистон ҳудудида кенг қўлланилаётган олмосли ускуналари умумий кўриниши (*а*) ва қадоқланган синтетик олмос кукуни (*б*).

Охирги 25-30 йилда тоғ жинсини емирувчи асбоблар таркибида табиий олмослар ўрнини ACM, Sindrill, Sindax 3, Geoset, SDA100 синтетик олмослар (1, *б*-расм) тўлиқ эгаллади.

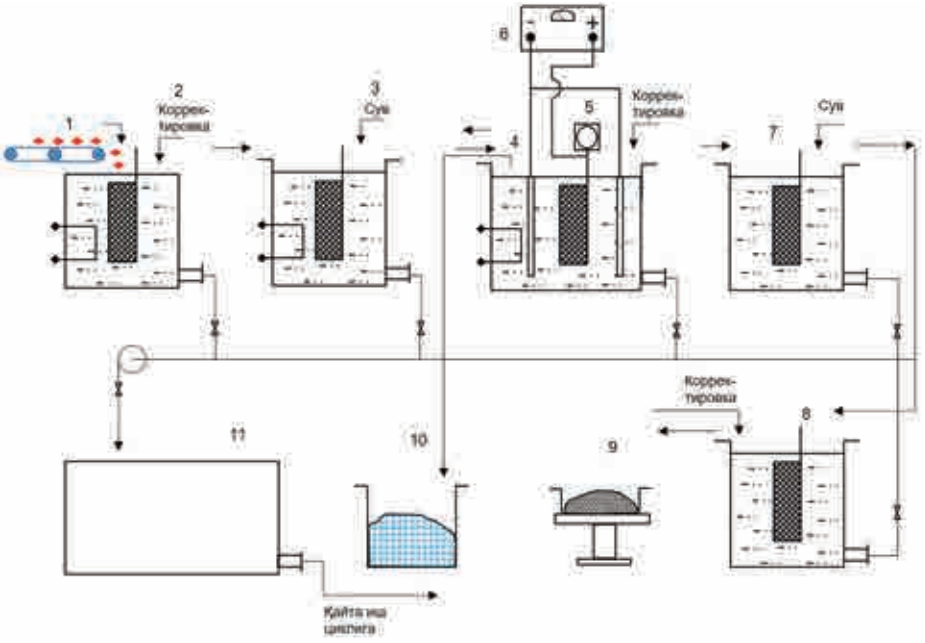
Олмосли бурғилаш ускуналари матрицаси таркибида ишлатилмасдан қолиб кетаётган олмос кукуни тақрибан 8-15% ни ташкил қилишини инобатга олсак, йиллик ўртача 32 000-60 000 карат олмос кукуни чиқинди сифатида қолиб кетиши, бу эса 650-1000 дона NQ ва HQ ўлчамидаги ускуна ёки 1,6-2,5 млрд. сўм демакдир.

Шу ўринда таъкидлаш жоизки, олмос хомашёсидан фойдаланиш самарадорлигини оширишнинг асосий йўлларидан бири, бу уни ўз вақтида сафдан чиқаришдир. ВИТР томонидан яратилган меъёрларга асосланган ҳолда айтиш мумкинки [6], олмосли ускунанинг қайта фойдаланиш имконияти ундаги емирувчи тошлар тўлиқ емирилиб бўлгандагига нисбатан 40-60% кўпроқдир, шунингдек, ишга яроқли олмослардан ташкил топган ускунанинг ресурси одатда 20-25%гача ошади. Бундан ташқари, рекуперация қилиш содда жараён ҳисобланиб, вентиляция, оқова сув ва канализация мавжуд бўлган исталган ташкилот учун 50 м^2 гача иш майдони талаб қилади ва техника хавсизлиги бўйича ишчи ходимнинг хавфсизлигига юқори даражада хавф туғдирмайди.

0,3 Мгача Cl^{-1} депассиватори қўшилган H_2SO_4 қоришмасини 30-50^{o}C ҳароратда, токнинг анод зичлиги 4-6 А/дм^2, катоднинг ток зичлиги эса 0,5-2,5 А/дм^2 бўлганда, электролитни аралаштириш анодли мослама билан амалга оширилади. Ҳосил бўлган чўкиндини бир жойга жамлаш учун электролит таркибига: олмосли-бронзали композиция (ОБК) ва олмосли-темирли композиция (ОТК) учун 0,5 моль/г $CuSO_4$; олмосли-кобальтли композиция (ОКК) учун эса 0,17-5,0 моль/г $CoSO_4$ қўшилади. Бу эса, ўз ўрнида ОТК дан 35-37%, ОКК дан 77-95%, ОБК дан 80-98% металлни ажратиб олиш имконини беради.

Ускунанинг технологик занжири 2-расмда келтирилган. Бир дона шундай ускунанинг йиллик иш қуввати 80 000 каратни ташкил қилади. Унинг афзаллик жиҳатлари қуйидагича: 1 кг қайта ишланадиган маҳсулот учун энергия сарфи 3-8 кВт/соатни, рекуперация орқали ажратиб олинган олмос кукунининг таннархи маҳсулот асл ҳолатдаги таннархининг 10-15% ини ташкил қилади.

2. Рекуперация қилишда [3] электролит сифатида ош тузи (NaCl)нинг 10-15%ли қоришмасидан фойдаланилади. ТулНИГП (Россия) томонидан ишлаб чиқилган рекуперациялаш ускунасида (УРАТ-1) бир вақтнинг ўзида 16 тадан ускунани икки технологик линияда ишлатиш имкони мавжуд. Гидро-



2-расм. Олмосли бурғилаш ускуналари чиқиндиларидан олмос ва металл парчаларини электрокимёвий рекуперация усулида ажратиб олишнинг технологик схемаси [2].

лизлаш жараёни 6-20В кучланишда, 30-35А ток кучида 1,5-3,5 соат давом эттирилади. Олмоссақловчи қоришмани 0,2 мм элакдан ўтказилиб, сувда чайилиб, 150-200°С ҳароратда СНОЛ печида қуритилади ва СПЭ сепараторида ячейкалари 2,1; 1,0; 0,8; 0,5; 0,2 ва 0,074 мм бўлган элаклардан ўтказилади. МБС-9 микроскопида визуал равишда пимеслардан тозаланади, пимеслар кўп бўлса, улар РМДС-УМ рентгенолюминесцент сепараторида ажратиб олинади. Бойитиш концентрацион столда амалга оширилади. Рекуперациядан сўнг ҳосил бўлган олмос кукунлари ва карбид вольфрам, вольфрам-кобальт ва релит қаттиқ қотишмалари янги ускуна тайёрлаш учун ишлатилади. Табиий олмосларни ТУ 47-12-88 «Кўп кристалли инструментлар учун табиий олмос хом-ашёси», синтетик олмосларни эса ГОСТ 9206-80 «Олмос кукунлари. Техник шартлар» га кўра синфларга ажратилади.

3. В.Н.Бакуль номидаги «Ўта қаттиқ материаллар институти» да (Украина) экологик хавфсиз ва самарали рекуперация технологияси ишлаб чиқилган бўлиб [4, 5], бунда электролитнинг энг оптимал ва фторли натрий қўшилган азот кислотасининг таркиби таклиф қилинган. Олинган тадқиқот натижалари ГОСТ 9206-80 талабларига тўлиқ мос келиши исботланган. Ўтказилган тадқиқотнинг афзал жиҳати шундан иборатки, бунда электролизлаш мосламаси фақатгина олмос қатламининг ўзини электрокимёвий қориштириш орқали асосий маҳсулот чиқишини 100%гача, қаттиқ қотишмани олиш миқдорини эса 60-70%гача етказилган.

Ўзбекистон Республикаси Адлия вазирлигида 20.07.1995 йилда рўйхатга олинган «Корхоналар, муассасалар ва ташкилотларда қимматбаҳо металлар ва қимматбаҳо тошларни қабул қилиш, ишлатиш, ҳисобга олиш ва сақлаш тартиби тўғрисида» ги йўриқнома талабларига кўра сунъий ўстирилган ва синтетик йўл билан олинган барча турдаги қимматбаҳо тошлар давлат рўйхатидан ўтказилмайди. Қолаверса, охирги пайтларда бурғилаш учун ишлаб чиқариладиган деярли барча олмосли ускуналар синтетик йўл билан олинаётганлиги эвазига 2003 йилда ташкил қилинган ва асосий фаолият тури фойдаланишдан чиқарилган олмосли ускуналарни рекуперациялаш билан шуғулланадиган «Karrostex» МЧЖ айни пайтда ўз фаолиятини тугатган. Бу эса геология корхоналаридаги ҳар ойда минглаб тўпланаётган фойдаланишдан чиқарилган олмосли ускуналарни металл чиқинди сифатида «Тошкент иккиламчи қора металлар» МЧЖнинг ҳудудий бўлинмаларига топширилиши билан якун топмоқда. «Қимматбаҳо металлар ва қимматбаҳо тошлар тўғрисида» ги Ўзбекистон Республикаси ЎРҚ-710-сон қонунига кўра қимматбаҳо

тошларни рекуперация қилиш – ишлаш муддатини ўтаб бўлган ёки фойдаланишдан чиқарилган асбоблар ва бошқа техник буюмлардан, шунингдек таркибида қимматбаҳо тошлар бўлган чиқиндилардан кейинчалик уларни Ўзбекистон Республикасининг техник жиҳатдан тартибга солиш соҳасидаги норматив ҳужжатлари талабларига ёки халқаро стандартларга мувофиқ бўлган сифат даражасига етказган (тозалаган) ҳолда қимматбаҳо тошларни ажратиб олишдан иборат.

Юқоридагилар асосида қуйидаги хулосаларни келтириш мумкин:

а) синтетик олмослар ва қаттиқ қотишмалардан ташкил топган тоғ жинсларини емирувчи асбобларидан қайта фойдаланиш учун рекуперация қилиш технологияси устида илмий изланишлар олиб бориш ва уни ярим саноат йўсинида амалга ошириш шубҳасиз иқтисодий самарадорликка эга;

б) олмосли ускуналарни рекуперация қилиш бўйича алоҳида йўриқнома ишлаб чиқиш геология қидирув ишлари таннархига тўғри пропорционал таъсир этувчи сарф-харажатларни камайтиришга хизмат қилади;

в) ушбу ишларни амалий йўлга қўйиш «Минерал ресурслар институтининг» ДМ Олмалиқ тажриба-технология экспериментал марказида бажарилиши мумкин.

АДАБИЁТЛАР

1. Ўзбекистон Республикаси Президенти Ш.М.Мирзиёевнинг 02.12.2022 йилдаги ПҚ-436-сон «2030 йилгача Ўзбекистон Республикасининг «яшил» иқтисодиётга ўтишига қаратилган ислоҳотлар самарадорлигини ошириш бўйича чора-тадбирлар тўғрисида» қарори.

2. *Курило И.И.* Электрохимическое извлечение алмазных порошков и металлов алмазно-металлических композиций: Автореф. дисс… канд. хим. наук. - Минск, 2008.

3. *Спирин В.И.* Рекуперация отработанного алмазного породоразрушающего инструмента // Породоразрушающий и металообрабатывающий инструмент – техника и технология его изготовления и применения. - 2012. - Вып. 15. - С. 173-176.

4. *Вдовиченко А.И.* Проблемы развития рекуперационного производства в Украине // Там же. - С. 171-173.

5. *Сафонова М.Н., Олесова О.С.* Исследование на перспективность использования невостребованных порошков природного алмаза // Известия Самарского научного центра Российской Академии наук. - 2020. - № 6. - С. 27-30.

6. *Блинов Г.А., Васильев В.И., Глазов М.Г.* Алмазосберегающая технология. - Л.: Недра, 1989. - 184 с.

Мақолани редколлегия аъзоси геол.-мин. фанлари буйича фалсафа доктори (PhD) И.Б.Турамуратов тавсия қилган.

АБДУАЗИМОВА ЗОЯ МУСАЕВНА

(к 90-летию со дня рождения)



27 июня 2025 г. исполнилось 90 лет со дня рождения Зое Мусаевне Абдуазимовой – доктору геолого-минералогических наук, главному научному сотруднику отдела «Биостратиграфия и геохронология» Государственного учреждения «Институт минеральных ресурсов».

Зоя Мусаевна – выдающийся ученый, талантливый геолог и добрый наставник, посвятившая более семидесяти лет своей жизни развитию геологической науки и службы Узбекистана.

Свою деятельность в системе геологии она начала в 1953 г. В 1961 г., завершив обучение во Всесоюзном заочном политехническом институте, она получила квалификацию инженера-геолога. Ее путь в профессии начался в Палеонтологической партии, которая впоследствии была реорганизована в Стратиграфическую партию Комплексной геолого-съемочной поисковой экспедиции (КГСПЭ), руководимую Алексеем Ивановичем Кимом.

Благодаря целеустремленности к труду, Зоя Мусаевна прошла путь от коллектора до начальника участка, работая в экспедициях треста «Ташкентгеология». Уже в конце 1950-х годов, под научным руководством кандидата геолого-минералогических наук О.Н.Халецкой, она освоила все тонкости палеонтолого-стратиграфических исследований. С 1958 г. она вошла в число ведущих палеонтологов СССР и была включена в «Справочник палеонтологов» (Ленинград, 1968).

В 1970 г. 12 января в Институте геологии и геофизики СО АН СССР в Новосибирском Академгородке Зоя Мусаевна успешно защитила кандидатскую диссертацию на тему: «Биостратиграфическое расчленение силурийских отложений хребта Северный Нуратау (Южный Тянь-Шань) по граптолитам». Новизна работы состояла в разработке схемы зонального расчленения силурийских отложений хр. Северный Нуратау по граптолитам; впервые для Западного Узбекистана было приведено описание лудловских, венлокских и некоторых лландоверийских форм граптолитов.

Постановка крупномасштабных региональных геолого-съемочных работ на территории Узбекистана в 60-е и 70-е годы XX в. актуализировала создание стратиграфических схем на основе палеонтолого-стратиграфических данных.

З.М.Абдуазимовой внесен большой вклад в выделение, расчленение и обоснование возраста ордовикских и силурийских отложений Кызылкумо-Нуратинского региона.

В этот период публикуются первые статьи, посвященные новым находкам ордовикских и силурийских граптолитов Южного Тянь-Шаня. В соавторстве с А.Е.Довжиковым и К.К.Пятковым выходит в свет «Атлас палеогеографических карт. Силурийская система» (1968 г.).

В 1972 г. З.М.Абдуазимова переводится в Кызылкумскую партию КГГПЭ, а в 1974 г. весь коллектив откомандировывают в Опытно-Методическую экспедицию (ОМЭ) Среднеазиатского института геологии и минерального сырья (САИГИМС). Под руководством начальника партии К.К.Пяткова – кандидата г.-м. наук, старшего геолога И.А.Пяновской – кандидата г.-м. наук проводится геологическая съемка масштаба 1:200000 территории Западного Узбекистана с большим объемом палеонтолого-стратиграфических исследований.

Проведенные Зоей Мусаевной научно-исследовательские работы по обоснованию возраста картируемых стратиграфических подразделений способствовали построению достоверных легенд к геологическим картам.

Научные результаты обсуждались широкой аудиторией геологической общественности, публиковались в научно-геологических журналах, сборниках и монографиях.

Во второй половине 70-х годов З.М.Абдуазимова расширяет фронт своей научной деятельности от силурийских до протерозойских отложений, внедряет в практику работ химическое препарирование, изучение микрофоссилий, микрофитолитов и различных новых групп органических остатков. Появляются новые данные по докембрийским и кембрийским отложениям Южного Тянь-Шаня.

В этот период была разработана и освоена методика извлечения хитинозой из осадочных пород, их распространение в различных типах разрезов. Эти данные использовали при составлении «Сводной (опорной) легенды для геологических карт территории Западного Узбекистана» применительно к крупномасштабным геолого-съемочным работам и доизучению (1978), а также при создании «Схемы стратиграфического расчленения домезозойских образований Центральных Кызылкумов и прилегающих территорий» в 1979 г.; в этом же году осваивается «Методика стратиграфических исследований немых толщ западной части Южного Тянь-Шаня».

С созданием в 1978 г. Координационного Совета по изучению и расчленению домезозойских образований Кызылкумо-Нуратинского региона и прилегающих территорий под председательством Р.В.Цоя и др. была разработана схема лито-стратиграфического расчленения домезозойских образований к геологической карте Западного Узбекистана масштаба 1:50000, куда вошли многие построения З.М.Абдуазимовой.

Проведенные научно-исследовательские работы составили основу диссертации на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук «Биостратиграфическое расчленение сложнодислоцированных толщ палеозоя (на примере западной части Южно-Тяньшаньской складчатой системы)», защита которой прошла в Ленинградском Государственном университете им. А.А.Жданова 29 ноября 1984 г. С 1979 по 1987 г. З.М.Абдуазимова вместе с коллективом сотрудников и лабораторией химической дезинтеграции пород работала в Партии по докембрию, которая была переименована в Южно-Тяньшаньскую (начальник А.К.Бухарин). С 1982 г. весь отряд переходит в Метаморфическую партию (начальник В.А.Хохлов) ОМЭ. В конце 80-х – начале 90-х годов в работах З.М.Абдуазимовой все больше освещается биостратиграфия древних толщ как Узбекистана, так и развитых за его пределами; была проведена корреляция с разрезами рифея Южного Урала.

С 1994 г. после реорганизации, в результате которой образуется Институт минеральных ресурсов (ИМР), З.М.Абдуазимова заведует лабораторией биостратиграфии отдела региональной геологии и металлогении; в феврале 2004 г. она становится заведующей сектором биостратиграфии и геодинамики. В последующие годы Зоя Мусаевна – главный научный сотрудник отдела «Биостратиграфия и геохронология» ГУ «Институт минеральных ресурсов».

С 90-х годов все большее внимание уделяется мобилистским геодинамическим, палеотектоническим реконструкциям, событийной стратиграфии, составлению обновленных опорных легенд для геологических карт, но центральное место в ее научной деятельности занимает биостратиграфия.

Становление ее как биостратиграфа началось с изучения граптолитов – одной из оригинальной вымершей группы животного мира, живущих в ордовике, силуре и начале девона. Многие их местонахождения были установлены впервые, что помогло геолого-съемщикам установить точное распространение силурийских и ордовикских отложений в Южном Тянь-Шане и выделить из их состава более древние кембрийские отложения. Затем ее внимание привлекли «немые толщи», возраст которых трактовался по-разному. Она разработала методику извлечения микрофосилий (хитинозой, акритарх) из метаморфизованных отложений, по которым был определен возраст многих толщ в Кызылкумах, а также стратиграфическую схему, позволившую провести детальное расчленение рудовмещающих отложений.

В исследованиях Зои Мусаевны особое внимание занимает изучение докембрийских отложений, стратиграфическое положение которых долгие годы являлись дискуссионным. Ею с геологами «Самаркандгеология» палеонтологически обоснован по 11 разным группам рифейский возраст кокпатасской, тасказганской, суялташской, богамбирской свит и их аналогов, открыты более 40 местонахождений докембрийских органических остатков как микро-, так и макрофоссилий. Изучение позднепротерозойских палеонтологических объектов и пород, их содержащих, привело к новому открытию. Зоя Мусаевна доказывает, что источником радиоактивных, благородных и др. металлов в составе многих рудных месторождений Кызылкумо-Нуратинского региона являются вулканогенно-кварц-кремнисто-карбонатные отложения верхнего протерозоя, сформированные в зонах гидротермальных систем рифтогенно-спрединговой обстановки.

Зоя Мусаевна – выдающийся ученый, широко известный в нашей стране и за рубежом своими трудами по палеонтологии, стратиграфии, региональной геологии. Идеи, заложенные в ее научных трудах, обогащают междисплинарное научное направление региональной геологии; особая ценность их – в переосмысливании на новом уровне знаний о достижениях геологических наук о Земле и использовании их в геологической практике. В истории изучения стратиграфии и палеонтологии особое место занимают исследования Зои Мусаевны, посвященные расшифровке строения покровно-складчатых разрезов Южного

Тянь-Шаня. В 2016 г. ею с коллегами разработано и издано «Научно-методическое руководство» по изменению осадочных метаморфических образований горно-рудных районов Узбекистана (ГП «НИИМР», 2016, 400 стр.), в котором на богатейшем фактическом материале, собранном в процессе полевых работ, показаны рациональные методы распознавания сложнодислоцированных образований, часто являющихся рудовмещающими, и в доступной форме продемонстрированы приемы их диагностики, определены благоприятные позиции для локализации рудного вещества.

В последние десятилетия З.М.Абдуазимова особое внимание уделяет определению обстановок осадконакопления и расшифровке процессов, влияющих на последующие изменения геологической среды в результате различных событий. Этой тематике посвящена монография «Глобальные и региональные события в неопротерозойской и раннепалеозойской истории Палеоазиатского океана и их влияния на эволюцию лито-биосферы и рудогенез», написанную в соавторстве с О.Я.Колдибековым и С.М.Колосковой (ГУ «Институт минеральных ресурсов», 2020, 174 стр.).

Некоторые публикации посвящены событийной стратиграфии и более «молодых» палеозойских и мезозой-кайнозойских отложений, где раскрывается роль абиотических событий в концентрации полезных химических элементов.

В публикациях и личных беседах Зоя Мусаевна показывает пример бережного отношения к трудам предшествующих исследователей, напоминая нынешнему поколению о значении преемственности в науке и практике.

У нашего юбиляра проявлено замечательное качество – талант педагога. Зоя Мусаевна подготовила и готовит к научной деятельности выпускников вузов. Многие из ее учеников стали видными стратиграфами и геологами. Зоя Мусаевна и сейчас занимается научно-педагогической деятельностью. В соавторстве с подготовленными ею молодыми преподавателями вузов составлено и подготовлено к печати учебное пособие по региональной стратиграфии, которое поможет студентам и молодым геологам в расшифровке геологического строения сложнопостроенных участков горных районов Узбекистана.

Зоя Мусаевна – соавтор, составитель и ответственный редактор Стратиграфического словаря Узбекистана, изданного в 2001 г. Ее труды отражены в более 100 публикациях. Она ведет активную научную и практическую деятельность, является членом Ученого совета ГУ «Институт минеральных ресурсов»; член НРС Министерства горно-добывающей промышленности и геологии РУз; член редколлегии журнала «Геология и минеральные ресурсы». С 1996 по 2020 г. преподавала на геологическом факультете Национального Университета Узбекистана; читала лекции в Ташкентском государственном техническом Университете и в школе повышения квалификации геологических кадров.

Многолетняя плодотворная научная и научно-производственная деятельность З.М.Абдуазимовой отмечена многочисленными Почетными грамотами экспедиций Министерства геологии, Госкомгеологии; благодарностями, денежными премиями, медалью «Ветеран труда» с занесением на Доску Почета.

Юбилей Зои Мусаевны – это знаменательное событие для всей геологической общественности. Ее вклад в развитие отечественной геологической науки трудно переоценить.

Мы искренне поздравляем Зою Мусаевну с 90-летием! Желаем крепкого здоровья, душевной гармонии, неиссякаемой энергии и новых свершений! Пусть Ваши знания, опыт и мудрость продолжают вдохновлять молодое поколение ученых, а каждый новый день приносит радость и свет. С глубоким уважением и признательностью – коллеги, ученики и друзья.

М.У.Исоков, И.Б.Турамуратов, Н.Ю.Дулабова, Х.А.Омонов,
М.Ш.Ахмедов, Р.Х.Миркамалов, Ю.Б.Ежков, В.Д.Цой,
О.Я.Колдибеков, И.М.Абдуазимова, М.А.Мундузова, Г.С.Тилляева,
Н.В.Александрова, Н.Х.Давлатов, Л.М.Глейзер и др.

ТОШПЎЛАТ ЛЕПЕСОВИЧ БОБОЖОНОВ

90-ЁШДА



«Ўзбекгеофизика» акциядорлик жамияти жамоаси ва шогирдлари, «Ўзбекгеофизика» АЖ ташкилотчиси ва биринчи раҳбари, Давлат ва жамоат арбоби, Ўзбекистонда хизмат кўрсатган геолог, Давлат мукофотининг лауреати, геология-минералогия фанлари доктори, профессор Тошпўлат Лепесович Бобожоновни 90-ёшлик юбилей муносабати билан чин дилдан табриклайди!

Тошпўлат Лепесович Ўзбекистонда нефт ва газ саноати сохасининг ривожланишида катта ва шарафли йўлни босиб ўтди.

У меҳнат фаолиятини 1957 йилда, Ўрта Осиё Давлат университетини (хозирги Миллий университетни) муваффақиятли тамомлагач, Туркманистонда геолог лавозимидан бошлаган. Кейинчалик Устюрт геофизика экспедицияси бошлиғи, «Ўзгеофизтрест» бош мухандиси, «Ўзбекнефтгазгеология» бирлашмаси бош геофизиги лавозимларида ишлаб келди.

1979 йилда Т.Л.Бобожонов ташаббуси билан ва бошчилигида республикадаги геофизика ташкилотлари бирлаштирилиб ягона «Ўзбекгеофизика» бирлашмасига асос солинди ва у бирлашмага 37 йил раҳбарлик қилди. Бирлашмага Бош директорлик даврида раҳбарлик қобилияти ва ташаббускорлиги каби касбий маҳоратларидан ташқари хақиқий инсонийлик ва жонкуяр раҳбар эканлигини ёркин намоён этди. У ўта ишчанлик қобиляти, мустаҳкам иродаси, мураккаб вазиятларда энг тўғри йўлни танлай билиш каби хислатлари билан доимо ажралиб туради.

«Ўзбекгеофизика» АЖ чуқур бурғулаш учун нефт ва газга истиқболли майдонлар тайёрлаш ва уларни тасдиқланиши бўйича МДХ давлатлари орасида етакчи ўринларни эгаллаб келмоқда.

У қаерда, қандай лавозимда ишламасин, қобилятли ташкилотчи, талабчан раҳбар хислатларини намоён этди. У ўз меҳнат фаолияти давомида кўплаб нефт ва газ конлари очилишида шахсан иштирок этди ва раҳбалик қилди. Унинг бевосита раҳбарлиги остида Устюрт регионида, Бухоро-Хива, Фарғона ва Сурхондарё нефтгазли худудларида қатор нефт ва газ конлари очилди.

Т.Л.Бобожонов ишлаб чиқаришни доимо илм-фан ютуқлари билан узвий боғлиқликда олиб борди. 70-йилларда сейсморазведканинг умумий чуқурлик нуқтаси усулини ва унинг портлатишсиз усулларини амалиётга кенг тадбиқ қилишда бош бўлди. 2000-йилларда республикамизда геофизика соҳасида кескин бурилиш бўлди, яъни амалиётга хажмий сейсморазведка тадбиқ қила бошланди. Уни ишлаб чиқаришга жорий қилишда Т.Л.Бобожонов жонбозлик кўрсатди. Сейсморазведканинг самарали усулларини қўллаш натижасида Бухоро-Хива минтақасида риф тузилмаларини аниқлаш ва чегаралаш бўйича катта ишлар қилинди, ҳамда Устюртда Шахпахта, Кувариш, Сургил, Бердах, Бухоро-Хива худудида Шуртан, Кўкдумолоқ, Зеварди, Памук, Култак ва бошқа кўплаб нефт, конденсат ва газ конлари очилди. Бухоро-Хива худудида рифга мансуб бўлган Шуртан кони очилиши муносабати билан Т.Л.Бобожонов Давлат мукофотига сазовор бўлди.

Т.Л.Бобожоновнинг илмий ишлари Ўрта Осий минтақасининг чуқур геологик тузилиши ва нефтгазлилигига бағишланган. У 1972 йилда «Шарқий Устюртнинг чуқур геологик тузилиши» мавзусида кандидатлик диссертациясини ва 1991 йилда «Ўрта Осиё марказий қисмининг чуқур геологик тузилиши ва нефтгазга истиқболлиги» мавзусида докторлик диссертациясини ёқлади. Бу диссертациялар асосида иккита монография нашр этилган. Т.Л.Бобожонов илмий фаолияти давомида 120 дан ортиқ мақола чоп этган, 13 та муаллифлик гувоҳномаси ва 5 та янгилик патентининг соҳибидир. У кўплаб малакали мутахассислар тайёрлашга ҳам катта эътибор бериб келган, шу жумладан 4та фан кандидатига ва 3та фан докторларига илмий раҳбарлик қилган.

Т.Л.Бобожонов АҚШ, Англия, Франция, Канада, Япония ва бошқа давлатларда, халқаро конгрессларда, симпозиумларда фаол иштирок этиб, чет эл геофизиклари орасида катта хурматга сазовор бўлди.

Ишлаб чиқариш билимдони, машҳур олим, уч марта Олий мажлис депутати, ёшлар устози, жонкуяр инсон Т.Л.Бобожонов халқимиз орасида катта хурматга сазовор бўлди.

Т.Л.Бобожонов нефт ва газ саноати ва геология фанининг ривожига қўшган бебоҳо хиссалари, эл юрт олдидаги хизматлари учун қатор орден ва медаллар билан муносиб тақдирланган.

«Ўзбекгеофизика» АЖ жамоаси устоз Тошпўлат Лепесович Бобожоновни табарук 90-ёши билан яна бир бор чин юракдан табриклайди ва мустаҳкам соғлиқ, узоқ умр тилайди!

«Ўзбекгеофизика» АЖ жамоаси ва шогирдлари

ДИЛАРА СУННАТУЛЛАЕВНА МУКИМОВА

3.05.1936 – 4.05.2025



4 мая 2025 г. после продолжительной болезни скончалась Дилара Суннатуллаевна Мукимова, доктор геолого-минералогических наук, профессор, член Специализированных Советов по защите докторских диссертаций при ГУ «Институт минеральных ресурсов» и Национальном Университете Узбекистана.

Дилара Суннатуллаевна Мукимова родилась 3 мая 1936 г. в семье служащего. После окончания средней школы поступила на геолого-разведочный факультет Среднеазиатского политехнического института, который окончила в 1959 г., получив квалификацию горный инженер-гидрогеолог. С 1959 г. она работает в отделе методики геолого-разведочных работ Среднеазиатского института геологии и минерального сырья (САИГИМС – ныне ГУ «ИМР») в должности старшего лаборанта и младшего научного сотрудника. С 1965 по 1969 г. под руководством академика АЕН РФ, доктора геолого-минералогических наук, профессора В.П.Федорчука проходила аспирантуру, после окончания которой Д.С.Мукимова успешно защитила кандидатскую диссертацию «Гидрогеохимические ореолы рассеяния сурьмяно-ртутных месторождений Средней Азии и их поисковое значение». В этой работе впервые даются миграционные свойства ртути, состав подземных вод и гидрогеохимические критерии поисков ртутно-сурьмяных месторождений Средней Азии.

С 1969 г. Д.С.Мукимова трудится в качестве старшего научного сотрудника САИГИМС, изучая первичные ореолы, гидрогеохимические ассоциации элементов ртутно-сурьмяных, флюоритовых, колчеданно-полиметаллических месторождений Средней Азии. Основной областью научной деятельности Дилары Суннатуллаевны на протяжение 10 лет являлись гидрогеологические и гидрогеохимические исследования многих гидротермальных месторождений и металлоносных осадков.

С 1 ноября 1978 г. Д.С.Мукимова руководит лабораторией геохимических методов поисков отдела методики ГРР САИГИМС. Под ее руководством и при непосредственном участии проделана огромная работа по разработке и внедрению комплексных геохимических методов поисков различных типов месторождений. Проводилась оценка эффективности геохимических методов поисков золоторудных, полиметаллических месторождений в различных ландшафтно-геохимических обстановках Чаткало-Кураминского района, на основании которой рекомендован рациональный комплекс геохимических методов поисков скрытого оруденения.

Особого внимания заслуживают ртутометрические исследования, проведенные на флюоритовых, сурьмяно-ртутных, золоторудных, серебро-полиметаллических, колчеданно-полиметаллических и др. месторождениях Средней Азии. Этими работами еще раз доказывается универсальность ртути, которая накапливается в надрудных частях оруденения, что дает возможность выявления скрытого оруденения. Практика применения этого метода для прогнозных построений на флангах и глубоких горизонтах известных ме-

сторождений (Кызылалма, Чадак, Кайрагач и др.) дала положительные результаты. В эти же годы для разбраковки первичных ореолов ртути, а также поиска «слепого» оруденения проводятся исследования по формам нахождения ртути и даются методические рекомендации по их применению.

В 1984 г. Д.С.Мукимова, пройдя по конкурсу, получила диплом старшего научного сотрудника.

В 1988 г. в Институте геологии им. М.М.Адышева АН Киргизии Дилара Суннатуллаевна успешно защитила докторскую диссертацию «Комплексные геолого-геохимические критерии прогнозирования, поисков, оценки и разведки ртутьсодержащих гидротермальных месторождений Средней Азии». В этой работе осуществлено теоретическое обобщение и решение крупной научной проблемы, имеющей важное народнохозяйственное значение – исследование геолого-геохимических особенностей ртутьсодержащего гидротермального оруденения, прогнозирование на флангах и глубоких горизонтах известных промышленных месторождений рудных тел для расширения перспектив минерально-сырьевых ресурсов в районах действующих предприятий, а также разработан наиболее рациональный комплекс геохимических методов поисков гидротермального оруденения. Основной для прогнозирования служила карта масштаба 1:500000 «Геолого-геохимическое районирование ртутно-сурьмяных зон Средней Азии».

Дальнейшие исследования Д.С.Мукимовой связаны с Центральными Кызылкумами. На объектах Даугызтауского и Амантайтауского рудных полей разработана и внедрена методика определения различных уровней рудовмещающих структур на основе геохимических особенностей золоторудных структур. Созданы многофакторные модели месторождений (Мурунтау, Кочбулак, Кайрагач, Каульды, Кызылалма, Чадак и др.), которые вошли как звено в цепочку моделей многих рудных месторождений СНГ.

В 1993 г. Диларе Суннатуллаевне Мукимовой присвоено ученое звание профессора. Она неоднократно участвовала в представительных совещаниях, конференциях, симпозиумах, семинарах, проходивших в многочисленных городах: Томске, Новосибирске, Александрове, Ростове-на-Дону, Ленинграде, Москве, Самарканде, Ташкенте. Общее количество научных трудов – более 80, из них более 50 опубликованных работ, в т. ч. 1 монография.

Под руководством Д.С.Мукимовой защищены 1 докторская и 6 кандидатских диссертаций, подготовлены молодые специалисты по геохимическим методам поисков. Научные и прикладные исследования Д.С.Мукимовой оценены достойно. Она неоднократно награждалась памятными знаками, Почетными грамотами, медалью «Ветеран труда».

Как отзывчивый человек, Д.С.Мукимова много сил и энергии отдала общественной деятельности. Скромность, обаяние, чуткость, благожелательность, мудрость, высокий профессионализм снискали Д.С.Мукимовой большой авторитет, уважение коллег и благодарность учеников. Все эти качества высоконравственного человека, пытливого ученого и терпеливого учителя навечно останутся в нашей памяти!

Друзья, коллеги и ученики Дилары Суннатуллаевны скорбят по поводу ее кончины, желают терпения и покорности близким родственникам.

Б.Ф.Исламов, М.У.Исоков, М.М.Пирназаров, В.Д.Цой, М.К.Турапов, Б.К.Дадажанов, А.М.Азимов, Г.С.Тилляева

Смирнов А.Н., Каримова Ф.С. МАРКАЗИЙ ҚИЗИЛҚУМДА КЕЧКИ ПЕРМ *РУГОЗАСИ* ЯНГИ ЖОЙ ТОПИЛМАСИ

Марказий Қизилқумнинг юқори палеозой рифоген ётқизиқларида палеоэкологик тузилишини ва органоген массивларнинг пайдо бўлиш шароитларини тўлиқ тавсифловчи катта қазилма фауна комплекси мавжуд. Улар орасида жамоалари бўлган *ругоза* маржонлари топилмалари алоҳида қизиқиш уйғотади. Уларнинг тадқиқотлари Ўзбекистоннинг перм биотасининг сайёравий суратдаги ўрнини аниқлаш имконини беради. Зонал турлари уларнинг стратиграфик аҳамиятини ва ўраб турган ётқизиқларнинг ёшини асослаш имконини беради.

Смирнов А.Н., Каримова Ф.С. НОВЫЕ МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ ПОЗДНЕПЕРМСКИХ *РУГОЗА* В ЦЕНТРАЛЬНЫХ КЫЗЫЛКУМАХ

Рифогенные отложения верхнего палеозоя Центральных Кызылкумов содержат большой комплекс ископаемой фауны, достаточно полно характеризующей палеоэкологическую обстановку и условия формирования органогенных массивов. Особый интерес среди них вызывают находки кораллов – *ругоз*, являющихся постоянными членами биотических сообществ. Их исследование позволило восстановить эволюцию пермской биоты Узбекистана, определить ее место в планетарной картине пермского органического мира. Установление зональных видов подчеркивает их стратиграфическое значение и дает возможность обосновать возраст вмещающих отложений.

Смирнов А.Н., Каримова Ф.С. NEW LATE PERMIAN *RUGOSAS* LOCATIONS IN CENTRAL KYZYL KUM

The Upper Paleozoic reef deposits in the Central Kyzylkum region contain a diverse range of fossil fauna that effectively represents the paleoecological conditions and the environment conducive to the formation of organogenic massifs. Among these fossils are finds of *rugosa* corals, which are constant members of biotic communities. Studying these corals has allowed researchers to reconstruct the evolution of the Permian biota in Uzbekistan and better understand its role within the broader context of the Permian organic world. The identification of zonal species highlights their stratigraphic importance and helps establish the age of the surrounding deposits.

Ахунджанов Р., Каримова Ф.Б. ЎРТА ВА ЖАНУБИЙ ТИЁН-ШОН ГРАНИТОИД ПЛУТОНЛАРИНИНГ ШАКИЛЛАНИШИДА ТОКЕМБРИЙ СУБСТРАТИ ТАРКИБИНИНГ РОЛИ (Ўзбекистон Республикаси)

Турли таркибдаги гранитоид магма ер пўсти гранит-гнейс қатламининг турли сатҳларининг қайта эриши (гранитланиши) натижаси деб тавсифланган.

Ахунджанов Р., Каримова Ф.Б. РОЛЬ СОСТАВА ДОКЕМБРИЙСКОГО СУБСТРАТА В ФОРМИРОВАНИИ ГРАНИТОИДНЫХ ПЛУТОНОВ СРЕДИННОГО И ЮЖНОГО ТЯНЬ-ШАНЯ (Республика Узбекистан)

Представляется, что гранитоидные магмы различного состава являются следствием переплавления (гранитизации) различных уровней гранито-гнейсового слоя земной коры.

Akhunjanov R., Karimova F.B. THE ROLE OF PRE-CAMBRIAN SUBSTRATE COMPOSITION IN THE FORMATION OF GRANITOID PLUTONS OF THE CENTRAL AND SOUTHERN TIEN SHAN (Republic of Uzbekistan)

Granitoid magmas of various compositions result from the granitization of different levels within the granito-gneiss layer of the Earth's crust.

Xajibaev P.B., Uzoqov R.T., Mamirov B.R., Asrorov A.A. QULJUQTAU TOG'LARIDAGI KAMPTONIT DAYKALARNING TURLARI (Markaziy Qizilqum)

Maqolada so'nggi paytlarda Quljuqtov tog'ida aniqlangan kamptonit daykalari ba'zi turlarining geologik-petrografik va petroximik tavsiflari keltirilgan. Xulosa shundayki, olivin-piroksenli kamptonitlarining o'chog'i magma manbai metasomatik mantiyaning yuqori qismlarida shakllangan, kampto-spessartitlar va kampto-kersantitlar esa ushbu magmaning differentsiallari sifatida o'rtacha chuqurlikdagi o'choqlarda hosil bo'lgan.

Хажибаев П.Б., Узоков Р.Т., Мамиров Б.Р., Асроров А.А. РАЗНОВИДНОСТИ КАМПТОНИТОВЫХ ДАЕК ГОР КУЛЬДЖУКТАУ (Центральные Кызылкумы)

Приводятся геолого-петрографические и петрохимические данные некоторых разновидностей камптонитовых даек, выявленных в горах Кульджуктау. Сделан вывод о том, что первичный очаг материнской магмы

оливин-пироксеновых камптонитов был образован в верхах метасоматизированной мантии, а кампто-спессартиты и кампто-керсантиты сформированы из дифференциатов этой магмы в промежуточных очагах.

Khajibayev P.B., Uzokov R.T., Mamirov B.R., Asrorov A.A. VARIETIES OF CAMPTONITE DYKES OF THE KULDZHUKTAU MOUNTAINS (Central Kyzylkum)

The article discusses the geological, petrographic, and petrochemical characteristics of various camptonite rock varieties recently discovered in the Kulzhuktau mountains. The findings indicate that the primary source of the parent magma for olivine-pyroxene camptonites originated in the upper section of the metasomatized mantle. In contrast, campto-spessartites and campto-kersantites were formed from the differentiated components of this magma in intermediate chambers.

Холиқов А.Б. ПЛАТИНА ГУРУҲИ МЕТАЛЛАРИ УЧУН ШАРҚИЙ ЎЗБЕКИСТОННИНГ (Ўрта Тиён-Шон) ПРОГНОЗ-ПЕРСПЕКТИВ МАЙДОНЛАРИ ВА ПОЗИЦИЯЛАРИ

Шарқий Ўзбекистоннинг ХГҲдаги прогноз-истиқболли майдонлари ва позициялари кўриб чиқилган ва уларни ўрганиш бўйича тавсиялар билан навбат белгиланган.

Холиков А.Б. ПРОГНОЗНО-ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ПЛОЩАДИ И ПОЗИЦИИ ВОСТОЧНОГО УЗБЕКИСТАНА (Срединный Тянь-Шань) НА МЕТАЛЛЫ ПЛАТИНОВОЙ ГРУППЫ

Рассмотрены прогнозно-перспективные площади и позиции Восточного Узбекистана на МПГ и определена очередность с рекомендацией их изучения.

Kholikov A.B. PROSPECTIVE AREAS AND POSITIONS OF EASTERN UZBEKISTAN (Middle Tien Shan) FOR PLATINUM GROUP METALS

Prospective areas and positions of Eastern Uzbekistan for PGM are considered, and the order with a recommendation for their study is determined.

Холиқов А.Б., Пирназаров М.М. ҒАРБИЙ ТИЁН-ШОН ПЛАТИНА ГУРУҲИ КОНЛАРИ ВА МЕТАЛЛ КЎРИНИШЛАРИНИНГ ФОРМАЦИОН-ГЕНЕТИК ТУРЛАРИ СИСТЕМАТИКАСИ

Ўзбекистон Республикаси учун анъанавий ва ноанъанавий турдаги платина гуруҳи металлари конлари ва намоёнларининг геологик-генетик систематикаси тузилган ва комплекс характери очиб берилган.

Холиков А.Б., Пирназаров М.М. СИСТЕМАТИКА ФОРМАЦИОННО-ГЕНЕТИЧЕСКИХ ТИПОВ МЕСТОРОЖДЕНИЙ И ПРОЯВЛЕНИЙ МЕТАЛЛОВ ПЛАТИНОВОЙ ГРУППЫ ЗАПАДНОГО ТЯНЬ-ШАНЯ

Составлена геолого-генетическая систематика и раскрыт комплексный характер месторождений и проявлений металлов платиновой группы традиционных и нетрадиционных типов для Республики Узбекистан.

Kholikov A.B., Pirnazarov M.M. SYSTEMATICS OF FORMATIONAL-GENETIC TYPES OF DEPOSITS AND MANIFESTATIONS OF PLATINUM GROUP METALS IN WESTERN TIEN SHAN

A geological-genetic systematics was compiled, and the complex nature of deposits and manifestations of platinum group metals of traditional and non-traditional types for the Republic of Uzbekistan was revealed.

Toshmetov U.X., Ejkov Yu.B., Pirnazarov M.M. SHARQIY O‘ZBEKISTON, CHOTQOL-PSKOM TOG‘-KON HUDUDIDAGI (Daykali va Sargardon konlari) SKARN-GREYZENLI NODIR METALLAR MINERALLASHUVINING GEOLOGIK TUZILISHINING ZONALASHUVI VA ISTIQBOLLARI

Chotqol-Pskom tog‘-kon mintaqasida nodir metallar kompleksining minerallashuvi, shu jumladan sanoatbop turi sezilarli darajada rivojlanganligi bilan ajralib turadi. Daykali va Sargardon volfram-vismut, oltin va ftor-berilli ma‘dan maydonlarda tadqiqot ishlari olib borildi, tahlillar asosida nodir metallar joylashuvining mineralogik-formatsion belgilari va vertikal geokimyoviy ma‘danlashish xususiyatlari chuqur miqyosli istiqbolini yo‘qori baholash imkonini berdi.

Тошметов У.Х., Ежков Ю.Б., Пирназаров М.М. ОСОБЕННОСТИ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ СКАРН-ГРЕЙЗЕНОВОГО РЕДКОМЕТАЛЛЬНОГО ОРУДЕНЕНИЯ,

ЗОНАЛЬНОСТЬ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЧАТКАЛО-ПСКЕМСКОГО РЕГИОНА (месторождения Дайковое и Саргардон), ВОСТОЧНЫЙ УЗБЕКИСТАН

Чаткало-Пскемский регион отличается значительным развитием редкометалльно-комплексного оруденения, в т. ч. и промышленного типа. Исследование рудоносных площадей, основанное на анализе позиций размещения редкометалльных руд, их минералого-формационных признаков и особенностей вертикальной геохимической зональности, позволило высоко оценить перспективы увеличения с глубиной масштабов вольфрамово-висмутового, золотого и фтор-бериллиевого оруденения объектов Дайковое и Саргардон.

Toshmetov U.Kh., Ezhkov Yu.B., Pirnazarov M.M. FEATURES OF THE GEOLOGICAL STRUCTURE OF SKARN-GREISEN RARE METAL MINERALIZATION, ZONING AND PROSPECTS OF THE CHATKAL-PSKEM REGION (Daikovoye and Sargardon deposits), EASTERN UZBEKISTAN

The Chatkal-Pskem region is notable for its advanced development of rare metal complex mineralization, including those of industrial significance. Research conducted on ore-bearing areas, which involved analyzing the distribution of rare metal ores, their mineralogical and formation characteristics, and the features of vertical geochemical zoning, has revealed promising prospects for the expansion of tungsten-bismuth, gold, and fluorine-beryllium mineralization at the Daikovoe and Sargardon sites with increasing depth.

Sharaxmedov X.N., Mirxamdamov M.M., Sooster A.Y., Muxammedov S.K., Tilavov F.S. KO‘KPATOS MA’DANLI MAYDONINING METALDORLIGI

Maqolada Navoiy viloyati Uchquduq tumanida joylashgan Kokpatas ma’danli maydonining chuqur gorizontdagi elementlarning tarkibini o‘rganish natijalari keltirilgan. O‘tkazilgan tadqiqotlar davomida Kokpatos ma’danli maydoni karbonat, vulkanogen-cho‘kindi va kremniy-slanesli tog‘ jinslari majmuasidan iborat bo‘lib, ular bir qator daykalar bilan kesib o‘tilgani aniqlangan. Ko‘kpatos ma’danli maydonining geologik-strukturaviy tuzilishi Ko‘kpatos-Boztov antiklinalining markaziy qismida joylashganligi va shimoliy-g‘arbiy yo‘nalishdagi chuqur yer yoriqlari bilan bog‘liqligi bilan belgilanadi. Asosiy ma’dan nazorat qiluvchi elementlar ma’danli maydonda shimoliy kenglik yer yoriqlari bilan shimoliy-sharqiy yo‘nalishdagi yer yoriqlari kesishgan joylari va qorashox svitasining vulkanogen hosilalari bilan ko‘kpatos svitasining kremniy-karbonatli hosilalari o‘rtasidagi kontakt joylari hisoblanadi.

Шарахмедов Х.Н., Мирхамдамов М.М., Соостер А.Е., Мухаммедов С.К., Тиловов Ф.С. МЕТАЛЛОНОСНОСТЬ КОКПАТАССКОГО РУДНОГО ПОЛЯ

Статья посвящена изучению содержаний элементов в глубинном горизонте Кокпатасского рудного поля, расположенного в Учкудукском районе Навоийской области. Уточнено, что Кокпатасское рудное поле сложено комплексом карбонатных, осадочно-вулканогенных и кремнисто-сланцевых образований, прорванных серией даек. Его геолого-структурная позиция определяется приуроченностью к центральной части структурного изгиба Кокпатас-Бозтауской антиклинали и контролируется разломами глубокого заложения северо-западного простирания. Основные рудоконтролирующие элементы рудного поля – пересечения широтных разломов с разломом северо-восточного направления, приконтактовые части вулканогенно-осадочных образований карашахской свиты с кремнисто-карбонатными отложениями кокпатасской свиты.

Sharakhmedov Kh.N., Mirkhamdamov M.M., Sooster A.E., Mukhammedov S.K., Tilovov F.S. METAL CONTENT OF THE KOKPATAS ORE FIELD

This article focuses on the elemental composition of the deep horizons within the Kokpatas ore field, located in the Uchquduq district of the Navoi region. The research revealed that the ore field comprises a complex of carbonate, volcanogenic-sedimentary, and siliceous-siltstone rocks, which are interspersed with a series of dikes. The geological and structural characteristics of the Kokpatas ore field are defined by its position within the central area of the Kokpatas-Boztau anticlinal and its relation to deep-seated faults that trend northwest. The primary factors controlling ore formation in this area include the intersections of latitudinal faults with northeast-trending faults, as well as the contact zones between the volcanogenic formations of the Karashakh suite and the siliceous-carbonate formations of the Kokpatas suite.

Шарахмедов Х.Н., Маҳаммадиев Э.М., Тиловов Ф.С., Мирхамдамов М.М. МАРЖОНБУЛОҚ МАЪДАНЛИ МАЙДОНИНИНГ ГЕОКИМЁВИЙ ХУСУСИЯТЛАРИ

Мақолада Маржонбулоқ маъданли майдонининг геологик-структуравий жойлашуви ўрганилган. Маржонбулоқ маъданли майдонининг геологик тузилиши ва маъдандорлиги ҳақида маълумот берилган. Истиқболли маъданли майдонда иккиламчи ореол тарқалиши бўйича геокимёвий тадқиқотлар ўтказилган.

Шарахмедов Х.Н., Маҳаммадиев Э.М., Тиловов Ф.С., Мирхамдамов М.М.
ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МАРДЖАНБУЛАКСКОГО РУДНОГО ПОЛЯ

Рассматривается геолого-структурная позиция Марджанбулакского рудного поля, его геологическое строение и рудоносность. Приведены результаты геохимических исследований по вторичным ореолам рассеяния перспективного рудного поля.

Sharakhmedov H.N., Mahammadiev E.M., Tilovov F.S., Mirkhamdamov M.M.
GEOCHEMICAL PROPERTIES OF MARJONBULOK ORE FIELD

The article examines the geological structure and location of the Marjonbuloq ore field. It offers insights into the geological composition and mineralization present in this area. Additionally, geochemical studies were carried out on the promising ore field to analyze the distribution of secondary halos.

Ҳамроев Ж.З., Гафурбеков А.А., Каримова Г.Г., Хушназаров С.П.
ҚУДУҚ УЧАСТКАСИНИНГ ГЕОЛОГИК ТУЗИЛИШИ ВА ОЛТИН МИНЕРАЛЛАШУВИ (Чақилкалон тоғларининг Жанубий-Ғарбий ёнбағри)

Мақолада Қудуқ участкасининг геологик тузилиши ва олтин минераллашуви таҳлил қилинган. Шу билан бирга, геологик структуралар, ёриқлар, кварцли томирлар ва минераллашган зоналар ҳақида маълумотлар келтирилган. Уларнинг ҳар бирида олтиннинг концентрацияси ва турли минераллар (циркон, пирит, арсенопирит) аниқланган. Бу участкада минералогик ва геокимёвий ёндошувлар асосида қидирув ва дала илмий-тадқиқотлар ишларини олиб бориш муҳим аҳамиятга эга.

Ҳамроев Ж.З., Гафурбеков А.А., Каримова Г.Г., Хушназаров С.П. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ И ЗОЛОТАЯ МИНЕРАЛИЗАЦИЯ УЧАСТКА КУДУК (Юго-Западные склоны гор Чакылкалян)

Анализируется геологическое строение и золотая минерализация участка Кудук. Приведены сведения о геологических структурах, разломах, кварцевых жилах и минерализованных зонах. В каждом из них определена концентрация золота и различные минералы (циркон, пирит, арсенопирит). На этом участке важное значение имеет проведение поисковых и полевых научно-исследовательских работ на основе минералогического и геохимического методов.

Hamroyev J.Z., Gafurbekov A.A., Karimova G.G., Khushnazarov S.P. GEOLOGICAL STRUCTURE AND GOLD MINERALIZATION OF THE SOUTHWESTERN SLOPE OF THE CHAKILKALAN MOUNTAINS (as an example of the Quduq area)

The article examines the geological structure and gold mineralization of the Quduq area. It provides detailed information on geological formations, faults, quartz veins, and mineralized zones. In each of these areas, the concentrations of gold as well as various minerals such as zircon, pyrite, and arsenopyrite have been identified. Conducting exploration and field research using mineralogical and geochemical methods is essential in this region.

Раббимкулов С.А. ХАРТУМ ЛОКАЛ КЎТАРИЛМАСИНИ ШАКЛЛАНИШ ШАРОИТЛАРИНИ ЎРГАНИШДА ПАЛЕОТЕКТОНИК ТАҲЛИЛ ҚИЛИШ ИМКОНИЯТЛАРИ

Фарғона ботиқлигида жойлашган Хартум кўтарилмаси углеводород конларини аниқлаш учун муҳим геологик объектлардан бири ҳисобланади. Ушбу мақолада мазкур кўтарилма ҳудудида бурғилаш ишлари натижасида олинган маълумотлар асосида палеоген ётқизиқларининг локал структуралари шаклланиши ва ривожланиши таҳлил қилинган. Тадқиқот доирасида палеотектоник таҳлил амалга оширилиб, бу жараёнда ётқизиқлар қалинлиги ва уларнинг чуқурлик бўйича ўзгариши асосий кўрсаткичлардан бири сифатида қаралган. Ушбу натижаларига кўра, Хартум кўтарилмаси доирасидаги локал структуралар узоқ давом этган тектоник жараёнлар таъсирида ривожлангани ва бу жараён углеводород уюмларининг шаклланишига бевосита таъсир кўрсатгани аниқланган. Шунингдек, палеотектоник таҳлилига ёрдамида кўтарилмаларнинг ривожланиши локал структурларнинг шаклланиш жараёнидаги аҳамияти кўрсатилиб, углеводородга истиқболли уюмларини аниқлашдаги имкониятлари асослаб берилган.

Раббимкулов С.А. ВОЗМОЖНОСТЬ ПАЛЕОТЕКТОНИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ПРИ ИЗУЧЕНИИ УСЛОВИЙ ФОРМИРОВАНИЯ ХАРТУМСКОГО ЛОКАЛЬНОГО ПОДНЯТИЯ

Хартумское поднятие, расположенное в Ферганской впадине, является одним из важнейших геологических объектов для выявления месторождений углеводородов. Анализируется формирование и развитие локальных структур палеогеновых отложений на основе данных, полученных в результате буровых работ на территории поднятия. Проведен палеотектонический анализ, в котором в качестве одного из основных показателей рассматривалась мощность пластов и их изменение с глубиной. Так, локальные структуры в пределах Хартумского поднятия развивались под влиянием длительных тектонических процессов, которые напрямую повлияли на формирование месторождений углеводородов. С помощью палеотектонического анализа показана значимость развития поднятий в процессе формирования локальных структур и обоснован их потенциал для выявления перспективных залежей углеводородов.

Rabbimkulov S.A. POSSIBILITIES OF PALEOTECTONIC ANALYSIS IN STUDYING THE CONDITIONS OF FORMATION OF KHARTUM UPLIFT

The Khartum Uplift, situated in the Fergana Depression, is a crucial geological feature for identifying hydrocarbon deposits. This article examines the formation and development of local structures within the Paleogene deposits, using data obtained from drilling operations in this uplift area. A paleotectonic analysis was conducted as part of the study, focusing on the thickness of strata and their variations with depth as key indicators. The results indicate that local structures within the Khartum Uplift have developed due to prolonged tectonic processes, which have directly influenced the formation of hydrocarbon deposits. Furthermore, the paleotectonic analysis highlights the importance of uplift development in shaping local structures and supports their potential for identifying promising hydrocarbon accumulations.

Yusupov V.R., Sattorova N.A., Sagdullayeva K.A., Xakimov E.N., Nazarov S.H. GIDROGEOSEYSMOLOGIK KO‘RSATKICHLARDA KUCHLI ZILZILALAR DARAKCHILARINING NAMOYON BO‘LISH XUSUSIYATLARI

Maqolada zilzilalarni bashorat qilishda jahonning bir qator seysmik faol hududlarida gidrogeoseysmologik ko‘rsatkichlardagi kuzatilgan o‘zgarishlar keltirilgan. Oxirgi yillarda O‘zbekiston, Xitoy, Islandiya, Yaponiya, Rossiya, AQSh va Tayvan kabi mamlakatlarda kuzatilgan gidrokimyoviy nome’yorliklarni zilzilalar bilan bog‘liqligi o‘rganib chiqilgan.

Юсупов В.Р., Саттарова Н.А., Сагдуллаева К.А., Хакимов Э.Н., Назаров С.Х. ОСОБЕННОСТИ ПРОЯВЛЕНИЯ СИЛЬНЫХ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ В ГИДРОГЕОСЕЙСМОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРАХ

Представлены наблюдаемые изменения гидрогеосейсмологических параметров при прогнозировании землетрясений в ряде сейсмоактивных регионов мира. В последние годы в связи с землетрясениями изучаются гидрохимические аномалии, наблюдаемые в таких странах как Узбекистан, Китай, Исландия, Япония, Россия, США и Тайвань.

Yusupov V.R., Sattarova N.A., Sagdullayeva K.A., Hakimov E.N., Nazarov S.X. FEATURES OF THE MANIFESTATION OF STRONG EARTHQUAKES IN HYDROGEOSEISMOLOGICAL PARAMETERS

The article discusses the changes observed in hydrogeoseismological parameters in various seismically active regions around the world as a means of forecasting earthquakes. In recent years, hydrochemical anomalies linked to earthquakes have been studied in countries such as Uzbekistan, China, Iceland, Japan, Russia, the USA and Taiwan.

Ниязов Р.А., Курбанов Т.К., Андреев Д.Н., Переверзева Э.С. КЎЧКИ ҲОСИЛ БЎЛГАН ЖОЙЛАРНИНГ КОСМИК ТАСВИРЛАРИ ВА ПОМИР-ҲИНДУҚУШ ЗИЛЗИЛАЛАРИ СОДИР БЎЛИШ ВАҚТИНИ БАҲОЛАШ АСОСИДА ҚИЯЛИК ПОЙДЕВОРИНИНГ ЭРОЗИЯ ШАКЛЛАРИНИ ТАҲЛИЛ ҚИЛИШ

Турли йиллардаги сунъий йўлдош тасвирлари асосида қайтарилмас жараён билан тавсифланган, кўчки зоналарининг пайдо бўлиш жойларини аниқлаш ва эрта огоҳлантириш учун геоиндикатор бўлиб хизмат қилувчи ён бағирлари пойдеворининг эрозия турлари таҳлил қилинган. Ювиш зоналарида кўчки пайдо бўлиш вақти ва Помир-Ҳиндукуш зилзилалари тетиклаш вақти ўртасида боғлиқлик аниқланган.

Ниязов Р.А., Курбанов Т.К., Андреев Д.Н., Переверзева Э.С. АНАЛИЗ ФОРМ ПОДМЫВА ОСНОВАНИЯ СКЛОНА ПО КОСМОСНИМКАМ, ФОРМИРУЮЩИХ МЕСТА ОБРАЗОВАНИЯ ОПОЛЗНЕВЫХ ПРОЦЕССОВ, И ОЦЕНКА ВРЕМЕНИ ПРИ ТРИГГЕРНОМ ВОЗДЕЙСТВИИ ПАМИРО-ГИНДУКУШСКИХ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ

По данным космоснимков различных лет проведен анализ типов подмыва основания склонов, характеризующихся необратимым процессом, определяющих места образования оползневых участков, которые являются геоиндикатором для раннего предупреждения. Выявлена связь времени образования оползней в зонах подмыва со временем триггерного воздействия Памиро-Гиндукушских землетрясений.

Niyazov R.A., Kurbanov T.K., Andreev D.N., Pereverzeva E.S. ANALYSIS OF SLOPE BASE EROSION FORMS BASED ON SPACE IMAGES OF LANDSLIDE FORMATION SITES AND TIME ASSESSMENT DURING TRIGGERING BY PAMIR-HINDUKUSH EARTHQUAKES

An analysis of slope base erosion was conducted using space images from various years. This analysis revealed that the erosion process is irreversible and allowed for the identification of areas prone to landslides, serving as a geoindicator for early warning. A connection was established between the timing of landslide formation in erosion zones and the triggering actions of Pamir-Hindukush earthquakes.

Аширов Ф.У., Насимов Ж.А., Кобилов З.М. ОЛМОСЛИ ВА ҚАТТИҚ ҚОТИШМАЛИ БУРҒИЛАШ УСКУНАЛАРИДАН ҚАЙТА ФОЙДАЛАНИШ ИМКОНИЯТЛАРИ

Ушбу мақолада Ўзбекистон ҳудудида геологик қидирув қудуқларини бурғилашда, қурилиш ишларида, конларда қазиш ишларини олиб боришда фойдаланиладиган олмосли ва қаттиқ қотишмали ускуналардан олмос ва металл қотишмаси чиқиндиларини рекуперация орқали ажратиб олиш ва улардан иккиламчи ускуналарни ишлаб чиқариш технологиялари таҳлили, шунингдек маҳаллий шароитларда йўлга қўйиш истиқболлари келтирилган.

Аширов Ф.У., Насимов Ж.А., Кобилов З.М. ВОЗМОЖНОСТИ ПОВТОРНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АЛМАЗНЫХ И ТВЕРДОСПЛАВНЫХ КОРОНОК

Приводится анализ технологии извлечения путем рекуперации алмазов и ломов металла из алмазных и твердосплавных буровых коронок, использованных при бурении геолого-разведочных скважин, при строительстве и добыче полезных ископаемых в Узбекистане, их перспективы вторичного производства в местных условиях.

Ashirov F.U., Nasimov J.A., Kobilov Z.M. POSSIBILITIES OF DIAMOND AND CARBIDE DRILL BITS REUSING (recuperation)

This article provides an analysis of the technology used for extracting diamonds and scrap metal from diamond and carbide drill bits. These bits are employed in drilling exploration sites, construction projects, and mineral resource development in Uzbekistan. Additionally, the article discusses the prospects for secondary production of these materials under local conditions.