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

Научно-практический журнал

4’2023

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.
Ахунджанов Р. (гл. редактор)
Зуннунов Ф.Х.
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)
Нурходжаев А.К.
Пирназаров М.М.
Турамур атов И.Б.
Халилов А.А.
Хамидов Р.А.

РЕДАКЦИЯ

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

Подписано в печать 30.08.2023 г.
Формат А3 1/2. Бумага глянцевая.
Гарнитура «Times».
Печать цифровая (листовая).
Усл. печ. л. 11,75. Уч.-изд. л. 14,0.
Тираж 203 экз. Цена договорная.
Заказ № 11.
Отпечатано в типографии ГУ «ИМР».
Ташкент, ул. Олимлар, 64.

© Академия наук Республики Узбекистан

© Министерство горно-добывающей промышленности и геологии Республики Узбекистан

МУНДАРИЖА

УМУМИЙ ГЕОЛОГИЯ

Абдуазимова З.М., Қолдибеков О.Я., Абдуазимова И.М. Ўзбекистонда Тиён-Шон қоплама-бурмали ҳудудларининг геологик хариталарига таянч легендаларни ишлаб чиқишнинг ўзига хослиги ва муаммолари — 3

Карабаев М.С., Амиров Э.М. Марказий Қизилқум: магматизм, маъдан ҳосил бўлиши, уларнинг ўзаро алоқаси — 14

Ахунджанов Р., Каримова Ф.Б., Джуманиязов Д.И. Олмалиқ ҳудудининг мис-порфирли конларининг маъдан-магматик ассоциациялари (Ўзбекистон Республикаси) — 30

Алламбердиев И.С., Гоипов А.Б., Раджабов Ш.С. Чотқол-Қурама блокларининг шаклланишида Фарғона ботиқлиги геологик эволюциясининг таъсири — 34

Курбанова Д.У., Усманова С.А., Магбулов А.А. Олмалиқ-Ангрен худудининг геоморфологик тузилиши ва тўртламчи олтинмаъданли сочмалар билан боғлиқлиги — 40

МАЪДАНЛИ КОНЛАР ВА МЕТАЛЛОГЕНИЯ

Xamroyev J.Z., Gafurbekov A.A., Azimov A.A., Xushnazarov S.P. Yaxton ma’danli maydonini Yaktosh uchastkasi karbonatli brekchiyalarining oltindorligi va ularning geologik tuzilishi — 46

ЛИТОЛОГИЯ ВА ФОЙДАЛИ ҚАЗИЛМАЛАР

Эйдельнант Н.К. Жаҳоннинг айрим минтақаларининг пойдевор тоғ жинсларидаги углеводород ётқизиқларининг ҳосил бўлиши ва тектоник бузилишларнинг ўзаро алоқалари муаммолари бўйича геологик тадқиқотлар — 50

ГЕОФИЗИКА, ГИДРОГЕОЛОГИЯ, ИНЖЕНЕРЛИК ГЕОЛОГИЯ, ГЕОЭКОЛОГИЯ

Юлдашев Г.Ю., Мусабеков А.К. Хоразм минтақаси геологик тузилишининг хусусиятлари ва нефтгаздорлик истиқболлари — 60

Шоймуротов Т.Х., Каршиев О.А., Гаффоров М.А., Раббимкулов С.А., Холмуродов И.З. Бухоро-Хива нефтгаздор минтақасининг мезозой ётқизиқлари нефтгаздорлигининг гидрогеологик жиҳатлари — 65

Иброгимов Ф.И., Хамидов Л.А., Муҳаммадқулов Н.М., Мухторов Н.М. Андижон сув омбори тўғонида деформация кўрсаткичларини баҳолаш — 71

Джаксымуратов К.М., Есенбаев Г.Р., Закиров М.М., Бегимқулов Д.Қ., Худойбердиев Т.М. Устюртда чучук ерости сувлари заҳираларини сунъий шакллантириш масаласини моделлаш орқали ўрганиш — 76

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

Холматов У.А., Халилов Ф.Ф., Аблакулов И.У. Пистали олтинмаъданли конида намуналаш натижаларининг ишончлилиги ва танлаб олишни баҳолаш — 81

ЮБИЛЕЙ

Скрябин Владимир Федорович — 89

СОДЕРЖАНИЕ ❋ CONTENTS

ОБЩАЯ ГЕОЛОГИЯ	GENERAL GEOLOGY	
Абдуазимова З.М., Колдибеков О.Я., Абдуазимова И.М. Специфика и проблемы разработки опорных легенд к геологическим картам покровно-складчатых областей Тянь-Шаня в Узбекистане	**Abduazimova Z.M., Koldibekov O.Ya., Abduazimova I.M.** Specificity and problems of the development of reference legends to geological map of the Tien-Shan plate-fold areas in Uzbekistan	3
Карабаев М.С., Амиров Э.М. Центральные Кызылкумы: магматизм, рудообразование, их взаимоотношения	**Karabaev M.S., Amirov E.M.** Central Kyzylkum: magmatism, ore formation, their relationship	14
Ахунджанов Р., Каримова Ф.Б., Джуманиязов Д.И. Рудно-магматические ассоциации медно-порфировых месторождений Алмалыкского района (Республика Узбекистан)	**Akhundjanov R., Karimova F.B., Jumaniyazov D.I.** Ore-magmatic associations of porphyry copper deposits of the Almalyk region (Republic of Uzbekistan)	30
Алламбердиев И.С., Гоипов А.Б., Раджабов Ш.С. Влияние геологической эволюции Ферганской впадины на формирование Чаткало-Кураминских блоков	**Allamberdiev I.S., Goipov A.B., Radjabov Sh.S.** The influence of geological evolution in the Fergana basin on the formation of Chatkal-Kurama blocks	34
Курбанова Д.У., Усманова С.А., Магбулов А.А. Геоморфологическое строение Алмалык-Ангренского района и связь с четвертичными золоторудными россыпями	**Kurbanova D.U., Usmanova S.A., Magbulov A.A.** Geomorphological structure of the Almalyk-Angren district and relationship with quaternary placer gold occurrences	40
РУДНЫЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ И МЕТАЛЛОГЕНИЯ	**ORE DEPOSITS AND METALLOGENY**	
Хамроев Ж.З., Гафурбеков А.А., Азимов А.М., Хушназаров С.П. Геологическое строение и золотоносность карбонатных брекчий участка Якташ Яхтонского рудного поля	**Khamroev Zh.Z., Gafurbekov A.A., Azimov A.M., Khushnazarov S.P.** Geological structure and gold possibility of carbonate breccias in the Yaktash area of the Yakhton ore field	46
ЛИТОЛОГИЯ И ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ	**LITHOLOGY AND MINERAL DEPOSITES**	
Эйдельнант Н.К. Геологические исследования по вопросу взаимосвязи тектонических нарушений и формирования залежей углеводородов в породах фундамента отдельных регионов мира	**Eidelnant N.K.** Geological investigations on the relationship of tectonic disturbances and formation of hydrocarbon deposits in base rocks of certain regions of the world	50
ГЕОФИЗИКА, ГИДРОГЕОЛОГИЯ, ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОЛОГИЯ, ГЕОЭКОЛОГИЯ	**GEOPHYSICS, HYDROGEOLOGY, ENGINEERING GEOLOGY, GEOECOLOGY**	
Юлдашев Г.Ю., Мусабеков А.К. Особенности геологического строения и перспективы нефтегазоносности Хорезмского региона	**Yuldashev G.Yu., Musabekov A.K.** Features of the geological structure and prospects of the oil and gas potentiality of the Khorezm region	60
Шоймуротов Т.Х., Каршиев О.А., Гаффоров М.А., Раббимкулов С.А., Холмуродов И.З. Гидрогеологические аспекты нефтегазоносности мезозойских отложений Бухаро-Хивинского нефтегазоносного региона	**Shaimuratov T.H., Karshiev O.A., Gaffarov M.A., Rabbimkulov S.A., Kholmurodov I.Z.** Hydrogeological aspects of oil and gas potential of mesozoic deposits of the Bukhara-Khiva oil and gas region	65
Иброгимов Ф.И., Хамидов Л.А., Мухаммадкулов Н.М., Мухторов Н.М. Оценка параметров деформации на плотине Андижанского водохранилища	**Ibrogimov F.I., Khamidov L.A., Mukhammadqulov N.M., Mukhtorov N.M.** Evaluation of deformation parameters at the Andijan reservoir dam	71
Джаксымуратов К.М., Есенбаев Г.Р., Закиров М.М., Бегимкулов Д.К., Худойбердиев Т.М. Изучение путем моделирования вопроса искусственного формирования запасов пресных подземных вод в Устюрте	**Dzhaksymuratov K.M., Yesenbayev G.R., Zakirov M.M., Begimkulov D.K., Khudoyberdiyev T.M.** Studying by modeling the issue of artificial formation of fresh groundwater reserves in Ustyurt	76
МЕТОДИКА, ТЕХНИКА ПОИСКОВ, ДОБЫЧИ И ПЕРЕРАБОТКИ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ	**METHODS AND TECHNIQUE FOR SEARCH, SURVEY, MINING AND ORE-DRESSING**	
Холматов У.А., Халилов Ф.Ф., Аблакулов И.У. Оценка представительности и достоверности результатов опробования на золоторудном месторождении Пистали	**Kholmatov U.A., Khalilov F.F., Ablakulov I.U.** Assessment of the representativeness and reliability of sampling results at the Pistal gold deposit	81
ЮБИЛЕЙ	**JUBILEE**	
Скрябин Владимир Федорович	**Skryabin Vladimir Fyodorovich**	89

© З.М.Абдуазимова, О.Я.Колдибеков, И.М.Абдуазимова, 2023

З.М.Абдуазимова, О.Я.Колдибеков, И.М.Абдуазимова

СПЕЦИФИКА И ПРОБЛЕМЫ РАЗРАБОТКИ ОПОРНЫХ ЛЕГЕНД К ГЕОЛОГИЧЕСКИМ КАРТАМ ПОКРОВНО-СКЛАДЧАТЫХ ОБЛАСТЕЙ ТЯНЬ-ШАНЯ В УЗБЕКИСТАНЕ



Абдуазимова Зоя Мусаевна – главный научный сотрудник ГУ «ИМР», докт. г.-м. наук.



Колдибеков Ойбек Яхшибойевич – начальник отдела ГУ «ИМР», докт. философии (PhD) по геол.-мин. наукам. E-mail: oybek-29-12-1980@bk



Абдуазимова Ирина Мусаевна – начальник отряда Стратиграфической партии ГУП «Регионалгеология». E-mail: regionalgeologiya@umail.uz

Главной стратегической задачей геологической службы Узбекистана является открытие новых объектов полезных ископаемых, которые могли бы обеспечить развитие экономики нашего государства. Основа, на которой осуществляется прогноз и поиски полезных ископаемых, – геологическая карта, составленная на достоверном фактическом материале, проинтерпретированном с позиций современных знаний и достижений наук о Земле. На их базе и разрабатываются опорные легенды (ОЛ).

Легенда – это система условных обозначений в образно-знаковой форме с текстовыми пояснениями к научно-концептуальным картам геологического содержания, где в колонках показаны возрастные подразделения геологических тел, сформированных в единой или близкой обстановке, их характер залегания, границы, взаимоотношения с другими подразделениями, описаны вещественный состав и органические остатки, определяющие возраст вмещающих пород [13, с. 124].

В стратифицированных образованиях эти тела являются местными стратиграфическими подразделениями (комплексами, сериями, свитами, подсвитами), представляющими картируемые геологические объекты, которые отражаются на геологических картах. Их место и структурное положение в разрезах докембрия и фанерозоя осуществляется корреляцией с подразделениями Общей стратиграфической шкалы Узбекистана (ОСШ), увязанной с Международной стратиграфической шкалой (МСШ) (табл. 1).

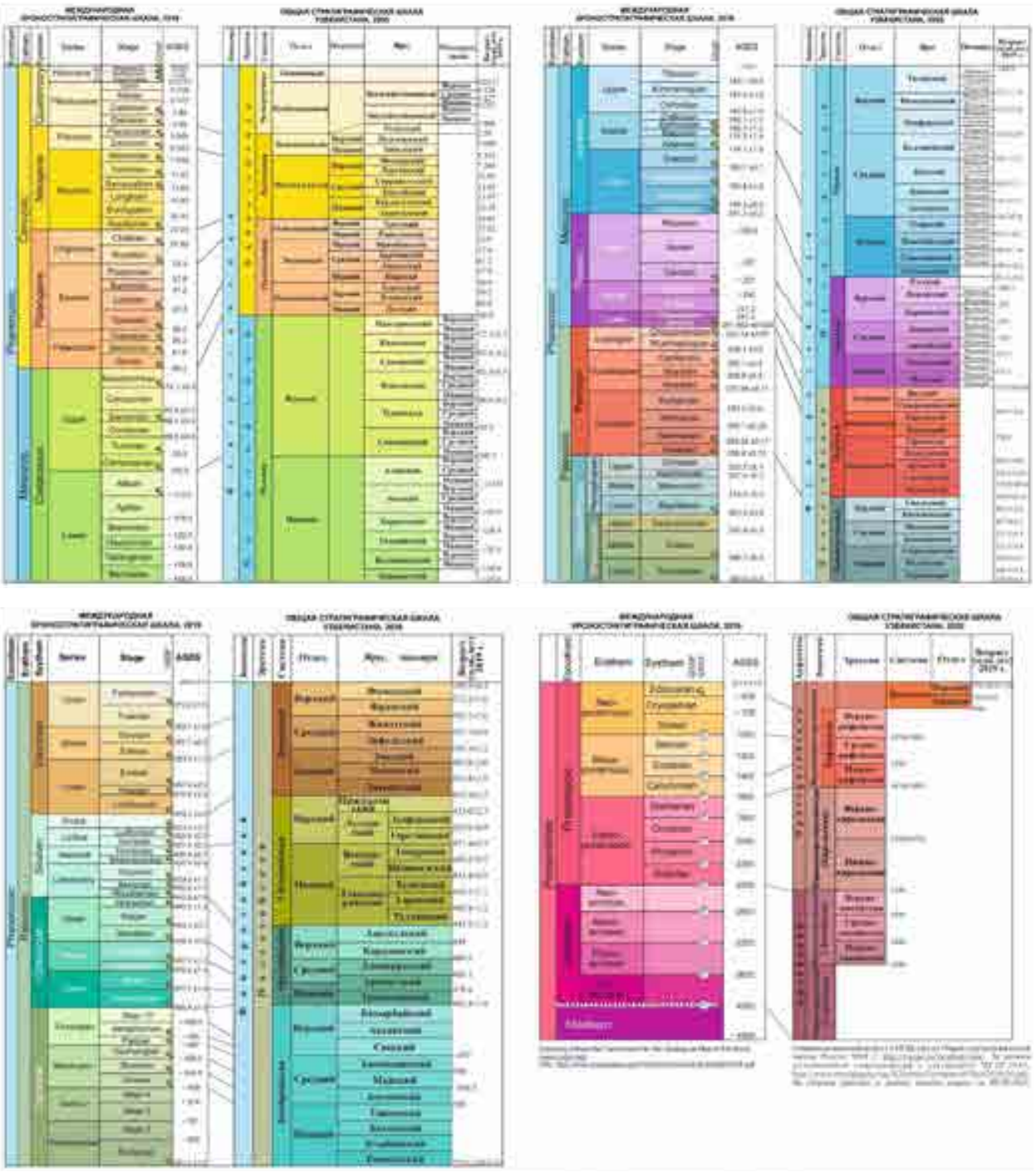
В 2021-2023 гг. сотрудниками ГУ «Институт минеральных ресурсов» и Стратиграфической партии ГУП «Регионалгеология» проведены работы по созданию опорной легенды к геологической карте Узбекистана масштаба 1:200 000. Для ее составления авторами собраны и проанализированы в свете современных научных достижений геологического изучения недр практически все имеющиеся на сегодняшний день материалы по стратифицированным образованиям, полученные за последние два десятилетия в результате проведения геологосъемочных и специализированных тематических исследований. Были учтены и использованы работы предыдущих исследователей до 2000 г., пересмотренные на современном уровне знаний наук о Земле.

Геодинамическая эволюция магматизма представлена в работах Р.Х.Миркамалова, Ф.К.Диваева и др. [18, 20, Легенда к геолкарте м-ба 1:500 000, 2023ф].

Проведенные исследования показали, что создание опорных легенд для покровно-складчатых областей имеет особую специфику, обусловленную деятельностью тектоно-геодинамических процессов, проявленных в земной коре метаморфизмом, тектоническими деформациями домезозойских горных пород с

Таблица 1

Корреляция стратиграфических подразделений Международной стратиграфической шкалы (МСШ) с Общей стратиграфической шкалой Узбекистана (ОСШ)



нарушением текстур, структур и их первичного залегания.

Мезозойские и кайнозойские образования осадочного чехла не были затронуты интенсивной тектонической деятельностью, поэтому, они не метаморфизованы и не дислоцированы. Но объемы, возраст, генезис и фациальная дифференциация многих стратонов потребовали пересмотра и доработки [19].

При разработке опорной легенды авторами проведена классификация стратифицированных отложений по условиям образования с целью определения их места в колонках. Для домезозойского складчатого основания, состоящего из дислоцированных стратонов, методами стратиграфии выявлена первичная последовательность формирования осадков в них, определено размещение их в пределах

крупных структур, образующих тектонические покровы, столь характерные для горных сооружений Тянь-Шаня, в западном секторе которого располагается территория Узбекистана (табл. 2). Эта часть Тянь-Шаня, по данным Р.Х.Миркамалова и др. [18], представлена тремя крупными тектоническими структурами: Срединный Тянь-Шань (Чаткальский, Кураминский и Пскемский хребты); Южный Тянь-Шань (Туркестанский хребет, отроги Алайского хребта, Нуратинские и Кызылкумские поднятия, Султанувайс); Юго-Западный Тянь-Шань (Гиссарский, Зарафшанский хребты, возвышенности Кара-Тюбе, Зирабулак, Зиаэтдин, Кульджуктау).

Таблица 2

Схема размещения супертеррейнов со снятым мезозой-кайнозойским чехлом (Р.Х.Миркамалов и др., 2023ф)



Горные возвышенности этих структур представляют сильно деформированный покровно-складчатый фундамент, в котором сосредоточены крупнейшие промышленные объекты золота, серебра, меди, вольфрама, полиметаллов, урана и других полезных ископаемых. Домезозойские образования фундамента, сложенные докембрийскими и палеозойскими породами, характеризуются интенсивной дислоцированностью и метаморфизмом, образующимся в эндогенных условиях за счет любых ранее существовавших горных пород благодаря изменению Р-Т условий среды при сохранности их твердого состояния.

Мезозой-кайнозойские отложения, слагающие платформенный чехол, не подвергались таким изменениям и поэтому практически не метаморфизованы и не изменены.

Геологические исследования последних трех десятилетий, проводимые сотрудниками Госкомгеологии РУз (ГУ «Институт минеральных ресурсов», Стратиграфическая партия ГУП «Регионалгеология»), тематические и геолого-съемочные работы и др. внесли существенные коррективы в понимание геологического строения территории Узбекистана. Были получены новые данные, уточняющие объемы многих свит, их генезис, взаимоотношения, границы, определена степень дислокационных преобразований домезозойских пород, установлена фациальная дифференциация, выделены и описаны новые стратиграфические подразделения.

Все эти факты позволили по-новому интерпретировать историю геологического развития земной коры территории Узбекистана и создать актуализированную опорную легенду к геологической карте, отличающуюся от ранее составленных новой структурой и уточненными характеристиками картируемых подразделений.

Составление актуализированной легенды потребовало от исполнителей сбора и анализа огромного геологического материала, находящегося как в опубликованных источниках, так и фондовых работах, а также собственных разработок, рассмотренных с позиций концепции тектоники литосферных плит и плюм-тектоники и направлений, изучающих эти процессы.

Собранный и проанализированный геологический материал показал, что горные сооружения западного сектора Тянь-Шаня характеризуются сложным покровно-складчатым и блоковым строением, обусловленным многоэтапной тектонической деятельностью, которая существенно изменила и нарушила первоначальное состояние геологической среды, создала зоны интенсивной нарушенности горных пород фундамента, шарьяжно-складчатые аллохтонные структуры и микститовые комплексы, которые весьма оптимальны для концентрации рудных элементов и формирования залежей различных полезных ископаемых. Их обнаружение требует детального анализа механизма образования при проведении геолого-съемочных и поисковых работ. Поэтому они показаны в легенде на определенных стратиграфических уровнях для отражения их на геологической карте.

При составлении легенд, помимо изучения и анализа опубликованных и фондовых геологических материалов, использовались новейшие актуализированные стратиграфические схемы, разработанные стратиграфами Госкомгеологии РУз, З.М.Абдуазимовой и др. (PR, Є, O, S); А.И.Кимом, И.А.Ким, Н.Давлатовым и др. (D, C); В.В.Курбатовым и В.И.Троицким (J);

И.М.Абдуазимовой (K, P); Т.М.Кремляковой, Б.И.Пинхасовым (N, Q).

По этим схемам определялась стратиграфическая последовательность картируемых подразделений в структурных единицах, выделяемых в легенде, и соотношения в них местных подразделений; возраст и структурное положение свит и других местных подразделений в разрезе устанавливались по органических остаткам.

Главная задача анализа стратиграфических схем при составлении легенд заключалась в увязке выделенных местных подразделений с подразделениями ОСШ и МСШ, определяющих последовательность формирования земной коры во времени на территории Узбекистана.

Международная стратиграфическая шкала – это общий язык геологов-стратиграфов всего мира, используемый при проведении картосоставительских и геолого-разведочных работ. Она представляет последовательность таксономических единиц, отражающих идеальный полный разрез стратосферы Земли и рассматривается как эталон абсолютного геологического времени формирования осадочной оболочки планеты [11]. Стратиграфические подразделения МСШ – это основа построения легенд всех геологических карт, с которой увязываются местные и региональные стратоны, отраженные в геологических документах.

Общая стратиграфическая шкала Узбекистана включает стратиграфические подразделения, принятые геологической службой страны. Поэтому в легендах используются две шкалы – МСШ и ОСШ, подразделения которых скоррелированы между собой. Необходимость использования одновременно этих двух шкал связана с тем, что подразделения ОСШ по объему, границам, наименованиям и возрасту не всегда соответствуют подразделениям МСШ, что требует детального анализа корреляции подразделений. Поэтому во всех странах мира геологической практикой используются национальные стратиграфические шкалы [5].

В МСШ общие стратиграфические подразделения отражают глобальные закономерности развития лито-биосферы на Земле, в ОСШ – стратоны выделены не только на базе глобальных, но и региональных преобразований сфер, которые не всегда полностью совпадают с глобальными событиями и характеризуются эндемичностью. Это характерно для многих доменов – участков земной коры с единообразными чертами строения и развития. Поэтому большинство стран мира, в т. ч. и Узбекистан, создают свои собственные «национальные» стратиграфические шкалы, границы стратонов которых, по возможности, увязываются с подразделениями МСШ.

Региональные шкалы Узбекистана постоянно совершенствуются в результате получения дополнительных биостратиграфических, изотопных данных или открытия новых, ранее не известных в регионе органических остатков, позволяющих проводить более детальное расчленение местных разрезов [6]. Это весьма трудоемкая работа, основанная на биозональной интерпретации границ, выполняется стратиграфами и осуществляется в создании Общей стратиграфической шкалы Узбекистана (ОСШ-2020), которая в настоящее время используется геологической службой Узбекистана при составлении стратиграфических схем, легенд, геологических и др. карт.

В последнее время наметилась тенденция к сокращению специализированных биостратиграфических тематических исследований по созданию стратиграфических схем. Отсутствие таких научных разработок в конечном счете приведет к падению уровня геологических исследований по сравнению с мировыми достижениями в геологии и стратиграфии. Многолетней мировой практикой доказано, что основой создания современных геологических карт любого масштаба является обновленная стратиграфическая схема, которая разрабатывается в процессе специализированных палеонтолого-стратиграфических работ. Каждая работа стратиграфа по самостоятельному тематическому проекту в обязательном порядке предусматривает разработку обновленной стратиграфической схемы изучаемого района, которая в дальнейшем используется в качестве основы при проведении новейших геолого-съемочных работ.

Структура созданной актуализированной легенды отличается от традиционных, разработанных предыдущими исследователями в прошлые годы, где была показана лишь последовательность стратиграфических подразделений в структурно-формационных зонах, с учетом и демонстрацией сложности геологического строения фундамента складчатого пояса. Она включает ранжированные объекты, состоящие из осадочных и вулканогенных структурно-вещественных генетических типов пород, возникших в пределах какой-либо территории на одном этапе их развития в сходной тектонической обстановке и связанных между собой

единством структурного плана и условий образования. Они объединены в местные стратиграфические подразделения (комплексы, серии, свиты, подсвиты) и помещены в определенную колонку с указанием их взаимоотношений как в геохронологической последовательности, так и в латеральных рядах.

Каждое выделенное подразделение в колонке коррелируется по возрастным срезам и увязывается с подразделениями Общей и Международной стратиграфических шкал. В таком виде колонка включает реально картируемые и подтвержденные практикой стратиграфические подразделения, статус валидности которых установлен в соответствии со Стратиграфическим кодексом Узбекистана [6]. Их подробная характеристика приводится в паспортах с указанием дискуссионных вопросов.

Описания всех стратиграфических образований выполнены, согласно требованиям к содержанию и оформлению опорных легенд, с указанием особенностей строения складчатого фундамента.

Описание подразделений складчатого фундамента приведено по выделяемым тектоническим структурам. Такой вариант наиболее оптимальный, так как хорошо увязывается с тектоническим районированием и способствует пониманию тектоно-геодинамической эволюции изучаемого сегмента земной коры.

Проведенный на современной основе тектоно-геодинамический анализ имеющегося геологического материала выявил еще одну важную особенность покровно-складчатых областей – присутствие в разрезах фундамента микститовых образований, нарушенных тектоникой геологических тел, часто представляющих рудовмещающие тектоно-гравитационные (олистостромовые) и тектонические (меланжированные) толщи (рис. 1, 2). Эти толщи являются показателями горизонтальных перемещений геологической массы, нарушивших уже сформированную стратиграфическую последовательность домезозойских отложений, слагающих фундамент. Тектоно-гравитационные толщи, как правило, занимают стратифицированное положение в разрезе. Их состав и структурное положение реконструированы стратиграфическими методами. Поэтому они в легенде показаны в качестве специальных таксонов отдельными выражающимися колонками в масштабе карты, как морфо-лито-стратиграфические подразделения (олистостромы) или меланжированные толщи тектонического происхождения (меланж) с указанием их структурного положения и времени их образования. Они обычно выполняют зону наволока в подошве покровов. На территории Узбекистана к ним относятся косманачинская, карашахская, захкудукская, коспактауская, куруксайская, таушанская, саппенская и другие аналогичные толщи. Описания их приведены в паспортах.

Такие толщи, как было сказано выше, являются оптимальной средой для формирования рудных залежей и поэтому их распознавание на местности имеет существенное значение для поиска новых рудных объектов. В связи с этим *считаем обязательным показ их в легенде и на геологических картах*.

Эти нововведения в легенде обеспечивают полную увязку картируемых подразделений, слагающих структурно-вещественные комплексы, с элементами тектонического районирования дислоцированного фундамента.



Рис. 1. Тектонизированная олистострома, представленная интенсивно меланжированной «карашахской толщей». Кокпатас, юг Букантау.



Рис. 2. Тектоническая граница между останцом шарьяжа, сложенного кремнями и карбонатными породами аккудукской свиты R_3, и деформированным матриксом тектонически переработанных пород тайманской свиты O_3; район кол. Аккудук, Северный Тамдытау.

В изучении мезозой-кайнозойских отложений тоже произошли изменения, отраженные в опорной легенде.

За последние более двух десятилетий, прошедших со времени составления геологической карты Узбекистана масштаба 1:500 000, в результате проведенных биостратиграфических исследований получены новые данные, уточняющие возраст, объем, генезис многих мезозойских и кайнозойских свит, выделены новые подразделения, определены физико-географические особенности отложений, способствующие проведению фациальной дифференциации с выделением генетических типов разрезов. На основе полученных материалов разработаны актуализированные схемы стратиграфии юрских (В.В.Курбатов и др., 2007ф), меловых (И.М.Абдуазимова, А.М.Богомолова, 2000-2020ф, [9]), палеогеновых (А.А.Абдусаматов, Н.В.Авербург, 2007ф), неогеновых и четвертичных (Б.И.Пинхасов, [23]; Т.М.Кремлякова, 2007-2020ф) отложений.

Достоверность выделенных генетических типов разрезов обоснована в паспортах описанием выделенных стратонов, их литолого-биофациальных особенностей и представлением стратиграфических колонок, на которых показаны не только литологические особенности, но и изменения таксономического состава биоты во времени, фиксирующие границы региональных и местных подразделений. Все выделенные стратиграфические подразделения и их границы увязаны с Общей и Международной шкалами.

Установление геохимических особенностей свит в комплексе со знаниями точных границ стратонов, их генезиса, возрастных и литологических объемов существенно сужает диапазон поисков полезных ископаемых, связанных с мезозойскими и кайнозойскими отложениями.

Выявление новых объектов полезных ископаемых связано с расшифровкой геологической эволюции земной коры и определением металлогенических особенностей геодинамических режимов, индикаторами которых являются магматические образования. С геодинамической эволюцией магматизма связывается и большая часть оруденения в Узбекистане [18]. По данным исследователей, формирование магматических образований и их эволюция прослеживается от позднего протерозоя до мелового периода. Проведена систематизация и корреляция магматических комплексов с учетом новейших определений абсолютного возраста, полученных уран-свинцовым методом по цирконам (SHRIMP) [17], которые полностью использованы в опорной легенде.

В созданной легенде большая часть стратифицированных подразделений имеет достаточно точное обоснование возраста палеонтологическим и изотопным методами и не вызывает никаких дискуссий.

Но метаморфические образования океанского генезиса, не имеющие палеонтологической характеристики, на протяжении долгого времени остаются дискуссионными. По мнению З.М.Абдуазимовой, имеющиеся изотопные датировки 50-30-летней давности, и новые, полученные Р.Х.Миркамаловым и др. [17, 18, 25] так и не смогли однозначно решить проблему возраста этих образований.

Согласно общепринятой сегодня теории литосферных плит, осадкообразование в областях развития океанской коры принципиально отличается от осадкообразования в областях развития коры континентального типа, обладающего вертикальной стратиграфической последовательностью. Для коры океанского типа характерно то, что фундамент, на котором с холодным контактом залегает осадочная толща, представлен базальтами. Седиментация на океанской коре идет на подвижном основании разных возрастов ложа [16, с. 526]. Горизонтальное движение плит не бесконечно: время пребывания их в океанах не превышает 150-180 млн. лет, затем самая древняя часть плиты уходит в зоны субдукции и погружается в глубинные сферы, где и перерабатывается, но часть их сохраняется в аккреционных призмах, образованных на ковергентных окраинах, состоящих из тектонических пластин, надвинутых друг на друга.

Концепция тектоники плит показала, что все эти явления связаны со скоростью спрединга, которая, кроме того, обусловливает и развитие трансгрессий и регрессий, меняющих физико-географические условия седиментации: при быстром спрединге образуются широкие срединно-океанические хребты (СОХ), увеличивающие объем воды в океане, повышая его уровень; при замедленном – узкие СОХ, вызывающие регрессии и понижение уровня океана. При этих процессах происходит смена глубоководных фаций мелководными, а в некоторых случаях континентальными. Таким образом, смена фаций во времени обусловлена движением литосферных плит в процессе спрединга.

Эвстатические колебания уровня океана оставили следы в земной коре Тянь-Шаня в

отложениях верхнего рифея, нижнего кембрия конца среднего-верхнего ордовика, начала силура, девона, карбона и мезозой-кайнозоя, которые хорошо расшифровываются событийным методом стратиграфии [8]. Но остались еще и дискуссионные вопросы.

В складчатом поясе западного сектора Южного Тянь-Шаня дискуссионными считаются океанические образования – каракудукская (Султанувайс), кумбулакская (Северный Букантау), учкудуктауская (Северный Тамдытау), джургантауская (Южный Тамдытау), маджерумская (Северный Нуратау), катармайская (Зиаэтдинские горы) свиты. Образования этих свит большинство предыдущих исследователей относили к докембрию, другие к палеозою. Последние данные по изотопии, полученные Р.Х.Миркамаловым и др. [17-19, 25], по мнению З.М.Абдуазимовой, также оказались противоречивыми (табл. 3). Безоговорочно согласиться с палеозойским возрастом метаморфических образований океанской коры нельзя, так как имеется ряд несоответствий и противоречий с геологическими данными. Р.Х.Миркамалов и др., основываясь на полученных изотопных данных, предполагают, что формирование океанской коры в Азиатском океане происходило с кембрия по девон. По мнению З.М.Абдуазимовой, одним из вариантов может быть то, что океаническая кора на разных участках имеет разный возраст. Раскрытие океана происходило не одновременно, а осуществлялось на разных участках в разное время.

Это хорошо согласуется с данными о возрасте океанской коры современных океанов, полученными в результате глубоководного бурения. Так, в Атлантическом океане на окраинах со стороны Северной Америки и Африки имеются участки с позднеюрской корой, тогда как в Южной Атлантике океанская кора более молодого возраста; в Тихом океане в северо-западной, западной и центральных частях она имеет позднеюрский и меловой возраст, а на юго-востоке – раннекайнозойский [15, с. 126-130]. Считается, что такая разновозрастность обусловлена разным временем раскрытия океанов.

Учитывая эти данные можно считать, что раскрытие обширного Азиатского океана могло происходить по такому же сценарию – поэтапно.

Несоответствия возрастов наблюдаются и при корреляции свит. Если безоговорочно верить изотопии и если это не показатель кристаллизации пород в субдукционной зоне, то возраст образований маджерумской свиты датируется в пределах – 447±6 млн. лет (O_3). В то же время самое молодое зерно циркона учкудуктауской свиты, с которой все исследователи сравнивают маджерумскую свиту, показывает 600 млн. лет (R_3/V_1).

На первый взгляд, новейшие изотопные «омоложенные» датировки возрастов свит офиолитовых комплексов, полученные этими авторами, существенно отличаются от предыдущих данных, указывающих на протерозойский возраст. Анализ показал, что отличия заключаются, в основном, в интерпретации происхождения цирконов, по которым определяется возраст свит [25].

Р.Х.Миркамалов и др. [18, 19] определяют палеозойский возраст метаморфических пород катармайской свиты по одному единственному самому молодому зерну циркона на фоне 68 и 26 зерен, показывающих в основном докембрийский возраст цирконов и в единичных случаях – раннекембрийский (см. табл. 3), считая их обломочными. При этом авторы другие противоречивые данные исключают из расчетов. Не понятно, почему такой участи не подверглось единственное зерно, указывающее на 467 млн. лет – O_2, так как согласно анализу глобальных событий в регионе, с середины среднего ордовика наступает регрессивный режим и начало формирования островодужных систем, а океанская кора формируется только при рифтогенно-спрединговом режиме (З.М.Абдуазимова и др., 2020). Более молодое палеозойское зерно циркона могло попасть при формировании островной дуги. Такое предположение в данном случая не исключается.

Другим вариантом, объясняющим разные показатели изотопного возраста океанических формаций, может быть покровно-складчатое строение разрезов аккреционной призмы, в которых оказались тектонически сближенными разновозрастные образования. Это подтверждается полевыми наблюдениями гетерогенного строения джургантауской свиты в Южном Тамдытау.

К аналогичному выводу пришли и исследователи, изучавшие раннекаменноугольный метаморфизм Южного Тянь-Шаня [25, с. 205], считавшие, что «фундамент Южного Тянь-Шаня имеет сложную конструкцию и включает покровы более молодых пород, сближенных (или накладывающихся друг на друга) с неопротерозойскими образованиями в мегамеланже».

Учитывая все разноречивые данные, используемые для обоснования возраста метаморфизованных образований, выделенных в джургантаускую, учкудукскую, кумбулакскую,

Таблица 3

Изотопные датировки возраста океанской коры Палеоазиатского океана на территории Узбекистана, по данным разных исследователей

Источник информации	Свита				
	джургантауская	**тасказганская**	**маджерумская**	**учкудуктауская**	**катармайская**
В.А.Хохлов и др., 1987ф.	По цирконам **1750±80** млн. лет PR_1				
В.А.Хохлов и др., 1991ф.	K-Ar – **1079** млн. лет Pb-Zn изохрона **1080** млн. лет (R_2)				
М.А.Ахмеджанов и др., 1982	α Pb по циркону – **1600** млн. лет (R_1)				
О.А.Старцев, 1976			K-Ar **718-661** млн. лет (R_3) **444** млн. лет O_3/S_1 **360** (D_3) – **350** (C_1) млн. лет		
Б.Я.Хорева и др., 1971		Pb-изохронный **1300-800** млн. лет (R_2-$_3$)			
Р.Х.Миркамалов, и др., 2011		U-Pb по цирконам **757±21** млн. лет (R_3)	U-Pb по цирконам **447,6±4** млн. лет (O_3/S_1)		
Д.Конопелько, Ю.С.Биске, К.Куллеруд, Р.Селтманн, Р.Х.Миркамалов и др., 2019 «Раннекаменноугольный метаморфизм неопротерозоя Южного Тянь-Шаня. Новые геохронологические результаты Бойсуна и Кызылкумов»	U-Pb по цирконам слюдяного сланца: - 26 зерен показали возраст в диапазоне – **2700-520** млн. лет; - с основным пиками **950-520** млн. лет (R_3-$Є_1$); *меньшими пиками:* - **1200-900** млн. лет (R_2- R_3); - **2700-1700** млн. лет (Ar- PR_1); - единичными – **540-520** млн. лет (V/$Є_1$); - девять противоречивых исключены из расчётов			U-Pb по цирконам слюдяного сланца: - **3200-600** млн. лет (AR_1-V); *с основными пиками:* - **600-700** млн. лет (R_3- V_1); - **780-900** млн. лет (R_3); - **920-1000** млн. лет (R_3); *меньшими пиками:* - **1500-2000** млн. лет (R_3); - **2500-2700** млн. лет (AR_2). - возраст кристаллизации **302** млн. лет (C_3)	U-Pb по цирконам 68 зерен показали возраст: - **2600-570** млн. лет (AR/ PR_1) (PR_2); - и только одно – **467** млн. лет (O_2); - с основными перекрывающими пиками – **900-570** и **1100-900** млн. лет (R_3); - несколько – **520** млн. лет ($Є_1$); - несовместимые показатели авторами исключаются из расчётов; - **467** млн. лет тоже может быть ошибкой?

каракудукскую, маджерумскую, катармайскую свиты, авторами придан условно позднепротерозойский – раннепалеозойский PR_2-PZ_1(?) возраст.

Для всех этих свит требуется уточнение возраста с послойным отбором проб на изотопный анализ и детальная расшифровка сложнопостроенных разрезов.

К другим несоответствиям относятся утверждения Р.Х.Миркамалова и др. [14], что тасказганская, сувликсайская, кургантауская свиты и их аналоги, входящие в состав аккреционного комплекса ранних стадий Туркестанского океана, имеют широкий возрастной диапазон, что однозначно не соответствует действительности и биостратиграфическому фактическому материалу в многочисленных публикациях и отчетах З.М.Абдуазимовой и др. за 1992-2021 гг. Нельзя забывать, что для разработки какой-либо научной гипотезы – (научного предположения) *требуется анализ и синтез фактических данных*. А основа научного синтеза – *это анализ достоверных фактов,* что отсутствует в предположениях о широком возрастном диапазоне указанных свит. По данным З.М.Абдуазимовой и других, разрезы и их стратотипы кокпатасской, тасказганской и сувликсайской свит и их аналогов охарактеризованы одиннадцатью разными группами органических остатков позднего протерозоя, а кургантауская свита – раннепалеозойской биотой. О каком другом возрасте может быть речь, если послойно собранный фактический палеонтологический материал показывает поздний протерозой трех первых свит? Этот возраст подтверждают данные изотопии по цирконам U-Pb – 757±21 млн. лет [17] и 800-1300 млн. лет свинцово-изохронным методом [24].

Ссылки на находки палеозойской органики в них [12] не корректны, так как уже давно доказана их невалидность. В тасказганской свите обнаружены хитинозоеподобные позднепротерозойские микрофоссилии – *Melanocyrillium* [2-4]; а в плагиогнейсах джургантауской свиты, где обнаружены так называемые «хитинозои», присутствуют только обломки биотита и других темных минералов, которые Т.Н.Новиковой ошибочно были приняты за хитинозои. Общеизвестно, что любое органическое биогенное вещество сохраняется в породах только до биотитовой фации. Этот факт проверен и нами на более 300 шлифах и растворенных пробах из обнажений джургантауской свиты, и пород, вскрытых глубокой Мурунтауской скважиной СГ-10 [1, 1993ф].

Кроме того, в глобальном планетарном масштабе распад докембрийского суперконтинента Родинии 1000-800 млн. лет назад обусловил формирование океанических бассейнов, в т. ч. Палеоазиатского, и рифтогенно-спрединговый режим с излиянием базальтов с сопутствующими им дайками и силлами долеритов и габбро-диабазов. В наших регионах это было время формирования ауминзинской, учмалинской, чолчаратауской, кокпатасской, тасказганской, сувликсайской свит, которые характеризуются присутствием этих пород. Последующая трансгрессия, обусловленная рифтогенно-спрединговым режимом с образованием океанической коры, возникла после распада континента Паннотия и регрессивного режима в венде – начале кембрия. В это время могли формироваться образования, выделенные в кумбулакскую, учкудуктаускую, маджерумскую, каракудукскую свиты. На рубеже 600-570 млн. лет, возможно 540-520 млн. лет, в период формирования континента Паннотия, в субдукционные зоны могли погрузиться древние части океанской плиты с осадками указанных свит. Оставшаяся часть позднепротерозойских осадков, превращенных в зеленокаменные и кварц-кремнисто-карбонатные породы, вошли в состав палеозойского аккреционного комплекса, формирующего аккреционную призму, сохраняя в своем составе стратифицированные образования.

Несмотря на деформационные преобразования пород, находящихся в тектонических чешуях, стратиграфические методы позволяют восстанавливать последовательность напластования, а установление генезиса пород – определять обстановку осадконакопления и свиту, к которой они отнесены.

Аккреционная призма действительно состоит из разновозрастных образований, но их принадлежность к определенным стратиграфическим подразделениям вполне определима и не требует «растягивания» возраста. Поэтому в легенде чолчаратауская, ауминзинская, учмалинская, кокпатасская, тасказганская, сувликсайская свиты, охарактеризованные в верхней части позднепротерозойскими органическими остатками, отнесены к верхнему протерозою. По нашему мнению, на геологической карте следует показывать реально существующие стратифицированные и магматические тела с полученными доказательствами объемов, состава, взаимоотношений возрастных датировок. Поэтому в легенде, являющейся непременным зарамочным элементом геологической карты, должны быть изображены только те возраста, датировка которых получена

изотопными или палеонтологическими определениями конкретного геологического тела или участка земной коры и определяется однозначно. Все предполагаемые аргументы другого возраста излагаются в тексте паспортов.

Еще одна проблема, требующая решения, – это объем и возраст вулканогенно-осадочных отложений среднего-верхнего палеозоя. Время их формирования разными исследователями трактуется по-разному (от силура до верхнего карбона и даже перми) в зависимости от интерпретации генезиса «слоев» и «горизонтов», по которым определяется возраст пород, находящихся в полосе их распространения. *Однозначное определение возраста этих образований зависит от установления природы содержащих фауну образований и радиологических данных.*

Несмотря на проведенные многочисленные исследования, остались не решенными проблемы, связанные с молассовыми образованиями. В настоящее время ведутся дискуссии по поводу объемов, возраста, генезиса (морская, континентальная, вулканогенная) молассоидных образований, имеющих важное значение для понимания геологического развития региона и определения их минерагенического потенциала.

Молассовые образования возникают на заключительной стадии цикла Уилсона в результате коллизии континентов с образованием орогена (покровно-складчатого сооружения). Поэтому важно знать точно, когда это произошло и какие процессы сопровождали эти явления.

Решение этой проблемы зависит от скорейшей постановки специализированных стратиграфических исследований для получения достоверных данных о возрасте пород, слагающих эти образования.

ВЫВОДЫ

Из полученных данных следует, что породы картируемых стратиграфических подразделений, слагающих домезозойский фундамент, в большинстве своем интенсивно дислоцированы, часто с нарушением стратиграфической последовательности, тектонически разобщены. Они составляют структурно-вещественные комплексы, входящие в состав аккреционной призмы, что значительно затрудняет их идентификацию. Но, тем не менее, стратиграфические методы позволяют осуществлять их распознавание и реконструировать первоначальную последовательность напластования, с учетом их приуроченности к определенным обстановкам [7].

На примере разработки опорной легенды к геологической карте масштаба 1:200 000 показана вся сложность создания легенд для покровно-складчатых областей Тянь-Шаня, горные породы которых претерпели многоэтапные деформации.

Предложен оптимальный вариант структуры таких легенд, где для каждого картируемого подразделения определены палеогеографическая и тектоно-геодинамическая обстановки их формирования, что дало возможность расклассифицировать их по условиям образования в хронологическом порядке.

На анализе геологического материала, полученного в результате многолетних исследований, в т. ч. авторов, определены картируемые подразделения и их хронологическая последовательность образования во времени и по латерали. Особое внимание было уделено выработке четкого представления об обстановке образования стратиграфического подразделения, его состава, времени формирования, современного положения в разрезе, характере контактов.

На этой основе разрабатывалась современная модель легенды, в которой фигурирует набор колонок с местными стратиграфическими подразделениями, которые в каждой колонке образуют последовательность пород, сформированных на одном этапе развития в сходном тектоно-геодинамическом режиме.

Все эти подразделения скоррелированы с подразделениями ОСШ и МСШ, что позволяет точно определять их положение в разрезе неогея и достаточно точно устанавливать возраст картируемого подразделения.

Определена и показана важная роль стратиграфии в выделении картируемых стратифицированных подразделений, установлении их границ, объемов, возраста в сложнопостроенных разрезах аккреционного комплекса.

Важным нововведением является показ в опорной легенде отдельной колонкой микститовых толщ – морфо-лито-стратиграфических подразделений – олистостром тектоно-гравитационной природы и меланжированных толщ существенно тектонического происхождения с показом их структурного положения, состава и времени образования. Они занимают определенное место в разрезе и обычно являются оптимальной средой для концентрации рудных залежей. Их распознавание и картирование имеет важное значение для поиска новых объектов полезных ископаемых.

В ходе составления легенды выявлен ряд нерешенных проблем, влияющих на интерпрета-

цию истории геологического развития земной коры территории Узбекистана и сопредельных государств. Это касается, в первую очередь, возраста и объемов офиолитовых комплексов PR-PZ, вулканогенно-осадочных толщ PZ и моласовых образований PZ_3. На сегодняшний день по этому вопросу имеется весьма разноречивая информация, не дающая возможности однозначно решить эту проблему, которая, несомненно, нуждается в дополнительных исследованиях.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Абдуазимова З.М.* Хитинозои Южного Тянь-Шаня и их значение для региона // Узб. геол. журн. - 1983. - № 2. - С. 58-63.

2. *Абдуазимова З.М.* Позднедокембрийские микрофоссилии рода *Melanocyrillium Bloeser* из тасказганской свиты юга Тамдытау (Центральные Кызылкумы) // Узб. геол. журн. - 1986. - № 5. - С. 55-59.

3. *Абдуазимова З.М.* Хитинозоеподобные микрофоссилии позднего докембрия Центральных Кызылкумов // Микрофоссилии докембрия СССР. - Л.: Наука, 1989. - С. 32-33; 150-151.

4. *Абдуазимова З.М.* Тенденции в развитии стратиграфических исследований складчатых регионов Южного Тянь-Шаня // Геология и минеральные ресурсы. - 1999. - № 4. - С. 17-22.

5. *Абдуазимова З.М.* Проблемы соотношений региональных стратиграфических подразделений Узбекистана и Международной стратиграфической шкалы (МСШ-2008) // Геология и минеральные ресурсы. - 2009. - № 5. - С. 3-11.

6. *Абдуазимова З.М.* Основные принципы совершенствования региональных стратиграфических схем // Геология и минеральные ресурсы. - 2010. - № 4. - С. 3-11.

7. *Абдуазимова З.М., Рахимов А.Д., Абдуллаева Е.Г.* Научно-методическое руководство по изучению осадочных и метаморфических образований горно-рудных районов Узбекистана. - Т.: ГП «ИМР», 2016. - 416 с.

8. *Абдуазимова З.М., Колдибеков О.Я., Колоскова С.М.* Глобальные и региональные события в неопротерозойской и раннепалеозойской истории Палеоазиатского океана и их влияния на эволюцию литобиосферы и рудогенез. - Т.: ГУ «ИМР», 2020. - 174 с.

9. *Абдуазимова И.М.* Атлас по стратиграфии, палеонтологии и палеоэкологии меловых отложений Узбекистана. - Т.: НП «Картография», 2022. - 352 с.

10. *Ахмеджанов М.А., Баратов Р.Б., Бакиров А.Б., Борисов О.М., Королев В.Г., Мирходжаев И.М. и др.* Докембрий Средней Азии. - Л.: Наука, 1982. - 263 с.

11. *Бискэ Ю.С., Прозоровский В.А.* Общая стратиграфическая шкала фанерозоя. Венд, Палеозой и Мезозой: Учебное пособие - СПб.: Изд-во С.-Петербургского ун-та, 2001. - 248 с.

12. *Бухарин А.К., Масленникова И.А., Пятков А.К.* Домезозойские структурно-формационные зоны Западного Тянь-Шаня. - Т.: Фан, 1985. - 151 с.

13. Геологический словарь в трех томах. - СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2010. - Т. 1. - 432 с.; 2011. - Т. 2. - 480 с.; 2012. - Т. 3. - 440 с.

14. *Исоков М.У., Миркамалов Р.Х., Диваев Ф.К.* Проблемы стратиграфии и металлогении аккреционных комплексов при составлении обновленных геологических карт // Геология и минеральные ресурсы. - 2021. - № 4. - С. 3-14.

15. *Кеннетт Дж.П.* Морская геология. В 2-х томах. Пер. с англ. - М.: Мир, 1987. - Т. 1. - 397 с.; Т. 2. - 384 с.

16. *Лисицын А.П.* Литология литосферных плит // Геология и геофизика. - 2001. - Т. 42. - № 4. - С. 522-559.

17. *Миркамалов Р.Х., Чирикин В.В., Харин В.Г.* U-Pb (SHRIMP) геохронология гранитоидных и метаморфических комплексов Тянь-Шаньского складчатого пояса (Узбекистан) // Сб. тезисов Республ. науч.-техн. конф. - Т.: ГП «ИМР», 2011. - С. 105-106.

18. *Миркамалов Р.Х., Диваев Ф.К., Селтманн Р., Конопелько Д.Л.* Геодинамическая эволюция магматизма и связанного с ним оруденения Западного Тянь-Шаня на территории Узбекистана // Геология и минеральные ресурсы. - 2018. - № 1. - С. 3-15.

19. *Миркамалов Р.Х., Диваев Ф.К., Ванесян Г.А., Темуров Б.З., Узоков Р.Т.* Террейновое строение Зирабулак-Зиаэтдинских гор // Геология и минеральные ресурсы. - 2021. - № 6. - С. 3-14.

20. *Миркамалов Р.Х., Диваев Ф.К., Рузиев С.К., Темуров Б.З., Узоков Р.Т., Хаджибаев П.Б.* Геодинамика и металлогения Букантауского горно-рудного района // Геология и минеральные ресурсы. - 2022. - № 3. - С. 17-26.

21. *Старцев О.А.* Офиолиты и вулканические толщи хр. Северный Нуратау: Автореф. дисс… канд. геол.-мин. наук. - Новосибирск, 1976. - 23 с.

22. Стратиграфический кодекс Республики Узбекистан. - Т., 2020. - 98 с.

23. Стратиграфический словарь Узбекистана / Под ред. *З.М.Абдуазимовой* // Тр. ИМР. - Т.: ГИДРОИНГЕО, 2001. - 580 с.

24. *Хорева Б.Я., Искандарова А.Д., Чухонин А.П.* О возрасте древнейших карбонатных пород Южного Алтая и Центральных Кызылкумов по данным свинцово-изохронного метода // Изв. АН СССР, сер. геол. - 1971. - № 11. - С. 3-8.

25. *Konopelko D., Biske Yu.S., Kullerud K., Ganiev I., Seltmann R., Brownscomb W., Mirkamalov R., Wang B., Safonova I., Kotler P., Shatov V., Sun M., Wong J.* Early Carboniferous metamorphism of the Neoproterozoic South Tien Shan-Karakum basement: New geochronological results from Baisun and Kyzylkum, Uzbekistan // Journal of Asian Earth Sciences. - 2019. - № 177. - P. 275-286.

© М.С.Карабаев, А.М.Амиров, 2023

М.С.Карабаев, А.М.Амиров

ЦЕНТРАЛЬНЫЕ КЫЗЫЛКУМЫ: МАГМАТИЗМ, РУДООБРАЗОВАНИЕ, ИХ ВЗАИМООТНОШЕНИЯ



Карабаев Маматхан Садирович – профессор Университета геологических наук, докт. г.-м. наук. E-mail: karabayev-61@mail.ru.



Амиров Элмурод Мансуриддин ўғли – ученый секретарь ИГиГ им. Х.М.Абдуллаева, докт. философии (PhD) по геол.-мин. наукам, старший научный сотрудник. E-mail: amirov.7992@gmail.com.

Центральные Кызылкумы – регион с широким развитием разнообразных по возрасту и масштабам проявления интрузивных массивов и дайковых образований, большей частью представленных производными позднепалеозойского постколлизионного магматизма и по составу варьирующих от диоритов до лейкогранитов [13, 38, 47]. С этими образованиями большинством исследователей в той или иной мере связывается эндогенное оруденение площади, что обосновывается результатами геологических изысканий и геохронологическими данными.

По установлению изохронных возрастов интрузивных образований региона проведены определенные работы (табл. 1), а если быть точнее – они более чем скудны, а в последние годы в отечественной литературе почти не встречаются из-за отсутствия аналитической базы. Но и ранее выполненные исследования в этом плане имеют более узкий, однобокий характер – данные, в основном, касаются определения возраста главных интрузивных тел региона и, в конечном итоге, указывалась генетическая связь оруденения отдельных площадей с ними. Более подробные исследования с комплексным выяснением возрастов интрузивных массивов, дайковых образований, метасоматических пород и различных рудных ассоциаций почти не проводились, за исключением отдельных работ [19, 20, 25, 48]. Наиболее значимыми в этом отношении являются изыскания Ю.А.Костицына, проведенные по геологическим образованиям месторождения Мурунтау [19, 20].

В данной работе авторы предприняли попытку обобщения и анализа имеющихся данных по изохронам, вкупе с полевыми наблюдениями по выяснению взаимоотношения различных пород и руд в комплексе, с привлечением широкого спектра геологических данных. Главное внимание уделено выяснению возрастных вопросов рудных ассоциаций с интрузивными образованиями, в особенности даек, на некоторых более изученных месторождениях. Поэтому общепринятые изохроны магматических пород отдельных площадей Центральных Кызылкумов здесь не приводятся.

Полученные за последние годы данные указывают о сложном, многоэтапном характере формирования магматических образований и

Таблица 1

Последовательность геологических процессов Центральных Кызылкумов и их изохронный возраст

Этапы геологических процессов; их продукты	№ п/п	Анализируемый материал	Сопутствующие интрузивные и жильные магматиты, постмагматические образования, имеющие хронологическое значение		Возраст, млн. лет; изохронный метод	Автор	Геологическая характеристика пород (обоснование). Примечание	Геологический возраст
Аккреция, шарьирование*; метаморфизованные толщи	1	Породы bs_2, bs_4. Сланцы	-		401 ±11; Rb-Sr	[20]	Продукты регионального зеленосланцевого метаморфизма; вмещающая среда	S_2-D_1
	2	Породы bs. Сланцы	-		410-440; K-Ar	[24, 40]		
Коллизия; догранитоидный магматизм	3	Габбро, лампрофиры и др.	Перидотит-пироксениты, габброиды, лампрофировые дайки		308-310±3,8; K-Ar, Rb-Sr	[9]	Не образует крупных интрузий; оруденение не отмечено	C_2
Постколлизионно-транспрессионный (сжатие+сдвиг), межплитный гранитоидный магматизм; магнезиальные скарны магматического этапа	4	Цирконы. Диориты, гранодиориты, адамеллиты, граниты, лейкограниты	Гранитоидные массивы ЦК		280-295; SHRIMP U-Pb Pb-Pb	[6, 37, 44, 47, 51]	Главные интрузивные комплексы Центральных Кызылкумов, изохроны приведены обобщенно	C_3-P_1
	5 5а	Породы. Диоритовые порфириты	Южно-Тамдытауский гранитоидный комплекс	Дайки диоритовых порфиритов Мурунтау, ксенолиты диоритов в адамеллитах Захкудук и др.; дайки диоритов Сарытау (I фаза)	286,2±1,8 286,1 ±1,2; Rb-Sr	[20]	Широко распространены. Чаще образуют диорит-гранодиорит-адамеллит-гранит-лейкогранитовые ассоциации и проявлены в виде 2-х или 3-х фазных комплексов. Поздние фазы имеют более щелочной (калиевый) характер, чаще формируют трещинные малые интрузии, оруденение пространственно тяготеет к ним	P_1
	6	Сардаринский адамеллит		Главная фаза: Сардаринский адамеллит; Сарытауский Ауминзинский адамеллит-гранит и др. (II фаза)	286,2±1,8; Rb-Sr	[20]		
	6а				287±	[13]		
	7 7а	Мурунский лейкогранит		Дополнительная фаза: Мурунский субщелочной лейкогранит скв. СГ-10, Ауминзинский, Сарытауский, Турбайский гранит-лейкогранит (III фаза)	287± 283±8; K-Ar	[20] [39]		

Продолжение табл. 1

Этапы геологических процессов; их продукты	№ п/п	Анализируемый материал	Сопутствующие интрузивные и жильные магматиты, постмагматические образования, имеющие хронологическое значение	Возраст, млн. лет; изохронный метод	Автор	Геологическая характеристика пород (обоснование). Примечание	Геологический возраст
Транспрессия (внутриплитный). Постгранитоидные дорудные дайки	8	Породы. Сиенодиоритовые порфириты	1. Сиенодиоритовые и кварцевые сиенодиоритовые порфириты	285,4±5,1 284,4±1,9; Rb-Sr	[20]	Эти породы не относятся	P_1
			2. Граносиенитовые, гранодиоритовые, гранитовые, сферолит-гранофировые порфиры. Мурунтауский дайковый комплекс (Мурунтау, 1998)		К Мурунтаускому дайковому комплексу – они постгранитоидные дайки диорит-порфиритов, микродиоритов, гранодиоритов. Меланократовые более интенсивно изменены [13]. «Щелочность» (сиено-) даек обусловлена наложенным метасоматизмом [19], из-за чего изохроны омоложены		
		Породы. Гранодиорит-, гранит-порфиры		274,2±5,7; Rb-Sr			
Магматизм второго этапа (по Костицыну, 1996)	9	Породы	Дайки диоритового порфирита. Кварцевый сиенит-порфир Мурунтау; диорит-порфириты и микродиориты Сарытау, Турбай	274,2 ± 5,2; Rb-Sr	[20]	Это постгранитоидные дайки с щелочным (калиевым) уклоном, являются производными	
				273,1±1,6; Rb-Sr	[20]		
					предыдущего этапа магматизма, изохрона связана с омоложением в результате их изменения. Срезаются кварц-полевошпатовыми жилами		
Метасоматоз	10	*Шеелит*	*Шеелит-I (по автору)*	*351 ± 22;* *Sm-Nd*	*[46]*	*Не корректный анализ, распространены широко, накладываются на все вышеотмеченные породы*	C_1?
					В этом интервале нет геологических событий, формирующих шеелитовую минерализацию		
	11	Метасоматиты	Площадные мелкозернистые полевошпатовые метасоматиты («полосатики»), известковые скарны	280; Rb-Sr	[46] Sm-Nd	Дорудные кварц-калишпатовые метасоматиты раннещелочной стадии постмагматических процессов	P_1
Метасоматоз и золото-редкометалльное оруденение	12	Арсенопирит	Арсенопирит I из крупных кварцевых жил с шеелитом I и самородным золотом (Мурунтау, Сарытау, Турбай)	286 ±5; Re-Os	[49]	Изохрона завышена (?). Минералогические данные указывают на их более поздний возраст	
	13	Шеелит	Шеелит I из «согласных» и жильных кварц-калишпатовых (ортоклаз) метасоматитов с шеелитом и золотом	273,1 ± 1,6	[20]	Золото-редкометалльная стадия (начальная) постмагматического рудообразования. По геологическим данным формируются за постгранитоидными дайками (II этап), но до дайковых комплексов (дайки III этапа)	
				272,6 ± 3,8; Rb-Sr	[19]		
	14	Шеелит	Шеелит II из кварц-калишпатовых (ортоклаз-микроклин) жильных метасоматитов с золотом и Bi. Шеелит II, золото	279 ± 18; Sm-Nd	[20]		
	15	Шеелит		279±1,8; Sm-Nd	[20]		
	16	Молибденит	Кварц-калишпат (микроклин)-шеелит-молибденитовая ассоциация Мурунтау, Сарытау, Турбай	275; Re-Os	Конопелько и др., 2003 г.		

Продолжение табл. 1

Этапы геологических процессов; их продукты	№ п/п	Анализируемый материал	Сопутствующие интрузивные и жильные магматиты, постмагматические образования, имеющие хронологическое значение			Возраст, млн. лет; изохронный метод	Автор	Геологическая характеристика пород (обоснование). Примечание	Геологический возраст
Активизация. Тектоническая активность, динамотермальный метаморфизм	17	Биотит	Биотит-полевошпатовый кристаллический сланец Мурунтау			259,2 ± 3,6	[20]	Образование термальных куполов; тектоническое смятие Мурунского лейкогранита и других интрузий [20]	P_{1-2}
Активизация магматизма (внутриплитный, трещинный); дайковые комплексы	18	-	Мурунтауский дайковый комплекс	меланократовые	Сиенодиоритовый порфирит; Мурунтау	244; K-Ar	Е.М.Головин	Вторая магматическая активность ([12, 47, 48], связанная с усилением тектонических процессов, образованием диапировых куполов Мурунтау [20]. Срезают Кв-КПШ метасоматиты и пересекаются кварц-турмалиновой ассоциацией, на которые накладывается кварц-арсенопиритовый парагенезис (Мурунтау, Аджибугут, Довон, Кокпатас)	P_2-T_1
	19	-			Сиенодиоритовый порфирит; западный фланг Мурунтау	252±5 261 ±7; K-Ar	И.Х.Хамрабаев И.Х.Хамрабаев		
	20	-			Сиенодиоритовый и микросиенодиоритовый порфирит	261±7 254±1; K-Ar	Х.Р.Рахматуллаев		
	21	-		лейкократовые	Плагиопорфиры	246±10; K-Ar	Л.З.Палей, С.Р.Шер		
	22	-			Гранит-порфир	244±3 266±11; K-Ar	Х.Р.Рахматуллаев		
	23	-			Гранодиорит-порфир	262; K-Ar	Л.З.Палей, С.Р.Шер		
	24	-			Биотитизированный плагиопорфир; карьер Мурунтау	246±10; K-Ar	Л.З.Палей, С.Д.Шер		
	25	-			Гранодиорит-порфир; Мютенбай	262; K-Ar	Ф.А.Аскаров		
	26		Диоритовые порфириты, лампрофиры; Центрально-букантауский дайковый комплекс			252; K-Ar	[32]		P_2-T_1
	27					243; K-Ar			
Средне-низкотемпературные метасоматиты, золоторудное оруденение; внедрение базальтоидных даек	28	Кварц-турмалиновая ассоциация	Кварц-альбит-турмалиновые жильные ассоциации, с сульфидами в зонах интенсивного брекчирования			257,6 ±2,2; Rb-Sr	[20]	Сопровождают более позднее золото-сульфидное оруденение (Кокпатас, Даугызтау и др.)	
	29	Циркон	Дайки керсантитов Мурунтау			236,5±1,4; U-Pb	[48]	Южно-Тянь-Шаньский дайковый комплекс	T_2
	30	Серицитовые, альбитовые метасоматиты (березиты, эйситы)	Кварц-серицит-карбонат-сульфидные, кварц-альбитовые прожилковые ассоциации			?	[20]	Являются главной продуктивной ассоциацией в золото-сульфидных рудах (Даугызтау, Амантай и др.)	T_{2-3}
						235-240 ?	[18] (предпол.)		
	31	Кварц-арсенопиритовая ассоциация	Кварц-пирит-арсенопиритовая, кварц-карбонат-полисульфидная ассоциации			230,2 ± 3,5; Rb-Sr	[19]		
Термальные события; тектоническая активность	32	Заключительный интрузивный магматизм; гидротермальная активность				220-230 -	[51]	Последующее внедрение дайковых образований и минеральных ассоциаций	

Продолжение табл. 1

Этапы геологических процессов; их продукты	№ п/п	Анализируемый материал	Сопутствующие интрузивные и жильные магматиты, постмагматические образования, имеющие хронологическое значение	Возраст, млн. лет; изохронный метод	Автор	Геологическая характеристика пород (обоснование). Примечание	Геологический возраст
Внедрение поздних порфировых даек	33	Сферолит-гранофировый гранит-порфир	Пересекает кварц-турмалиновые, кварц-пирит-арсенопиритовые ассоциации	225-230 (?)	[17]	Установлен по геологическим данным: Мютенбай [10]; Сарытау, Булуткан [18]	T_{2-3}
	34	Циркон	Поздние гранит-порфиры Мурунтау	236 ± 2; U-Pb	[51]	Пострудная дайка, по [51]	T_{2-3}
Низкотемпературные метасоматиты (аргиллизиты) с серебряным оруденением	35	Серицит	Адуляр-карбонат-кварцевая, кварц-карбонат-каолинитовая прожилковые ассоциации с серебром, сульфосолями	224 ±1,0; K-Ar	[46]	Дополнительная продуктивная ассоциация в золото-сульфидных и главная – в серебряных (с золотом) месторождениях; завершают рудный процесс в Центральных Кызылкумах	T_{2-3}
	36	Адуляр		219,4 ±4,2; Rb-Sr	[20]		
	37		Кварц-адуляр-серебро-сульфосольная ассоциация	224 ± 10; K-Ar	[46]		
	38		Адуляр-карбонат-кварцевая ассоциация	221,8 ±0,9; $^{40}Ar/^{39}Ar$	[52]		

Примечание. *геодинамические обстановки по [26, 34].

полистадийности рудных парагенезисов [15-18, 23]. Особенно вопросы взаимоотношения даек, которые в большинстве своем связываются с внутриплитным этапом магматизма с оруденением, представляют определенный интерес, так как на площадях, где размещены рудные объекты (Мурунтау, Кокпатас, Сарытау, Турбай и др.) дайковые комплексы образуют рои и пояса, рассекающие все палеозойские образования региона.

На многих месторождениях с дайками определенного состава связывают эндогенное оруденение [22, 31, 33]. Учитывая близко-одновременное их формирование, им отводится роль разделителя как минимум двух основных стадий рудообразования [12, 13, 19, 35, 43, 45].

Авторы, более подробно изучавшие отношения между дайками и золоторудной минерализацией в Тамдытау и Мурунтау [43], отмечали широкое распространение даек субщелочного типа (от спессартита до щелочного гранита) на месторождениях; местами они изменены (альбитизация), одновременно с образованием золотоносных кварцевых жил. В частности, для Мурунтау эти авторы указывают пострудный возраст лампрофиров и диабазов (пострудный по отношению к ранней метасоматической и жильной калишпат-шеелит-золоторудной стадии – *К.М.*). Б.Я.Вихтер и С.Д.Шер [7] возраст золотого оруденения Мурунтау определяют как до внедрения гранитных даек, но предшествующий образованию даек диабазов. Н.В.Котовым и Л.Г.Порицкой на основе подробных исследований на месторождении Амантайтау, относительно возрастных соотношений между щелочными дайками и золотым оруденением указывается наложение оруденения на субщелочные дайки [21], что широко распространено в других районах Кызылкумов [48]. И.М.Голованов и др. [13] определили, что все дайки Мурунтауского рудного поля относятся к одной серии в соответствии с их тектоническим положением, но относительные возрастные отношения между дайками разного состава не установлены.

Приведенный краткий экскурс показывает неоднозначность мнений по вопросам, главные из которых – время проявления дайковых образований относительно гранитоидных массивов, взаимоотношение различных даек между собой, а также этапами и стадиями постмагматического минералообразования.

В табл. 1 (№ 1, 2; далее нумерация также указывает на табл. 1) как исключение, приведены изохроны зеленосланцевого метаморфизма

рудовмещающих толщ (401±11 млн. лет – [20]; 410 млн. лет – [24]; 440 млн. лет – [40]), соответствующие этапу аккреции и шарьирования [34], что почти на 130 млн. лет древнее гранитоидного магматизма и рудных процессов Центральных Кызылкумов. Приведенные изохроны указывают на несостоятельность догерцинского (каледонского) метаморфогенного или другого рудообразования [8, 30, 42] в регионе.

Интрузивный магматизм Центральных Кызылкумов по геохимическим, петрологическим и геолого-структурным особенностям гранитоидных массивов подразделён на три крупные серии [14]: бокалинскую тоналит-трондьемитовую (бокалинский интрузив в Северном Букантау); нуратинскую гранодиорит-гранитную (широко представлена в Кызылкумах, к ней относятся все крупные интрузии: Алтынтауская, Кокпатасская на юго-западе гор Букантау, Тулянташская (перекрытая) к югу от Букантау, Чарыктинская на севере Тамдытау, Захкудукская в Ауминзатау, Мингчукурская (перекрытая) к югу от Ауминзатау и др. более мелкие тела); кульджуктаускую габбро-гранитовую (представлена в горах Кульджуктау, наиболее крупные из которых Тозбулакское, Таушанское, Актостинское, Шайдаразское, Бельтауское, Восточно-Кынгырское тела).

Позднепалеозойский цикл коллизионного магматизма в Центральных Кызылкумах начинается в среднекаменноугольное время – в раннеорогенных условиях происходит режим интенсивных восходящих движений, обусловливающих формирование интрузивных штоков основных и ультраосновных пород, дайковых образований, содержащих в составе многочисленные глубинные ксенолиты (№ 3; 308-310 ± 3,8 млн. лет; C_2), выделенные различными авторами как гипербазит-габбровые, габбро-диоритовые и другие комплексы, в отдельных горно-рудных районах региона (Айсанов, 1984ф; Рубанов, 1993ф; Юдалевич и др., 1984ф и др.). С этими интрузиями не связаны существенные проявления полезных ископаемых и далее они не рассматриваются. Чаще, на площадях с эндогенным оруденением, они трассируют зоны глубинных разломов. Возраст начала локального плутонометаморфизма в Центральных Кызылкумах совпадает со временем внедрения C_2 интрузий (310 млн. лет; [22]) и наблюдается до внедрения завершающих фаз гранитоидных комплексов, в виде малых интрузий и их дайковых аналогов (275-273 млн. лет; [13]), что указывает на принадлежность этих магматических образований к единому циклу.

Самый значительный этап магматизма – гранитоидный, в общих чертах датируется в 280-295 млн. лет (№ 4; [3, 6, 37, 44]), более точные данные отражены по изохронам отдельных интрузивных тел – 286-274 млн. лет [19, 20, 29, 47, 51], результаты которых использованы в данной работе. При дальнейшем их анализе, как отмечено выше, более подробно коснемся вопросов по изохронам тех интрузивных образований, которые представлены в месторождениях и, возможно, имели значение для формирования эндогенного оруденения.

С этой точки зрения наибольший интерес представляет интрузивный магматизм Мурунтауского рудного поля и прилегающих территорий. Хотя эти вопросы затрагивались большим количеством исследователей, пробелы в проблеме имеются, и они изложены ниже.

Ю.А.Костицын в известной работе [20] магматизм Мурунтау представляет как двухэтапный (№ 5-7): Мурунский лейкогранит (скв. СГ-10), Сардаринский адамеллит и дайки диоритового порфирита образуют первую группу параллельных изохрон (286,1 ± 1,2 млн. лет) пород первого этапа; дайки сиенит-порфира и керсантита, для которых получена изохрона 273,1 ± 1,6 млн. лет, представляют второй этап магматизма. Также существует еще изохрона по гранитам скв. СГ-10 – 283 ± 8 млн. лет (см. табл. 1, № 7).

На основании близости возрастных данных существует точка зрения [39], что лейкограниты скв. СГ-10 являются латеральной апофизой или фазовой разновидностью адамеллитов Сардаринского интрузива. Другие авторы, на основании изотопно-геохимических и газохроматографических данных, предполагают разноглубинное образование скрытого Мурунского лейкогранита и адамеллитов Сардары [13] и принадлежность лейкогранитов к дериватом залегающего глубже крупного интрузива [13].

С другой стороны, по минеральному составу, петролого-геохимическим особенностям, фациальности И.Х.Хамрабаев и др. [39] склонны параллелизовать лейкограниты скв. СГ-10 с третьей или четвертой фазами гранитоидных интрузий C_3-P_1 возраста, очень широко проявленных в Кызылкумах и Нуратинских горах. Р.Ахунджанов [4] также считает лейкогранитовую формацию конечной фазой позднегерцинских гранитоидных плутонов

(габбро-диориты-адамеллиты-лейкограниты), подчеркивая ее палингенную верхнекоровую природу [13, 41].

Исходя из фазовых разновидностей гранитоидных комплексов в смежных рудных районах (Восточно-Букантауский, Ауминзатауский и др.) и возможном изменении изотопно-геохимических систем в результате последующих многократных метасоматических процессов [20], мы все же полагаем, что указанные интрузивные породы Мурунтау проявлены в следующей фазовой последовательности, в интервале 287-284 млн. лет (№ 5-7): 1) диориты (представлены в виде мелких тел и даек); 2) адамеллиты Сардаринского интрузива; 3) Мурунский (скрытый) лейкогранит (рис. 1). Предлагается выделить Южно-Тамдытауский гранитоидный комплекс и объединить все эти породы в нем.

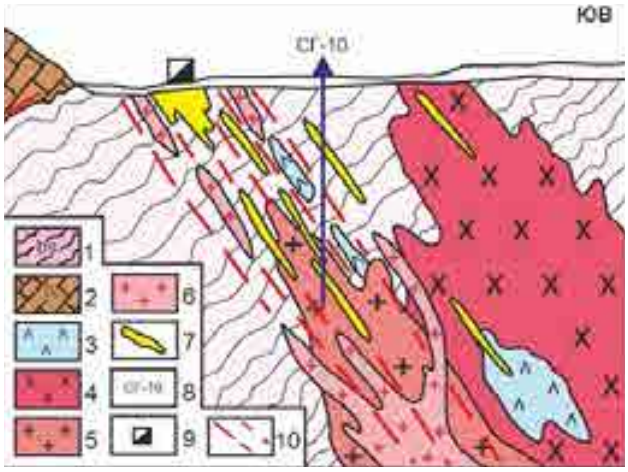


Рис. 1. Схема размещения и последовательности проявления интрузивных образований Мурунтауской площади. *1* – вмещающие породы, бесапанская свита; *2* – карбонаты; гранитоидный комплекс: *3* – диориты и диоритовые порфириты (начальная фаза), *4* – Сардаринский адамеллит (главная фаза), *5* – скрытый Мурунский лейкогранит (завершающая фаза); *6* – мурунтауский интрузивный (дайковый) комплекс; *7* – минерализованные зоны и рудные тела; *8* – сверхглубокая скважина СГ-10; *9* – месторождение Мурунтау; *10* – зоны тектонических нарушений.

Начальная диоритовая фаза (№ 4) гранитоидного магматизма в Центральных Кызылкумах чаще не образует значимых самостоятельных тел, но они присутствуют в виде многочисленных дайковых образований и их ксенолитов в последующих гранодиоритах и гранит-адамеллитах [2], свидетельствующих о наличии невскрытой диоритовой фазы данных комплексов.

Жильные образования, сопровождающие фазовые гранитоиды (дайки I этапа), развиты в телах и ближайших экзоконтактах штоков в ореоле контактового метаморфизма и ороговикования пород; чаще представлены аплитами, пегматитами, двуслюдяными и лейкократовыми гранитами и др.

В последующем на рудных объектах, размещенных в околоинтрузивном пространстве (Мурунтау, Сарытау, Саутбай, Турбай и др.), широко развиты постгранитоидные дайки (дайки II этапа; № 8, 9) диоритовых порфиритов, микродиоритов, гранодиоритов и др. Пространственно тяготеют к интрузивным массивам и их экзоконтактам, но в отличие от даек 1 этапа в виде дайковых пучков и роев намного выходят за их пределы (до 3-5 км). Для них характерна антидромная последовательность формирования. В месторождениях Восточного Букантау они выделены как дорудные (по отношению к редкометалльному) дайки, представлены гранодиорит-, гранит-порфирами, диорит-порфиритами, микродиоритами. На них накладывается вольфрамовое оруденение.

Эти дайки приурочены к зонам субширотных блокоформирующих разломов глубокого заложения, отражающих глубинный характер постколлизионных разрывных структур [43]. Основной этап продуктивной гидротермальной деятельности на золото-редкометалльных месторождениях совпадает во времени с этими магматическими породами – малыми интрузиями и дайковыми образованиями поздних стадий (2 этап магматизма, по [20]) – 273,1 млн. лет и отстает от времени внедрения (286,1 ± 1,2 млн. лет) гранитоидов начальных стадий (или фаз). Изохроны формирования главных продуктивных на золото – кварц-полевошпатовых метасоматитов с шеелитом (золото-редкометалльная стадия оруденения) совпадают во времени с изохронами данных интрузивных образований (279-273 млн. лет). Установленная временная связь свидетельствует о единстве источника энергии магматизма заключительных стадий и раннего метасоматоза [20] – начала рудоформирующих постмагматических процессов, в виде золото-редкометалльного оруденения, о чем свидетельствуют многочисленные изохроны шеелитов и молибденита золото-редкометалльных месторождений (№ 13-16; 279-273 млн. лет).

Более ранняя стадия эндогенного оруденения на месторождениях, размещенных на околоинтрузивном пространстве (Мурунтау, Сарытау, Саутбай, также Чармитан в Нура-

тау), представлена золото-редкометалльной стадией, сложенной кварц-калишпат-шеелит-золоторудной ассоциацией (± биотит, амфибол и др.). Для шеелита и молибденита этих парагенезисов получен возраст (№ 13-16) в 272-279 млн. лет, что согласуется с геологическими наблюдениями – эти ассоциации пересекают постгранитоидные дайки (дайки II этапа) и пересекаются производными более поздних дайковых комплексов (№ 18-27).

Изохрона арсенопирита в 286 ± 5 млн. лет (№ 12), на наш взгляд, более завышена, как и другие данные автора [49, 50]. Некоторыми исследователями [34] при анализе данных арсенопирит воспринимается как один из хронологических реперов при определении взаимоотношений различных пород и руд. Отметим, что при рудообразовании арсенопирит образуется в составе нескольких стадий минералообразования (от наиболее ранних с шеелитом до более поздних с сульфосолями [15, 16, 18], и для применения в качестве геохронологических реперов арсенопиритовая минерализация малопригодна.

В литературе приводится Sm-Nd – изохрона для шеелита I (№ 10), месторождения Мурунтау – 351 ± 22 млн. лет [48] – используется рядом авторов как свидетельство присутствия на объекте каледонского рудообразования [34]. Отметим, что приведенная изохрона имеет единичный характер, данные многочисленных геохронологических датировок других авторов указывают интервал формирования золото-редкометалльного оруденения в 284-273 млн. лет. В отмеченное время (351 млн. лет – C_1) нет геологических событий, которые могли формировать шеелитовую минерализацию месторождения Мурунтау. Видимо, следует более осторожно пользоваться отдельными геохронологическими датировками и привлекать для выводов более обширный геологический материал.

На месторождении Мурунтау указано [13], что значения абсолютного возраста лейкогранитов основного тела скв. СГ-10 оказались близкими таковым для сиенодиоритовых порфиритов мурунтауского интрузивного комплекса (№ 8), а также адамеллитов Сардаринского интрузива, расположенного юго-восточнее рудного поля. Для подтверждения этого приведены изохроны [19, 20] с возрастами: 287,2 ± 3,9 млн. лет – граниты скв. СГ-10; 285,4 ± 5,1 млн. лет и 284,4 ± 1,9 млн. лет – сиенодиоритовые порфириты; 286,2 ± 1,8 млн. лет – адамеллиты.

Отметим, что сиенодиоритовые порфириты мурунтауского интрузивного комплекса не могут быть одновременными с Мурунским скрытым телом и Сардаринским интрузивами. Имеются фактические данные, свидетельствующие о более позднем становлении сиенодиоритовых порфиритов мурунтауского комплекса: на Мурунтау установлено пересечение этими дайками кварц-полевошпатовых «согласных» и жильных метасоматитов с шеелитом и золотом (рис. 2, *а*); на месторождении Мютенбай мелакратовая дайка пересекает мощную субсогласную кварц-полевошпатовую жилу с гнездами шеелита, арсенопирита и вкрапленностью золота (В.Х.Клявин [13]); выявлено наложение [16] указанных метасоматитов на гранитоидные породы (286-287 млн. лет) и постгранитоидные порфирит-порфировые дайки (284-274 млн. лет; [20]); для даек мурунтауского комплекса у других авторов имеются изохроны (№ 18-26), указывающие на более поздний их возраст (табл. 2); в этих дайках интенсивно развита альбитизация, хлоритизация, серицитизация с кварц-альбитовыми прожилками с рудной минерализацией, характерных для «последайковых» изменений Мурунтау [13], но нет более ранних преобразований – биотитизации и калишпатизации [48].

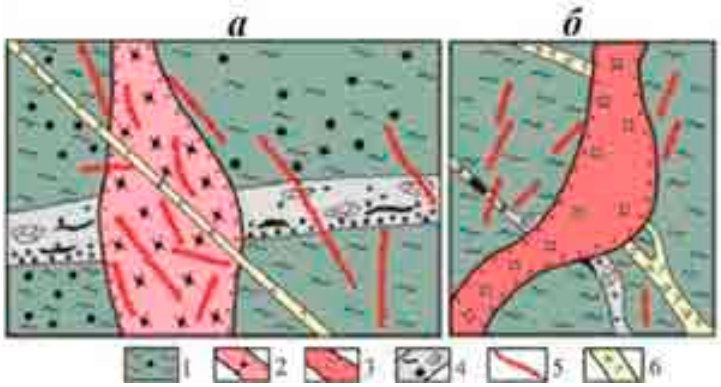


Рис. 2. Взаимоотношения рудных ассоциаций с дайками месторождения Мурунтау (по З.А.Юдалевичу, 1998). *1* – углеродистые сланцы; *2* – кварцевый сиенодиоритовый порфирит мурунтауского комплекса; *3* – сферолит-гранофировый гранит-порфир; *4* – кварц-полевошпатовые метасоматиты, жильные тела с шеелитом, пиритом, арсенопиритом и золотом; *5* – кварц-пирит-арсенопиритовые прожилки; *6* – кварц-турмалиновая с сульфидами жила.

Приведенные фактические данные указывают, что выделенные как дайки мурунтауского

Таблица 2

Результаты определения возраста даек Мурунтауского комплекса месторождения Мурунтау K-Ar методом, по [13]

Порода	Анализируемый материал	Возраст, млн. лет	Автор
Сиенодиоритовый порфирит	Порода	244	Е.М.Головин
		252±5	И.Х.Хамрабаев
	Биотит, роговая обманка	261±7	
	Роговая обманка + пироксен	254±1	Х.Р.Рахматуллаев
		253±3	
Кварцевый сиенодиоритовый порфирит	Порода	243±23	А.М.Дадаходжаев
Биотитизированный плагиопорфир		246±10	
		244±3	Х.Р.Рахматуллаев
Гранит-порфир	Порода+КПШ	266±11	Л.З.Палей, С.Д.Шер
Гранодиорит-порфир	Порода	262	Ф.А.Аскаров

комплекса породы [13] не относятся к данному комплексу, а являются постгранитоидными дайками (дайки I-II этапов), с изохронами 286-274 млн. лет, которые широко распространены на других месторождениях Центральных Кызылкумов, размещенных в околоинтрузивном пространстве (Турбай, Сарытау и др.) и выделены на основании геологических наблюдений. «Щелочность» (сиенито- или монцонито-) даек, видимо, обусловлена наложенным щелочным метасоматозом, возможность которого отмечена [19].

Внедрение даек III этапа во времени ассоциирует с активизацией региона [34], усилением тектонических движений, проявленных в виде динамотермального метаморфизма, смятия интрузивных тел (в особенности в приконтактовых зонах), образования термальных куполов и формировании кристаллических сланцев (№ 17; 259 млн. лет; [20]).

На месторождении Мурунтау эти дайки выделены как мурунтауский сиенодиорит-гранофировый комплекс [43] или порфир-порфиритовый ряд малых интрузий [32]. Это контрастная ассоциация малых интрузий и дайковых образований, объединяющая группу пород повышенной щелочности. В Букантау они выделены как центрально-букантауский дайковый комплекс (№ 18-28) и пространственно и во времени с ними связывается золотое оруденение Кокпатас. На Мурунтау комплекс объединяет две группы пород: меланократовую, представленную диабазовыми порфиритами, сиенодиоритовыми и кварцевыми сиенодиоритовыми порфиритами, лампрофирами, и лейкократовую, сложенную граносиенитовыми, гранодиоритовыми, гранитовыми порфирами и др., т. е. для комплекса характерен антидромный ряд формирования; пересечения даек не установлены; наиболее распространенные типы даек – сиенодиоритовые порфириты [13].

Характерная особенность даек – наличие интенсивных гидротермальных изменений, при этом сильнее преобразованы меланократовые породы, что является свидетельством их более раннего формирования – они более интенсивнее изменены в результате наложения на них нескольких стадий постмагматических процессов. Полистадийность последних указана ранее [15]. Таким образом, дайки Мурунтауского комплекса формируются в этап активизации и интенсивных тектонических подвижек в регионе, сопровождающийся динамотермальным метаморфизмом, выразившимся в образовании термальных куполов, смятии ранее консолидированных гранитоидных (Мурунского лейкогранита и др.) тел и вслед за ними – внедрением многочисленных дайковых образований.

Синхронные с мурунтауским комплексом дайки центрально-букантауского комплекса чаще локализованы в поперечных к Тянь-Шаньскому направлению структурах, образуют дайковые пучки. Наиболее распространены диоритовые порфириты и лампрофировидные диоритовые порфириты, в пределах которых сопряжены меланократовые (лампрофировые) и лейкократовые (от диоритовых порфиритов до гранодиорит-порфиров) разности. Пространственно и во времени золотая минерализация близка к формированию описанного дайкового комплекса (Пятков, 2004ф и др.).

Следует указать, что и на других месторождениях Центральных Кызылкумов, размещенных вне видимой связи с гранитоидными массивами (Аджибугут, Амантайтау и др.), интрузивный магматизм представлен дайковыми образованиями, аналогичными по составу (меланократовые и лейкократовые) и времени проявления с мурунтауским и центрально-букантауским дайковыми комплексами. То есть для данной группы золоторудных месторождений характерно оруденение, следующее за этими дайками.

Имеющиеся изохроны по породам мурунтауского и центрально-букантауского дайковых

комплексов немного разбросаны (см. табл. 2) – 266-242 и 252-243 млн. лет (№ 18-27), соответственно для меланократовых и лейкократовых. Ю.А.Костицын указывал разницу в возрасте формирования меланократовых и лейкократовых даек комплекса в 10 млн. лет [20]. Причина такого значительного разброса изохрон (в 10-20 млн. лет) для формирования дайкового комплекса нам не известна. Видимо, требуется проведение повторных геохронологических изысканий по этим породам, параллельно несколькими методами, так как известно сбивание изохрон, особенно данных K-Ar датировок в результате последующих геологических процессов [19].

На эндогенных месторождениях Центральных Кызылкумов, хотя в меньшем количестве, встречаются более поздние дайки лампрофиров. По геологическим наблюдениям, на них накладываются более поздние стадии рудно-прожилковых ассациаций. Для них получены изохроны (№ 27-28) 243-236 млн. лет. Постлампрофировая специфика золотого оруденения подчеркивалась и ранее [1, 38], допускается мнение об их глубинном образовании – вплоть до базальтового слоя, плавление которого и приводило к формированию расплавов соответствующего состава, в этап внутриплитной активизации региона.

На многочисленных золото-серебряных месторождениях Центральных Кызылкумов (Амантайтау, Даугызтау и др.), где не выявлены интрузивные массивы, имеются лампрофировые дайки. Н.В.Котов с соавторами считают, что их формирование связано с более глубинными очагами, чем гранитоидные интрузии, и лампрофировые дайки вскрывали очаги гидротерм [22], и их структуры служили путями переноса на верхние структурные этажи рудообразующих растворов [36].

На основании вышеуказанного и результатов геохронологических датировок (№ 27-29; 240-236 млн. лет) отметим принадлежность поздних лампрофировых даек к южнотяньшаньскому комплексу щелочных базальтоидов – T_{2-3} возраста, который сформировался в условиях эпипалеозойской тектономагматической активизации [28].

В данный этап активизации, вслед за указанными дайковыми комплексами, последовательно формируются кварц-турмалиновые брекчии (№ 28; 257 млн. лет), березит-лиственитовые и эйситовые (кварц-альбитовые) жильно-прожилковые метасоматиты, с кварц-пирит-арсенопиритовой, главным образом, с дисперсным золотом (№ 31; 230 млн. лет) и кварц-карбонат-полисульфидной ассоциациями [17]. Данные продуктивные парагенезисы слагают основную часть золото-сульфидного оруденения Центральных Кызылкумов, размещенных вне видимой связи (или на некотором удалении) от гранитоидных массивов, но сопровождаются дайковыми образованиями.

Отмеченные минеральные ассоциации накладываются на все предыдущие образования и на вышеуказанные дайковые комплексы (дайки III этапа) также. Например, дайки мурунтауского комплекса подвергаются окварцеванию, альбитизации, серицитизации; они пронизаны тонкими кварц-микроклин-альбитовыми, кварц-альбитовыми, кварцевыми и кварц-турмалиновыми (с пиритом, арсенопиритом, галенитом и сфалеритом) прожилками штокверкового типа и жилками (мощностью до 2-3 см). Особенно широко проявлены альбитизация и окварцевание. Альбитизация местами охватывает крупные отрезки даек, распространяясь на всю их мощность и превращая породы в «альбитофиры» [13]. Сульфидизация же даек на рудном поле в форме вкрапленности или систем прожилков отмечается на месторождении Мурунтау повсеместно [13]. По данным У.Кемпе и соавторов [47], дайки подвержены поздним изменениям с образованием альбита, серицита, хлорита и сульфидов, но в них нет следов более ранних метасоматических преобразований.

Указанные минералогические особенности околорудных изменений являются важными реперами установления времени проявления тех или иных интрузивных образований, взаимоотношения которых изложены ранее на основе обширного сравнительного материала по месторождениям Западного Узбекистана, и Центральных Кызылкумов, в частности [17]. Пестрый состав даек и, зачастую, их различие с таковыми на прилегающих территориях, на наш взгляд, связаны с изменениями в результате последующих процессов, которые не вполне учитываются при их идентификации. Ю.А.Костицын упомянул, что изменчивость состава дайковых пород на Мурунтау, по крайней мере, является результатом их гетерогенного метасоматического изменения [20], более важным из которых являются щелочной (калиевый) характер поздних фаз гранитои-

дов, дайковых образований и последующего метасоматоза (кварц-калишпатовые).

Для самих гранитоидных комплексов также свойственно преобладание в поздних фазах калия [27]. Субщелочность, особенно повышенная калиевая щелочность конечных малых интрузий, характерна для внутриплитного этапа магматизма. Это явление представляется как следствие влияния мантийных флюидов на магматические очаги, размещенные на различных уровнях земной коры [11].

В порядке обсуждения или уточнения отметим, что на месторождениях Центральных Кызылкумов геологическими наблюдениями установлено присутствие более поздних даек кислого состава. По поводу существования этих даек имеются наблюдения З.А.Юдалевича (см. рис. 1, *б*) по месторождению Мютенбай (№ 33; [13]), где обнаружена следующая последовательность рудно-магматических образований (изохроны, по [20]): кварц-полевошпат-шеелитовые метасоматиты с золотом (279-274 млн. лет) – дайки кварцевых сиенодиоритовых порфиритов мурунтауского комплекса (261-244 млн. лет) – кварц-турмалиновая ассоциация (257 млн. лет) – кварц-пирит-арсенопиритовая ассоциация (230 млн. лет) – дайки сферолитовых гранит-порфиров (№ 34; 236 млн. лет; [51], Hall, 2007).

На месторождении Булуткан нами обнаружено пересечение лампрофировых даек (пересекающих вольфрамово-рудные тела и зоны их последующей сульфидизации) дайками гранит-порфиров. Пересечение маломощными дайками гранит-порфиров кварц-полисульфидных ассоциаций описано и на месторождении Сарытау. По-видимому, имеет место внедрение кислых даек, в небольшом масштабе, и в возрастном интервале 225-230 млн. лет (№ 33), т. е. T_2-T_3, которое не соответствует общепринятому мнению о том, что «дайки лампрофиров завершают магматический процесс в Центральных Кызылкумах» [22, 28]. Этот вопрос требует дальнейшего изучения. В подтверждение возможности формирования этих поздних даек отметим, что ряд исследователей [46, 51] отмечали «термальные события» в интервале 220-230 млн. лет (№ 32), которые, видимо, явились причиной тектонической активности и, как следствие, внедрения даек меньшего масштаба проявления.

Полихронность дайковых комплексов отчетливо проявляется на месторождениях, локализованных в связи с гранитоидными интрузиями. На редкометалльном месторождении Койташ отмечена совмещенность догранитоидных (C_{2-3}) лампрофиров, внутрирудных (по отношению к редкометалльному оруденению; *М.К.*) гранодиорит-порфиров и диоритовых порфиритов (P_1), пострудных спессартитов и вогезитов (P_{1-2}), щелочных базальтоидов P-T. На основании изучения ксенолитов из этих даек И.Х.Хамрабаев сделал предположение [13] о более глубинном их формировании, чем Койташский интрузив и связанная с ним скарново-редкометалльная минерализация.

На месторождениях Сарытау и Саутбай выделены следующие комплексы даек [36]: 1) догранитоидные субщелочные диориты и лампрофиры C_{2-3}; 2) постгранитоидные дорудные (по отношению к редкометалльному оруденению – *М.К.*) – микрогранодиориты, гранодиорит-порфиры; 3) внутрирудные – диорит-порфириты, гранодиорит-порфиры, плагиофиры; 4) пострудные – спессартиты и 5) гранит-порфиры. Эти дайки характеризуют полихронность, которая отражает длительность магматической активности и сквозной характер рудоподводящих структур, трассируя их на глубину, и обеспечивая таким образом связь областей мобилизации с участками концентрации.

Многоэтапное формирование дайковых образований, особенно на объектах, локализованных в околоинтрузивном пространстве, отмечается часто, но их взаимоотношения установлены не всегда. Например, по вопросу о возрасте даек мурунтауского монцодиорит-гранофирового комплекса имеются различные взгляды и они рассматриваются: как жильные дериваты первых фаз становления позднепалеозойского интрузивного комплекса [39]; или выделяются [5] как единый верхнепалеозойский комплекс; также, все дайки Южного Тамдытау объединяются [27] в рамках единого Мурунтауского дайкового пояса и относятся к среднекаменноугольной бокалинской габбро-тоналит-гранитной серии.

Х.Р.Рахматуллаев дайки рудного поля подразделяет [31] на три комплекса: 1) ордовик-силурийские субвулканические дайки диабазовых порфиритов, кварцевых альбитофиров и плагиогранит-порфиров; 2) позднекарбоново-раннепермские дайки габбро-диоритов и гранодиоритов; 3) пермские дайки кислого, среднего и субщелочного состава (сиенит-

порфиры, монцонит-порфиры, сиенодиоритовые порфириты, сферолит-порфиры, гранит-порфиры). И.М.Голованов с соавторами, анализируя [13] материалы предыдущих исследований, пришли к выводу о том, что в пределах Мурунтауского рудного поля интрузивные образования (включая дайки), соответствующие позднепалеозойским интрузивным комплексам (кульджуктауский, бокалинский и др.) соседних районов, отсутствуют.

На наш взгляд, отмеченные авторы не совсем правы. Приведенные выше материалы (см. табл. 1) показывают: дайки золото-редкометалльных объектов Центральных Кызылкумов позднепалеозойского этапа магматизма, в частности, месторождения Мурунтау, представлены несколькими временными разновидностями – дериваты становления гранитоидных интрузий, постинтрузивные дайки и более поздние дайковые комплексы (минимум два), верхнекаменноугольно-триасового возраста. На Мурунтау как в становлении интрузивных тел, так и дайковых образований наблюдаются аналогии с таковыми смежных районов, т. е. имеются некоторые общие закономерности их проявления, о чем отмечено в тексте.

И, наконец, наиболее поздними образованиями, по геологическим и изохронным данным, в Центральных Кызылкумах являются аргиллизитовые околорудные изменения с кварц-серебро-сульфосольной, кварц-адуляровой ассоциациями, слагающие, в основном, серебряную минерализацию на месторождениях (Высоковольтное, Косманачи) региона (№ 35-38; 224-221 млн. лет [20, 46, 52]).

Таким образом, завершается позднепалеозой-раннемезозойский рудно-магматический цикл Центральных Кызылкумов, в котором становление магматических комплексов (включая дайковые) продолжалось порядка 75 млн. лет, в интервале C_2-T_{2-3} (310-236 млн. лет), главные фазы гранитоидного магматиз-ма – 10-15 млн. лет C_3-P_1 (295-280 млн. лет), совокупность различных стадий единого этапа постмагматического рудообразования 50 млн. лет: 275-225 млн. лет (P_1 – T_{2-3}). Весь спектр данных событий отражен в истории формирования крупных месторождений, к которым относится золоторудный гигант – месторождение Мурунтау.

Судя по геохронологическим результатам, отделение расплавов от внутрикорового магматического очага происходило отдельными импульсами на фоне активизации и интенсивных тектонических подвижек земной коры. Изменения тектонической напряженности обусловили относительно резкие перепады давления в системе, близкой к состоянию плавления, что привело к появлению расплава и внедрению его по разрывам вверх – область меньшего давления [20]. Отделение расплавов происходило в следующей последовательности: основные магмы из нижнекоровых очагов (310-308 млн. лет); внедрение средних и кислых магм из дифференцирующего корового очага (287-284 млн. лет; 1 фаза – диориты и кварцевые диориты; 2 фаза – гранодиорит-адамеллиты; 3 фаза – граниты; 4 фаза – лейкократовые граниты). При последующей активизации тектонических движений по подновленным глубокозалегающим расколам происходило внедрение новой порции магмы (255-245 млн. лет; дайки диоритовых порфиритов, лампрофиров и др.), слагающей малые интрузии и дайковые тела, а также остаточных кислых магм из коровых очагов (225-229 млн. лет? – T_2-T_3), формирующих редко встречающиеся дайки гранит-порфиров.

Своеобразное сочетание петрологических, геолого-структурных, минералого-геохимических предпосылок, обусловленное особенностями геодинамического развития районов, приводит к формированию различных типов оруденения – золото-редкометалльного, золоторудного, серебро-золоторудного, слагающих геолого-промышленные – золото-кварцевые, золото-сульфидно-кварцевые, золото-сульфидные месторождения.

ВЫВОДЫ

1. В работе обобщены результаты многолетних исследований по Центральным Кызылкумам и имеющиеся данные предыдущих авторов по составу, последовательности проявления интрузивных, метасоматических пород и рудных ассоциаций, с привлечением материалов по определению абсолютного возраста различных образований рудно-магматических систем.

Общеизвестные положения изложены без особых обсуждений, новые или спорные моменты приводятся с некоторой доказательной базой (фактами или наблюдениями). Для сравнительного анализа привлечены материалы по

тем районам, где имеются крупные месторождения, проявлены разнообразные комплексы магматических, метасоматических и рудных ассоциаций – Тамдытау (Мурунтау), Букантау (Кокпатас, Сарытау-Саутбай-Турбайский рудный узел) и Ауминза-Бельтауский рудный район (Даугызтау, Амантайтау, Аджибугут и др.).

2. Выводы большинства исследователей интрузивных образований региона касаются отдельных площадей и определенного отрезка времени их проявления. При суждениях о взаимоотношении интрузивов и оруденения чаще допускается одноактный характер последних. Таким образом, делаются выводы о дорудном или послерудном проявлениях магматизма и далеко идущие заключения касательно возраста оруденения и генезиса месторождений.

Рассмотрено представление о метаморфогенном или ином характере перестройки природных систем, исходя из взаимствования слагающих их компонентов из вмещающей осадочно-терригенной среды, на основе изотопно-геохимических методов изучения. При анализе данных событий, имеющих далеко идущие практические последствия, следует главное внимание обратить на причинность процессов, приводящих к преобразованиям, в т. ч. рудообразованию. Реальные или мнимые источники вещества при разборе генетических вопросов имеют подчиненное значение.

3. Для выяснения полной картины указанных вопросов следует производить сравнительный анализ материалов по всему региону, сопоставляя последовательность проявления магматичеких, метасоматических образований и различных минеральных ассоциаций, с обобщением данных по определению их абсолютного возраста, со всесторонним анализом и увязкой материалов разнопланового характера. Одной из важных составляющих при этом должен быть критический анализ изохронных данных, которые должны интерпретироваться в связи с геолого-минералогическими наблюдениями. Особую сложность эти вопросы представляют на месторождениях, где проявлен полиэтапный магматизм, метаморфизм, метасоматоз, так как при каждом из них происходит та или иная перестройка изохронной системы.

В природе сложно установить наличие всего разнообразия магматических, метасоматических и рудных парагенезисов на каком-либо одном объекте. Всегда будут свои нюансы и отличия. Но отметим, что наиболее полный комплекс рассматриваемых образований наблюдается на крупных и гигантских месторождениях, с проявлением широкого набора магматогенно-рудно-метасоматических систем, которые чаще служат реперными объектами для получения основополагающих результатов фундаментального характера.

4. Интрузивный магматизм Центральных Кызылкумов представлен многофазными комплексами с их жильными дериватами, а также отдельными дайковыми образованиями, имеющими различный масштаб проявления. На площадях с наиболее широким распространением интрузивных образований формирование гранитоидных тел зачастую имеет гомодромный характер – диорит-гранодиорит-адамеллит-гранит-лейкограниты. Начальные диоритовые фазы чаще не имеют выходов на дневную поверность и не образуют значимые массивы, но отмечены их дайковые производные, а также многочисленные ксенолиты (автолиты) в последующих гранитоидных телах; завершающие фазы (обычно субщелочные лейкограниты) формируют малые интрузии.

Дайковые образования проявлены: 1) в виде жильных дериватов гранитоидных интрузий (I этап), размещенных в приконтактовых зонах массивов; 2) постгранитоидные дайки (II этап) образуют рои и пояса, намного удаляясь от гранитоидных тел; 3) распространенные вне зависимости от интрузивных массивов, формируя отдельные дайковые комплексы; последние два имеют антидромный характер; 4) дайки субщелочных базальтоидов; и, видимо, 5) завершающие дайки плагиопорфиров, гранит-порфиров.

Полученные геологические и изохронные данные указывают, что оруденение Центральных Кызылкумов генетически обусловлено постмагматическими производными гранитоидного магматизма, которые полистадийно поступали из его очага в результате многоэтапной тектонической перестройки и активизации региона.

5. Несмотря на многочисленность проведенных исследований по магматизму, метасоматическим и рудным образованиям Центральных Кызылкумов и, отчасти, его отдельных горно-рудных районов, до сих пор нет единого понимания в отношении последовательности проявления различных интрузив-

ных, в т. ч. дайковых образований, и их взаимоотношения с рудно-метасоматическими слагающими. На наш взгляд, на данной территории должны быть общие черты в их составе, последовательности и характере проявления, и, таким образом, разработаны обобщающие схемы магматизма, метасоматизма и рудных образований. Как не парадоксально, это касается и месторождения Мурунтау, на территории которого проведено большое количество исследований, касаемых данной тематики.

6. При изучении магматических пород, особенно дайковых образований, особое внимание следует обратить на их последующие изменения – большинство интрузивных образований не есть первоначальные породы, закристаллизовавшиеся из магмы, они претерпевают многократные вторичные изменения, начиная от автометасоматоза регрессивной стадии становления собственно интрузивных тел, внедрения последующих фаз, дайковых составляющих и постмагматических гидротермальных изменений. Все эти факторы чаще остаются за пределами внимания исследователей и, таким образом, на определенных площадях выделяются многочисленные их типы, фазы и даже новые комплексы.

7. Гранитоидный магматизм региона имеет гомодромный характер, с различным масштабом проявления к конечным фазам, чаще образуя малые интрузии и дайковые образования с щелочным уклоном; в дальнейшем магматизм имеет полиэтапный дайковый характер; затем местами (при сочетании благоприятных факторов) наблюдается формирование многостадийного оруденения. Все эти природные явления тесно взаимосвязаны, последовательны и указывают на постепенный, эволюционирующий характер магматизма, постмагматических образований, в т. ч. и рудных ассоциаций.

8. Так, наиболее полная последовательность указанных процессов и образований может проявляться при формировании месторождений, локализованных в контактовом ореоле интрузивных тел, по удалению от которых наблюдаются отдельные части единой рудно-метасоматической системы, с все меньшим проявлением интрузивного магматизма. Особо подчеркнем – при локализации магматических, метасоматических и рудных тел главное значение имеют зоны тектонических нарушений различного ранга, обусловленные характером геодинамического развития региона.

9. Выделяются два крупных временных интервала формирования магматических комплексов и оруденения Центральных Кызылкумов: нижнепермский, наиболее масштабный – представленный многофазными штоками и постинтрузивными дайками, с постмагматическими производными которых пространственно и генетически связаны редкометалльное и золото-редкометалльное оруденение; верхнепермско-триасовый, магматизм проявлен в виде дайковых комплексов пестрого состава, с которыми пространственно ассоциируют золоторудное и золото-серебряное оруденение. Каждый из них характеризуется своим комплексом рудно-магматических и метасоматических образований: на крупных золото-редкометалльных месторождениях присутствуют обе стадии, на золоторудных – последние.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Абдуллаев Х.М.* Дайки и оруденение. - М.: Госгеолтехиздат, 1957. - 232 с.

2. *Амиров Э.М.* Включения в гранодиоритах Ауминзинского интрузива (Центральные Кызылкумы) // Горный вестник Узбекистана. - 2020. - № 82, 3. - С. 22-26.

3. *Аскаров Ф.А., Бигаева А.Р.* Об абсолютном возрасте магматических образований в Кызылкумах // Узб. геол. журн. - 1965. - № 4. - С. 54-62.

4. *Ахунджанов Р.* Редкометалльная лейкогранитовая формация Западного Тянь-Шаня: Автореф. дисс... докт. г.-м. наук. - Т., 1998. - 43 с.

5. *Бендик А.Т.* Геолого-генетические особенности золотого оруденения Мурунтауского рудного района: Автореф. дисс… канд. г.-м. наук. - Т., 1970. - 27 с.

6. *Бискэ Ю.С., Конопелько Д.Л., Зельтманн Р.* Геодинамика позднепалеозойского магматизма Тянь-Шаня и его обрамления // Геотектоника. - 2013. - № 4. - С. 61-81.

7. *Вихтер Б.Я., Шер С.Д.* К истории геологического развития Южно-Тянь-Шаньской складчатой системы // Геотектоника. - 1986. - № 3. - С. 53-61.

8. *Гарьковец В.Г.* О выделении Кызылкумского типа сингенетично-эпигенетических месторождений // Докл. РАН СССР. - 1973. - Т. 208. - № 1. - С. 163-165.

9. Геология и полезные ископаемые Республики Узбекистан / Под ред. Т.Ш.Шаякубова,. Т.Н.Далимова. - Т.: Университет, 1998. - 724 с.

10. *Голованов И.М., Савчук Ю.С., Воронков А.К. и др.* Геология Мурунтауского рудного поля (интрузивные породы) // Золоторудное месторождение Мурунтау. - Т.: Фан, 2001. - С. 111-136.

11. *Далимов Т.Н., Ахунджанов Р.А., Ганиев И.Н., Ишбаев Х.Д.* Эволюция гранитоидного магматизма Западного Тянь-Шаня // Мат-лы Первой междунар. геол. конф. «Граниты и эволюция Земли: геодинамическая позиция, петрогенезис и рудоносность гранитоидных батолитов». - Улан-Удэ, 2008. - С. 101-103.

12. *Заремба Ю.Г.* Основные черты стадийности рудообразования на месторождении Мурунтау (Западный Узбекистан) // Вопросы геологии месторождений золота и золотоносных районов / Тр. ЦНИГРИ. Вып. 79. - М., 1968. - С. 278-290.

13. Золоторудное месторождение Мурунтау / Под ред. Т.Ш.Шаякубова. - Т.: Фан, 1998. - 539 с.

14. *Изох Э.П., Юдалевич З.А., Мушкин И.В. и др.* Формационный анализ гранитоидов Западного Узбекистана. - Новосибирск: Наука, 1975. - 457 с.

15. *Карабаев М.С., Жаниев Х.Э., Садиров Р.М.* Минеральные парагенезисы вольфрамового и золотого оруденения Западного Узбекистана // Инновационное развитие. - Россия, Пермь, 2018. - № 7. - С. 21-22.

16. *Карабаев М.С., Ишбаев Х.Д.* О взаимоотношении дайковых образований с оруденением западной части Южного Тянь-Шаня (на примере гор Букантау и Северный Нуратау) // Геология и минеральные ресурсы. - 2018. - № 6. - С. 37-42.

17. *Карабаев М.С.* Метасоматизм и оруденение Центральных Кызылкумов. - Т.: НУУз, 2019. - 174 с.

18. *Карабаев М.С.* Сравнительный анализ минеральных парагенезисов редкометалльного, золото-редкометалльного и золотого оруденений Узбекистана // Мат-лы науч.-техн. конф. «Актуальные проблемы геологии, геофизики и металлогении». - Т., 2017. - С. 170-172.

19. *Костицын Ю.А.* Рубидий-стронциевые изотопные исследования месторождения Мурунтау. Датирование рудных жил изохронным методом // Геохимия. - 1993. - № 9. - С. 1308-1318.

20. *Костицын Ю.А.* Rb-Sr изотопные исследования месторождения Мурунтау. Магматизм, метаморфизм и рудообразование // Геохимия. - 1996. - № 12. - С. 1123-1138.

21. *Котов Н.В., Зверев Ю.Н., Порицкая Л.Г.* Золото-черносланцевое рудообразование (Центральные Кызылкумы). - С.-Петербург: Невский курьер, 1993. - 116 с.

22. *Котов Н.В., Порицкая Л.Г.* Особенности геологического строения, минеральные ассоциации метасоматитов и вопросы генезиса золоторудного месторождения Мурунтау (Центральные Кызылкумы) // Зап. Всесоюзн. минер. об-ва. - 1991. - № 4. - С. 59-69.

23. *Кременецкий А.А., Лапидус А.В., Скрябин В.Ф.* Геолого-геохимические методы прогноза полезных ископаемых (по данным сверхглубокого бурения). - М.: Наука, 1990. - 223 с.

24. *Лощинин В.П., Чистяков П.А., Мансуров М.М. и др.* Метаморфические преобразования пород ордовик-силурийских отложений Мурунтауского рудного поля // Зап. Узб. отд. ВМО. Вып. 39. - Т.: Фан, 1986. - С. 153-161.

25. *Миркамалов Р.Х., Чирикин В.В., Хан Р.С. и др.* Результаты U–Pb (SHRIMP) датирования гранитоидных и метаморфических комплексов Тянь-Шаньского складчатого пояса (Узбекистан) // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 7. - 2012. - Вып. 1. - С. 3-25.

26. *Мухин П.А., Каримов Х.К., Савчук Ю.С.* Палеозойская геодинамика Кызылкумов. - Т.: Фан, 1991. - 148 с.

27. *Мушкин И.В.* Петрология верхней мантии Южного Тянь-Шаня. - Т.: Фан, 1979. - 135 с.

28. *Мушкин И.В., Ахбер Д.Я., Оранский Н.И., Чернявский Ю.А.* Блоковая структура и эндогенная металлогения Западного Узбекистана // Сов. геология. - 1973. - № 12. - С. 125-133.

29. *Палей Л.З., Шер С.Д.* Об абсолютном возрасте золотого оруденения Узбекистана // Закономерности размещения полезных ископаемых. - М.: Наука, 1970. - С. 195-290.

30. *Проценко В.Ф.* Метаморфизм и рудогенез в черносланцевых толщах Средней Азии. - Т.: ГП «ИМР», 2008. - 116 с.

31. *Рахматуллаев Х.Р.* Дайки и оруденение позднеорогенного этапа развития герцинид Южного Тянь-Шаня // Металлогенические проблемы в Средней Азии. - Т., 1988. - С. 82-87.

32. *Рахматуллаев Х.Р.* О разновозрастности золоторудных формаций рудного поля Мурунтау // Зап. Узб. отд. ВМО. - 1985. - Вып. 33. - С. 198-202.

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

34. *Савчук Ю.С., Асадулин Эн.Э., Волков А.В., Аристов В.В.* Уникальное месторождение золота Мурунтау (Узбекистан): геодинамическая позиция и происхождение рудообразующей системы // Геология рудных месторождений. - 2018. - Т. 60. - № 5. - С. 413-447.

35. *Успенский Ю.И., Алешин А.П.* Закономерности шеелитовой минерализации золоторудного месторождения Мурунтау, Узбекистан // Межд. геол. сборник. - 1993. - Т. 35. - С. 1037-1051.

36. *Ушаков В.Н.* Металлогения вольфрама Западного Узбекистана. - Т.: Фан, 1991. - 184 с.

37. *Хамрабаев И.Х., Аскаров Ф.А., Магдиев Р.А.* Абсолютный возраст некоторых массивов Западного Узбекистана по данным предварительных определений калий-аргоновым методом // Тр. XI сессии Комиссии по определению абсолютного возраста. - М., 1963. - С. 46-51.

38. *Хамрабаев И.Х.* Избранные труды в 2-томах. Т. 1. Магматизм и постмагматические процессы в Западном Узбекистане. - Т.: ГУ «ИМР», 2021. - 424 с.

39. *Хамрабаев И.Х.* Состояние и направления развития наук о Земле в Узбекистане // Узб. геол. журн. - 1995. - № 4. - С. 3-6.

40. *Хохлов В.А.* Петрология метаморфических и метасоматических процессов на Мурунтауском рудном поле // Особенности геологии и рудоносности Южного Тянь-Шаня. - Т.: САИГИМС, 1990. - С. 37-47.

41. *Шаякубов Т.Ш., Цой Р.В., Голованов И.М. и др.* Мурунтауская сверхглубокая скважина // Сов. геология. - 1991. - № 10. - С. 10-22.

42. *Шер С.Д., Юдин И.М.* Полиметаморфические преобразования рудовмещающих осадочных пород на золоторудном месторождении Мурунтау. - М.: ЦНИГРИ, 1971. - Вып. 96. - Ч. II. - С. 30-48.

43. *Юдалевич З.А., Левченко И.В.* Металлогенетическая роль даек Западного Узбекистана // Зап. Узб. отд. ВМО. - 1981. - № 34. - С. 201-207.

44. *Dolgopolova A., Seltmann R., Konopelko D., Biske Yu.S., Shatov V., Armstrong R., Belousova E., Pankhurst R., Koneev R., Divaev F.* Geodynamic evolution of the western Tien Shan, Uzbekistan: Insights from U-Pb SHRIMP geochronology and Sr-Nd–Pb–Hf isotope mapping of granitoids // Gondwana Research, 2016. http://dx.doi.org/ doi 10.1016/j.gr.2016.10.022.

45. *Drew L.J., Berger B.R., Kurbanov N.K.* Geology and structural evolution of the Muruntau gold deposit, Kyzylkum desert, Uzbekistan // Ore Geology Reviews. - 1996. - № 11. - P. 175-196.

46. *Kempe U., Belyatsky B.V., Krymsky R.S., Kremenetsky A.A., Ivanov P.A.* Sm–Nd and Sr isotope systematics of scheelite from the giant Au(-W) deposit Muruntau (Uzbekistan): implications for the age and sources of gold mineralization // Mineralium Deposita. - 2001. - Vol. 36. - № 5. - P. 379-392.

47. *Kempe U., Seltmann R., Graupner T., Rodionov N., Sergeev S.A., Matukov D.I., Kremenetsky A.A.* Concordant U–Pb SHRIMP ages of U-rich zircon in granitoids from the Muruntau gold district (Uzbekistan): Timing of intrusion, alteration ages, or meaningless numbers // Ore Geol. Rev. - 2015. - Vol. 65. - P. 308-326.

48. *Kempe U., Graupner T., Seltmann R., Boorder H., Dolgopolova A., Emmichoven M.Z.* The Muruntau gold deposit (Uzbekistan) – A unique ancient hydrothermal system in the Southern Tien Shan // Geoscience Frontiers. - 2016. - Vol. 7. - № 3. - P. 495-528.

49. *Morelli R.M., Creaser R.A., Seltmann R.* Rhenium osmium geochronology of arsenopyrite from the giant Muruntau Au deposit, Uzbekistan // Metallogeny of the pacifics northwest: tectonics, magmatism and metallogeny of active continental margins. - Vladivostok: Dalnauka, 2004. - P. 510-513.

50. *Morelli R.M., Creaser R.A., Seltmann R., Stuart F.M., Selby D., Graupner T.* Age and source constraints for the giant Muruntau gold deposit, Uzbekistan, from coupled Re-Os-He isotopes in arsenopyrite // Geology. - 2007. - Vol. 35. - № 9. - P. 795-798.

51. *Seltmann R., Konopelko D., Biske G., Divaev F., Sergeev S.* Hercynian postcollisional magmatism in the context of Palaeozoic magmatic evolution of the Tien Shan orogenic belt // Journal of Asian Earth Sciences. - 2011. - № 42. - P. 821-838.

53. *Wilde A.R., Layer P., Mernach T., Foster J.* The giant Muruntau deposit: geologic, geochronologic, and fluid inclusion constraints on ore genesis // Econ. Geol. - 2001. - Vol. 96. - P. 633-644.

© Р.Ахунджанов, Ф.Б.Каримова, Д.И.Джуманиязов, 2023

Р.Ахунджанов, Ф.Б.Каримова, Д.И.Джуманиязов

РУДНО-МАГМАТИЧЕСКИЕ АССОЦИАЦИИ МЕДНО-ПОРФИРОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ АЛМАЛЫКСКОГО РАЙОНА (Республика Узбекистан)



Ахунджанов Рахмаджан – главный советник по науке и научной деятельности ИГиГ им. Х.М.Абдуллаева, докт. г.-м. наук. E-mail: Rkh.akhundjanov @mail.ru



Каримова Феруза Бахтияровна – заведующая лабораторией ИГиГ им. Х.М.Абдуллаева, докт. философии (PhD) по г.-м. наукам. E-mail: Karimova.ingeo @mail.ru



Джуманиязов Денис Икромович – младший научный сотрудник ИГиГ им. Х.М.Абдуллаева. E-mail: denisbey @list.ru

В результате многолетних исследований месторождений Алмалыкского рудного района определены минералого-геохимические особенности руд, зональность размещения, генетические черты формирования, полихронность и полиформационность оруденения.

Интрузивные образования отнесены к Алмалыкскому плутону, сложенному габбро, габбро-диоритами (I фаза), сиенодиоритами (главная II фаза), ассоциирующими с диоритами и монцонитами. Выделен крупный рудный узел «Большой Алмалык», объединяющий все вышеуказанные месторождения в единый рудоносный штокверк, происхождение которого представляется как продукт мантийно-коровой плюмовой газово-флюидной рудно-магматической системы [1-16].

Из пород современной донной части карьеров месторождений Сарычеку, Кальмакыр и Ёшлик (Дальнее) авторами изучены и проанализированы силикатными, химическими, масс-спектрометрическими методами габбро-диориты, гранодиориты, граниты, монцогаббро, монцодиориты, кварцевые монцониты, монцониты (месторождение Сарычеку); габбро, кварцевые габбро, монцодиориты, габбро-диориты, кварцевые монцодиориты, монцониты, кварцевые монцониты, сиениты, кварцевые сиениты, диориты, гранодиориты, граниты (месторождение Кальмакыр); диориты, сиенодиориты, монцодиориты, монцониты, сиениты по месторождению Ёшлик (Дальнее).

На месторождениях минерализованные зоны развиты в самих штоках, апикальных частях и экзоконтактах тел гранодиорит-порфиров с отчетливой подчиненностью размещения оруденения формам этих интрузивов [7]. М.А.Кажихиным (1988 г.), проводившим специальные исследования в течение 1979-1986 гг. по госбюджетным темам САИГИМС (ныне ГУ «ИМР»), установлено, что интрузивы Алмалыкских медно-порфировых месторождений имеют зональное строение и они сложены в основном кварцевыми монцонит-порфирами. С глубиной (до 3000 м от современной дневной поверхности) структура пород меняется от порфировой к порфировидной и равномернозернистой; уменьшаются количество калиевого полевого шпата, кварца, биотита, содержания калия, меди, молибдена; увеличивается доля плагиоклаза в полевых шпатах (с повышением его основности), роговой обманки, клинопироксена; повышаются железистость, магнезиальность, натриевость пород, при преобладании натрия над калием.

Согласно приведенным М.А.Кажихиным (1988 г.) данным, породы Алмалыкского ин-

трузива представлены, %: плагиоклазом – 35,4-39,7; калиевым полевым шпатом – 27,7-34,7; кварцем – 19,4-19,8; темноцветными минералами – 10,0-14,1 и определяются в подавляющем большинстве как кварцевые монцониты, а не традиционно принятые названием гранодиорит-порфиры.

При учете крупно-, гигантопорфировых выделений калиевого полевого шпата, не фиксируемых в обычных размерах прозрачных шлифов, состав пород приближается к адамеллит-порфирам, свойственным для малых интрузий Алмалыкского горно-рудного района.

Петрохимически продуктивные порфировые штоки Алмалыкского района отнесены к средним породам субщелочного ряда, семейству субщелочных кварцевых диоритов-кварцевых монцонитов. Наряду с вышеуказанными типами пород наиболее потенциально рудоносными являются штоки порфировидных адамеллитов и гранодиоритов куюндинского типа, средний состав которых представлен В.И.Айзенштатом (1967 г.) для Алмалыкского района следующим, %: плагиоклаз – 41,4; калиевый полевой шпат – 22,6; кварц – 25,5; биотит – 6,7; роговая обманка – 2,1; акцессорные минералы – 1,7. Эти породы определены как раннепермские (280 млн. лет). Кварцевые монцонит-порфиры, как и кварцевые диоритовые порфириты Алмалыкского района, значительно моложе (263 млн. лет). Они близки по составу и количеству плагиоклаза, калиевого полевого шпата к куюндинским гранодиорит-порфирам, но резко отличаются от них по низкому содержанию кварца, %: плагиоклаз – 39,9; калиевый полевой шпат – 27,6; кварц – 10,7; биотит – 8,3; роговая обманка – 8,3; акцессорные минералы – 1,2. Для рудоносных штоков гранодиорит-адамеллит-порфиров типичны относительно повышенные содержания циркона, апатита, сфена и магнетита.

Месторождение Ёшлик (Дальнее) сложено, в основном, интрузивами сиенодиоритов (72%), диоритов (22%) и прорывающих их гранодиорит-порфиров (1%) с крупными, таблитчатыми и изометричными выделениями калиево-натриевого полевого шпата (алмалыкского типа). Вмещают массивы песчано-сланцевые образования (O-S), вулканиты, представленные андезидацитами, риолитами ($Д_1$) и карбонатная толща ($Д_2$-$С_1$). Термическими и химическими анализами выделены доломиты и известняки. Отмечается, что внедрение гранитоидной магмы в толщу карбонатных пород привело к широкому развитию процессов замещения их расплавом, образованию магнезиальных скарнов, гибридных пород – кварцевых диоритов, габбро-диоритов, габбро и широкому проявлению явлений волны отраженной щелочности, по Д.С.Коржинскому [10, 11].

Сиенодиориты наиболее распространены в центральной и западной частях месторождения Ёшлик. Состав, %: плагиоклаз – 55; калиевый полевой шпат – 20, кварц – 7-10; биотит – 10; роговая обманка – 3-5. Акцессорные минералы: магнетит, циркон, апатит и др. (до 4%).

Диориты состоят из, %: плагиоклаза – 55-60, биотита и роговой обманки – 40, магнетита – 2-3. Отмечается наличие клинопироксена (5-7%), размещенного в центральных частях роговой обманки. Акцессорные минералы состоят из ильменита, сфена, апатита (1%).

Гранодиорит-порфиры алмалыкского типа прорывают сиенодиориты и диориты. Породы светло-розового цвета. Структура их порфировая с четко выделяющимися фенокристаллами розового калиевого полевого шпата, мелкими таблитчатыми и призматическими кристаллами плагиоклаза (андезин), чешуйками фемических минералов в светло-розовой тонкозернистой основной массе. Порфировые выделения кварцев изометричной, округлой формы (гороховидные). Корродируются основной массой. Фенокристаллы калиевого полевого шпата пелитизированные, таблитчатой, овальной и неправильной формы.

Биотит во вкрапленниках замещен хлоритом, содержащим мелкие зерна окислов железа.

Основная масса гранодиорит-порфиров алмалыкского типа составляет от 30 до 90% объема пород. Структура её микрокристаллическая, аплитовая. Сложена аллотриаморфным агрегатом кварца и полевых шпатов. Зерна кварца идиоморфнее зерен полевых шпатов. Составляют 30-35% объема основной массы. Содержание плагиоклаза преобладает над количеством калиевого полевого шпата. Акцессорные минералы гранодиорит-порфиров представлены магнетитом, ильменитом, апатитом, цирконом и сфеном.

В породах месторождения Ёшлик (Дальнее) рудогенные элементы на уровне современной вскрыши карьера содержатся в основном в превышающих кларки в земной коре количествах [2]. Их кларки концентрации колеблются в пределах: Cu – 2,1-8,5; Mo – 1,9-7,3; W – 1,6-4,5;

Sn – в пределах кларка, в сиенитах – до 1,9; Pb – в пределах кларка, в монцонитоидах – до 5,2; Re – до 14,3; Yb в монцонитоидах 5,5-6,1; сиенитах – 10,9; Au – 2,2-12,6; в монцонитоидах – до 46,5; Ag – 3,7-10,1; в монцонитоидах – до 91,4; As – 2,4-15,9; Sb – 2,0-7,8; в монцонитоидах – до 20,0; Bi – 17,3-64,4; в монцонитоидах – 189,0; Se – 4,0-56,0; Te – 300-750; Pt – 10,0; B – 1,9-3,9; P – до 2,7 раз.

Месторождение Кальмакыр размещено в Алмалыкском массиве. В геологическом строении его участвуют в основном андезидациты ($Д_1$), кварцевые порфиры ($Д_1$), диориты и сиенодиориты (C_2), гранодиорит-порфиры (C_3), дайки основного-кислого состава (P). Основными рудовмещающими породами являются сиенодиориты, диориты и кварцевые порфиры. Осадочно-метаморфические и карбонатные образования наблюдаются в виде небольших ксенолитов, превращены в роговики, кварциты и скарны [4, 5, 7, 8, 14, 15].

Сиенодиориты Алмалыка слагают массив площадью около 55 км^2. Согласно М.А.Кажихину (1988 г.), количественные соотношения минералов штоков Алмалыкских медно-порфировых месторождений близки между собой и определяют породы как кварцевые монцониты следующего состава: плагиоклаз (андезин) – 35,4-39,7; калиевый полевой шпат – 27,7-34,7; кварц – 19,4-19,8; темноцветные минералы – амфибол+биотит – 10,0-14,1. Главные акцессорные минералы: магнетит, ильменит, апатит, сфен и циркон.

Гранодиорит-порфиры алмалыкского типа представляют светло-серую, светло-розовую порфировую породу с четко выделяющимися фенокристаллами розового калиево-натриевого полевого шпата, мелкими таблитчатыми и призматическими кристаллами плагиоклаза и фемических минералов в светло-розовой основной массе, сложенной калиевым полевым шпатом и кварцем. Состав пород, %: плагиоклаз – 32,2; калиевый полевой шпат – 27,8; биотит – 15,0; кварц – 25,0. Из акцессорных минералов высокие содержания магнетита, гематита, апатита, циркона, сфена и ортита. Постоянно присутствуют халькопирит, молибденит, галенит и распространен пирит.

Породы месторождения Кальмакыр, характеризующие современный уровень среза карьера, содержат превышающие кларки в земной коре количества: Cr – до 3,1 раз; Cu – 15,7-85,1; Mo – 11,8-79,1; в монцонитоидах до 124,5; W – 2,3-26,9; Sn – 1,6-6,8; Pb – 1,6-9,4; в монцонитоидах до 47,5; Re – 7,1-457,1; Yb – 1,6-3,9; Au – 17,2-311,7; Ag – 8,6-85,7; As – 1,8-47,1; Sb – 1,8-15,0; Bi – 31,1-211,1; Se – 38,0-280,0; Te – 300-530; B – 2,0-4,0; P – на уровне кларка. Отчетливо выражена приуроченность максимальных содержаний бария, рудных элементов к монцонитоидам и сиенитоидам.

Месторождение Сарычеку размещено на юго-востоке Алмалыкского горно-рудного района в тектоническом блоке (клине) между Мисканским и Колбулакским разломами в пределах Саукбулакского рудного поля. Потенциально рудоносны на медь, молибден и благородные металлы малые интрузии гранодиорит-порфиров, выделенные как гушсайский, куюндинский, алмалыкский, джаныбекский типы и розовые Сарычеку. Как указывается в монографии «Медно-порфировые месторождения Алмалыка» (1974 г.), гранодиорит-порфиры «розовые» Сарычеку в других местах Алмалыкского района не установлены [8]. Они обнажаются в виде небольшого штока в центральной части месторождения Сарычеку и являются основной рудовмещающей средой. Порфировые малые интрузии размещены в толщах андезитов и кварцевых порфиров раннего девона и карбонатно-терригенных пород среднего девона-нижнего карбона, прорывают гранодиориты Кураминского батолита (C_2) и ассоциирующие с ними вулканогенные свиты андезидацитового состава. На месторождении Сарычеку выделены также дайки и некки с эруптивными брекчиями (так называемые «черные» гранодиорит-порфиры, диабазы, диоритовые порфириты, гранодиорит-порфиры роговообманковые, сиенодиоритовые порфириты, граносиенит-порфиры, сиенит-порфиры и фельзит-порфиры пермского возраста) [6-12].

Согласно химическому составу, породы современной донной части карьера Сарычеку соответствуют габбро, диоритам, гранодиоритам и монцонитоидам (монцогаббро, монцодиорит, монцонит, кварцевый монцонит). В нормативном составе пород ортоклаза от 6,4 до 31,1%, кварца – от 6,2 до 31,6%. Диориты и гранодиориты корундормативные. Из рудных минералов в количестве до 2% присутствуют магнетит, ильменит. Апатита до 1,3%, циркона в пределах 0,01-0,03% и отмечается наличие хромита.

На месторождении Сарычеку интрузивы характеризуются наличием в породах бария

(кларк концентрации 1,6-6,7). Следующие рудогенные элементы находятся в превышающих кларки количествах: Cu – 1,9-62,3; Mo – 1,9-44,9; W – 1,6-5,8; Sn – в пределах и меньше кларка, в монцонитоидах – 1,6-2,3; Pb – 1,5-9,3; Re – 14,3; Yb – 2,3-8,4; Au – 11,6; Ag – 6,0-35,9; As – 5,4-57,9; Sb – 1,7-6,1; Bi – 20,9-465,6; Se – 10, в монцонитоидах – 270; Te – 300; Pt – 10; B – 2-3; P – до 2,7 кларков.

Из геологической позиции размещения рассматриваемых месторождений [8] и полученных новых данных по распределению рудогенных элементов в интрузивных образованиях трёх месторождений Алмалыкского рудного района выявляются общие закономерности.

Наряду с железом, медью, молибденом в месторождениях Кальмакыр, Сарычеку и Ёшлик (Дальнее) находится ценнейший комплекс элементов – золото, серебро, рений, селен, теллур, висмут, индий, кадмий, кобальт, сурьма, палладий, платина, а также свинец и цинк [8, с. 105].

Алмалыкский горно-рудный район является специфической медной провинцией Средней Азии. Повышенные содержания меди в малых интрузиях выделены как особая черта их металлогении. Сконцентрированность на месторождении Кальмакыр интрузивных пород с положительной геохимической специализацией на медь – диориты и сиенодиориты C_2, гранодиорит-порфиры алмалыкского, куюндинского, джаныбекского и других типов C_3-P_1 возраста позволяет предположить проявление здесь рудно-магматического концентра (в понимании И.Х.Хамрабаева). К продуктам дальнейшей эволюции его относится образование руд благородных и редких металлов. Комплексность оруденения была обусловлена длительным функционированием плюмовой мантийно-коровой рудно-магматической системы.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Абдуллаев Х.М.* Рудно-петрографические провинции. - М.: Недра, 1964. - 136 с.

2. *Ахунджанов Р., Каримова Ф.Б., Джумаяязов Д.И.* Рудоносные монцонитоиды медно-молибденового месторождения Ёшлик (Дальнее) Алмалыкского района (Республика Узбекистан) // Геология и минеральные ресурсы. - 2021. - № 3. - С. 43-48.

3. *Ахунджанов Р., Каримова Ф.Б., Джумаяязов Д.И.* Рудоносность глубоких горизонтов месторождения Кальмакыр (Алмалыкский район, Срединный Тянь-Шань) // Геология и минеральные ресур-сы. - 2022. - № 3. - С. 33-45.

4. *Голованов И.М.* Эндогенные медно-порфировые формации Узбекистана: Автореф. дисс… докт. геол.-мин. наук. - Т., 1974. - 56 с.

5. *Дьяконов В.В.* Фанерозойские палеовулканические сооружения и рудная минерализация медно-молибден-порфирового типа: Автореф. дисс... докт. геол.-мин. наук. - М., 2011. - 50 с.

6. *Каримова Ф.Б., Ахунджанов Р., Джумаяязов Д.И.* Редкометалльные монцонитоиды Алмалыкского горно-рудного района (Срединный Тянь-Шань) // Геология и минеральные ресурсы. - 2023. - № 1. - С. 32-43.

7. *Кривцов А.И., Звездов В.С., Мигачёв И.Ф., Минина О.В.* Медно-порфировые месторождения. Серия: Модели месторождений благородных и цветных металлов / Под ред. *А.И.Кривцова.* - М.: ЦНИГРИ, 2001. - 232 с.

8. Медно-порфировые месторождения Алмалыка / Под ред. *Х.Т.Туляганова*. - Т.: Фан, 1974. - 186 с.

9. Металлогения золота и меди Узбекистана / Под ред. *А.А.Кустарниковой*. - Т.: ИМР, 2012. - 410 с.

10. Метасоматизм и метасоматические породы / Отв. ред. *В.А.Жариков, В.Л.Русинов.* - М.: Научный мир, 1998. - 498 с.

11. *Мусин Р.А.* Формация рудных метасоматитов и металлогенические особенности Алмалыкского района. - Т.: Фан, 1970. - С. 211-235.

12. *Садыкова Л.Р.* Геодинамические обстановки и медное оруденение Срединного Тянь-Шаня: Автореф. дисс… докт. геол.-мин. наук. - Т., 2016. - 76 с.

13. *Сотников В.И.* Медно-молибденовая рудная формация (геолого-генетические и физико-химические особенности, генетические модели): Автореф. дисс… докт. геол.-мин. наук в форме научного доклада. - Новосибирск, 1986. - 33 с.

14. *Туресебеков А.Х., Ахунджанов Р., Игнатиков Е.Н., Сайдыганиев С.С.* О полиформационности медно-молибденового месторождения Кальмакыр (Алмалыкский рудный район, Республика Узбекистан) // Узб. геол. журн. - 1993. - № 6. - С. 33-44.

15. *Туресебеков А.Х., Василевский Б.Б.* Геолого-генетическая модель формирования руд медно-порфировых месторождений Алмалыкского рудного района, Узбекистан // Руды и металлы. - 2006. - № 5. - С. 67-76.

16. *Хамрабаев И.Х.* Петролого-геохимические критерии рудоносности магматических комплексов. - Т.: Фан, 1969. - 212 с.

© И.С.Алламбердиев, А.Б.Гоипов, Ш.С.Раджабов, 2023

И.С.Алламбердиев, А.Б.Гоипов, Ш.С.Раджабов

ЧОТҚОЛ-ҚУРАМА БЛОКЛАРИНИНГ ШАКЛЛАНИШИДА ФАРҒОНА БОТИҚЛИГИ ГЕОЛОГИК ЭВОЛЮЦИЯСИНИНГ ТАЪСИРИ



Алламбердиев Искандар Суннатила ўғли – Мирзо Улуғбек номидаги Ўзбекистон Миллий Университети таянч докторанти.



Гоипов Акрам Байрамович – «Минерал ресурслар институти» ДМ бўлим бошлиғи, PhD, доцент.



Раджабов Шухрат Сайфуллаевич – KNOC Fergana Operating Company геология ва геофизика бўйича директор ўринбосари, г.-м. ф. д.

Кириш. Чотқол-Қурама региони блоклари шаклланиши Фарғона тоғлараро ботиқлигининг ҳаракатдаги ички континентал Алп-Ҳимолай сиқилиш минтақаси билан шартланган бўлиб, Фарғона ботиқлиги қадимги қитъалараро-ороген ҳавза сифатида тавсифланади. Фарғона ботиқлиги ўзининг мезо-кайнозой эрасидаги геологик ривожланишида икки тектоник: платформали ва ороген босқични босиб ўтган.

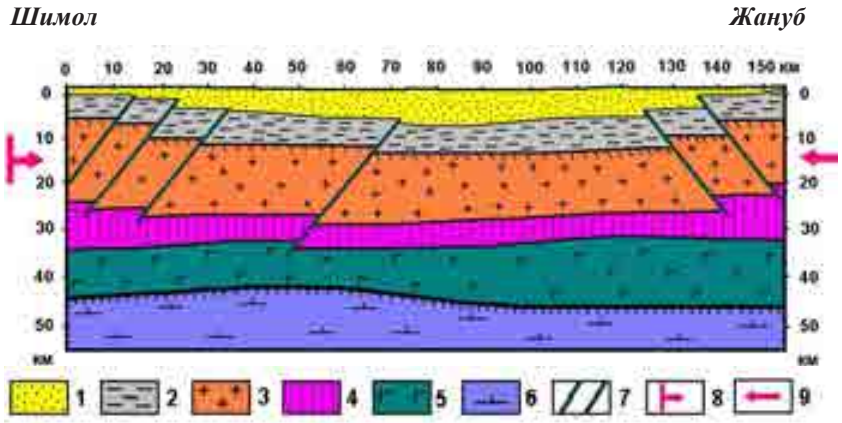
Сейсмик жиҳатдан фаол бўлган Чотқол-Қурама региони геологик тузилиши ва геологик ривожланиш тарихини ўрганиш бевосита Фарғона ботиқлиги бўйича тузилган геологик профиллар, блок-диаграммалар, шунингдек палеотектоник реконструкцияларга асосланади.

Ф.Г.Долгополов томонидан 2004 йилда комплекс геологик ва геофизик маълумотларнинг мажмуали талқини асосида Нанай-Водил йўналишида зилзила тўлқинларининг алмашинув усули (МОВЗ) профили бўйича тузилган геодинамик кесим нафақат Фарғона бодийси бўйича ер пўсти чуқурлигининг геологик тузилиши балки биз тадқиқ қилаётган Чотқол-Қурама ҳудуди учун бугунги кундаги замонавий релъеф ва ер пўстининг қиёфасини уст сурилма билан мураккаблашган блокли кўринишда шаклланишига таъсир этганлигини кўрсатади (1-расм).

Геологик ва сейсмик кесимда акс этган маълумотларнинг асосланганлиги Маданият ва Бенамоз майдонларидаги бурғулаш маълумотлари ҳамда сейморазведка УЧН (умумий чуқур нуқта) 2D маълумотларининг Фарғона ботиқлигининг Шимолий ва Жанубий бортлардаги майдонлари бўйича нисбатан асосланган, лекин унинг баъзи қисмларида ва ер ёриқларининг уст сурилма шаклдаги бурчак остидалиги бу билвосита белгиларга асосланган. Инвестицион блок нефт ва газга истиқболли бўлганларни олиб борилган.

Кейинчалик Фарғона ботиқлигида углеводород конларини аниқлаш мақсадида олиб борилган сейсморазведка УЧН усули тадқиқотлари натижасида мезо-кайнозой қопламасининг мураккаб устсурилмали тузулишда эканлиги тасдиқланди. Фарғона ботиқлигининг марказий бортида палеоген ётқизиқларидан ўтиб, Мингбулоқ – 6000 бўр ётқизиқларининг устки қисмини очган. Марказий бортнинг шарқий қисмидаги Гумхона структурасида эса 5000 м чуқурликда қазилган қудуқ палеоген ётқизиқларигача етиб борган.

Бугунги кунга қадар ботиқликнинг марказий бортида юра даври ётқизиқларини очган бирорта қудуқ мавжуд эмас. Жанубий ва шимолий бортларда эса бошқача геологик вазият ҳукмрон. Яъни палеозой ётқизиқлари Қурама



1-расм. Нанай-Водил МОВЗ профили бўйича геодинамик кесим (Ф.Г.Долгополов, 2004 бўйича). 1 – мезозой-кайнозой қопламаси; 2 – палеозой комплекси; 3 – кристаллик пойдевор; *4* – дилатансия қатлами; *5* – ер пўстининг қуйи қисми; *6* – юқори мантия; *7* – қия узилмали бузилишлар; *8* – статик кучлар; *9* – динамик кучлар.

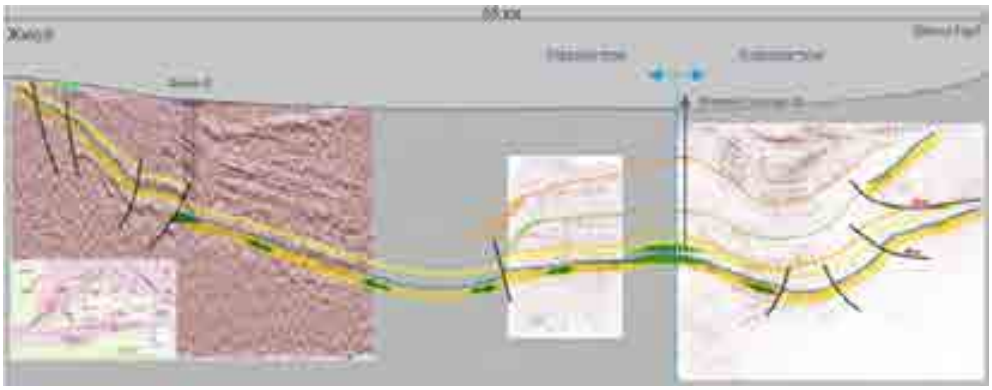
ва Туркистон тоғ тизмасида +2000 м мутлоқ баландликларда очилмалари мавжуд. Сейморазведка усули билан ботиқликнинг жанубий борти шимолий бортга нисбатан кенг кўламда тадқиқ қилинган. Бунинг асосий сабаби шимолий бортда кўплаб углеводород конларининг очилганлиги билан изоҳланса иккинчи томондан шимолий бортда углеводород уюмларини ушлаш учун қулай бўлган структуравий қопқонлари камсонлилигидадир.

Жанубий Кореянинг KNOC operating company томонидан 2009-2012 йилда Қурама тоғларининг жанубий шарқий қисмида ва 2011-2014 йилларда жанубий бортларда олиб борилган сейсморазведка УЧНУ тадқиқотлари орқали олинган сейсмограммалар шимолий ва жанубий бортларда устсурилмали кўринишдаги палеоген даври бухоро қавати оҳактошларини қайт этган (2-расм).

Қолаверса ушбу тадқиқотлар давомида шимолий бортдаги Чуст-Поп майдонида бурғуланган қудуқ 5835 чуқурликда палеоген бухоро қатламларини очган. Жанубий бортда эса Вариқ-2 структурасида палеоген сумсар қаватини 4980 м чуқурликда очган бўлса, Вариқ-2 структурасидан 10 км жануби-шарқда жойлашган Вариқ-1 структурасидаги қидирув қудуғи 3390 м чуқурликда палеоген сумсар қаватини очган.

3D сейсморазведка маълумотлари асосида Фарғона ботиқлигида ер пўсти шаклланишининг геодинамик модели тузилди, ушбу моделлар ҳам нисбатан келтирилган маълумотларга таянади ва уларни тўлдиради. 2-расмдаги сейсмогеологик кесимда Вариқ структураси шимолдан шарқий супетау майдонларидаги УЧН маълумотларни қайд қилган қайтарувчи горизонтлар ва қайд қилинган тўлқинлар фазаси узилишлар бўйича ер ёриқлари нисбатан бурмаланган уст сурилма кўринишда акс этганини кўришимиз мумкин.

Фарғона ботиқлигининг чуқурлик тузулишининг акс эттирувчи мазкур кесимни таҳлил қилиб шундай хулоса чиқариш мумкинки, палеоген ётқизиқлари билан боғлиқ бўлган акслантирувчи таянч горизонтлар яққол кўринади ва шу билан бирга ушбу чегараларни жойлашиш чуқурлигининг катта



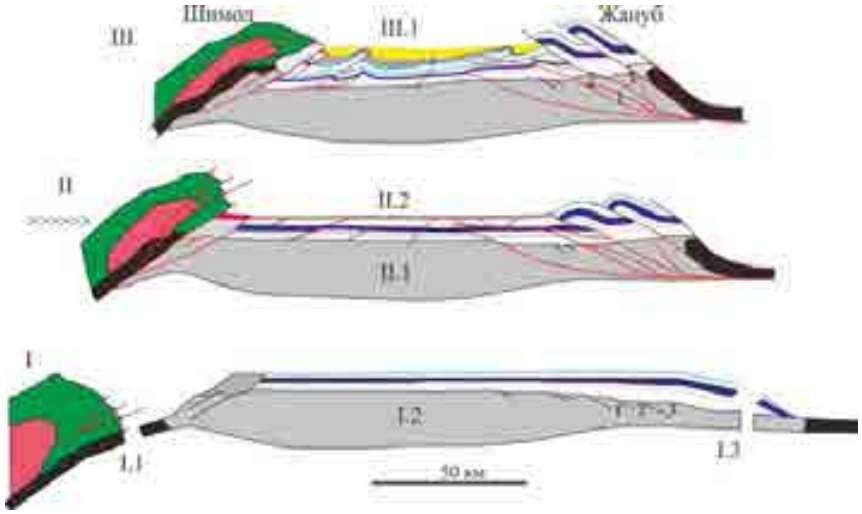
2-расм. Фарғона ботиқлиги шимолий ва жунубий бортларининг устсурилмали тузилиши.

вариациялари кузатилади. Таянч горизонт жанубий қанот доирасида ер юзаси томон интилади, марказий қисми эса, шимолий ва жанубий қанотларига нисбатан сезиларли чўккан [12]. Ушбу диаграммада бир қатор узилмали бузилишлар, шунигдек локал антиклинал кўтарилмалар кузатилади. Участканинг тузилиши икки томонлама сиқилишнинг мавжудлигини тасдиқлайди, бунда шимолий қанот таянч сифатида қатнашган. Мезо-кайнозой қатламининг мазкур профил доирасидаги чукурлик бўйича тузилиши, бизга ушбу регион ривожланишининг геологик моделини тузиш имкониятини берди (3-расм).

Ривожланишнинг платформали босқичи герцин орогенези якунланганидан ва тоғ қурилмаларини сезиларли даражада пенепленизацияланганидан (нураш) сўнг бошланган. Герцин бурмаланиш натижасида Ғарбий Тиён-Шон ва Фарғона ҳудуди нисбатан платформали қуриқликни ифодаланган бўлиб, унинг рельефи юқори палеозой тизмаси чўққиларининг реликтлари билан мураккаблашган; барқарор кўтарилишлар ва ботиқлик ҳудудлари аниқланган [1]. Айни шу вақтда қабул қилинган букилма области сифатида Фарғона тоғлараро букилмаси юзага келган. Перм даври охирига келиб кўриб чиқилаётган ҳудуд Пангея суперконтинент таркибига кирган. Фарғона ботиқлигининг платформали ривожланиши, унинг ётқизиқларини бажарувчи қалинликлар ва фациялар ўзгаришлари бўйича яхши ўрганилган [1, 5]. Умуман олганда, платформали ривожланиш босқичи перм якуни-триас бошидан бошлаб эоценга қадар давом этган.

Юра даврининг бошланиши ер пўсти кенгайиш режимининг сусайиши ва чўкинди тўпланишга оид денгиз режимининг континентал режимга ўзгариши билан тавсифланади. Юра даври мобайнида, бурмали асослар палеозойда, турли хилдаги структуравий-формацион комплекслари чегарасида юзага келган ер ёриқлари бўйича дифференциал тектоник ҳаракатлар содир бўлган. Шарқий ва Жанубий Фарғона ботиқлиги шаклланган, бу ерда ётқизиқларнинг максимал қалинликлари қайд этилади. Юра даври охирига келиб чўкинди тўпланишнинг континентал режимининг, асосан денгиз ва қирғоқ бўйи-денгиз режимига ўзгариши рўй беради. Айнан шу даврда ҳудуднинг нисбатан кўтарилиши ва чўкинди тўпланишда танаффуслар қайд этилади [1].

Бўр ётқизиқлари юра устига трансгрессив тарзда ва стратиграфик номувофиқ ҳолда жойлашади. Бўр даврида Фарғона ботиқлиги ҳудуди умумий чўкишни, шарқий қисмидагига ва юра давридагига нисбатан анча фаол кечади, бироқ кичик фарқланадиган даражадаги чўкиш таъсирига учрайди. Қатламлар схемасига кўра [7] Фарғона ботиқлигининг букилган марказий қисмидаги бўр ётқизиқларининг тахминий қалинлиги 2000 м га етади. Бўр даври тектоник барқарорликдан кейинги чўкинди тўпланишнинг лагуна-денгиз хусусияти билан тавсифланади. Бўр даврининг охирида ва палеоценда (бухоро қавати) Фарғона ботиқлигининг ғарбий, марказий ва жанубий қисмларида Афғон-Тожик денгиз ҳавзаси билан боғланган кенг лагунали ҳавзалар мавжуд бўлган. Палеоген ётқизиқлари асосан платформали ривожланиш босқичида шаклла-



3-расм. Фарғона хавзаси Ер пўсти шаклланишининг геологик эволюцияси. I – карбон-перм, **I.1** – вулқон ёйлари, **I.2** – микроконтинент, **I.3** – карбон платформа пассив чегараси. **II** – палеоген, палеозой сиқилиши 100 км дан ортиқ, **II.1** – палеозой давридаги сиқилиш ҳисобига микроконтинент четларидаги деформациялар палеозой деформациялар ташлама блокларини шакллантирган. Палеозой ичидаги бўлиниш. Силур гиллари+тектоник меланж алмашган. **III** – янги давр, Pg-N сиқилиш 7-10 км (бассейн ичида), Pg-N сиқилиш 25 км (чекка бассейн қисми), **III.1** – деформациялар концентрацияланиши натижасида Шимолий борт ва фронтал ҳавзасининг чукур қисмида бир нечта уст сурилмалар шаклланган.

ган Фарғона тоғ оралиғи ботиқлиги вақтивақти билан Турон денгизи билан алоқада бўлган Палео-Тетиснинг нисбатан кўрфазденгиз ҳавзасида шаклланган карбонат-терригенли формацияни ифодалайди [7, 9]. Ўлчами бўйича Орол денгизи билан боғлиқ бўлган ушбу ҳавза палеозой жинсларидан ташкил топган майда қумли рельефли қуруқлик билан ўралган бўлган.

Юқори эоцен охирида бошланган геологик ривожланишнинг ороген босқичи астасекин алп орогенезининг фаоллашиши билан тавсифланади ва у ҳозирга қадар давом этиб келмоқда. Фарғона грабени фаол шаклланиши Ҳиндистон қитъасининг Осиё билан тўқнашиш шароитида бошланган. Кучли тектоник кучланишлар ер ёриқлар зонасини кенг ривожланишига олиб келган, улар ҳозирги структуравий планда Фарғона ботиқлигини шимол ва жануб томондан ажратиб туради, горизонтал ва вертикал ҳаракатларнинг кучли амплитудалари кенг кўламдаги сурилмали зоналари мавжудлигини белгилайди. Мезо-кайнозой ётқизиқларининг қалинлиги 11 км ва ундан ортиқни ташкил қилади. Мазкур ҳудудни ўрганган геологларда Фарғона ботиқлигининг тектоник ривожланиш тарихи тўғрисида, айниқса янги тектоник босқич бўйича, турлича фикрлар мавжуд. Лекин, геологик-геофизик маълумотлари ва материалларини таҳлили асосида уларнинг барчаси, вертикал ва горизонтал кучланганлик билан боғланган тектоник дислокацияларнинг кенг миқёсда намоён бўлишини қайд қиладилар [12].

Олигоценга ўтиш глобал кескин дифференциал ҳаракатлар билан тавсифланади. Ўрта Осиёнинг жанубий қисмидаги платформали худудларида, айниқса Тиён-Шон минтақасида жадал кўтарилишлар ривожланган. Помирни ўрнида эса паст тоғликлар ифодалаган. Денгиз минтақадан олигоцен бошида чекинган ва ёпиқ Фарғона сиқилиш кўрфази мавжуд бўлган. Йирик тоғлараро денгиз ҳавзасида қизил рангли майда бўлакланган континентал молассли ётқизиқларнинг тўпланиши содир бўлган, ҳавзанинг ўлчамлари атрофи ўралган аллювиал-дельтали текисликда секин-аста қисқариб борган. Йирик бўлакли жинслар дарёлар билан бевосита тоғ чўққилари яқинида ва қитъа ороллари яқинида ва қуруқликлари ҳавзасида ётқизилган. Қатламларининг гипслилиги иқлимнинг даврий аридлашиши билан боғлиқ.

Эоцен охирида Фарғона ботиқлиги чеккаларида сиқилиш режимига сабаб бўлувчи тоғ ҳосил бўлиш жараёнлари бошланган. Чотқол-Қурама регионида ҳам айнан ушбу босқичда ер пўстининг кўтарилиш қисми бошланган бўлиб, у эоцен-олигоцен бошида тектоник кучланишни дастлабки фазасида кескин намоён бўлган. Шу билан бирга, Фарғона ботиқлигида чўкинди тўпланиш шароитлари ва чўкиндининг формацион таркиби кескин ўзгарган

Миоцен бошланишида қизил рангли майин-майда бўлакли континентал молассалар тўпланган, кенг областлар ичида орал тизими кўринишидаги ҳозирги тоғли тепаликлар шаклланган.

Палеоген охирида – неоген бошида Чотқол-Қурама, Фарғона, Туркистон-Олой тизмалари фаол шаклланган. Улар эрта ва кечки миоценда ўсиши жадал эрозия ва чақиқ материалларни кўчирган ҳолда қизил рангли терриген моласс сериясини шакллантирган. Маҳаллий танаффуслар туркистон ва сумсар қатламлари устки қисмида қайд этилади. Маҳаллий номувофиқликлар фақат тоғ ва тоғ олдида – адирларнинг ташқи зонасидадагина яққол қайд қилинади.

Кўтарилмалар ва чуқурликлар чегаралари бўйлаб қуйидаги ер ёриқликлар фаол ривожланган: Жанубий Фарғона, Талас-Фарғона, Дарвоза. Тиён-Шонни қуршаб олган умумий кўтарилмалар тўлқини шарқ томондан тарқалдан. Районнинг Талас-Фарғона ёриқлигидан бошлаб шарқ томондаги ҳудуднинг нисбатан тектоник барқарорлиги қайд этилади, бунда Зансан ботиқлиги кесимида қўнғир кўмир кенг тарқалган.

Кечки миоценда ботиқлик чеккаларида тоғлар ва тоғ олдиларининг кўпайиши бошланган. Кечки массагет даври охирида янада қуруқ тоғ иқлими ҳукмрон бўлган. Тоғли кўтарилмалар майдони ортиб борган ва натижада, қизил рангли майин моласс ўз ўрнини янада очроқ ва дағал бўлакли жинсларга бўшатиб берган.

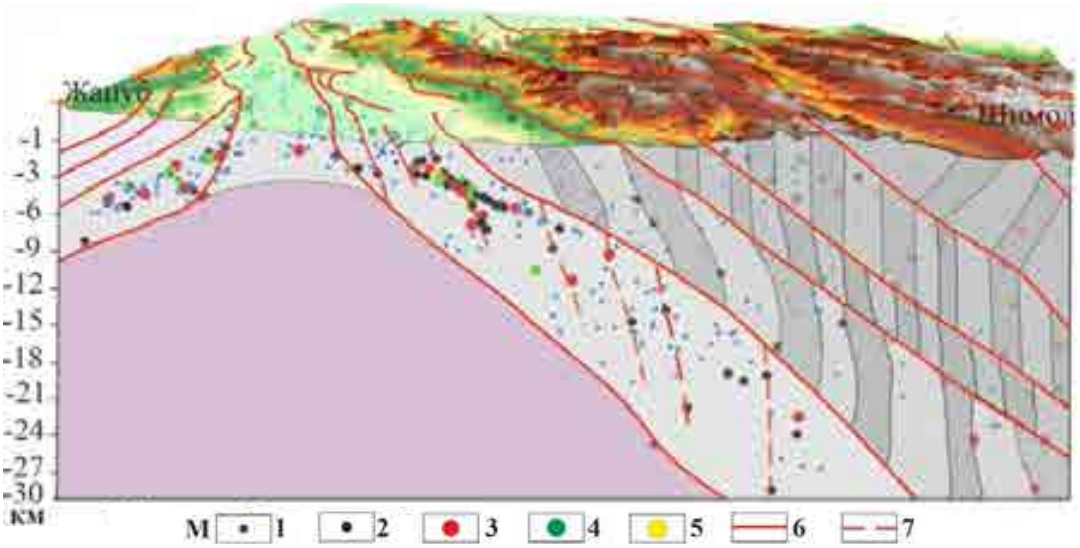
Плиоценда (бактрия сериями) Туркистон-Олой, Фарғона ва Чотқол-Қурама тизмалари жадал кўтарилган. Неогеннинг бутун тарихида аллювиал текислик тоғ ўраминнинг энг кучли кўтарилиши содир бўлган. Фарғона тоғлараро ботиқлиги пасттекисликларидаги тоғлар яқинида аллювий, кўл оҳактошлари ва мергеллар ётқизилган. Плиоцен охирида Тиён-Шоннинг баланд чўққилари эҳтимол музлар билан

қопланган тоғли ҳудудга айланган. Ботиқлик пролювиал ва аллювиал-кўл ётқизиқлари билан қопланади, марказий минтақалари Сирдарё дарёси водийсига айланади.

Кечки тўртламчи давр охирида, тоғлар ва тик қияликларда дарёлар билан кесиб ўтилиши билан бирга, янада кучлироқ кўтарилиш (баҳоланишига кўра 400-500 м га қадар) содир бўлган, муз билан қопланган тепаликларнинг умумий баландлиги 2500-3000 м, баъзи жойларда 5 км га яқинни ташкил қилган. Шундан сўнг кўтарилишларни секинлашиши ва рельефнинг текисланиши қайд этилади [6]. Геоморфологик кузатувлар бўйича Жанубий Фарғонада ҳозирги кунда ҳам, дизьюктивлар бўйича бўлгани каби, бурмаланишлар ҳосил бўлиши шаклида ҳам, тектоник ҳаракатланишлар давом этаётганлиги аниқланган.

Ю.А.Косыгин ва бошқа бир қатор олимларнинг маълумотлари билан қайд этилишича, Фарғона ботиқлиги бўйича бурмаланишлар неоген ва тўртламчи даврда узлуксиз ривожланганлиги исботланган [3-5, 8-12].

Чотқол-Қурама ҳудудининг геодинамик жихатдан фаол минтақа хисобланганлиги боис ушбу ҳаракатлар бир қанча хориж олимлари томонидан аниқланган. Хусусан, Фарғона водийсининг жанубий қисмида бир қанча томонидан ер пўстининг хозирги замонавий силжишлари акс этирилган. Ушбу олиб борилган изланишларни қанчалик асосланганлигини назарий жихатдан бу асосланган хисоб китоб замонавий ўлчамлари навигацион сунъий йўлдош тизимларининг (GPS) ўлчамлари орқали асосланган бўлсада биз учун худуднинг блокли тузилиши айнан, блокларнинг ер ёриқлар билан бўлинган, кесишган минтақаларда ҳосил бўлаётган зилзилаларга боғлиқ модел тузиш мақсадида USGS earthexplorer сайтидан олинган зилзилалар каталоги маълумотларни замонавий ГИС-технология ArcScene дастурида зилзилалар каталогларини чуқурлик бўйича 3D ўлчамли фазода таксимланиши жойлаштириб чиқилди. Бунда асосий эътибор зилзилалар магнитудаси катталик бўйича тақсимланиши ва жойлашиши чуқурлиги Z ўқи бўйича акс эттирилди ва ҳосил бўлган 3D ўлчамли моделида ер юзасининг радиолокацион баландлик тасвирини, Д.М.Бачманов ва бошқ. [2] томонидан ажратилган фаол ер ёриқлари билан устма уст қўйилганда зилзилалар каталоги фаол ер ёриқлари минтақасида жойлашган зоналар билан намоён бўлди. Уларнинг чуқурлик бўйича тақсимланиши шимолий ва жанубий бортда субдукцион зона яъни шўнғиш зонасига ўхшаган кўринишда акс этди. Агар биз геодинамик жихатдан хозирги ер пўстини шаклланишини бир қанча платформа, плита, ороген минтақа учун тадбиқ қилиш мумкин бўлган вариантларни Маруяма моделига куядиган бўлсак биз қурган ер пўстининг шаклланиши айнан Чотқол-Қурама ҳудуди учун фаол ер ёриқларига боғлиқ блокли модели 4-расмда акс этган.



4-расм. Фарғона ботиқлиги ва Чотқол-Қурама ҳудудининг зилзилалар каталоги асосида яратилган ер пўстининг чуқурлик модели. M – магнитуда: *1* – 1,0-3,0; *2* – 3,1-3,8; *3* – 3,9-4,4; *4* – 4,5-5,5; *5* – 5,6-8,0; *6* – фаол ер ёриқлари; *7* – тахминий ер ёриқлари.

ХУЛОСА

Ўрганилаётган ҳудуд бўйича чоп қилинган илмий изланишларни таҳлил қилиш ва умумлаштириш асосида ороген минтақа ҳисобланган Чотқол-Қурама регионида горизонтал сиқилиш кучланганлиги генезиси Ҳинд плитаси тарафидан кичик кўринсада Помир ва Тибет минтақалари учун ер пўстининг қалинлиги кескин ортганлиги қайд этилган.

Сейсмик фаол минтақа бўлган Чотқол-Қурама ҳудуди учун зилзилалар каталоги орқали қурилган геодинамик моделда Шимолий Фарғона ва Жанубий Фарғона фаол субдукция зонада кўринишида намоён бўлган ва тектоник жихатдан фаол бўлган горст ва грабен структураларни хосил қилган. Чотқол-Қурама ҳудудида асосан юқори магнитудали зилзилалар ер ёриқларига мос келади ва тектоник меланжни ҳосил қилган.

Ҳозирги босқичда тадқиқот ҳудудида юқори даражадаги горизонтал сиқилиш кучланганлигининг ортиши билан бир қаторда тоғ қояларида фаол эрозион жараёнлар давом этмоқда ва бунинг ҳисобига Тиён-Шон бурмаланган тоғ минтақаси ҳудудларидаги тоғлараро ботиқликларда чўкинди тўпланиши билан хусусиятланади. Ушбу жараён бевосита литосфера плитасининг ҳаракати эмас балки маҳаллий геологик жараёнлар билан боғлиқ. Фарғона водийси ва Чотқол-Қурама региони учун қурилган ер пўстининг геодинамик моделида акс этгани каби зилзилалар каталоги фаол бўлган Ер ёриқлари зонаси ва юқори зичликдаги қатламларнинг бурмаланган чегарали қаватларида содир бўлишини тавсифлайди.

АДАБИЁТЛАР

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

2. *Бачманов Д.М., Кожурин А.И., Трифонов В.Г.* База данных активных разломов Евразии // Геодинамика и тектонофизика. - 2017. - Т. 8. - № 4. - С. 711-736.

3. *Буртман В.С.* Тянь-Шань и Высокая Азия. Геодинамика в кайнозое. - М.: Геос, 2012. - 188 с.

4. *Кондаков А.Г.* Нефтегазоносность моласс. - М.: Недра, 1988.

5. *Косыгин Ю.А.* Основы тектоники нефтеносных областей / Под ред. проф. *А.А.Бакирова*. - М.-Л.: Гостоптехиздат, 1952.

6. Нефтегазоносность осадочных формаций / *Королюк И.К., Крылов Н.А., Мальцева А.К. и др.* - М.: Наука, 1987.

7. Нефтяные и газовые месторождения Средней Азии / Под ред. д. г.-м. н. проф. *Г.Ф.Дикенштейна*. - М.: Недра, 1965.

8. Палеогеография СССР. Палеогеновый и четвертичный периоды. Т. 4. Объяснительная записка к Атласу литолого-палеогеографических карт СССР / Под ред. *В.А.Гроссгейма, В.Е.Хаина*. - М.: Недра, 1975.

9. *Полянский Б.В.* К проблеме сочленения Гондваны и Евразии // Формации осадочных бассейнов. - М.: Наука, 1986.

10. *Ярошевский В.* Тектоника разрывов и складок. - М.: Недра, 1981.

11. Oil and Gas Resources of the Fergana Basin (Uzbekistan, Tadzhikistan and Kyrgyzstan). – Washington, 1994.

12. *Раджабов Ш.С., Сим Т.В.* Геологическое развитие Ферганского бассейна в мезо-кайнозойское время // Special publication 427.

Мақолани редколлегия аъзоси Б.С.Нуртаев тавсия қилган.

© Д.У.Курбанова, С.А.Усманова, А.А.Магбулов, 2023

Д.У.Курбанова, С.А.Усманова, А.А.Магбулов

ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ АЛМАЛЫК-АНГРЕНСКОГО РАЙОНА И СВЯЗЬ С ЧЕТВЕРТИЧНЫМИ ЗОЛОТОРУДНЫМИ РОССЫПЯМИ



Курбанова Дилшода Уткуровна –
младший научный сотрудник
ИГиГ им. Х.М. Абдуллаева.
E-mail: dilshodakurbanova222
@gmail.ru



Магбулов Азамат Алижон ўғли –
базовый докторант
ИГиГ им. Х.М. Абдуллаева.
E-mail: magbulov777
@gmail.com



Усманова Сабина Артуровна –
стажер-исследователь
ИГиГ им. Х.М. Абдуллаева.
E-mail: rangtosh
@rabler.ru

Введение. Во многих золоторудных районах мира россыпное золото является главным полезным ископаемым и содержит основные запасы металла. В промышленной значимости первое место занимают россыпи четвертичного возраста. Сохранность же древних россыпей определяется геологическими и геоморфологическими особенностями района.

Среди россыпей выделены генетические типы: элювиальные, делювиальные и солифлюкационные, аллювиальные, пролювиальные, смешанные. Разнообразны также и морфологические типы этих россыпей [2, 10, 11, 14, 18].

Речные террасы горных территорий – главные объекты исследований не только морфологии долин, но и главным образом истории развития всего рельефа, новейшей тектоники, а также неорудогенеза, связанного с россыпными месторождениями.

Тесная связь россыпей и аллювия всегда диктовала использование представлений об истории и последовательности формирования аллювия разных этапов для выявления не только поисковых критериев, но и познания существа россыпеобразующих процессов, истории формирования и преобразования россыпей и в целом геологии россыпей [14]. В связи с этим Н.А.Шило указывает [18], что «…вопрос терасообразования в геологии россыпных месторождений является одним из главных и заслуживает особого исследования».

Таким образом, мы имеем дело с большим разнообразием генетических и морфологических типов россыпей, которое зависит от особенностей геологического строения района. Поэтому выделение закономерностей пространственного размещения россыпных месторождений должно основываться на всестороннем учете главных факторов, контролирующих их формирование – коренные источники, климатические условия, тектонические движения, эрозионно-аккумулятивная деятельность [5]. Если в районе имеется несколько разновозрастных коренных источников, то каждый из них, в отдельности, в различные геологические эпохи могли питать россыпи [5, 7, 9, 12].

Геоморфологическое строение Алмалык-Ангренской площади обладает всеми чертами эпиплатформенной орогенной области и характеризуется наличием разнообразных категорий, типов и форм рельефа, составляющих долину р. Ахангаран и ее горное обрамление [3, 16] с преимущественно денудационно-тектоническим рельефом. В зависимости от степени приподнятости выделяются высоко-, средне- и низкогорная области.

Высокогорная область занимает северную часть территории (верховья р. Ахангаран). Особенность области – наличие поверхностей выравнивания, являющихся частью обширного Ангренского плато [16]. Среднегорье занимает основную часть горного обрамления

р. Ахангаран. Рельеф здесь ступенчатый в силу изменения углов склонов. В Чаткальском хребте углы склонов меняются от крутых до пологих, в Кураминском – от средних до пологих (по направлению к р. Ахангаран). Речные долины, прорезающие крутосклонное среднегорье, находятся в инстративной фазе развития и характеризуются преимущественно узкими, спрямленными руслами, отсутствием меандр и аккумулятивных террас. На участках среднегорья с полого- и среднесклоновым рельефом типичны склоны, покрытые чехлом элювиально-делювиальных отложений. Профиль речных долин выполаживается, днища долин расширяются, появляются сравнительно протяженные эрозионно-аккумулятивные и аккумулятивные террасы. В среднегорье, как и в высокогорье, широко развиты оползневые процессы. В пределах среднегорья расположены золоторудные объекты Кызылалмасайского и Кочбулакского рудных полей.

Ниже зоны, составляющей среднегорье, расположена низкогорная область, постепенно слипающаяся с предгорными равнинами. Эта часть территории характеризуется пологими склонами с мягкими очертаниями и различной степенью расчлененности. Иногда склоны обрываются к долине р. Ахангаран крутыми эрозионными и тектоническими уступами, в силу чего некоторая часть саев подвешена относительно днища долины. Для низкогорья характерно очень широкое развитие склоновых процессов, приведших к накоплению мощного чехла мелкоземистого материала, зачастую полностью перекрывающего коренные породы. Происходит дальнейшее выполаживание профиля речных долин, их расширение за счет аккумулятивных террас, получивших здесь наибольшее распространение [10]. В пределах низкогорья расположены месторождения и проявления золота Алмалыкского рудного поля.

Аккумулятивные процессы и, соответственно, возникновение аккумулятивных типов и форм рельефа, представляющих наибольший интерес, как россыпевмещающие образования, связаны с эрозионно-аккумулятивной деятельностью р. Ахангаран и её притоков. Результатом такой деятельности явились аккумулятивная долина р. Ахангаран в нижней части, соответствующая в плане одноименной депрессии, террасы боковых притоков, конусы выноса.

Формирование аккумулятивного и эрозионно-аккумулятивного рельефа укладывается в 4 цикла. Раннеплейстоценовый цикл характеризуется преобладанием денудационно-тектонических процессов и незначительным развитием эрозионно-аккумулятивных форм, представленных фрагментами грядо-увалистых или же уплощенных поверхностей, соответствующих уровням VII и VIII террас р. Ахангаран в ее нижнем течении. Превышение над поймой реки составляет 280-330 и 360-560 м соответственно (рис. 1).

Эрозионно-аккумулятивным типом рельефа характеризуются и поверхности, сформированные в среднеплейстоценовый цикл. Поверхности соответствуют уровням V и VI террас. На правом борту р. Ахангаран наблюдается расщепление VI террасы на два уровня. Колебания в относительных превышениях V террасы над поймой очень значительные: на левом борту – 185-225 м, на правом – 130-390 м. Для левобережья характерен эрозионно-аккумулятивный и аккумулятивный тип террас, для правобережья эрозионный

К позднеплейстоценовому циклу отнесены III и IV террасы. III терраса аккумулятивная. IV эрозионно-аккумулятивная и эрозионная. Поверхности террас подвержены процессам современной эрозии, в результате которой наблюдаются многочисленные врезы, лощины, бугры. Поверхность приобретает волнистый характер, чередующийся с первичным плоским обликом. Превышение Ш террасы над поймой р. Ахангаран от 50 до100 м. IV терраса отделяется от третьей сглаженным уступом высотой от 20 до 80 м. Позднеплейстоценовый цикл характеризуется самыми значительными по интенсивности и масштабам эрозионно-аккумулятивными процессами, в результате которых была выработана широкая и глубокая долина р. Ахангаран, заполненная затем терригенным материалом аллювиального и пролювиального генезиса [4].

В голоценовый цикл сформированы русла, поймы, I и II террасы р. Ахангаран и её притоков. В горной части (в высокогорье, среднегорье) эти формы (вплоть до русел) нередко имеют эрозионный и эрозионно-аккумулятивный характер, в пределах широкой долины р. Ахангаран тип их строения аккумулятивный. Долина р. Ахангаран представляет межгорную равнину, аккумулятивную и плоскую по центру, цокольную и волнистую – по периферии в приподнятых частях.

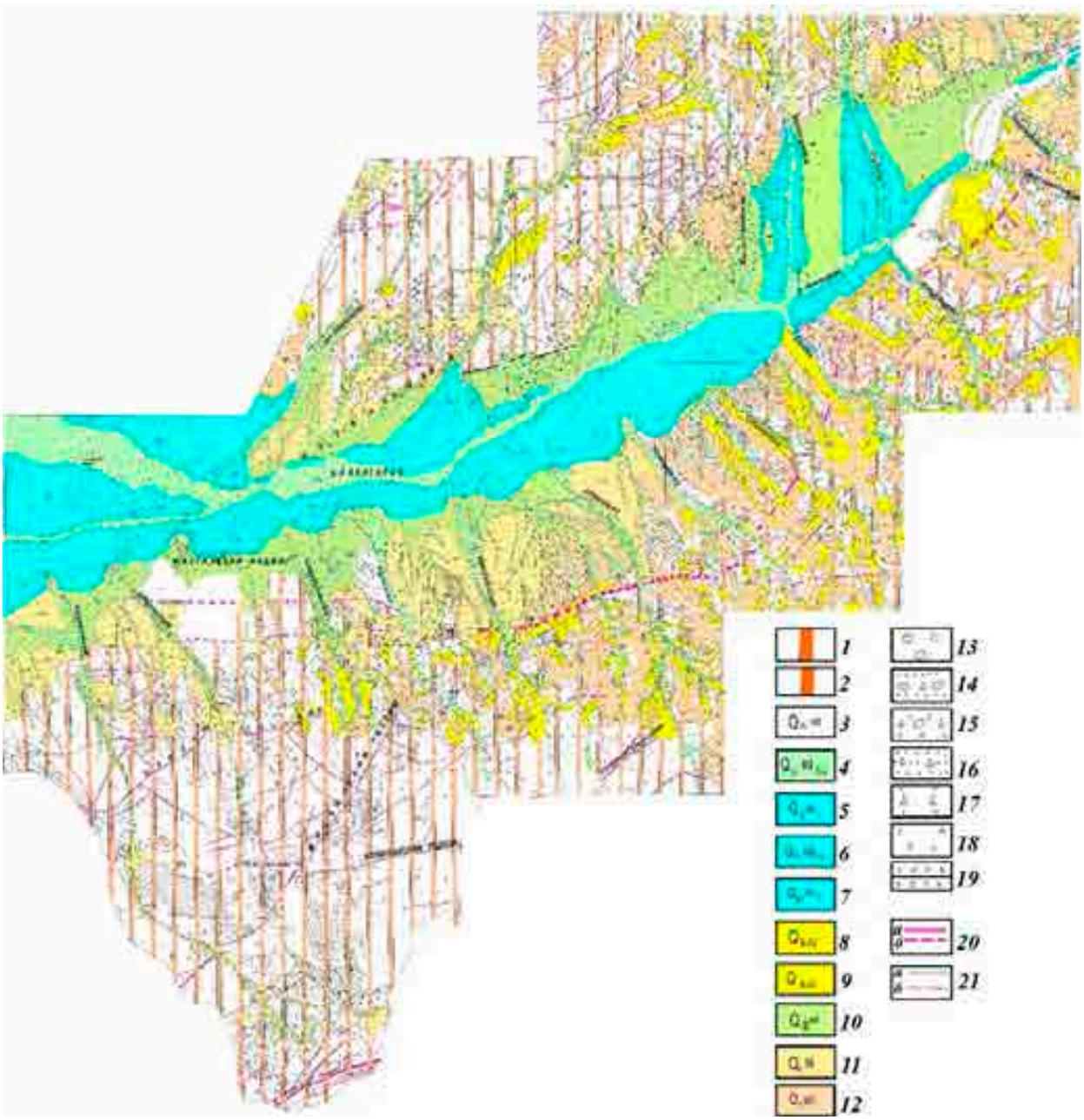


Рис. 1. Геоморфологическая карта Алмалык-Ангренского района (Ю.А.Скворцова с дополнениями авторов). Генетические категории рельефа. Область денудации отложений: *1* – донеогеновых, *2* – неогеновых. Область аккумуляции четвертичных отложений: *3* – сырдарьинского комплекса неразделенного, осадки конусов выноса временных водотоков; *4* – верхнесырдарьинского и современного комплексов неразделенных, отложения поймы и высокой поймы р. Ангрен и ее крупных притоков и соответствующие им конусы выноса; *5* – сырдарьинского подкомплекса, отложения первой надпойменной террасы р. Ангрен, ее крупных притоков и соответствующие им конусы выноса; *6* – нижне-среднесырдарьинского подкомплексов неразделенных, отложения первой и второй террас р. Ангрен (для разрезов); *7* – нижнесырдарьинского подкомплекса, отложения второй террасы р. Ангрен и ее крупных притоков: галечники, пески, суглинки; *8* – оползневых масс осыпей обвалов, возникших в начале среднечетвертичного времени и развивающихся до настоящего времени; *9* – лёссовых отложений и лёссовых накоплений на склонах, эолово-делювиальные образования; *10* – голодностепского комплекса, отложения третьей и четвертой террас р. Ангрен и ее крупных притоков; *11* – ташкентского комплекса, отложения пятой и шестой террас; *12* – нанайского комплекса, отложения седьмой и восьмой террас. Состав отложений четвертичного и неогенового возрастов: *13* – аллювиальные осадки, галечники, суглинки, пески; *14* – аллювиально-пролювиальные осадки, галечники, суглинки, пески, мелкоземы; *15* – аллювиально-пролювиальные осадки, лёссы, лёссовидные суглинки, супеси, галечники, пески; *16* – пролювиальные осадки временных водотоков, лёссы, пески, галечники, щебенка; *17* – пролювиальные осадки высоких сохских и ташкентских террас, лёссы, суглинки, лёссовидные суглинки, галечники, брекчированные конгломераты; *18* – эолово-делювиальные образования на склонах террас; *19* – красноцветные молассы плиоцена, мусорные алевролиты, гравелиты, конгломераты. Тектонические нарушения: *20* – крупные разломы 1 и 2 порядков: *а* – прослеженные, *б* – предполагаемые; *21* – разломы более мелких порядков: *а* – прослеженные, *б* – предполагаемые.

В соответствии с циклами рельефообразования в Алмалык-Ангренском районе выделены 4 комплекса отложений четвертичной системы: нижне-, средне-, верхнеплейстоценовый и голоценовый [6].

Нижнеплейстоценовые отложения представлены фрагментами древнего пролювиального шлейфа – конгломератами, брекчиями, глинисто-алевролитовыми образованиями, каменными лессами. Видимая мощность отложений до 10 м, а в пределах Ангренской впадины до 80 м. Среднеплейстоценовые осадки распространены в основном по левому борту и, в меньшей степени, по правому – выше угольного разреза. Генетически они связаны с аллювиальным и пролювиальным осадконакоплением с преобладанием на конкретных участках тех или иных процессов. Разрез отложений среднеплейстоценового возраста имеет четкое двучленное строение: в основании залегают галечники, конгломераты, брекчии, каменные лёссы, мощностью, как правило, не превышающей несколько метров; верхняя часть сложена лёссами, лёссовидными суглинками. Часто лёссы облекают подстилающие осадки плащом. Мощность лёссов 50 м.

Верхнеплейстоценовый комплекс прослеживается по бортам р. Ахангаран в виде полос разной ширины (от нескольких сотен метров до 5-6 км) практически на всем протяжении ниже угольного разреза, а также слагает узкие протяженные террасы вдоль русел крупных ее притоков. Нижняя половина комплекса (отложения IV террасы) распространена ограниченно и представлена лёссами, лёссовидными суглинками с линзовидными прослоями галечника, подстилаемыми аллювиальными галечниками. Мощность 50 м. В притоках р. Ахангаран преобладают грубообломочные породы (конгломераты, конгломерато-брекчии) мощностью 7-13 м. Верхняя половина комплекса (отложения III террасы) сложена 10-15-метровой толщей крепких лёссовидных суглинков с прослоями и линзами плохоокатанных галечников, песка. Подстилаются мелкоземы мелко- и среднегалечными конгломератами с включениями валунов, мощностью до 4-6 м. В них по течению увеличивается количество лёссового и суглинистого материала и на западе в уступе III террасы наблюдаются только лёссовидные суглинки. В устьевых частях крупных боковых притоков основная часть разреза террасы сложена валунно-галечными осадками с линзами суглинка. Генезис отложений комплекса аллювиально-пролювиальный.

Голоценовые отложения заполняют днища р. Ахангаран и ее притоков по уровню поверхности II террасы. Это типичные аллювиальные осадки, состоящие из неравномерного линзовидного переслаивания галечников, валунников, гравия, мелкоземов. Верхняя часть террас обычно перекрыта супесями и суглинками. Мощность голоценового комплекса по боковым долинам колеблется в пределах 10-25 м (низовья р. Ахангаран), в долине р. Ахангаран достигает 50 м и более. В пределах крутосклонного рельефа среднегорья и высокогорья максимальная мощность достигает первых метров. В условиях пологосклонного рельефа – 5-15 м, реже, более.

Предпосылки золотороссыпной минерализации

Ранее изучение золотоносности четвертичных отложений Алмалык-Ангренской площади осуществлялось на стадиях поисковых работ. Объектами поисков являлись четвертичные отложения (верхнеплейстоценовый и голоценовый комплексы) собственно долины р. Ахангаран и практически всех крупных притоков (от Каракиясая в низовьях, до Арашансая в верховьях). В результате выявлены несколько мелких золотороссыпных объектов в боковых притоках р. Ангрен. Наиболее крупные из них – Гушсайское и Кызылалмасайское проявления в долинах одноименных притоков, размывающих Кочбулакское и Кызылалмасайское месторождения золота (по устному сообщению Л.Р.Садыковой).

Золотороссыпная минерализация установлена в большинстве боковых притоков и в аллювии р. Ангрен. Однако небольшие россыпи золота выявлены только в некоторых одноимённых долинах (Гушсай, Кызылалмасай, Карабау, Актурпак) в непосредственной близости от коренных месторождений. Последние представлены [1, 4, 17] золото-полисульфидно-кварцевой с теллуридами мало- и умеренносульфидной формацией (Кочбулак – рудные тела и минерализованные зоны в вулканогенных породах; золото-(электрум)-кварцевой малосульфидной формацией (Кызылалмасай, Актурпак – кварцево-жильные и минерализованные зоны, межформационные залежи в гранодиоритах и вулканогенных породах; золото-

кварцевой убогосульфидной формацией (кварцевые жилы с халькопиритом и крупным более высокопробным золотом по левому борту сая Карабау) [10]. По данным С.Т.Бадалова, постоянными спутниками золота в россыпях являются магнетит, в т. ч. мартит (псевдоморфозы гематита по магнетиту), гидроокислы железа, пирит и барит. Известно, что некоторые крупные реки выносят по 10-15 т и более золота в год. Очевидно, в ближайшем будущем и эти формы его нахождения могут уже учитываться в общем балансе золота [2].

По статистическим данным, на площади известны около 300 золоторудных объектов, из них более 25 месторождений (Актурпак, Бичанзор, Каульды, Кочбулак, Кызата, Кайрагач, Кызылалмасай, Катранги и др.) и порядка 270 рудопроявлений [8, 13, 15]. Для анализа статистических закономерностей пространственного размещения золоторудных объектов был использован модуль программы ArcGIS Pro, Spatial Analyst. На схеме, приведенной ниже, отчетливо обозначились зоны с максимальной плотностью золоторудных объектов: I – Алмалыкская, II – Кызылалмасайская, III – Кочбулакская, IV – Аджереклинская, V – Реваштинская (рис. 2).

Таким образом, Алмалык-Ангренская площадь может быть отнесена к перспективной на золотороссыпные месторождения, так как здесь сосредоточено значительное количество золоторудных месторождений и проявлений, выходящих на поверхность. Перспективы золотороссыпной минерализации связаны с саями, эродирующими эти коренные источники, и склоновыми отложениями.

Россыпи аллювиального генетического типа расположены в области среднегорья, приурочены к галечникам голоцена и, в меньшей степени, верхнего плейстоцена. Россыпи струйчатого характера, очень невыдержанные по параметрам (протяженности, ширине, содержаниям), надплотиковые с небольшими ресурсами золота по Гушсайской россыпи и по Кызылалмасайской. Остальные россыпные точки и проявления (Якарча, Карабау, Кандырсай и Абджазсай) такого же генетического и морфологического типа.

ВЫВОДЫ

Предыдущими исследованиями невысокие содержания золота в четвертичных отложениях, в т. ч. в Гушсае и Кызылалмасае, эродирующих крупные коренные источники, объясняются мелкой размерностью россыпного золото. Низкая результативность прошлого

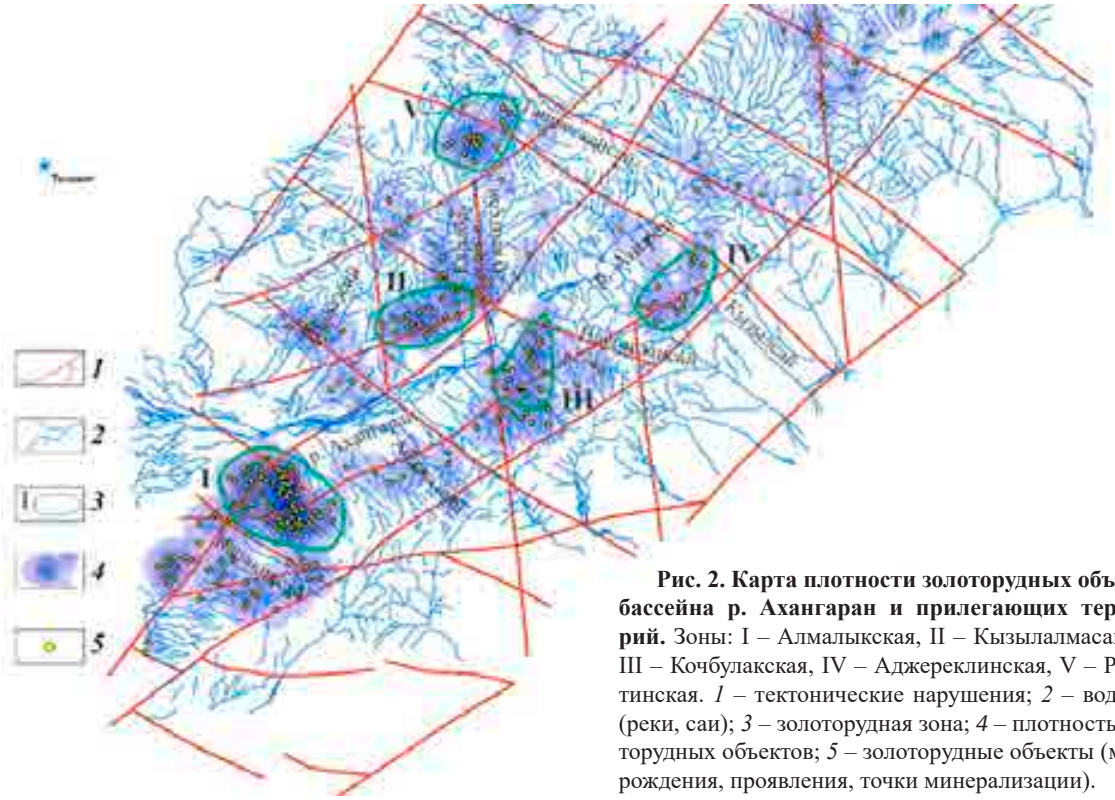


Рис. 2. Карта плотности золоторудных объектов бассейна р. Ахангаран и прилегающих территорий. Зоны: I – Алмалыкская, II – Кызылалмасайская, III – Кочбулакская, IV – Аджереклинская, V – Реваштинская. *1* – тектонические нарушения; *2* – водотоки (реки, саи); *3* – золоторудная зона; *4* – плотность золоторудных объектов; *5* – золоторудные объекты (месторождения, проявления, точки минерализации).

периода, по-видимому, не отражает перспектив золотоносности четвертичных отложений и характеризует лишь крайнюю недостаточность исследований.

Для описываемого рельефа характерна дифференцированная тектоническая деятельность в неотектонический этап, когда все четвертичные циклы и процессы осадконакопления в равновесных условиях сменялись активизацией, что привело к образованию разновозрастных эрозионно-аккумулятивных террас. Россыпевмещающими образованиями могут быть аллювиально-пролювиальные валунно-галечные отложения ташкентского и голодностепского комплексов.

Геоморфологическое строение района позволяет прогнозировать россыпные месторождения золота, которые могут быть связаны с последней фазой тектогенеза.

Начало верхнечетвертичного времени знаменуется активизацией тектонических движений. Их усиление привело к углублению долин в горной части и уменьшению площадей более древних поверхностей выравнивания, а также к образованию эрозионных террас. В предгорной области происходит формирование III и IV аккумулятивных аллювиальных террас. Поверхность террас этого цикла, в отличие от более древних, ровная, слабо расчлененная с неглубокими саями и промоинами. В пределах Ангренской депрессии накапливаются мощные толщи аллювиальных и пролювиальных отложений. Долины этой зоны отличаются хорошей разработанностью, наличием комплекса четвертичных террас аллювиально-пролювиального генезиса.

Таким образом, перспективы Алмалык-Ангренского горно-рудного района на россыпную золоторудную минерализация требуют дальнейшего изучения в связи с достаточно большим количеством коренных золоторудных объектов.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Бадалов С.Т.* Минералогия и геохимия Алмалыкского рудного района. - Т.: Фан, 1965.

2. *Бадалов С.Т.* Геохимические особенности предпосылки образования концентраций золота в природных рудообразующих системах // Тез. науч.-техн. конф., посвящ. 10-летию независимости Республики Узбекистан. - Т., 2001. - С. 60-62.

3. *Васильковский Н.П.* Геология долины реки Ангрен. - Т.: Фан, 1941. - 22 с.

4. Геология и полезные ископаемые Республики Узбекистан / Под ред. *Т.Ш.Шаякубова и др.* - Т.: Университет, 1998. - 723 с.

5. *Гольдфарб Ю.И.* Динамические виды аллювиальных россыпей золота Северо-Востока России // Литология и полезные ископаемые. - 1998. - № 5. - С. 468-482.

6. *Захаревич В.А.* Очерк геологии Ангренского каолино-угольного месторождения. - Т.: Фан, 1966.

7. *Казакевич Ю.П.* Условия образования и сохранения сложных погребенных россыпей золота. - М.: Недра, 1972.

8. Металлогения золота и меди Узбекистана / Под ред. *А.А.Кустарниковой.* - Т.: ИМР, 2012. - 410 с.

9. *Оллиер К.* Тектоника и рельеф. - М.: Недра, 1984.

10. *Попенко Г.С.* Минералогия золота четвертичных россыпей Узбекистана. - Т.: Фан, 1982.

11. *Попенко Г.С.* Гипергенные морфогенетические типы золота в четвертичных россыпях Узбекистана и их прикладное значение // Тез. X съезда РМО. - Санкт-Петербург, 2004.

12. *Разумихин Н.В.* Палеогеографические основы формирования аллювиальных россыпей. - Л.: Изд-во ЛГУ, 1982.

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

14. Словарь по геологии россыпей / Под ред. *Н.А.Шило и др.* - М.: Недра, 1985. - 197 с.

15. *Садыкова Л.Р., Нуртаев Д.Б., Абдуазимходжаев А.Н., Магбулов А.А., Курбанова Д.У.* Свидетельство о регистрации баз данных. «Ўзбекистон Чотқол-Курама минтақасидаги олтин маъдани объектлари (конлар ва намоёнлар)».

16. *Садыкова Л.Р.* Геодинамика и медное оруденение Срединного Тянь-Шаня. - Т., 2022.

17. *Чунихин С.Т., Джабаров Р.А.* Особенности оценки крупных комплексных месторождений благородных, цветных и редких металлов Алмалыка (Республика Узбекистан). - Т.: ГП «ИМР», 2019. - 120 с.

18. *Шило Н.А.* Учение о россыпях. - М.: Изд-во АГН, 2000. - 670 с.

Статья представлена членом редколлегии канд. физ.-мат. наук Б.С.Нуртаевым.

© Коллектив, 2023

Ж.З.Хамроев, А.А.Гафурбеков, А.М.Азимов, С.П.Хушназаров

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ И ЗОЛОТОНОСНОСТЬ КАРБОНАТНЫХ БРЕКЧИЙ УЧАСТКА ЯКТАШ ЯХТОНСКОГО РУДНОГО ПОЛЯ



Хамроев Жавохир Зокиржонович – старший научный сотрудник ГУ «ИМР» E-mail: hamroyev.javohir.92@bk.ru



Гафурбеков Алишер Ахметбекович – старший научный сотрудник ГУ «ИМР».



Азимов Абиджан Махамаджанович – экскурсовод Государственного геологического музея Узбекистана.



Хушназаров Суннатилла Пардаевич – младший научный сотрудник ГУ «ИМР» E-mail: xushnazarov sunnat.@gmail.com

В геологическом строении Яхтонского рудного поля участвуют палеозойские осадочно-метаморфические и вулканогенные образования, а также прорывающие их гранитоиды Яхтонского интрузива. На участке Якташ отложения среднего и верхнего ордовика (шахриомонская свита $O_{2-3}sh$) наиболее древние. Они представлены сланцами, алевролитами, песчаниками в нижней части и туфами кислого состава в верхней части разреза. Породы шахриомонской свиты согласно перекрываются терригенно-карбонатными отложениями шингской свиты нижнего силура и состоят из известняков с прослоями терригенных, эффузивно-терригенных образований. На этой свите согласно залегают породы верхней подсвиты аргской свиты, представленные известняками с линзами доломитов, реже, известковистых доломитов. Переход к отложениям вышележащей мадмонской свиты постепенный, с фациальным замещением. Мадмонская свита нижнего девона сложена тонкозернистыми афанитовыми известняками с редкими линзами тонкозернистых доломитов и кварцитовидных сланцев. Эти породы согласно перекрываются отложениями ходжакурганской свиты среднего девона, где в основном преобладают кремнистые сланцы, а выше – темно-серые, мелкозернистые, полосчатые известняки с прослоями и линзами «ленточных» известняков.

В тектоническом отношении район Яхтонского рудного поля представляет опрокинутую на юг крупную камангаранскую антиклинальную складку 2 порядка, осложненную многочисленными разрывными нарушениями различных направлений.

Кроме месторождения вольфрама Яхтон, на рудном поле предыдущими исследователями (О.И.Никитина и др., 1972 г.; Н.И.Борозенец и др., 1977 г.) был выявлен ряд проявлений и точек минерализации меди, золота, серебра, вольфрама, свинца и цинка.

Участок Яхташ расположен к западу от северного участка месторождения Яхтон (рис. 1). Абсолютные отметки в пределах 1400-2100 м. Многочисленные дайки основных пород приурочены к крупному поясу повышенной проницаемости север-северо-восточного простирания.

В структурном отношении это система крупных разломов восток-северо-восточного, субмеридионального простирания и сопряженных с ними зон и блоков повышенной трещиноватости. Один из этих разломов блокирует на востоке развитие метаморфических преобразований в доломитах и является естественной геологической границей участка.

Золото нетрадиционного типа на участке Якташ установлено в двух геолого-структурных позициях.

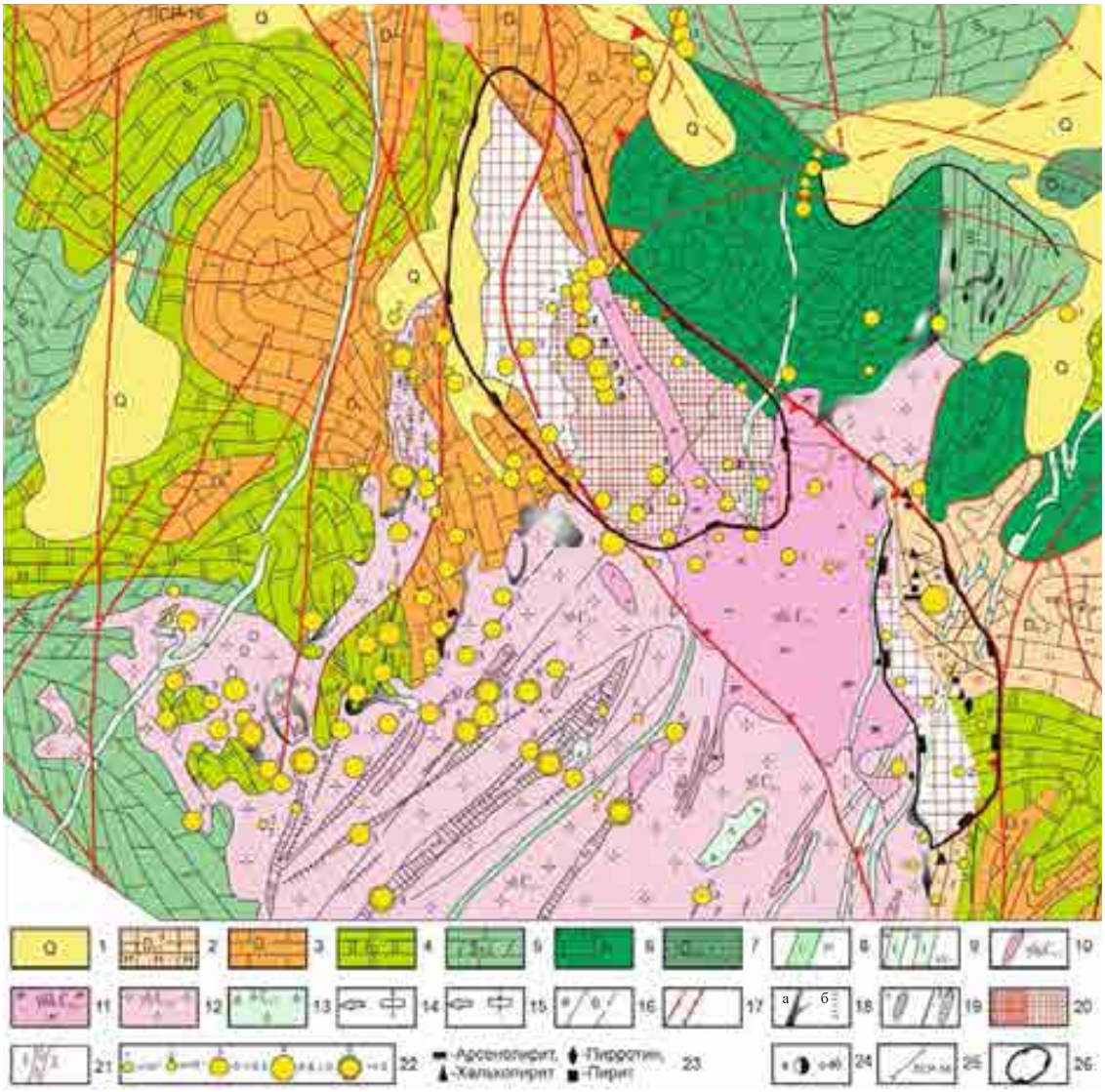


Рис. 1. Схематическая карта размещения золотоносных карбонатных брекчий участка Якташ.
1 – четвертичные отложения; *2* – кремнисто-карбонатная пачка (ходжакурганская свита), известняки плитчатые с линзами и желваками кремней, аргиллиты и кремни с линзами известняков; *3* – известняковая пачка (мадмонская свита), известняки массивные и грубослоистые, участками неясно-полосчатые, афанитовые, серого цвета; *4* – известняково-доломитовая пачка (верхнеаргская подсвита); известняки с доломитовыми желваками и включениями, доломитовые известняки мелкозернистые темно-серого, черного цвета; *5* – доломитовая пачка (нижняя и среднеаргская подсвиты). Доломиты массивные и грубослоистые, иногда полосчатые, тонкозернистые лиловато-серого, темно-серого цвета; *6* – туфогенно-терригенно-карбонатная пачка (шинсгская свита): *а* – известняки доломитистые с туфогенно- и терригенной подмесью, тонокослоистые, темно-серого цвета с линзами известняковых сланцев, *б* – вулканиты и туфы дацит-липаритового состава. Туфопесчаники желтовато-серого, зеленоватого и серого цвета; *7* – вулканогенно-терригенная пачка (шахриомонская свита). Песчаники и алевролиты слюдисто-кварц-полевошпатовые, сланцы кварц-хлорит-серицитовые, серовато-зеленого цвета. Интрузивные образования: *8* – пироксеновые вогезиты; *9* – *а* – спессартиты, *б* – керсантиты; *10* – диоритовые порфириты, кварцевые диоритовые порфириты, микродиориты; *11* – гранодиорит-порфиры, адамеллит-порфиры биотит-роговообманковые; *12* – гранодиориты среднезернистые биотит-роговообманковые; *13* – габбро, диориты, кварцевые диориты, мелкозернистые, биотит-роговообманковые; оси основных складок и направления их погружения: *14* – антиклинальных, *15* – синклинальных; *16* – разломы: *а* – поперечные, *б* – предполагаемые; *17* – контур (граница) минерализованных брекчий; *18* – тела: *а* – скарновые, *б* – штокверковые; *19* – жилы: *а* – кварц+альбит+мусковитовые, *б* – кварц-амфиболовые и прожилки (с шеелитом); *20* – брекчии преимущественно доломитовые: *а* – интенсивно измененные, *б* – слабо измененные; *21* – зоны дробленых, частично брекчированных пород по доломитам и известнякам; *22* – метасоматиты с содержанием Au (г/т); *23* – рудная минерализация; *24* – скважина (*а*); *25* – литолого-структурный разрез (авторский); *26* – площадь, где ожидается карбонатный тип золотого оруденения (в магнезиальных карбонатных брекчиях, а также известковых брекчиях).

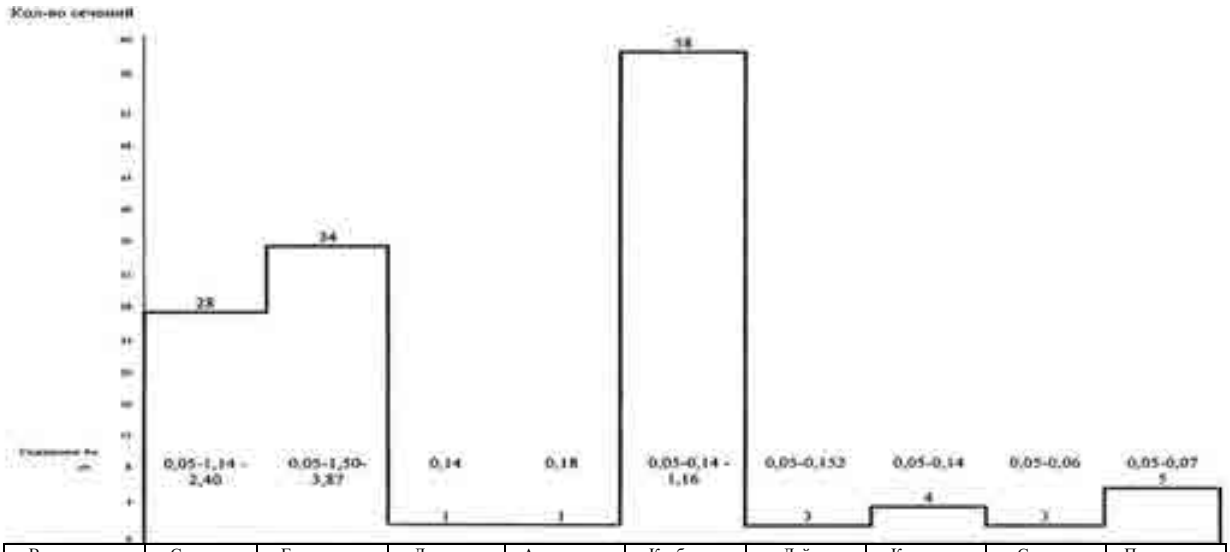
1. Карбонатные породы (известняки, доломиты) мраморизованные, неравномерно осветленные, окварцованные, ожелезненные, гематитизированные, аргиллитизированные, участками неравномерная сульфидная минерализация, брекчирование). Брекчии двух типов: известковая брекчия, кальцитизированная, гематитизированная, аргиллитизированная, лимонитизированная, участками интенсивное ожелезнение. Второй тип – магнезиальная брекчия, скарнированная, окремненная, серпентинизированная, участками окварцованная с боровой минерализацией (людвигит, ашарит).

Изучению вопросов образования и размещения золота в карбонатной среде за последние годы в Узбекистане обращается большое внимание [1, 2].

Золото установлено (в обоих типах) в 58 сечениях от 0,05-0,14 до 1,5 г/т (рис. 2).

Преимущественное направление измененных зон в карбонатных породах широтное, субширотное с аз. пад. 0-30<60-80°, меридиональное с аз. 270-290<65°,70; 90-100<35°, северо-восточное с аз. 310-330<30,85°, 150<5°. В протолочных пробах, отобранных из брекчированных карбонатных пород, золото установлено (в 21 протол. пробах) от 3 до 284 знаков (И.М.Фейгин, 1962 г.). Размер золота: преимущественно 0,02-0,05 мм, реже доходит до 0,2-1,0 мм. Форма губчатая, комковидная, желтого, темно-желтого цвета, пробность золота 850-880 (И.П.Заревич, 1963 г.). Кроме золота, в протолочках тяжелой фракции установлены: циркон (5%), сфен (35%), шеелит (54%), апатит (ед. зн.), пирит (3%), сфалерит (ед.), арсенопирит (3%), висмут (ед.зн.), молибденит (1 зн.); в электромагнитной фракции установлены: амфибол (5%), гранат (ед. зн.), окисленный пирит (ч/зн.), гидроокислы железа (40%), малахит (ед. зн.). С магнезиальными брекчиями также связана боровая минерализация, представленная людвигитом $\{(Mg, Fe)_2Fe[BO_3]O_2\}$ и ашаритом $\{Mg_2[B_2O_4OH]OH\}$. Параметры этих брекчий: ширина распространения от 50 до 300 м; протяженность более 1500 м. Содержание B_2O_3 в пробах от 0,005 до 4,5%, (И.М.Фейгин, 1962 г.). Определенный интерес представляет содержание шеелита до 54% в тяжелой фракции протолочных проб. Вольфрамоносность этих брекчий практически не изучена.

2. Кремнистые породы окварцованные, по трещинам ожелезненные. Золото в них установлено в четырех сечениях от 0,05 до 0,14 г/т. Мощность зон изменений от 2 до 5 м, по про-



Вмещающая среда, типы изменения	Скарны, скарниров. породы сульфид. окварцев. ожелезн.	Гранодиор. окварцев. прожилк. ожелезн. гематитиз. слаб. сульф.	Диориты окварцев. лимонитиз.	Аплитовид. граниты окварцев.	Карбонат. породы (известн., доломиты, карбонат. брекчии) мраморизованные окварц. ожелезн. гематитиз. сульфид.	Дайки основ. состава (микродиориты, лампрофиры	Кремнистые породы окварцев. окремнен. ожелезн.	Сланцы окварц. ожелезн.	Песчаники, алевролит. окварцев. ожелезн.

Рис. 2. Распределение золотоносных сечений по литологическим разновидностям пород участка Якташ (литологический контроль).

стиранию прослеживаются от 30-50 до 100 м. Преимущественное простирание зон измененных пород меридиональное (аз. пад. 270-280° < 40-45°) северо-восточное (аз. пад. 155° < 35°).

Из-за малых параметров и низкого содержания золота эти зоны самостоятельного значения не имеют. Определенный интерес представляет присутствие в составе карбонатных пород графита (углистое вещество). Графит, особенно углистое вещество, широко развит в районе работ.

При нагревании и окислении углеродистого вещества (сорбент золота) золото, связанное с углистым веществом, высвобождается и переходит в свободное состояние, которое мы наблюдаем в тяжелой фракции проб-протолочек (от 1-10 зн. до 284 зн.). В настоящее время наибольший интерес представляют карбонатные брекчии, расположенные вдоль северо-западного разлома. В узлах пересечения северо-западного, меридионального, широтного и северо-восточного разломов наблюдаются четыре обособленных выхода карбонатных брекчий (с юго-востока на северо-запад) с параметрами:

1. L – до 400 м, m – до 70 м, абс. отм. 2100 м.
2. L – до 650 м, m – до 300 м, абс. отм. 1950 м.
3. L – до 250 м, m – до 120 м, абс. отм. 1600 м.
4. L – до 450 м, m – до 150 м, абс. отм. 1400 м.

Суммарная протяженность карбонатных брекчий – 1500 м, при средней мощности 120 м. Вертикальный размах карбонатных брекчий > 700 м.

Таким образом, за последние годы все больше внимания уделяется проявлению золотой минерализации в карбонатных образованиях. Это особо актуально в связи с огромными перспективами территории Южного Узбекистана, в особенности, в горах Чакылкалян, на северных и южных склонах гор Каратюбе.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Пирназаров М.М., Пирназаров Маъмур М., Мирабдуллаев А.Х.* Сопоставительные характеристики ведущих и нетрадиционных типов золотого оруденения, локализованных в карбонатной среде (Узбекистан) // Геология и охрана недр. - 2019. - № 1 (70). - С. 32-38.

2. *Цой В.Д., Королева И.В., Мундузова М.А., Захидов А.Р.* Нетрадиционный апокарбонатный тип золотого оруденения Узбекистана. - Т.: ГП «НИИМР», 2011. - 174 с.

Статья представлена членом редколлегии докт. г.-м. наук М.М.Пирназаровым.

© Н.К.Эйдельнант, 2023

Н.К.Эйдельнант

ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ВОПРОСУ ВЗАИМОСВЯЗИ ТЕКТОНИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЙ И ФОРМИРОВАНИЯ ЗАЛЕЖЕЙ УГЛЕВОДОРОДОВ В ПОРОДАХ ФУНДАМЕНТА ОТДЕЛЬНЫХ РЕГИОНОВ МИРА



Эйдельнант Неля Кузьминична – старший научный сотрудник ГУ «ИГИРНИГМ». E-mail: nelyaeid@mail.ru

Эволюция взглядов на роль глубинных разломов пород фундамента. Особенности тектонического строения палеозойского комплекса пород и перспективы нефтегазоносности Бухаро-Хивинского региона (БХР) рассматривались в многочисленных работах ученых двадцатого столетия и остаются актуальными по сей день.

В процессе многолетних исследований накапливался фактический материал, появлялись новые представления о геологическом строении доюрских образований БХР. Кроме того, возникали новые воззрения, которые подтверждались исследованиями этого комплекса пород в других регионах. Все это отражалось в развитии представлений о нефтегазоперспективах этого комплекса, о процессах, благоприятствующих формированию скоплений УВ в глубокозалегающих комплексах пород.

Одним из решающих факторов формирования скоплений УВ в породах фундамента большинством исследователей признается наличие длительно развивающихся разрывных нарушений, способствующих возникновению зон трещиноватости, пустотности, увеличивающих проницаемость пород.

Исследованиями доказана приуроченность месторождений УВ, открытых в осадочном чехле, и нефтегазопроявлений в доюрских образованиях на территории БХР, к разрывным нарушениям. Начало этому положено Е.И.Арнаутовым с соавторами. В их работах накоплен огромный материал и теоретические разработки по этому вопросу. На базе фактического материала по бурению и геофизическим работам, включая результаты КМПВ, МОВ и МОГТ и их обобщения, они разработали схему разрывных нарушений Чарджоуской ступени, включая Бухарский парограбный разлом и разломы, оперяющие его, на которой было отображено простирание, наклон, амплитуда разломов и стратиграфические комплексы пород, нарушенные этими разломами [3, 4].

Позже отдельными исследователями была рассмотрена история тектонического развития и охарактеризованы разломы на отдельных участках БХР, но такого детального обобщения всего имеющегося геолого-геофизического материала по разрывным нарушениям доюрской поверхности БХР больше никто не выполнял, хотя можно привести многочисленные фамилии тех, кто подготовил почву для такого анализа.

В 1959 г. Я.М.Зорькиным, А.Н.Симоненко, Ю.А.Федотовым, И.В.Кушнировым впервые высказано мнение о ступенчатом строении

фундамента БХР, которое было поддержано многими исследователями [11].

Позже, в 1962 г., группой под руководством А.Г.Бабаева глубинные разломы, разделяющие эти ступени, были названы парограбными.

Среди исследователей, изучавших тектоническое строение палеозойских толщ и внесших значительный вклад, можно назвать А.А.Борисова, Л.Г.Жуковского, Ю.В.Каеша, Б.Б.Таль-Вирского, Ю.Н.Година, Ю.И.Сытина, В.И.Попова, А.Г.Бабаева, Е.В.Лебзина, А.Н.Симоненко, А.А.Бакирова, В.С.Князева, А.М.Чарыгина, О.А.Шнип, Г.Х.Дикенштейна, О.А.Рыжкова, Ш.Д.Давлятова, С.В.Екшибарова, Ю.Н.Зуева, Ю.А.Федотова, М.А.Ахмеджанова, О.М.Борисова, И.А.Фузайлова, Н.А.Крылова, И.В.Кушнирова, Х.У.Узакова, В.С.Шеина, Р.Хаимова и мн. др.

Позже по результатам геофизических исследований были составлены тектонические карты доюрской поверхности БХР Т.Л.Бабаджановым, Б.Б.Таль-Вирским. И.А.Фузайловым, В.А.Рзаевой, Л.Г.Черкашиной, О.П.Мордвинцевым и др.

Отметим, что БХР расположен в пределах северо-восточного борта Амударьинской синеклизы Туранской плиты. По тектоническому строению в нем выделены Бухарская и Чарджоуская ступени. Каждая ступень ограничивается глубинными разломами, названными парограбными [11].

На севере Бухарская ступень ограничена мощной зоной макро- и микроразломов и трещин, образующих густую сеть, имеющую блочное строение и выделенную как Предкызылкумский парограбный разлом.

Границей между Бухарской и Чарджоуской ступенями является Бухарский парограбный разлом, а Чарджоускую ступень с юга ограничивает Амударьинский парограбный разлом.

Зона Бухарского парограбного разлома сложнопостроенная, имеет блочное строение, различную протяженность по ширине, оперяется разломами более низкого порядка.

Простирание основных парограбных разломов северо-западное, оперяющие разломы в основном северо-западного и северо-восточного простирания, реже, субширотные.

Отметим, что такие простирания разломов характерны почти для всех регионов мира (Западная Сибирь, Вьетнам и мн. др.), что обусловлено их планетарностью (регматической сетью разломов и трещин).

Большинство исследователей, изучавших историю возникновения и развития парограбных разломов БХР, отмечают очень сложное строение их. Например, Бухарский разлом имеет грабенообразную тектоническую структуру в пределах северо-западной и центральной частей региона и горстообразную на востоке (Е.И.Арнаутов, 1983 г.).

История развития этих парограбных разрывных нарушений хорошо прослеживается на палеотектонических профилях, составленных Е.И.Арнаутовым и др. (1981, 1983). Так, проявление активности разломов на всем их протяжении и в различные временные отрезки неодинаково, что свидетельствует о разновременности периодов проявления их последующей активизации и о прерывистом, но вместе с тем длительном развитии.

Бухарский разлом был зоной активных тектонических движений еще на ранних этапах юрского периода, а затем активность его возобновилась в неогеновом периоде.

В 2001 г. выполнены структурные построения по кровле разных стратиграфических комплексов (доюрского, нижне-среднеюрского, средне-верхнеюрского и нижнемелового) по территории северо-западной части Бухарской ступени. Судя по структурной карте кровли терригенной формации и профилям, Бухарский разлом в этом районе активно проявлял себя только в раннеюрское время, нивелируя дифференцированный рельеф доюрской поверхности, хотя эти парограбные разломы, по мнению А.Г.Бабаева [6], возникли в герцинский или догерцинский этапы развития территории. К началу накопления среднеюрских отложений Бухарский разлом уже не фиксируется. Такое явление объясняет неоднозначную трактовку местоположения этого разлома разными исследователями.

Зона Амударьинского парограбного разлома ограничивает с юга Чарджоускую ступень и образует сложную широкую полосу разрывных нарушений, представленную, по мнению А.Г.Бабаева, структурой типа авлакогена или тафрогеосинклинали (глубоко опущенный рифтовый блок) [6], ограниченную с двух сторон глубинными и оперяющими разломами. Он расположен в пределах Узбекистана до Фараба и известен как Гадынский грабен. Юго-восточнее он продолжается на территории Туркменистана.

Амударьинский разлом активно проявлял себя на отдельных участках и в разные промежутки времени. Но отметим, что все разломы, в той или иной степени, носят унаследованный характер, хотя в отдельные временные отрезки они проявлялись пассивно.

Различия в истории развития глубинных парограднных разломов Амударьинской синеклизы отражены в размещении стратиграфических комплексов пород.

Предкызылкумский парограднный разлом контролирует распространение верхнеюрских и нижнемеловых отложений, а Бухарский ограничивает зону развития нижнеюрских и низов среднеюрских отложений. Амударьинский парограднный разлом на своем протяжении контролирует распространение пермо-триасовых и нижнеюрских образований. Оперяющие разломы на доюрской поверхности разграничивают крупные блоки-поднятия и блоки-прогибы, которые, в свою очередь, делятся разломами более низкого ранга на локальные блоки.

Крупные выступы, выделяющиеся на доюрской поверхности и разделяющие их опущенные блоки, ограничены разрывными нарушениями, которые контролируют и стратиграфическую полноту, и вещественный состав пород, слагающих разрезы этих блоков. При этом амплитуда смещения блоков участками достигала более 1000 м, следствием чего, при денудации доюрской поверхности, явилось различие в возрасте и в литологическом составе пород, слагающих их разрез.

Связь пространственного соотношения месторождений нефти и газа с разломами установлена по геолого-геофизическим данным и принимается многими исследователями (О.А.Шнип, В.С.Зубков, О.О.Амбросимова, И.И.Мартынова, В.И.Корчагин, В.П.Гаврилов, В.А.Трофимов, А.В.Пейве, Ю.А.Богданов, В.П.Коболев и мн. др.).

Общеизвестна роль разрывных нарушений в формировании тектонического строения внутренней структуры и поверхности фундамента.

В свете новейших данных, разрывные нарушения нередко играют положительную роль при формировании залежей углеводородов (УВ). Идея о роли разломов в качестве проводников флюидов, в т. ч. и УВ, не новая, она возникла довольно давно, но разделялась не всеми исследователями. Но со временем в результате исследований накапливались доказательства этой роли разрывных нарушений.

Связь месторождений с разрывными нарушениями проявляется в разных масштабах. В.И.Корчагин [13] приводит пример глобальной связи месторождений с крупнейшими линеаментами земной коры: Тимано-Оманский линеамент и линеамент Тихоокеанского кольца, вдоль которых прослеживаются цепочки нефтегазоносных бассейнов. «Вдоль Тимано-Оманского линеамента протягиваются крупнейшие преимущественно нефтеносные бассейны – бассейн Персидского залива, Южно-Каспийский, Центрально-Каспийский, Прикаспийский, Волго-Уральский, Тимано-Печорский. На севере к нему примыкает Баренцеворский». К этой системе могут быть отнесены и месторождения Южно-Мангышлакской области, где имеются залежи нефти в породах фундамента (Оймаша и др.).

В настоящее время идеи о смешанном происхождении углеводородов и о роли разломов в качестве проводящих каналов разделяются многими исследователями, и это подтверждается фактическими данными Н.П.Туаева [20] и Н.А.Кудрявцева [14] со своими последователями – В.Б.Порфирьевым, Н.С.Бескровным, Н.В.Шаблинской и мн. др., создавшими школу, в которой с широким использованием фундаментальных исследований были разработаны вертикально-миграционный закон распространения нефти и газа в земной коре, генетическая связь нефтегазоносности с глубинными геодинамически активными разломами, парагенез нефти с рудными и магматическими породами. Кроме того, приоритетные результаты представлены вертикально-миграционными разломно-блоковыми моделями строения и нефтегазонасыщения недр нефтегазоносных регионов и месторождений, описаниями рифтово-синеклизных впадин и другими новыми явлениями, свойствами и закономерностями эндогенных процессов разведуемых недр Земли.

Проблема нефтегазоносности пород фундамента продолжала развиваться и с появлением многочисленных фактических данных исследований земной коры, океанского дна – она приобретала новые подтверждения своей правомочности. Более того, накопились многочисленные данные, подтверждающие связь между размещением скоплений углеводородов и разрывными нарушениями.

Н.В.Шаблинская [22], рассматривая Западно-Сибирскую и Тимано-Печорскую плиты,

устанавливает пространственную связь структур и месторождений с разломами, при этом отмечая, что эта связь прослеживается с древними разломами.

По мнению В.Е.Хаина и Б.А.Соколова [21], одной из причин высокой удельной нефтегазоносности бассейнов рифтового типа является преимущественно вертикальная миграция УВ из очагов генерации к ловушкам в результате наличия вертикальных зон растяжения. Это позволяет глубинным флюидам проникнуть в материнские толщи, что не только прогревает их, но и позволяет потоку служить растворителем УВ и переносчиком их из очага генерации вверх по разрезу осадочных пород. По мере подъема углеводородного потока снижается давление и температура, и происходит конденсация отдельных компонентов.

Автору импонирует мнение А.В.Пейве [16] о том, что: «…зоны разломов не мигрируют в пространстве, а развиваются по одним и тем же тектоническим швам, независимо от процессов складчатости и связаны они с деформациями горных пород, проявлением магматизма и рудообразования». По этим критериям этот исследователь ввел понятие «глубинных разломов». Это мнение позже развивает М.В.Багдасарова [7], которая считает, что «…флюидные системы верхней части земной коры, помимо магматических расплавов, представлены, главным образом, водой с растворенными в ней солями, газами разного состава (в т. ч. и УВ) и нефтями и являются единой флюидной системой, из которой формируются как залежи нефти и газа, так и скопления термальных минеральных вод, и многочисленные месторождения флюидогенных рудных и нерудных ископаемых…».

Роль глубинных разломов в структуро- и трещинообразовании

Многие исследователи считают, что разломы выполняют функцию структуро- и трещинообразования, с чем совершенно согласен и автор. Они образуют приразломные структуры, выполняющие роль ловушек, и являются зонами повышенной трещиноватости, что способствует увеличению объема пустот. Кроме того, они выполняют роль проводящих путей (каналов), способствующих миграции флюидов.

В.П.Гаврилов считал, что «в пределах Туранской плиты, например, трудно представить себе механизм формирования зон нефтегазонакопления без разрывных нарушений», имея в виду разломы, играющие роль подводящих каналов УВ [8].

Г.И.Амурский и Н.Г.Степанов [2] считали, что общепринятое понятие «разлом» не соответствует фактическому изображению на картах и схемах по результатам бурения, сейсмики, дешифрированию дистационных материалов природному дизъюнктивному явлению. В пласте это не единичная плоскость, а целая зона переменных ширины и густоты составляющих дизъюнктивов.

Анализ и обобщение мирового опыта по изучению нефтегазоносности образований фундамента позволяют сделать вывод о региональной нефтегазоносности пород, слагающих этот этаж литосферы на всех континентах и в пределах шельфовых зон, охватывающий широкий диапазон образований как осадочных – слабо метаморфизованных, так и метаморфических, и даже магматических.

Геологическими критериями, контролирующими нефтегазоносность пород фундамента, считаются разломы различных рангов и погребенные выступы: а) разломы, выполняющие функцию структуро- и трещинообразования, способствующие созданию пустотного пространства, а также выполняющие функцию латеральной и вертикальной миграции флюидов; б) погребенные выступы фундамента, в которых открыто подавляющее количество известных месторождений УВ в фундаменте (КФ), представленных горстами, блоками и ступенями. Верхняя часть этих выступов более эродирована, а перекрывающие их осадочные образования залегают с угловым и стратиграфическим несогласием.

По результатам изучения структуры порового пространства в породах гранитов на месторождениях во Вьетнаме [15] установлено, что фундамент характеризуется строго дифференцированными зонами, которые содержат разноориентированные разломы с высокой гидродинамической проводимостью, проницаемостью. Кроме основных направлений ориентации макроразломов, присутствуют также беспорядочно ориентированные микроразломы, которые располагаются вдоль поверхностей макроразломов и обладают капиллярной проницаемостью (рис. 1) [15].

Макроразломы распределяются по площади неравномерно с различными, от нескольких до нескольких сотен метров, расстояниями между

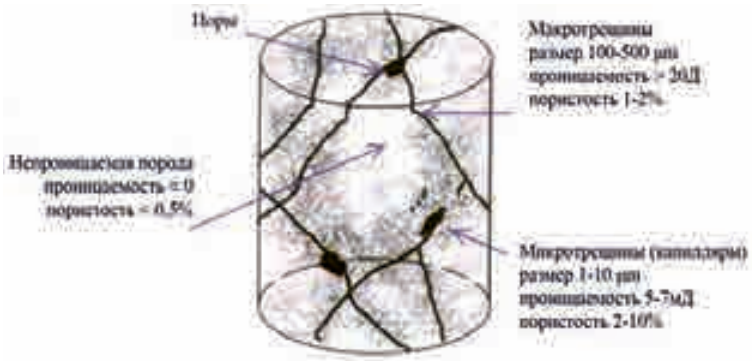


Рис. 1. Структура порового пространства коллекторов фундамента на месторождении Белый тигр.

собою. Тектонически активные зоны, сопровождающиеся трещиноватостью, являются одним из основных геологических факторов, контролирующих нефтегазоносность как пород фундамента, так и пород, покрывающих его. Это связано с нарушением целостности массивов пород различного генезиса во время фаз тектонической активности. При появлении открытых трещин и даже при наличии капиллярной проницаемости на этих участках возникают зоны пониженных давлений, что вызывает усиленный переток глубинных флюидов в верхние горизонты фундамента и, возможно, переток их во вмещающие и покрывающие породы, или наоборот. Такие явления характерны для зон тектонической напряженности на участках крупных глубинных разломов, в узлах пересечения их с другими разломами, оперяющими первые.

Очень интересные материалы получили исследователи Вьетнама, изучавшие нефтегазоносность гранитов фундамента в многочисленных месторождениях, расположенных в пределах континентальной шельфовой зоны [15]. В результате рассмотрены данные, позволяющие реконструировать развитие тектонических процессов, приведших к возникновению деформаций и разломов. Здесь в структуре регионального тектонического плана присутствуют 4 системы разломов: северо-восточное - юго-западное, северо-западное - юго-восточное, меридиональных и широтных направлений и система локальных блоков (о такой системе разломов и их простираний ранее писала Н.В.Шаблинская [22]). На базе проведенных реконструкций создана прогнозная модель разломов, связанных с образованиями нефтяных и газовых месторождений (рис. 2) [15]. В результате делаются выводы, что разломы с 30° простиранием широты и 30° простиранием долготы ассоциируют с парагенетическими трещинами и разломами, и они представляют наиболее благоприятные объекты для аккумуляции и миграции УВ. Структуры, аккумулирующие УВ, расположены у подножья крыльев разломов, совпадающих с направлением нефтяных потоков. Нефть аккумулируется и мигрирует в локальные поднятия оседающих блоков и улавливается в тектонических структурах вдоль разломов.

Если мы проанализируем схему размещения разломов, секущих доюрскую толщу пород, и приуроченность к ним промышленных скоплений УВ, сконцентрированных в мезозойских отложениях, и нефтегазопроявлений в доюрских разрезах в пределах БХР, то найдем сходные моменты: а) почти все месторождения приурочены или к глубинным парограбным разломам (Бухарскому и Амударьинскому) или же к разломам, оперяющим эти крупные разломы, и зонам их пересечений; б) простирание их совпадает с описанными Н.В.Шаблинской и специалистами Вьетнама; в) ясно видна их приуроченность к парагенетическим разломам, образующим горстообразные структуры (рис. 3).

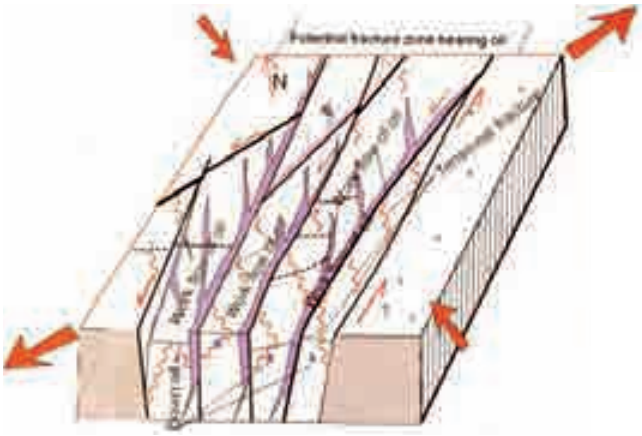


Рис. 2. Прогнозная модель структурных факторов фундамента, нарушенного разломами, благоприятного для нефтенакопления в бассейне Куу лонг. Фиолетовая зона благоприятна для нефтяного потока; волнистая линия – вытянутая структура, которая благоприятна для аккумуляции нефти, но не приспособлена для прохождения нефтяного потока; голубые стрелки – направления подъема или падения нефти; черные жирные линии – разломы; половинки стрелок – направление родственных движений между двумя блоками разлома; стрелки, направленные внутрь – оси максимальных значений основных напряжений сжатия; стрелки, направленные от центра – оси минимальных значений растяжений, оси промежуточных напряжений почти вертикальны.

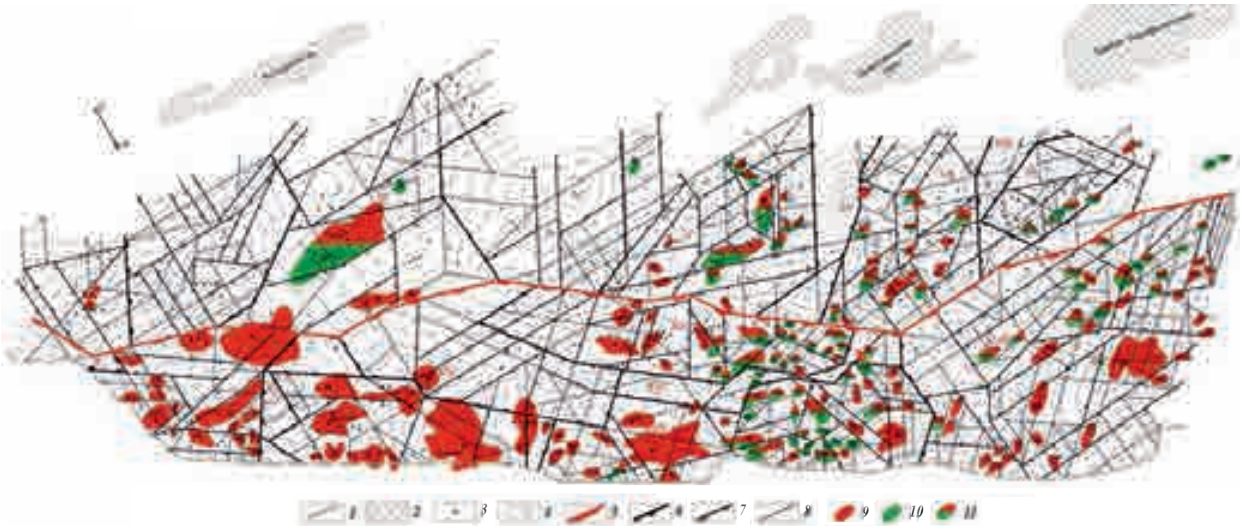


Рис. 3. Бухаро-Хивинский регион. Схема размещения разломов, секущих палеозойскую толщину пород, и приуроченность к ним промышленных скоплений УВ, сконцентрированных в мезозойских отложениях. *1* – государственная граница Республики Узбекистан; *2* – выходы палеозойских пород на дневную поверхность; *3* – скважины, вскрывшие палеозойские породы; *4* – изогипсы палеозойской поверхности. Разрывные нарушения: *5* – определяющие границу между Бухарской и Чарджоуской ступенями; *6* – контролирующие поднятия и прогибы (блоковые); *7* – контролирующие выступы, горсты, ступени, террасы; *8* – контролирующие локальные блоки. Месторождения: *9* – газовые и газоконденсатные; *10* – нефтяные; *11* – нефтегазовые и нефтегазоконденсатные.

Структурно-тектонические подразделения

Поднятия блоковые	Прогибы блоковые
Бухарская ступень	
I – Янгиказганская	II – Тузкойский
III – Газлинское	IV – Рометанский
V – Каганское	VI – Ямбашинский
VII – Муберекское	VIII – Пулаты-Кокдалинский
IX – Ташлинское	
Чарджоуская ступень	
XI – Гугуртли-Учкырское	X – Биргутли-Шортаклинский
XIII – Кандымское	XII – Баймурадский
XV – Испанлы-Чандырское	XIV – Каракульский
XVII – Денгизкульское	XVI – Кушабский
	XVIII – Бешкентский

Блоковая структура доюрского комплекса БХР (фундамента, как мы его называем) признается многими исследователями. Поверхность этого комплекса интенсивно денудирована, что явилось результатом огромного перерыва между формированием фундамента и осадочного чехла. Денудация происходила в разной степени в зависимости от времени перерыва в осадконакоплении, чем и объясняется широкий стратиграфический диапазон слагающих выступы пород.

Выступы эти, как упоминалось выше, приурочены к разным тектоническим элементам – горстам, блокам и ступеням. Перекрывающие их осадочные образования залегают с угловым и стратиграфическим несогласием. Структуры осадочного чехла обычно развиваются унаследованно, и погребенным выступам, как правило, в осадочном чехле соответствуют антиклинальные складки.

Такая унаследованность наблюдается по многим регионам мира. По материалам исследований, выполненных во Вьетнаме: «сформировавшиеся остаточные выступы обычно расположены вдоль разрывов, что приводит к образованию тектонических горстовых структур. В дальнейшем эта особенность была унаследована в течение всего времени накопления осадочных пород, особенно это характерно для центральных и краевых частей котловин» [15].

В результате этапов тектогенеза происходила деформация пород фундамента, возникновение трещин, разломов, трещинной пустотности.

В процессе денудационных процессов эти породы подвергались внешним экзогенным проявлениям: деструкции поверхностных слоев и проявлением внутренних эпигенетических процессов.

В результате проявлений всех процессов породы были раздроблены, подвергнуты процессам выщелачивания. Это фиксируется в керне пород фундамента и по данным каротажных диаграмм.

По наличию разломов интересно мнение Ф.А.Киреева [12]. Этот исследователь считает, что при нарушении целостности массива пород во время тектонической активизации появление трещиноватости приводит к понижению на этих участках давления: «Резкое падение гидростатического давления при открытии трещин особенно интенсивно происходит в зонах тектонической напряженности, к которым относятся сводовые участки структур, сбросовые нарушения, разломы с интенсивной трещино-

ватостью, участки, где пересекаются разломы и образуются тектонические узлы с оперяющими разломы трещинами. Именно в этих зонах происходит интенсивный переток глубинных флюидов в верхние горизонты фундамента и возможен переток УВ флюидов из вмещающих нефтематеринских пород и нефтеносных образований осадочного чехла».

Таким образом, исследователем делается вывод, что «градиент давления – один из наиболее вероятных механизмов перемещения УВ».

Такое же мнение о вероятности перетока УВ из зоны высоких давлений в зоны с меньшим давлением при тектонических подвижках блоков в начале мезозоя высказывала О.О.Амбросимова [1]. Эти движения могли создать каналы для гидродинамической связи юрских отложений с палеозойским комплексом пород. Но при этом автором подчеркивается, что явления катастрофического поглощения или частичная потеря циркуляции буровых растворов при достижении скважинами палеозойских отложений косвенно указывают на то, что в данных случаях гидродинамическая связь чехла и палеозойских образований нарушена, выравнивание давлений флюидов еще не произошло, и, следовательно, не наблюдалось перетока УВ из пород осадочного чехла и обратно, что является поисковым признаком для выявления залежей в палеозойских образованиях. Этот критерий уже подтвержден открытием месторождения Малоичского в известняках силура (в котором в 1-ой скважине произошло катастрофическое поглощение, и бурение было прекращено, а затем по настоянию геологов возобновлено, и открыто месторождение только в палеозое) [10].

На территории северо-западной части Чаржоуской ступени БХР расположено месторождение Северная Сузьма. При вскрытии палеозойского разреза скв. 3, представленного корой выветривания гранитов (151 м) (с пористостью до 20%), лежащей на комковато-водорослевых известняках (348 м) (с пористостью до 10%), при бурении наблюдалось катастрофическое поглощение бурового раствора. При снижении плотности бурового раствора поглощение прекращалось. На глубине 3154 м бурение было прекращено. По газовому каротажу в отдельных интервалах суммарные газопоказания достигали 16%, а после перфорации в 8 интервалах получена пластовая вода. В открытом стволе на каротажном кабеле прибором ОПН-140 отобраны пробы, содержащие газ, глинистую корку и воду. Суммарные газопоказания достигали 25%. При опробовании в породах фундамента и вышезалегающих отложениях (XVII, XV горизонты) получена вода.

Автор считает необходимым пробурить скважину – дублер скв. 3, целенаправленно на доюрский комплекс пород, так как все признаки свидетельствуют о продуктивности палеозойских образований.

Таким образом, в качестве гидродинамического критерия оценки перспектив для поисков залежей в палеозойском комплексе можно считать катастрофическое поглощение буровых растворов при достижении скважинами палеозойского разреза.

При изучении перспектив нефтегазоносности фундамента БХР исследователи обращали внимание на приуроченность месторождений, открытых в осадочном чехле, к разломам и узлам их пересечений.

В последние десятилетия этот вопрос освещался различными исследователями во многих публикациях. По мнению Б.Б.Ситдикова [18], при изучении перспектив нефтегазоносности палеозойских отложений Узбекистана отмечается четкая закономерность приуроченности многоэтажных месторождений к глубинным разломам.

Позже, в 1998 г., этот автор отмечал: «Многочисленные глубинные разломы могут способствовать поступлению углеводородов из нижней части литосферы в верхние горизонты земной коры» [19].

В 2018 г. автор с соавторами вслед за Е.И.Арнаутовым и др., составили схематическую карту БХР, отражающую приуроченность месторождений, открытых в осадочном чехле, и нефтегазопроявлений в доюрских образованиях к разломам, выявленным на доюрской поверхности, с учетом геолого-геофизической информации последних десятилетий. На этой схеме совершено отчетливо отражается взаимосвязь месторождений УВ и нефтегазопроявлений в доюрских образованиях с разломами и узлами их пересечений (см. рис. 3). Оперяются многочисленными разломами различных простираний и играют определенную роль в формировании залежей и месторождений УВ.

Это подтверждается приуроченностью многих месторождений в осадочном чехле к пароградным разломам и к разрывным нарушени-

ям, оперяющим их. Среди них к Бухарскому разлому приурочены месторождения: Тумарис, Каромат, Гарби, Учкыр, Ташкудук, Калтакыр, Коштепа, Хосил, Зекры, Сарыкум, Кыркчашма, Карим, Шимолий Дарбаза, Бохористан, Расулкудук, Шимолий Майманак, Мезон (см. рис. 3).

К Амударьинскому разлому приурочены: Джейхун, Даяхатын, Ходжиказган-Учбурган, Кувачи-Алат, Шаркий Алат, Западный Тегермен, Ходжидавлат, Узуншор, Самантепе, Чегара, Кокдумалак, Южный Алан, Гирсан-Дивхона-Шимолий Гирсан (см. рис. 3).

По мнению А.Г.Репина [17], разрывные нарушения – это «всего лишь» узкие протяженные «зоны локализованной деформации должны сопровождаться парагенетически связанными с ними комплексами пликативов». Пликативные и дизъюнктивные нарушения тесно связаны между собой. То есть определенные напряжения создают определенные формы складок и разрывов, четко сопряженных между собою. Поэтому необходимо отметить структурообразующую функцию разломов в пределах БХР. Среди выявленных и подготовленных структур многие приурочены к глубинным парограднымм и оперяющим их разломам.

Вблизи Бухарского разлома можно отметить структуры, находящиеся в бурении: Нортепа, Кимирек, Авлиекудук, Чевата, Лангарата; подготовленные: Шарк Тошлик, Ирмон, Собиркудук, Шарк Каландар, Остона, Топилдик, Синаш, Янги Майманактау, Шох, Восточный Чим, Асад; выявленные: Учкуль, Окработ, Нуробод, Дошкала, Горская, Тамган, Янги Зекры, Янги Майманак, Касби, Кунгуртау, Шамолкудук, Туган, Ахраб; выведенные из бурения: Карамой, Тошлик, Чукуркуль, Центральный Чукуркуль, Хожимарат, Бузачи, Восточный Карим, Топилма , Муродота, Сахана, Майманактау, Западный Касантау, Касантау, Рудаксай, Обран, Акмангит, Западный Карактай, Западный Кунгуртау, Южный Кунгуртау, Каналы, Хилол, Сарбазар, Шорбулак (рис. 4).

Вблизи Амударьинского парограднного разлома также отмечаются структуры, находящиеся в разряде бурящихся: Кетменчи, Курган, Тошкала, Шоркала, Самантепе (J1-2), Иймон, Телегри; подготовленные к бурению: Хатчакул; выявленные: Нурлисой, Шоликор, Чульгумбаз, Уландик; выведенные из бурения: Кабакли, Гадын, Сархад, Узбеккудук, Мехеджан, Жанубий Сенча, Охир, Тангикудук (см. рис. 4).

Автор полагает, что на этих структурах после их бурения, или подготовки к бурению, или переподготовки к бурению будут открыты месторождения не только в осадочном чехле, но и в доюрских отложениях, так как для этого имеются предпосылки. В настоящее время в БХР в осадочном чехле открыты несколько месторождений на структурах, которые ранее были выведены из бурения: Жайрон-Западный Сарыташ, Ходжадавлят-Западный Киштуван, Шеркент-Мангит, Туртсари-Южный Джамбулак, Рубойи-Центральный Янгикент, Чилькувар-Пуклы, Янги Тегермен-Шаркий Тегермен, Карабаг и др.

В фонд выявленных структур по новым геофизическим данным МОГТ включена структура Кунгуртау, расположенная в приразломной зоне на Бухарской ступени, в пределах которой пробурены две скважины – № 1р в 1966-1967 гг. и № 2п в 1991-1992 гг. Промысловыми геофизиками в разрезе палеозоя скв. 1 (кровля его 3007 м) выделены 4 проницаемых пласта: 3070-3080 м; 3055-3059 м; 3029-3043 м; 3008-3019 м. В результате проведения газокаротажа в скважине выявлены аномальные газопоказания в интервалах 3015-3040 м – до 4%, 3050-3060 м и 3070-3090 м – от 4 до 2%. Главный геолог А.Ю.Хатамбеков высказал предположение, что эти интервалы соответствуют нефтесодержащему пласту. В процессе бурения наблюдалось нефтепроявление с глубины 3008-3010 м, выразившееся в том, что нефть текла по желобной системе до глубины 3090 м. При испытании в двух интервалах получены притоки пластовой рассольной воды. Автор предполагает, что после переподготовки этой структуры к бурению и после бурения будет получен положительный результат.

По площадям, находящимся в бурении, приведем пример площади Кимирек, в скв. 4, в которой из интервала XVIII горизонта получен приток газа Q6 = 14,5м^3/сут, выше получен приток газа Q6 = 6,45м^3/сут, выше получена вода с растворенным газом ГФ = 1,43 см^3/см^3. Площадь много лет находится в фонде бурения. Эта площадь не доразведана, по мнению автора, ее необходимо доразведать и автор полагает, что это также принесет положительные результаты.

Обобщая вышеизложенное, отметим, что связь тектоники палеозоя и, прежде всего, разрывных нарушений с нефтегазоносностью установлена на ряде месторождений, описан-

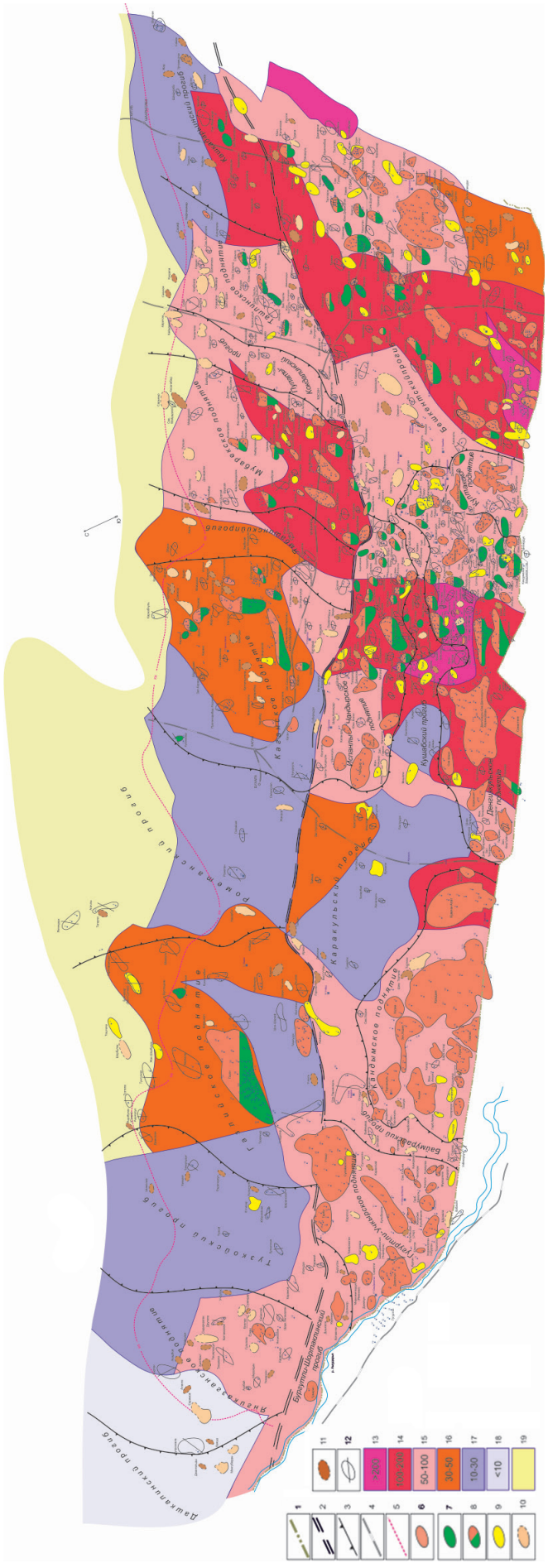


Рис. 4. Бухаро-Хивинский регион. Схема расположения месторождений УВ, площадей, находящихся в бурении, выявленных, подготовленных к бурению и выведенных из бурения на основе нефтегазогеологического районирования. *1* – государственная граница Республики Узбекистан; *2* – Бухарский пограничный разлом; *3* – границы поднятий и прогибов; *4* – железная дорога; *5* – граница распространения карбонатной формации юры. Месторождения: *6* – газовые, газоконденсатные, *7* – нефтяные, *8* – нефтегазовые и нефтегазоконденсатные. Структуры: *9* – находящиеся в бурении, *10* – подготовленные к бурению, *11* – выявленные, *12* – выведенные из бурения. Степень концентрации перспективных ресурсов УВ, тыс. т.у.т. км^2, категория: *13* – I, *14* – II, *15* – III, *16* – IV, *17* – V, *18* – VI; *19* – бесперспективные территории.

ных в литературе: Ист-Дельта и Зейт-Бей (Египет), Ла-Паз (Венесуэла), Амарильо и Джексон (США), Оймаша и Северо-Ракушечное (Казахстан), Белый Тигр, Северо-Восточный Дракон и более 40 других (Вьетнам), Ханты-Мансийское (Западная Сибирь) и др.

Для всех изученных регионов общие следующие положения:

1. Промышленные залежи УВ приурочены, главным образом, к многократно активизировавшейся системе дизъюнктивных нарушений.

2. При формировании и сохранении залежей УВ основную роль играет не амплитуда разрывных нарушений, а их современная активность. Зоны разуплотнения, с которыми связаны формирование трещинных и порово-трещинных коллекторов и миграция УВ, образуются в динамически активных массивах. Древние стабильные разломы, как правило, залечены вторичной минерализацией и могут играть лишь роль экранов, ограничивающих залежи.

3. Решающими факторами формирования открытых макро- и микротрещин – путей миграции и зон накопления УВ – являются деформации растяжения, наиболее благоприятные из которых проявляются, в первую очередь, при образовании положительных структур (выступов).

4. Наиболее высокие фильтрационно-емкостные свойства пород связаны с максимумами трещиноватости в зоне действия молодых или обновленных разломов, по которым поднимаются гидротермальные растворы, способствую-

щие образованию зон разуплотнения, пор и пустот.

Для всех вышеупомянутых месторождений приточные для УВ зоны максимальной трещиноватости на границах блоков или вблизи разломов непрерывного действия. Именно эти зоны наиболее продуктивны, а пробуренные здесь скважины наиболее высокодебитные. Эта зависимость четко фиксируется для всех месторождений, расположенных в этих зонах (известняки Северо-Ракушечного месторождения в Южном Мангышлаке, Казахстан) месторождения в гранитоидных массивах (Белый Тигр и др., Вьетнам; Оймаша, Казахстан) и в других породах (Ханты Мансийское и другие месторождения, Западная. Сибирь). Такими свойствами, в первую очередь, обладают глубинные парограднные и оперяющие их разломы.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Амбросимова О.О., Белова Е.В.* Резервуары в эрозионно-тектонических выступах доюрских пород Западно-Сибирской плиты // Геология нефти и газа. - 2000. - № 3.

2. *Амурский Г.И., Степанов Н.Г.* Зона тектонического разуплотнения – самостоятельный объект разработки газового месторождения // Геология нефти и газа. - 1999. - № 5, 6.

3. *Арнаутов Е.И.* Строение поверхности фундамента Бухаро-Хивинской области как фактор, контролирующий формирование экранирующих ловушек в юрских терригенных отложениях: Автореф. дисс… канд. г.-м. наук. - Т., 1971.

4. *Арнаутов Е.И.* Разрывные нарушения Чарджоуской ступени // Проблемы геологии нефтяных и газовых месторождений Узбекистана. - Т., 1979. - Вып. V. - С. 79-88.

5. *Бабаджанов Т.Л., Абдуллаев Г.С., Эйдельнант Н.К., Богданов А.Н., Миркамалов Х.Х., Мордвинцев О.П., Солопов Г.С., Эйдельнант И.М., Хасанов Р.Р., Соколова Г.О., Насыров Д.Д.* Особенности строения и нефтегазовые перспективы доюрского комплекса пород Бухаро-Хивинского региона (Западный Узбекистан). - Т.: Solar-Colorit, 2009. - 117 с.

6. *Бабаев А.Г.* Геотектоническая история Западного Узбекистана и региональные закономерности размещения скоплений нефти и газа. - Л.: Недра, 1966. - 371 с.

7. *Багдасарова М.В.* Разломы земной коры – основные структурные элементы для миграции глубинных флюидных систем // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений. - 2002. - № 5. - С. 27-32.

8. *Гаврилов В.П.* Влияние разломов на формирование зон нефтегазонакопления. - М.: Недра, 1975. - 270 с.

9. *Давлятов Ш.Д., Пак Р.В.* Рифтовые структуры и перспективы нефтегазоносности средней части Туранской плиты // Геология нефти и газа. - 1987. - № 9.

10. *Запивалов Н.П.* Нефтегазовый потенциал палеозойского фундамента Западной Сибири: прогнозы и реальность // Геологический журнал. - 2006.- № 1.

11. *Зорькин Я.М., Симоненко А.Н., Федотов Ю.А., Кушниров И.В.* О некоторых особенностях тектонического строения Джаркак-Сарыташского поднятия // ДАН УзССР. - 1990. - № 7.

12. *Киреев Ф.А.* О возможном формировании залежей нефти в гранитном фундаменте осадочных бассейнов // Мат-лы конф. «Нефтегазоносность фундамента осадочных бассейнов». - М., 2001.

13. *Корчагин В.И.* Нефтепроводящие каналы // Геология, геофизика и разработка нефтяных месторождений. - 2001. - № 8. - С. 24-28.

14. *Кудрявцев Н.П.* Глубинные разломы и нефтяные месторождения. - Л.: Гостоптехиздат, 1963.

15. *Nguen Trong Tin, Nguen The Hung, Nguen Hai An, Do Quang Doi, Li Chi Mai.* Fractured basement reservoir PETROVIETNAM // Scince and technics publishing house. - Hanoi, Viet Nam, 2008. - P. 30-38.

16. *Пейве А.В.* Общая характеристика, классификация и пространственное расположение глубинных разломов. Главнейшие типы глубинных разломов // Известия АН СССР, сер. геол. - 1956. - № 1.

17. *Репин А.Г.* Разломы-линеаменты севера Западной Сибири // Отечественная геология. - 2005. - № 1. - С. 37-41.

18. *Ситдиков Б.Б.* Изучение перспектив нефтегазоносности палеозойских пород Узбекистана – одно из важнейших направлений фундаментальной науки // Нефтегазовая геология и вопросы прироста запасов УВ в Узбекистане. - 1996. - С. 179-183.

19. *Ситдиков Б.Б.* О нефтегазоносном айсберге в недрах Узбекистана и необходимости целенаправленного изучения его нижней палеозойской части // Узб. журн. нефти и газа. - 1998. - № 1.

20. *Туаев Н.П.* Вопросы нефтегазоносности Средней Азии // Геология нефти и газа. - 1960. - № 6.

21. *Хаин В.Е., Соколов Б.А.* Рифтогенез и нефтегазоносность: основные проблемы // Рифтогенез и нефтегазоносность. - М.: Наука, 1993.

22. *Шаблинская Н.В.* Разломная тектоника Западно-Сибирской и Тимано-Печорской плит и вопросы нефтегазоносности палеозоя. - Л.: Недра, 1982.

Статья представлена членом редколлегии докт. г.-м. наук Г.С.Абдуллаевым.

© Г.Ю.Юлдашев, А.К.Мусабеков, 2023

Г.Ю.Юлдашев, А.К.Мусабеков

ОСОБЕННОСТИ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ ХОРЕЗМСКОГО РЕГИОНА



Юлдашев Гафур Юлдашевич – руководитель учебного центра АО «Узбекгеофизика».



Мусабеков Адилбек Касимбекович – главный геолог производственной геолого-методической партии АО «Узбекгеофизика».

Хорезмский регион расположен на стыке нескольких крупных регионов с доказанной промышленной нефтегазоносностью. На востоке он граничит с Бухаро-Хивинской нефтегазоносной областью (БХНГО), на северо-западе с Арало-Устюртским регионом, на юго-западе примыкает к Туркменистану, на сопредельной территории которого также открыт ряд газовых месторождений: Ачаковское, Юбилейное и др.

В тектоническом отношении Хорезмский регион располагается в северо-западной части Амударьинской впадины, в пределах которой выделяется ряд тектонических элементов более низкого порядка: Балкуинский, Дарьялык-Дауданский и Заунгузский прогибы, Ачакский, Султансанджарский, Мешеклинский и Кирпичлинский валы, Западно-Питнякская трасса и Карабиик-Хивинская седловина (рис. 1).

С целью изучения глубинного литолого-стратиграфического разреза Хорезмского региона пробурены 4 скважины, вскрывшие палеозойские и мезозой-кайнозойские отложения (Аксуй 1, Хорезм (Янги-Арык) 1ОП, Хазарасп 1П, Янги-Базар 1П). Буровая изученность с учетом глубин Аксуйской, Хорезмской, Хазараспской и Янги-Базарской скважин составляет 1,67 м/км^2 или 1684,0 км^2/скв. В результате проведения в них опробования проницаемых горизонтов каких-либо притоков углеводородов не получено. Стратиграфический разрез и их сопоставление дается по материалам бурения поисковых скважин в Хорезмском регионе (рис. 2).

На сопредельной территории Туркменистана, в северо-восточной части Балкуинского прогиба, установлена промышленная газоносность нижнемеловых и верхнеюрских терригенных отложений. В 60-х годах XX в. здесь открыты и введены в эксплуатацию два газоконденсатных месторождения – Ачак и Северный Ачак. Залежи газа приурочены к песчаным коллекторам пористостью 15-20% углеводородов.

Ранее здесь проводились региональные геофизические исследования: гравиразведка (Л.Г.Черкашина, В.М.Фомин, 1960); электроразведка (Ю.Е.Меркулов, 1970); сейсморазведка методами ВСП (БГЭ, 1969), МОВ (Ю.Г.Горшков, 1971), КМПВ (В.И.Якушев, 1964), частично ОГТ (Р.З.Чемборисова, 1982, 1983) и др., а также космогеологические по изучению глубинного геологического строения [*Бикеева Л.Р.* Использование дистанционных материалов при изучении тектонического строения и выявления нефтегазоперспективных объектов зоны сочленения Хорезмской моноклинали и Мешеклинского поднятия // Мат-лы междунар. науч.-практ. конф. «Актуальные проблемы нефтегазовой геологии и инновационные методы и технологии освоения углеводородного потенциала недр». - Т., 2019. - С. 96-101.].

В 2017 г. иностранной компанией «JOGMEC» (Япония) в пределах Хорезмского оазиса и Ме-



Рис. 1. Тектоническая схема Хорезмского региона и прилегающих территорий (А.К.Мусабеков, 2022 г.). *1* – государственная граница; *2* – река Амударья; *3* – тектонические нарушения; *4* – структурные элементы II порядка; *5* – месторождения УВ; *6* – ранее выявленные объекты; *7* – крупные населенные пункты; *8* – скважины глубокого бурения.

шекли-Тузкойского поднятия выполнены геохимические исследования, по результатам которых отмечены аномалии в трех участках, косвенно связанные с возможными нефтяными залежами**.** В результате составлена карта соединений по массе С2-С6, С7-С11, С11-С20. В Хорезмском блоке выявлено доминирующее присутствие возможно более тяжелых углеводородов С10, имеющих различную структуру распределения по сравнению с более легкими углеводородами.

В 2020 г. АО «ИГИРНИГМ» (Л.Р.Бикеева), по данным космодешифрирования, в пределах Хорезмского оазиса выявлены порядка 13 морфоструктурных аномалий, перспективных на выявление локальных антиклиналей.

Хорезмский регион, расположенный в северо-западной части Амударьинской синеклизы, остается слабоизученной территорией и с точки зрения выполненных объемов ГРР, и с позиции определения и выявления особенностей геологического строения потенциально нефтегазоперспективных формаций. Все это предопределяет интерес к Хорезму как к району с потенциальной нефтегазоперспективностью.

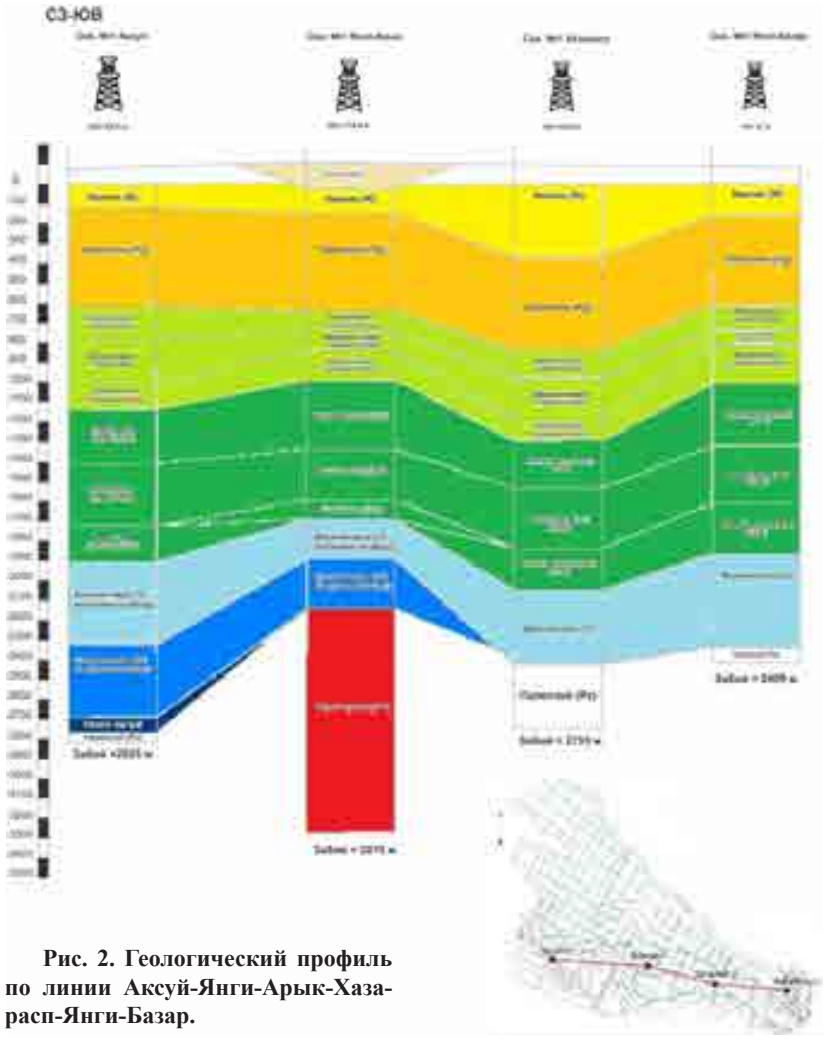


Рис. 2. Геологический профиль по линии Аксуй-Янги-Арык-Хазарасп-Янги-Базар.

С 2020 г. в пределах Хорезмского региона с целью оценки перспектив нефтегазоносности и изучения условий залегания нефтегазоперспективных комплексов в меловых, юрских и, по возможности, доюрских отложениях проводятся региональные и поисковые сейсморазведочные работы МОГТ-2Д в комплексе с электроразведкой в модификации ЧЗ-ВП и МТЗ. Площадь съемки составляет 4870 км^2.

По результатам машинной обработки и интерпретации сейсмоданных МОГТ-2Д Хивинской с/п № 19/20-23 в комплексе с данными глубокого бурения построены схематические региональные карты по нижнемеловым и верхнеюрским отложениям, а также уточнено тектоническое строение Хорезмской моноклинали (рис. 3).

На рис. 4 представлен временной разрез, где достаточно уверенно выделяется отражаю-

щий горизонт (ОГ), приуроченный к поверхности меловых отложений. Практически повсеместно прослеживается на временах 0,75-0,85 с, не образуя особо значимых перегибов. На временных разрезах эта граница, как правило, наследует морфологию поверхности юрских отложений, имея при этом существенно меньшую контрастность вдоль профилей. Мощность меловых отложений изменяется от 900-1000 м в северной части оазиса до 1400-1500 м в южной, и от 1100-1200 м на востоке до 1300-1400 м на западе.

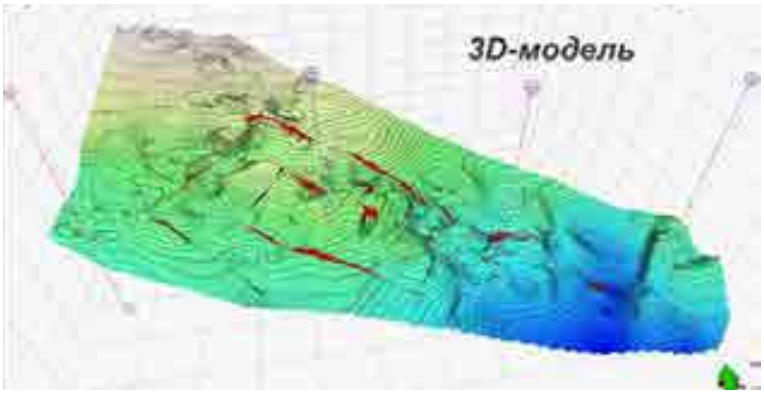


Рис. 3. Структурная модель по ОГ J3 (TIII), приуроченная к кровле верхнеюрских отложений келловей-оксфорда.

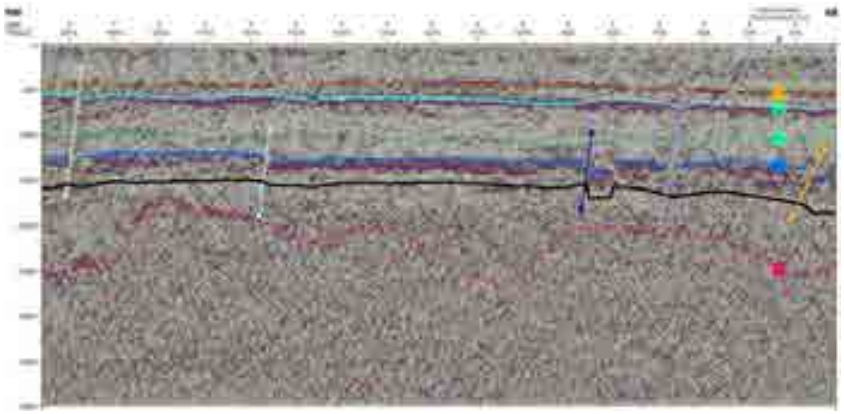


Рис. 4. Временной разрез по ПР362119220.

Характерной особенностью залегания юрских отложений является их региональное погружение с севера на юг и наличие субизометрического прогиба в южной части Хорезмского оазиса. Юрские отложения вскрыты по всему разрезу всеми четырьмя скважинами, пробуренными в регионе, однако полнота их представления не одинакова в различных районах. Согласно данным бурения (см. рис. 2), мощность и полнота юрского разреза увеличиваются от 148 м в восточной части региона (пл. Янгибазар), в западном направлении до 340 м в центральной части (пл. Янгиарык) и до 450 м в его западной части (пл. Аксуй). Сейсморазведочные материалы подтверждают эту закономерность, дополняя ее аналогичным региональным увеличением мощности с севера на юг. Мощность юрских отложений вдоль приграничной с Туркменистаном зоной увеличивается от 800-900 м на его бортах до 1000-1100 м в центральной, наиболее прогнутой части. На основании сейсморазведочных данных предполагается, что увеличение мощности происходит с одновременным появлением в нижней части разреза нижнеюрского комплекса отложений.

Аналогичное строение отмечается и на субмеридиональных сейсмических профилях (рис. 5), где выделенный прогиб фиксируется в его южной части. Мощность юрских отложений увеличивается с 300 м в северной части территории до 340 м на площади Янгиарык, достигая максимальных значений в прогибе порядка 1000-1100 м, в т. ч. и за счет нижнеюрских отложений мощностью до 350-400 м.

Характерной особенностью строения нижнеюрской толщи является повсеместное залегание их на породах пермотриасового возраста, т. е. существенно меньшей площади регионального распространения. Глубокий размыв нижнеюрских пород свидетельствует о длительном перерыве в осадконакоплении в досреднеюрское время, охватывающем практически всю терри-

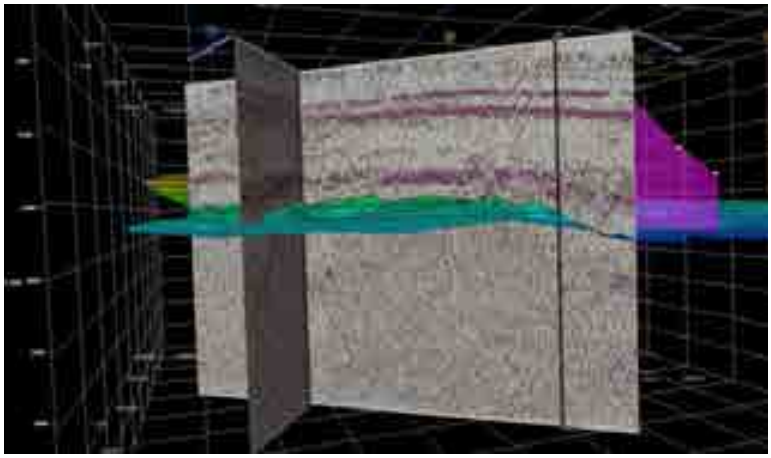


Рис. 5. Временные разрезы МОГТ-2Д, загруженные в ПО Petrel.

торию Хорезмского оазиса. Подобная обстановка обусловила широкое распространение зон вклиниваний и литологических замещений в отложениях нижней юры. Наличие различного типа тектонических нарушений в комбинации с ними создают благоприятные предпосылки для образования неантиклинальных ловушек.

Кроме того, в прибортовой, ограниченной тектоническими нарушениями, зоне по отдельным профилям выделяются перегибы в юрских отложениях, наиболее отчетливый из которых выявлен на профиле 50221921 (рис. 6). Примыкая к разлому на фоне общего подъема слоев, здесь создаются предпосылки для формирования ловушек структурно-литологического и тектонически ограниченного типов.

Пермотриасовые отложения достаточно широко развиты в пределах Хорезмского оазиса, отсутствуют лишь в северо-восточной и восточной частях региона. На временных разрезах ОГТ отчетливо выделяются кровля пермотриасовых отложений и резкие угловые подошвенные несогласия. Зона их отсутствия зафиксирована скважинами на площадях Хазарасп и Янгибазар, где юрские отложения залегают непосредственно на породах палеозоя.

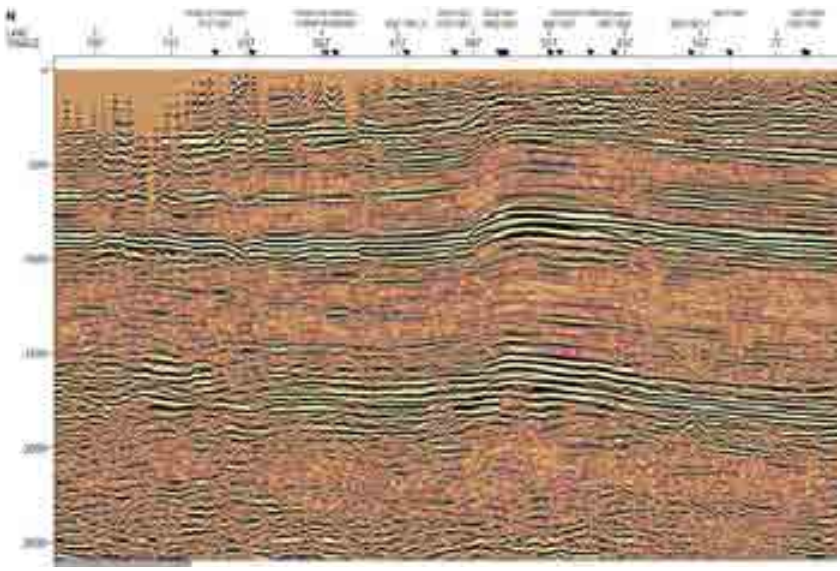


Рис. 6. Временной разрез по ПР 50221921.

По сейсморазведочным данным, мощность пермотриасовых отложений меняется в очень широких пределах – от полного отсутствия в северо-восточной и восточной частях площади и до 1400-1500 м в южной. Максимальная вскрытая мощность пермотриасовых отложений составляет 1135 м в скв. Янгиарык 1. Представлены они плотными порфиритоподобными и эффузивными породами с примесью известковистого материала. Другая вероятная особенность строения пермотриасового комплекса – уменьшенная, по сравнению с прибортовой зоной, мощность слагающих его отложений в погруженной части территории (1000-1100 м против 1400-1500 м).

Большое влияние на характер распространения образований пермотриаса (как и нижнеюрских) оказали тектонические нарушения.

Полученные сейсмические материалы позволили надежно проследить лишь одну флексурно-разрывную зону, протягивающуюся в субширотном направлении. Фактически она контролирует северную границу развития нижнеюрских отложений и изменение мощностей пермотриасовых. По данным глубокого бурения скважин Хазарасп 1 и Янгибазар 1, отложения палеозоя в восточной части оазиса представлены породами различных типов, включающих песчаники, алевролиты, порфириты и интрузивные породы. Палеозой здесь вскрыт непосредственно под отложениями юры и залегает на глубинах 2300-2400 м.

По сравнению с вышезалегающими границами морфология поверхности палеозоя характеризуется более резкими изменениями глубины залегания и, по предположению, латеральной изменчивостью пород. Максимальные глубины залегания палеозоя также отмечаются в южной части региона, где они достигают, по сейсмическим данным, 4300-4400 м. Наличие в разрезе сопредельных с Хорезмским оазисом районов (Султанувайс, Дарьялык-Дауданский прогиб) известняков девонского возраста позволяет высказать предположение о возможном их существовании в указанной зоне.

В региональном плане территорию Хорезмского оазиса можно подразделить на три участка, отличающиеся строением осадочного чехла, мощностями, кроме глубинного структурного этажа (ПСЭ), глубинами залегания и составом палеозойских отложений.

Восточный участок (площадь Янгибазар) характеризуется широким развитием тектонических нарушений, полностью затронувшими отложения вплоть доюрских, а местами и меловые. Мощность осадочных отложений со-

кращена, в т. ч. юрских, до 148 м, а отложения ПСЭ отсутствуют.

Для центральной и западной частей региона характерно моноклинальное залегание слагающих разрез отложений, с общим погружением с севера на юг. Меловые и юрские отложения очень слабо дислоцированы, а отдельные выявленные антиклинали (Аксуйская, Хазараспская) имеют небольшую амплитуду (40-60 м) и расположены в зонах сокращенной мощности юрских отложений. Кроме этого, Аксуйская структура не выражена по более глубоким горизонтам, что также не благоприятствовало скоплению УВ. В региональном плане для этой территории характерно отсутствие в разрезе нижнеюрских отложений при общей мощности юры порядка 600-800 м, с максимальными значениями на западе (Аксуйская площадь). Существенной чертой глубинного строения этого района является увеличенная мощность отложений пермотриаса на юге и ее резкое сокращение в северном и северо-восточном направлении, вплоть до полного выпадения из разреза.

Результаты проведенных исследований, включавших обобщение и анализ имеющихся геолого-геофизических и геохимических материалов и данных бурения, накопленных за последние годы в пределах Хорезмского оазиса:

• уточнены границы тектонических элементов II порядка в пределах Хорезмского региона, в частности, границы распространения Балкуинского прогиба в пределах территории Республики Узбекистан (площадь прогиба по осадочному чехлу варьирует в пределах 300-400 км^2) (рис. 7);

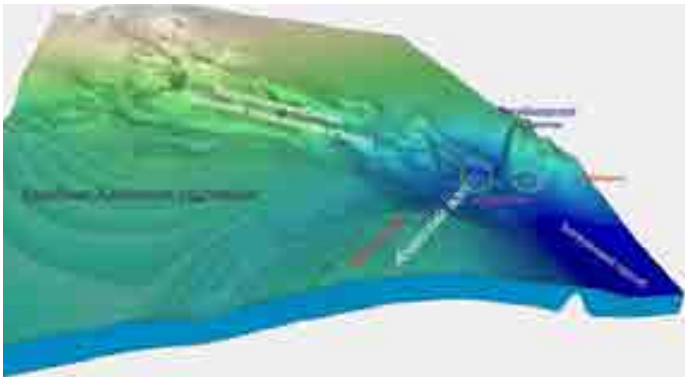


Рис. 7. Трехмерная структурно-тектоническая модель Хорезмского региона и прилегающих территорий по отражающему горизонту J3.

• выявлен ряд объектов в нижнемеловых и верхнеюрских отложениях, перспективных на обнаружение УВ;

• структурно-геологический анализ Хорезмского оазиса, наличие здесь и в соседних районах прямых признаков газопроявления (газовый фактор в скважинах Хазарасп 1П и Хорезм 1) свидетельствуют о перспективах значительного интервала меловых и юрских образований.

Учитывая особенности геологического строения рассматриваемой территории и характера ее развития, областью генерации и газонефтенакопления следует отметить Балкуинский прогиб, который на протяжении всего геологического времени испытывал устойчивое опускание и обладает полнотой стратиграфического разреза, большой мощностью осадочного чехла и преимущественным развитием свит морского генезиса.

Таким образом, наиболее интересной, обладающей благоприятными в регионе перспективами нефтегазоносности, является южная часть Хорезмского региона. Для нее характерны повышенная мощность осадочного заполнения и появление нижнеюрских отложений. По периферии она окаймлена зоной, где имеются все предпосылки для обнаружения ловушек структурно-литологического типа в отложениях юры и пермотриаса. Ранее выполненными детализационными исследованиями электроразведки МТЗ в этом районе выявлены несколько аномалий повышенного сопротивления в толще, соответствующей нижней части осадочного чехла верхней части ПСЭ. Расположение на пути вероятной миграции углеводородов позволяет рассматривать эту зону как наиболее благоприятную на выявление залежей УВ.

Для научно-обоснованной оценки перспектив нефтегазоносности исследуемого региона рекомендуется заложение параметрической скважины со вскрытием палеозойских отложений с проектной глубиной 4000 м на своде структуры, выявленной на северо-восточном склоне южного прогиба. Мощность юрских и пермотриасовых отложений здесь прогнозируется в 700-750 и 800-900 м соответственно.

Статья представлена членом редколлегии докт. г.-м. наук Г.С.Абдуллаевым.

© Коллектив, 2023

Т.Х.Шоймуротов, О.А.Каршиев, М.А.Гаффоров, С.А.Раббимкулов, И.З.Холмуродов

ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ МЕЗОЗОЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ БУХАРО-ХИВИНСКОГО НЕФТЕГАЗОНОСНОГО РЕГИОНА



Шоймуротов Туйчи Холикулович – главный советник ГУ «ИГИРНИГМ», докт. г.-м. наук. E-mail: igirnigm@ing.uz



Каршиев Одаш Абдугаффорович – директор ГУ «ИГИРНИГМ», докт. философии (PhD) по г.-м. наукам. E-mail: igirnigm@.ing.uz



Гаффоров Миргиёс Абдуахат угли – и.о. зам. директора ГУ «ИГИРНИГМ». E-mail: mgaffarov@ing.uz



Раббимкулов Самариддин Асатович – начальник отдела ГУ «ИГИРНИГМ», докт. философии (PhD) по г.-м. наукам. E-mail: rabbimkulovsamariddin@gmail.com



Холмуродов Исроил Завки угли – ученый секретарь ГУ «ИГИРНИГМ». E-mail isroil.kholmurodov@mail.ru

Бухаро-Хивинский нефтегазоносный регион (БХНГР) в гидрогеологическом отношении занимает северо-восточную часть обширной Амударьинской водонапорной системы, которая ограничена на севере Южно-Кызылкумским и Предзарафшанским разломами, на востоке и юго-востоке – горными обрамлениями Зарафшанского и Юго-Западных отрогов Гиссарского хребтов, на юге – Амударьинским разломом. В пределах исследуемой территории по литолого-фациальным, структурно-тектоническим и гидрогеологическим условиям выделяются три гидрогеологические области: Бухарская, Чарджоуская и Бешкент-Кашкадарьинская (рис. 1).

Мезозойская водонапорная система БХНГР охватывает многочисленные водоносные горизонты, выделенные в т. ч. в разрезе юрских и меловых отложений. Водоупорным ложем для них служат преимущественно метаморфические и магматические породы палеозойского фундамента, залегающие на глубинах от 1,0-2,0 км в Бухарской ступени до 3,0-5,5 км – в Чарджоуской. Рассматриваемые водоносные горизонты, благодаря наличию в разрезе неоком-верхнеюрского, нижнеальбского и нижнетуронского водоупоров, объединяются в юрский и меловой (неоком-аптский, альб-сеноманский, сенон-палеоценовый) водонапорные комплексы (рис. 2).

Выделенные водонапорные комплексы объединяют следующие водоносные горизонты (по промысловой номенклатуре): юрские (XX-XVII и XVI-XV) терригенная и карбонатная формации и меловые – XIV-XII (неоком-апт), XI-IX (альб-сеноман), VIII-VII (сенон-палеоцен) терригенные пачки. В крайней северо-западной

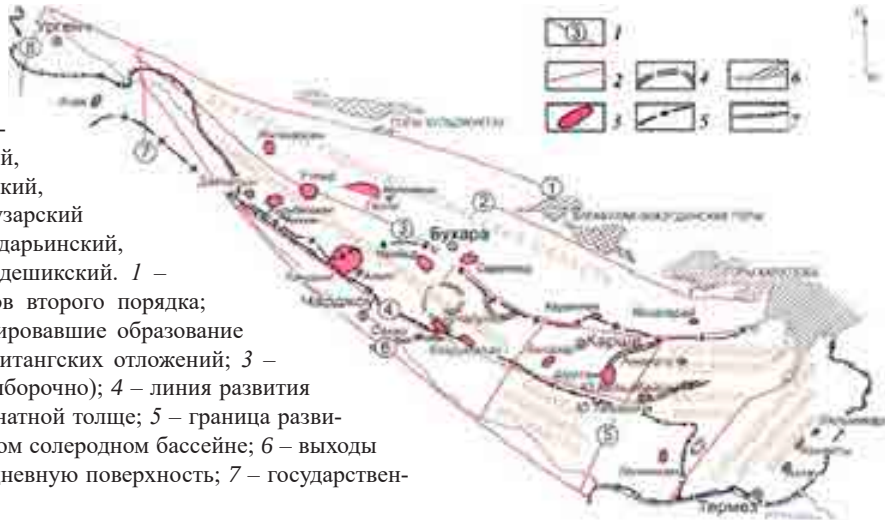


Рис. 1. Схема гидрогеологического районирования северо-восточной части Амударьинского нефтегазоносного бассейна. Региональные разломы: 1 – Южно-Кызылкумский, 2 – Предзарафшанский, 3 – Бухарский, 4 – Гугуртли-Гирсанский, 5 – Гузарский (Лянгаро-Караильский), 6 – Амударьинский, 7 – Питняк-Серахский, 8 – Беурдешикский. *1* – границы тектонических элементов второго порядка; *2* – локальные разломы, контролировавшие образование разных типов разрезов верхнекугитангских отложений; *3* – месторождения углеводородов (выборочно); *4* – линия развития барьерных рифов в юрской карбонатной толще; *5* – граница развития солей (галита) в Амударьинском солеродном бассейне; *6* – выходы пород палеозоя на современную дневную поверхность; *7* – государственная граница Узбекистана.

части Бухарской гидрогеологической области (Газлийский, Мешеклинский, Янгиказганский и другие районы) нижнемеловой водонапорный комплекс объединяется с юрским, образуя единый юрско-нижнемеловой водонапорный комплекс [1].

Выполненные гидрохимические построения юрского и мелового водонапорных комплексов БХНГР свидетельствуют о весьма сложном характере распределения подземных вод с тенденцией изменения их химического состава в западном и северо-западном направлениях (от Юго-Западных отрогов Гиссарского хребта в сторону Питнякского поднятия), характеризующегося чрезвычайным разнообразием как в генетическом типе подземных вод, так и в содержании (минерализация колеблется от 1 до 335 г/л, в отдельных случаях достигая 400 г/л и более). Общая тенденция роста минерализации подземных вод по региональному погружению пластов от Бухарской ступени к Чарджоуской четко выражена по неоком-аптским и верхнеюрским отложениям [2].

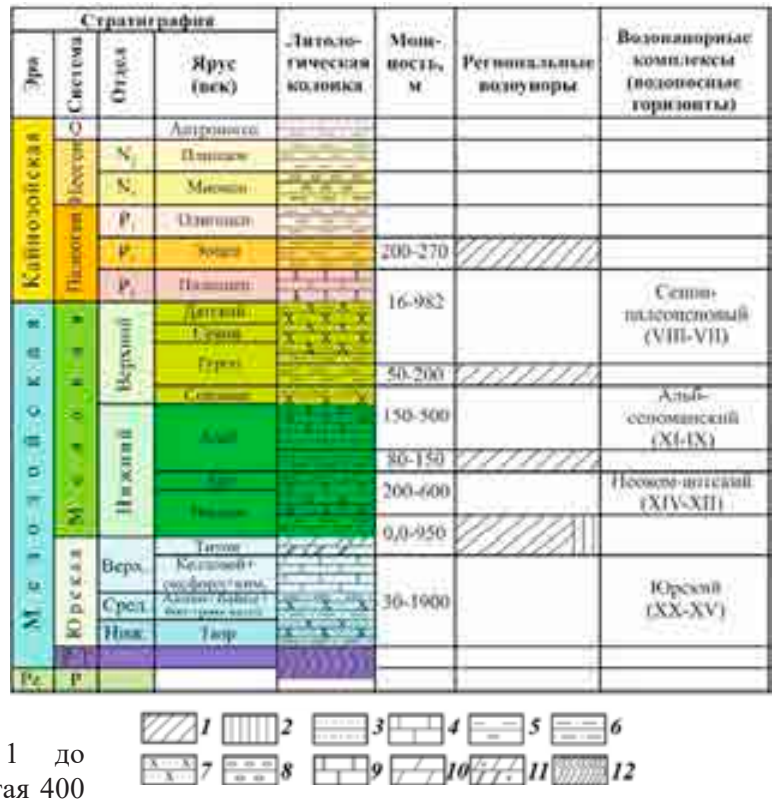


Рис. 2. Схема строения мезозойской водонапорной системы Бухаро-Хивинского региона. Водоупоры: *1* – региональные, *2* – локальные; *3* – пески; *4* – известняки; *5* – глины; *6* – алевролиты; *7* – песчаники; *8* – конгломераты; *9* – доломиты; *10* – мергели; *11* – гипсы, ангидриты и соли; *12* – вулканогенные породы.

Гидрохимическая зона с минерализацией менее 50 г/л протягивается узкой полосой, расположенной в северо-восточной части региона (прилегающей к Предкызылкумской моноклинали). Зона слабых рассолов с минерализацией 50-100 г/л протягивается параллельно к вышеописанной зоне и распространена почти на всю территорию Бухарской ступени. Гидрохимическая зона хлоркальциевых рассолов с минерализацией 100-150 г/л, в основном, охватывает Чарджоускую и, частично, центральную часть Бухарской ступени (Каганское и Мубарекское поднятия). Крепкие и весьма крепкие хлоркальциевые рассолы (200-250 г/л и более) прослеживаются в пределах Кульбешкакского, Кандымско-

го, Испанлы-Чандырского и Денгизкульского поднятий, а также в Каракульском и Бешкентском прогибах (Чарджоуская ступень).

Современное состояние изученности территории позволяет накопившуюся информацию по гидрогеохимии, равномерно охарактеризованную по площади и разрезу, обобщить методом статистики, с использованием в анализе дополнительные подходы и показатели. В частности, наряду с содержаниями химических элементов состава пластовой воды и их суммы (минерализации) рассматриваются и относительные характеристики – так называемые хлорные отношения, широко и успешно используемые в химии моря [3]. Относительные характеристики весьма эффективны для контроля достоверности абсолютных величин минерализации и компонентов химического состава, для описания вертикальной и латеральной зональности пластовых вод по отдельным водоносным комплексам. Такой подход был успешно принят при обобщении материалов и изучении гидрохимических условий подземных вод Западно-Сибирского бассейна [4].

Кроме того, характеристика крупных геологических структур осуществлялась не только через характеристику отдельных проб, но и через обобщенную характеристику отдельных участков. В качестве таких участков, для учета особенностей геологического строения и тектоники осадочного чехла, принято нефтегазогеологическое районирование территории Узбекистана, разработанное ГУ «ИГИРНИГМ», где территория БХНГР подразделяется на 26 газонефтяных районов (ГНР) и 45 газонефтяных участков (ГНУ).

Учитывая вышесказанное, при изучении характера распределения гидрохимических полей, вертикальной и латеральной гидрохимической зональности подземных вод мезозойских отложений БХНГР нами рассмотрены: значения ионов натрия, кальция, магния, гидрокарбоната; содержания йода, брома, бора и проанализированы их хлорные отношения по всем водоносным горизонтам верхне-нижнего мела и юры по отдельности. Для этого использованы гидрохимические данные пластовых вод меловых отложений (по 560 пробам) и юрских (1621) из 84 и 166 площадей и месторождений соответственно. Обработаны более 25 тыс. химических компонентов – ионно-солевого состава, макро- и микрокомпонентов, а также использованы генетические коэффициенты.

Гидрохимическая зональность пластовых вод юрского и мелового водоносных комплексов БХНГР по латерали и вертикали заключается в следующем.

Изучение характера распределения величин отношения содержания хлора к минерализации (CI/M) в подземных водах юрских и меловых отложений показывает, что это хорошо согласуется с распределением минерализации. Значения отношения, превышающие 0,6, отмечаются в зонах максимальной минерализации подземных вод по каждому из комплексов отложений, а значения менее 0,55 – фиксируются в основном в гидрохимической зоне с минерализацией менее 50 г/л на Бухарской ступени (Учкульский, Атбокорский, Ширкудукский, Западно-Рометанский, Центрально-Каганский, Карачукурский, Южно-Мубарекский, Азлыртепинский и Байбуракский ГНУ). Наиболее часто встречаемые значения CI/M – в интервале 0,55-0,61, что очень близко к среднему значению для вод Мирового океана (составляющему 0,55) [3].

Распределение величины нормированного натрий-иона (н-Na) в пластовых водах меловых отложений неравномерное. Максимальное их значение от 1,35 до 3,11 встречается в пределах Учкульского, Западно-Рометанского, Восточно-Рометанского, Центрально-Каганского, Байбуракского, Южно-Мубарекского, Азлыртепинского и Алатского ГНУ (Бухарская ступень). В юрских отложениях распространены, в основном, пластовые воды хлоркальциевого типа, значения н-Na составляют меньше единицы (этот показатель ближе к среднему содержанию для морских вод), при этом значения коэффициента метаморфизации (rNa/rCI) изменяются от 0,70 до 0,93.

Величины нормированного кальция (от 4,0 до 42,0) в пластовых водах юрских и меловых отложений по всей территории региона превышают их значения в морских водах (2,1). Это объясняется тем, что пластовая вода обогащена за счет кальция из водовмещающего комплекса пород. Такой обмен осуществляется накоплением в водах большого количества кальция и вытеснением им других компонентов из поглощенного комплекса пород [5].

Максимальное распределение значений нормированного магния наблюдается в пластовых водах, установленных в подножьях Яккабагских гор (Шурасанский ГНУ) и на Мубарекском поднятии (Байбуракский, Южно-

Мубарекский, Азляртепинский, Каракатайский ГНУ). Минимальные его значения приурочены к Рометанскому и Бешкентскому прогибам. Какой-либо другой устойчивой связи с вариациями абсолютных содержаний данного компонента не установлено.

Значения нормированного гидрокарбонат-иона (н-HCO_3) в морской воде изменяются в интервале значений 0,59-0,74, а в юрских и меловых водонапорных комплексах БХНГР их средние содержания на порядок выше. Это свидетельствует о том, что практически весь гидрокарбонат-ион накоплен в постседиментационный период. В распределении значений данного параметра выявлен ряд интересных особенностей. В переходных зонах, расположенных к краевым частям региона в альб-сеноманских отложениях, наблюдается четкая зональность с повышением величины н-HCO_3 от 18,7-185,5 (Муллахолский, Атбакорский, Западно-Рометанский Учкульский, Восточно-Рометанский и Байбуракский ГНУ) – до 447,8 (Азляртепинский ГНУ).

Значения содержаний йода в морских водах крайне низкие (всего 0,003), а в подземных водах мезозойской водонапорной системы БХНГР его на несколько порядков больше, т. е. практически полностью его накопление произошло в постседиментационный период. Максимальные значения его фиксируются – в пластовых водах юрских и в меловых отложениях от 1,5 до 7,86 (Мубарекском, Кульбешкакском, Кандымском, Испанлы-Чандырском, Денгизкульском поднятиях и в Бешкентском прогибе).

Величина нормированного брома (н-Br) в морской воде равна 3,4. По альб-сеноманскому горизонту значения н-Br на большей части территории региона в пределах от 2,19 до 12,13. В водах неоком-аптского комплекса по отношению к альб-сеноманскому не происходит заметных изменений как в величинах данного, так и в зональности его распределения, за исключением аномальных содержаний в Азляртепинском (28,3) и Каракатайском ГНУ (51,9). В юрском водонапорном комплексе значения н-Br отмечаются, в основном, менее 5,0, т. е. ближе к морскому. Наибольшие концентрации йода и брома, согласно вероятно-статическим оценкам, проведенным в лаборатории «Нефтегазовая гидрогеология» ГУ «ИГИРНИГМ», характерны для вод районов, наиболее перспективных для поисков УВ-залежей [6].

Распределение значений нормированного бора в пластовых водах меловых отложений изучалось довольно редко (лишь в центральной и северо-восточной частях региона), где их содержание варьирует от 0,5 до 34,3. Максимальные значения в распределении данного параметра выявлены в Ашикудукском, Муллахолском, Учкульском, Мубарекском, Азляртепинском и Кумском ГНУ (от 4,0 до 34,3), а минимальные – в Гугуртлинском, Шуртанском ГНР и Аланском ГНУ (соответственно 0,15; 0,25 и 0,32). В юрском водоносном комплексе распределение значений нормированного бора в латеральном плане выглядит немного по-другому: максимальные величины отмечаются на севере Бухарской ступени, в пределах Ширкудукского ГНУ (3,82), а также в северо-западной и центральной частях Чарджоуской ступени в Кандымсксском, Гужайлинском, Гавана-Истмакском, Умидском, Алачаванском ГНУ (от 2,57 до 4,07), минимальная – в Гугуртлинском, Северо-Бешкентском, Дарахтлинском ГНР и Карачукурском ГНУ (от 0,07 до 0,73).

На первых стадиях геологического освоения территории БХНГР по газонефтяным районам, в основном, выявлялась нормальная вертикальная гидрохимическая зональность, т. е. увеличение минерализации подземных вод с глубиной. Отдельные случаи нарушения этой закономерности объяснялись, как правило, некачественным отбором проб при испытании объектов. Ситуация изменилась с перемещением поисково-разведочных работ в южные и юго-восточные части региона. По большому числу скважин был выявлен так называемый «инверсионный гидрохимический разрез». Накопленный к настоящему времени фактический материал свидетельствует о наличии и других типов вертикальной гидрохимической зональности (разрезов) [6].

Как отмечалось, для контроля достоверности картирования абсолютных величин минерализации и компонентов химического состава подземных вод по отдельным водоносным комплексам региона использовался комплекс методов оценки качества гидрохимической информации. В связи с этим в пределах газонефтяных районов и участков по типам вертикальной гидрохимической зональности принято решение о целесообразности проведения сопоставительного анализа соответствующих горизонтов по юрскому, неоком-аптскому и сеноман-альбскому водоносным комплексам пород.

В результате исследования пластовых вод юрских и меловых отложений БХНГР выделены 4 типа гидрохимического разреза, свидетельствующих о наличии многих, часто разнонаправленных, процессов формирования (рис. 3): ***нормальный*** (минерализация возрастает с глубиной) в пределах Янгиказганского, Учкульского, Атбакорского, Западно-Рометанского, Азляртепенского, Яккасарайского, Кимерекского, Аккумского, Гужайлинского, Тайкырского, Сарыбазарского, Зекринского, Умидского, Кушабского, Аляудинского ГНУ и Северо-Бешкентского, Шуртанского, Тармакского, Талимарджанского ГНР; ***частично нормальный*** (параметры возрастают при переходе от альб-сеноманского к неоком-аптскому водоносному горизонту) в пределах Байбуракского, Кумского, Игрикудукского, Чандырского, Гавана-Истмокского, Алатского ГНУ и Шортаклинского, Гугуртлинского ГНР; ***частично инверсионный*** (характеризуется минимумом значений в сенон-палеоценовом и альб-сеноманском комплексах) в пределах Ашикудукского, Чукуркульского, Центрально-Каганского, Аланского ГНУ; ***инверсионный*** (характеризуется уменьшением параметров с ростом глубины) в пределах Гарбинского, Муллахолского, Куюмазарского, Карачукурского, Южно-Мубарекского, Каракатайского, Шурасанского и Кандымского ГНУ.

По результатам интерпретации гидрохимических параметров пластовых вод водонапорных комплексов мезозойских отложений БХНГР в отдельных газонефтяных участках и районах установлена вертикальная миграция флюидов в верхне-нижнемеловые водонапорные системы из юрских водоносных комплексов. В частности, эти зоны выявлены на Бухарской ступени – в пределах Муллахолского, Атбакорского, Каракатайского, Яккасарайского ГНУ, а также на Чарджоуской ступени – в пределах Аккумского, Алатского, Аланского ГНУ и Гугуртлинского, Денгизкуль-Зевардинского, Бешкент-Акназарского, Шуртанского ГНР.

Накопленный к настоящему времени материал по наиболее изученной поисково-разведочными скважинами части региона свидетельствует и о наличии гидрохимической зональности в мезозойских отложениях с подстилающим комплексом палеозойских пород. Гидрохимическая связь установлена почти по всему комплексу осадочного чехла в северо-восточной части Газлийского поднятия (Мулахолский ГНУ) и в пределах Северной Сюзьма-Кандымской зоны (Аккумский ГНУ). Анализ распространения гидрогеохимического поля

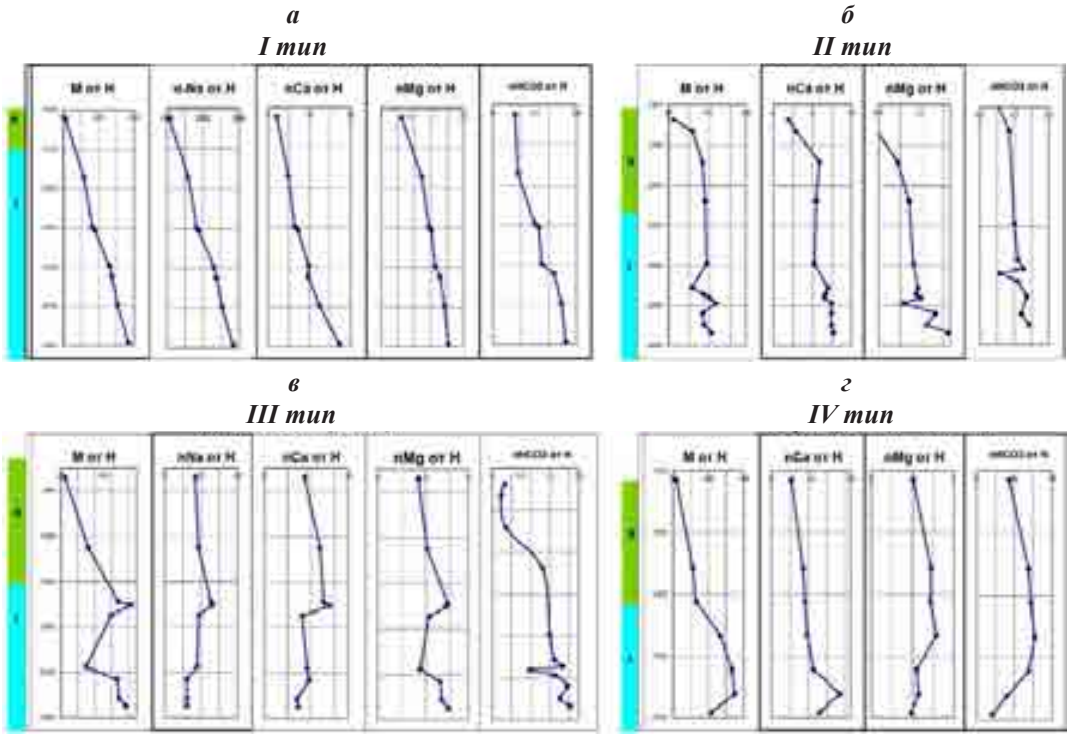


Рис. 3. График зависимости нормированных значений макро- и микрокомпонентов пластовых вод мезозойских отложений Бухаро-Хивинского нефтегазоносного региона от глубины. ГНУ: *а* – Аккумский, *б* – Алатский, *в* – Аланский, *г* – Гарбинский.

показывает, что на отдельных участках региона весь осадочный чехол представляет единую водонапорную систему, где гидрохимическая связь (окно) подземных вод может влиять на миграцию флюидов, способствующих перемещению их как в горизонтальном, так и вертикальном направлениях, из одних гидродинамических зон в другие. Следовательно, неразрывность водной миграции химических элементов и в целом единство динамики и химизма подземных флюидов являются тем важным фактором, который во многом определяет и их нефтепоисковое значение в конкретных геологических условиях [7].

В заключение отметим, что использование формальных методов при обработке максимально возможного объема фактического материала дает возможность для обобщения данных по гидрохимии мезозойского водонапорного комплекса, что является крайне важным этапом установления, на современной информационной основе, региональных закономерностей структуры гидрогеохимического поля региона по всем стратиграфическим уровням (J_1, J_2, J_3 и K_1, K_2).

На основе изучения нормированных значений макро- и микрокомпонентов и их метаморфизации водонапорных комплексов уточнены гидрохимические условия пластовых вод мезозойских отложений БХНГР. Выявлена гидрохимическая зональность флюидов юрских и меловых отложений с учетом особенностей вертикальной и горизонтальной зональности вод в некоторых газонефтяных участках и районах. Для выделенных гидрохимических районов БХНГР установлены статистически обоснованные, количественно выраженные характеристики химического состава подземных вод, которые позволяют распознать изменения химического состава по латерали и вертикали и оценить миграцию флюидов, а также её влияние на процесс генерации УВ-залежей. С геолого-гидрогеологических позиций, рассмотрение гидрогеологических особенностей подземных вод в представленном ракурсе заслуживает внимания в качестве поискового критерия при выборе рационального направления поисково-разведочных работ и обосновании прогноза нефтегазоносности отдельных территорий, районов и участков.

Таким образом, в пределах Бухаро-Хивинского нефтегазоносного региона мезозойские образования следует считать двухъярусной продуктивной толщей, в объеме которой основные скопления нефти и газа локализованы в юрских и нижнемеловых (неоком-апт-альб) отложениях. Наиболее перспективными на ближайшие годы, как и прежде, остаются терригенные и карбонатные образования юрского комплекса пород, при этом особое внимание необходимо обратить на отложения мелового возраста.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Туляганов Х.Т., Кудряков В.А., Талипов С. и др.* Гидрогеология нефтегазоносных областей Узбекистана. - М.: Недра, 1973.

2. *Пашковский В.Н., Кушниров И.В.* К вопросу о современном естественном состоянии водонапорной системы Бухаро-Хивинской газонефтяной области. - Т.: СредазНИИгаз, 1965. - Вып. 2. - 34 с.

3. *Попов Н.И., Федоров К.Н., Орлов В.М.* Морская вода. Справочное руководство. - М.: Наука, 1979.

4. *Ставицкий Б.П., Курчиков А.Р., Конторович А.Э. и др.* Вертикальная и латеральная гидрохимическая зональность, типизация подземных вод Западно-Сибирского бассейна // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений. - 2006. - № 5, 6.

5. *Кротова В.А.* Нефтепоисковые гидрогеологические критерии. - Л.: Недра, 1969.

6. *Шоймуротов Т.Х.* Гидрохимическая зональность подземных вод меловых и юрских образований Бухаро-Хивинского региона в связи с оценкой перспектив их нефтегазоносности // Узб. журн. нефти и газа. - 2014. - № 3. - С. 27-34.

7. *Шоймуротов Т.Х., Худойбердиев Х.Ф.* О возможных причинах вертикальной зональности распределения углеводородов, связанных с гидродинамическим режимом юрского водонапорного комплекса Бешкентского прогиба // Узб. журн. нефти и газа. - 2017. - № 3. - С. 26-29.

Статья представлена членом редколлегии докт. г.-м. наук Б.Д.Абдуллаевым.

© Коллектив, 2023

Ф.И.Иброгимов, Л.А.Хамидов, Н.М.Муҳаммадқулов, Н.М.Мухторов

АНДИЖОН СУВ ОМБОРИ ТЎҒОНИДА ДЕФОРМАЦИЯ ПАРАМЕТРЛАРИНИ БАҲОЛАШ



Иброгимов Фахриёр Исмоил ўғли - ЎзР ФА Ғ.О.Мавлонов номидаги Сейсмология институти кичик илмий ходими.



Хамидов Лутфулла Абдуллаевич – ЎзР ФА Ғ.О.Мавлонов номидаги Сейсмология институти лаборатория мудири, физ.-мат. ф. д., катта илмий ходими.



Муҳаммадқулов Нурали Муродалиевич – ЎзР ФА Ғ.О.Мавлонов номидаги Сейсмология институти муҳандиси.



Мухторов Нодирбек Муроджон ўғли – ЎзР ФА Ғ.О.Мавлонов номидаги Сейсмология институти муҳандиси.

Кириш. Ўзбекистоннинг сейсмик фаол ҳудудларида фойдаланилаётган йирик сув омборлари тўғон ва қирғоқ нишабликларида хусусий ва зилзила вақтидаги тебраниш частоталарини тадқиқ этиш, ҳамда уларга мос деформацияланиш параметрларини аниқлаш механизмини ишлаб чиқиш инструментал сейсмологик кузатувлар таҳлилини мукаммаллаштириб, тизимни такомиллаштиришнинг устувор асосларини ишлаб чиқишда аҳамият касб этади. Илмий тадқиқот ишлари Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг «Республика сейсмик фаол ҳудудларида жойлашган сув омборларида инструментал сейсмологик кузатувларни доимий амалга ошириш тизимини жорий этиш тўғрисида» 2020 йил 17 декабрдаги 792-сон қарорида кўрсатилган топшириқларни бажарилишини таъминлашга қаратилган бўлиб қўйилган масалалар фойдаланилаётган йирик сув омборлардан бири бўлган Андижон сув омбори мисолида сув омборлари тўғон ва қирғоқ ён бағирларида жойлашган майдонларда зилзилалар вақтидаги ҳамда ГЭСлар ишлаши давомидан тебранишларини баҳолаш, деформацияланиш хусусиятларини тадқиқ этиш, ҳудудда сейсмометрик назорат ҳамда замонавий ускуналар ўзгарувчанлиги доирасида тизимни такомиллаштириш ва сейсмик тебраниш майдонларидаги ўзгаришларни олдиндан баҳолашни таъминлаш учун зарурдир.

Ўтказилган сейсмометрик тадқиқот усуллари ва дастлабки маълумотлар талқини. Андижон сув омбори Андижон вилоятидаги «Қорадарё» дарёсида қурилган гидротехник иншоот бўлиб, ирригация-энергетика соҳаларига мўлжалланган. Андижон сув омбори тўғонининг баландлиги 121 м, узунлиги 1020 м, бетонли катта контрфорсли (бўлакли таянч) типга мансуб бўлиб, сув сиғими 1,9 млрд. куб. метрни ташкил этади (https://uz.wikipedia.org/wiki/Andijon_suv_ombori).

Сейсмометрик тадқиқотларнинг қўлланилиши тўғонларнинг конструктив реакциясини билиш ва динамик хусусиятларини баҳолашга ёрдам беради. Ўтказилган тадқиқотларда Андижон сув омбори тўғонида олиб борилган экспериментал ўлчов натижалари, ҳамда тўғоннинг структуравий ҳолатини ўрганиш учун аниқланган экспериментал тебраниш хусусиятларидан фойдаланилди. Бу сейсмограммаларни талқин қилишда тўғон танаси бўйича тезлик ва зичлик қийматларини аниқлаш имконини берди. Ушбу маълумотларга асосланган ҳолда эластиклик модуллари аниқланди. Тадқиқотлар шуни кўрсатди-ки, йирик сув омборлари тўғон танаси сув сатҳининг ортиши билан гидростатик босим эвазига устама деформацияланишни ҳосил қиладиган маълум бир зўриқишга учрайди [1, 2]. Бу нисбий зўриқиш темир-бетон таркибининг ҳажмий деформациясига таъсир кўрсатади [3]. Маъ-

лумки деформация параметрларини ҳисоблаш мухандислик ишларида муҳим аҳамиятга эга бўлиб, барча эластиклик модуллари иншоотнинг мустаҳкамлик чегараси ҳақида маълумот беради [4]. Асосан тўғоннинг структуравий ҳолатига таъсир кўрсатувчи босим кучини характерловчи физик параметр сифатида Юнг модули сифатли натижа беради [5].

Юнг модули ёки эластиклик модулининг амалдаги миқдорлари муҳитдаги тортишиш ёки босим кучи таъсирида жисмда ҳосил бўлган ўзгаришларни ўрганиш учун ишлатилади. Бу муҳандислик ёки архитектура каби мавзуларда жуда фойдали. Муҳандислик объектларида мавжуд бўлган ташқи кучлар нафақат уларнинг табиий ҳаракатланиш ҳолатини, балки уларнинг шаклини ҳам ўзгартириши мумкин [6].

ўлчов нуқталарида олиб борилди (1-расм). Бу ўлчовлар микросейсмик тўлқинларни қайд этишга асосланган бўлиб, тўғон табиий тебранишларини ва унинг хозирги холатининг ўзига хос бўлган кинематик параметрларини ҳисоблаш учун олиб борилган.



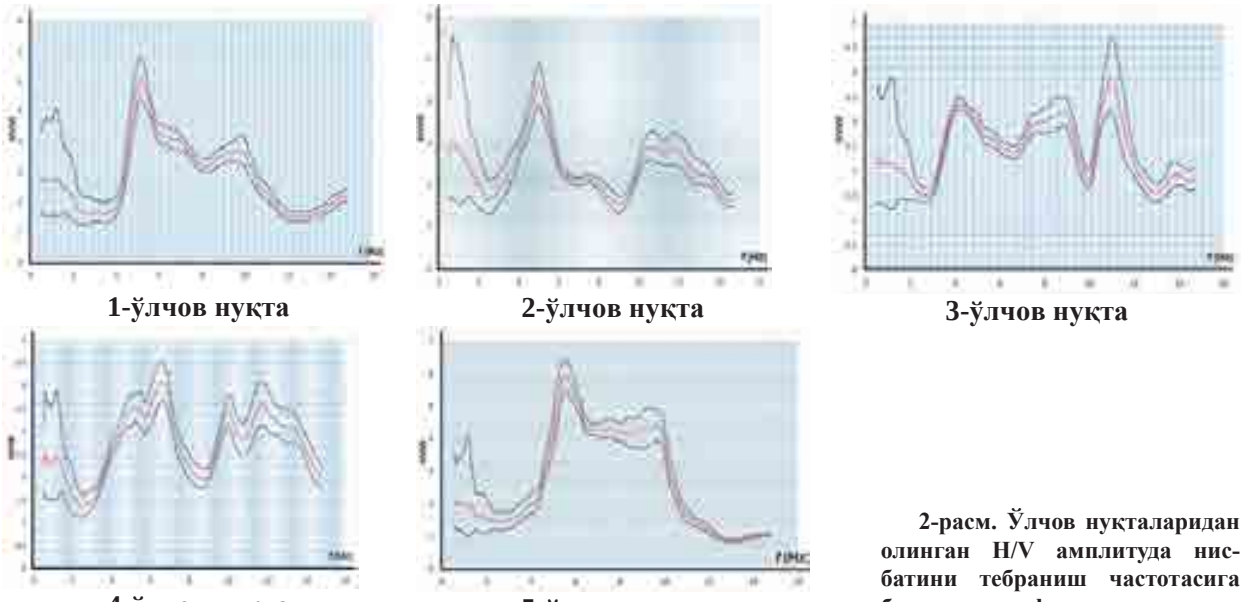
1-расм. Андижон сув омбори тўғонида белгиланган ўлчов нуқталари.

Тадқиқот ишлари сейсмик тўлқинларни рақамли рўйхатга олиш усулларига асосланиб, олинган маълумотларни таҳлил қилиш билан частота-амплитуда графиклари, улар орқали объектнинг чуқурлиги бўйича тоғ жинсларининг тезлик ва зичлик қийматлари аниқланади. Тезлик ва зичлик қийматларидан деформация параметрлари ҳисобланади.

Объектда ўтказилган ностационар сейсмометрик тадқиқотлар. Андижон сув омбори тўғонининг турли қисмларида тебранишларни сейсмометрик ўлчов ишлари белгиланган

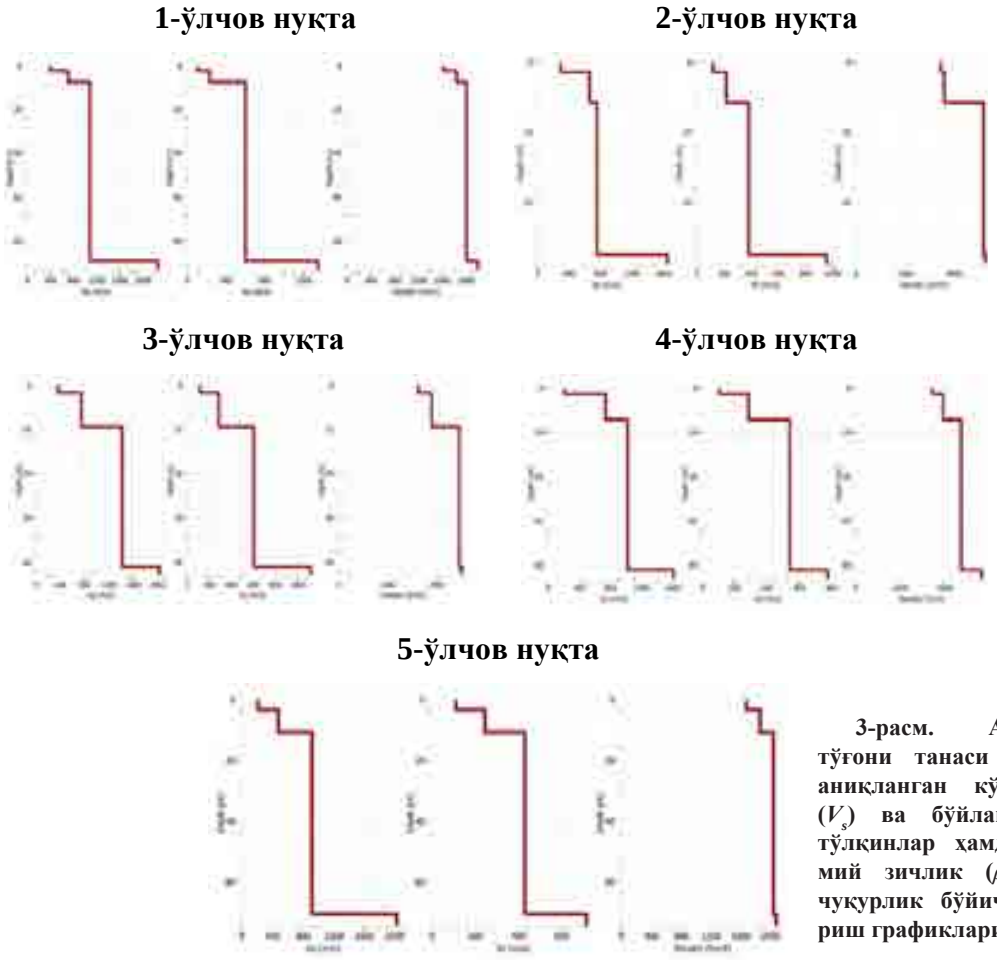
Тўғонда сейсмик тебранишларни қайд этувчи манбаа сифатида Guralp-6TDE сейсмометрик ўлчов асбоби қўлланилган. Ўлчов вақти 20-30 дақиқадан иборат бўлиб, ўлчаш ишлари тўғоннинг ҳар бир (контрфорс қисми таянчидаги) қаттиқ бетон қисмидан олинган.

Маълумотларни талқин қилиш. Сейсмограммаларни талқин қилиш учун H/V усули қўлланилди [7]. Ушбу усул ёрдамида микросейсмик тўлқинларнинг H/V амплитуда нисбатини тебраниш частотасига боғланиш графиклари олинди (2-расм).



2-расм. Ўлчов нуқталаридан олинган H/V амплитуда нисбатини тебраниш частотасига боғланиш графиклари.

Хусусий тебранишни ифодаловчи ушбу графиклар ёрдамида тезлик ва зичлик қийматлари олинади (3-расм). Чуқурлик бўйича сейсмик тўлқин тезликлари (V_s,, V_p) ва муҳит зичлигининг ўзгариши тўғоннинг бир таркибли эмаслигини кўрсатиши мумкин.



3-расм. Андижон тўғони танаси бўйича аниқланган кўндаланг (V_s) ва бўйлама (V_p) тўлқинлар ҳамда ҳажмий зичлик (ρ) нинг чуқурлик бўйича ўзгариш графиклари.

Бироқ, тўғоннинг таркиби темир-бетонлигини инобатга олсак-да, бу тўғонда зичлик ва акустик қаттиқликнинг бир хил қийматли эканлигини англатмайди. Чунки муҳитга таъсир этувчи гидростатик босимнинг юқорилиги акустик қаттиқликка сезиларли таъсир кўрсатади. Бунинг натижасида деформация хусусиятлари (чўзилиш, сиқилиш, кенгайиш) ҳам ўзгаради [8].

Ҳар бир тоғ жинслари деформацияни турлича узатиш хусусиятига эга. Андижон сув омбори тўғони бетонли контрфорс (бўлакли таянч) бўлганлиги учун бу узатишлар эластик модуллар ва уларни ҳосил қилувчи кучланишлар орасидаги ўзаро таъсирларга боғлиқ. Эластиклик деформация параметрлари яъни, Ламье параметрлари: силжиш модули, Пуассон коэффициенти ҳамда Юнг модули қуйидаги формулалар орқали аниқланган [9]. Бўйлама V_p ва V_s кўндаланг тўлқинлар нисбати k коэффициенти:

$$k = \frac{V_p}{V_s};$$

Ламье константалари нисбати (λ ва μ):

$$q = \frac{\lambda}{\mu} = \frac{V_p^2}{V_s^2} - 2;$$

Силжиш модули: $\mu = V_S^2 \cdot \rho$;
Пуассон коэффициенти:

$$\nu = \frac{1}{2 + 2\frac{\mu}{\lambda}};$$

Юнг модули: $E = 2V_s^2\ \rho(1+\nu)$. Эластиклик модулларини тўғон танаси билан ўзгариб бориши ҳисоблаб чиқилди (жадвал). Ўлчов параметрлари *(V_p [м/с], V_s [м/с], ρ [кг/м^3])* СИ тизимида олинган бўлиб, ҳисоблаш ишлари СГС тизимига ўтказилиб *(V_p [км/с], V_s [км/с], ρ [т/м^3])* бажарилди.

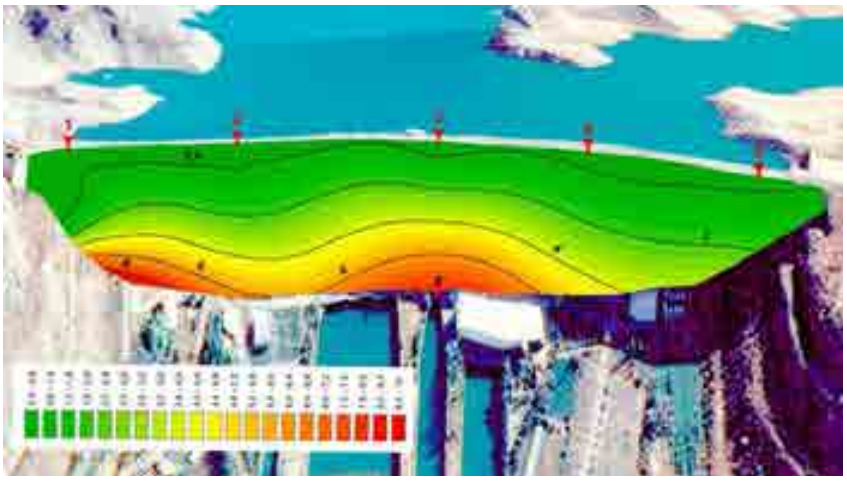
Эластиклик модулларини тўғон танаси бўйлаб ўзгариб бориши

Ўлчов нуқталари	*h, м*	V_p, *м/с*	V_s, *м/с*	*r*	*k*	*q*	*μ, ГПа*	*λ, ГПа*	*n*	*E, ГПа*
1	2	381	110	1630	3,46	10,00	0,02	0,20	0,45	0,06
	7,2	717	242	1844	2,96	6,78	0,11	0,73	0,44	0,31
	89	1064	609	1979	1,75	1,05	0,73	0,77	0,26	1,84
	121	2245	1350	2192	1,66	0,77	3,99	3,06	0,22	9,72
2	1,2	280	117	1693	2,39	3,73	0,02	0,09	0,39	0,06
	5,6	663	210	1815	3,16	7,97	0,08	0,64	0,44	0,23
	27,3	756	386	2601	1,96	1,84	0,39	0,71	0,32	1,03
	121	1649	953	2669	1,73	0,99	2,42	2,41	0,25	6,06
3	1,5	363	108	1639	3,36	9,30	0,02	0,18	0,45	0,06
	9,4	726	286	1897	2,54	4,44	0,16	0,69	0,41	0,44
	41	1421	602	2478	2,36	3,57	0,90	3,21	0,39	2,50
	121	2012	1106	2504	1,82	1,31	3,06	4,01	0,28	7,86
4	2,4	189	105	1713	1,80	1,24	0,02	0,02	0,28	0,05
	14	742	281	1930	2,64	4,97	0,15	0,76	0,42	0,43
	82	1037	539	2352	1,92	1,70	0,68	1,16	0,31	1,80
	121	1602	777	2831	2,06	2,25	1,71	3,85	0,35	4,60
5	3,15	197	110	1668	1,79	1,21	0,02	0,02	0,27	0,05
	11	477	246	1859	1,94	1,76	0,11	0,20	0,32	0,30
	71	902	429	2039	2,10	2,42	0,38	0,91	0,35	1,02
	121	2032	716	2082	2,84	6,05	1,07	6,46	0,43	3,05

Тадқиқот натижалари. Ўлчов ишларида Юнг модули (E – бўйлама сиқилиш модули) тўғоннинг гидростатик босим эвазига бўйлама сиқилишга қаршилигини кўрсатувчи параметр сифатида қўлланилди ва тўғон девори бўйича тақсимланиш схемаси қурилди (4-расм).

Ўлчов нуқталаридан аниқланган бўйлама сиқилиш модули қийматлари чуқурлик бўйича жойлаштириб чиқилди. Тўғон танаси бўйлаб нуқталар изочизиқлар ва ранглар орқали ажратилиб аппроксимация қилинди. Деформация параметрлари ҳар бир ўлчов нуқтасида тўғон остки қисмидаги қийматининг юқорилиги билан ажралиб турибди.

Тўғон танаси бўйича сиқилиш модулининг тақсимланиши тўғоннинг шимолий ва марказий қисмида юқори (6-8 ГПа) қийматга эга. Тўғоннинг бу қисмларида сиқилиш модулининг юқорилиги сув босимининг кучли таъсир кўрсатишини англатади. Г.С.Колосова, В.В.Лалин, А.В.Колосовалар Саяно-Шушенск ГЭСи тўғонининг статик кучланишларини ҳисоблашда чегара-элементлар базасида қояларни ўраб турган блок ва қуруқликнинг қўшилган моделини қурганлар [10]. Саяно



4-расм. Тўғон танаси бўйича бўйлама сиқилиш модулининг тақсимланиш схемаси.

но-Шушенск ГЭСи тўғонининг марказий қисмининг юқори ва пастки юзалари бўйлаб тўғондаги конструктив арк ва консолдаги баландлик бўйича кучланишлари ўзгаришини биз Андижон сув омбори тўғонининг марказий қисми учун ҳисоблаган (3-расм ва жадвал, 3-ўлчов нуқтаси) силжиш модуллари орқали баландлик бўйича ўзгаришини таққослашда олинган деформация параметрлари табиатан мос эканлигини кўрсатди.

ХУЛОСА

Андижон сув омбори тўғонидан олинган маълумотлар асосида тўғоннинг сув чиқариш иншооти атрофида сиқилиш модулининг юқорилиги аниқланди. Сув чиқариш режимининг ортиши тўғоннинг ушбу қисмига сезиларли таъсир кўрсатиши мумкинлиги изоҳланди. Шунингдек, тўғоннинг темирбетон тузилишга эга эканлигини инобатга олинса, цементнинг таркибий қисми тўғон юқориси ва остида турлича бўлиши ҳам деформациянинг ортишига сабаб бўлади. Деформациянинг юқори нуқталарида зичлик қиймати юқори (№ 2-ρ_2 = 2669 кг/м^3, № 3-ρ_3 = 2504 кг/м^3, № 4-ρ_4 = 2834 кг/м^3) бўлиб, бу ўз навбатида бетон таркибининг жуда оғир (ρ = 2500 кг/м^3 дан юқори) типига тўғри келади.

АДАБИЁТЛАР

1. *Gabriel-Martin I., Sordo-Ward A., Garrote L., Granados I.* Hydrological risk analysis of dams: the influence of initial reservoir level conditions // Water. - 2019. - № 11. - 461 p. https://doi.org/10.3390/w11030461

2. *Дещеревский А.В., Идармачев Ш.Г., Идармачев И.Ш.* Влияние сезонного изменения уровня воды в Чиркейском водохранилище на кажущееся сопротивление пород Хадумского купола, расположенного в его окрестности // Геология и геофизика Юга России. - 2020. - Т. 10. - № 4. - С. 101-112. https://istina.msu.ru/publications/article/354538130/

3. *Хамидов Л.А., Ибрагимов А.Х., Алимухамедов И.М., Хамидов Х.Л.* Результаты обработки записей колебаний плотин и береговых склонов Чарвакского и Андижанского водохранилищ Узбекистана при слабых землетрясениях // Российский сейсмологический журнал. - 2020. - Т. 2. - № 4. - С. 123-134. DOI: https://doi.org/10.35540/2686-7907.2020.4.03

4. *Хамидов Л.А.* Состояния геологической среды в зонах активного влияния крупных водохранилищ // Тез. VIII Междунар. симпоз. «Проблемы геодинамики и геоэкологии внутриконтинентальных орогенов». - Бишкек, 2021. - С. 144-147. [https://cloud.mail.ru/public/HncU/jyRb8WdHC]

5. *Хамидов Х.Л., Ганиева Б.Р., Хамидов Л.А., Иброгимов Ф.И., Анварова С.Г.* Кинематика колебания плотины Гиссаракской ГЭС // Доклады АН РУз. - 2021. - № 5. - С. 42-47.

6. *Атабаев Д.Х., Атабаева Н.Э.* Геофизика ва геокимё асослари: ўқув қўлланма. - Т.: ЎзМУ, 2017. - Б. 43.

7. *Nakamura Y.A.* Method for dynamic characteristics estimation of subsurface using micro tremor on the ground surface // Quarterly Report of RTRI. - 1989. - V. 30. - № 1. - P. 25-33.

8. Қўлланилган дастур: GEOPSY, (H/V Nakamura's ratio), Waves. [https://www.geopsy.org/documentation/geopsy/hv.html].

9. *Атабаев Д.Х., Атабаева Н.Э.* Геофизика ва геокимё асослари: ўқув қўлланма. - Т.: ЎзМУ, 2017. - Б. 44-46.

10. *Колосова Г.С., Лалин В.В., Колосова А.В.* Влияние строительных швов и трещин на напряженно- деформированное состояние арочно-гравитационной плотины // Инженерно-строительный журнал. - 2013. - № 5. - С. 76-85. https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-stroitelnyh-shvov-i-treschin-na-napryazhenno-deformirovannoe-sostoyanie-arochno-gravitatsionnoy-plotiny

Мақолани редколлегия аъзоси К.Н.Абдуллабеков тавсия қилган.

© Коллектив, 2023

К.М.Джаксымуратов, Г.Р.Есенбаев, М.М.Закиров, Д.К.Бегимкулов, Т.М.Худойбердиев

ИЗУЧЕНИЕ ПУТЕМ МОДЕЛИРОВАНИЯ ВОПРОСА ИСКУССТВЕННОГО ФОРМИРОВАНИЯ ЗАПАСОВ ПРЕСНЫХ ПОДЗЕМНЫХ ВОД В УСТЮРТЕ



Джаксымуратов Караматдин Мустапаевич – директор по научным работам и инновациям Нукусского филиала Навоийского гос. горно-технологического университета, докт. г.-м. наук (DSc).
E-mail: k.djaksimuratov@gmail.ru



Есенбаев Гаибидулла Реимбаевич – ведущий гидрогеолог Приаральской полевой гидрогеологической экспедиции.
E-mail: gresenbaev@mail.ru



Закиров Мираббас Мирсаатович – профессор ТГТУ им. Ислама Каримова, докт. г.-м. наук (DSc).
E-mail: mzakirov1957@mail.ru



Бегимкулов Дилшод Каландарович – доцент ТГТУ им. Ислама Каримова, докт. философии (PhD) по г.-м. наукам.
E-mail: begimkulov@mail.ru



Худойбердиев Темур Махмаражабович – базовый докторант ТГТУ им. Ислама Каримова.
E-mail: temurxudoyberdiyev@mail.ru

Введение. Открытие крупных месторождений нефти и газа, твердых полезных ископаемых, термально-грязевых подземных вод превратило Каракалпакию в горно-добывающую и промышленную зону. Всестороннее использование природных ресурсов и широкое развитие всех отраслей народного хозяйства Каракалпакского Устюрта, как и любой территории аридных регионов Центральной Азии, тесно связаны с проблемами водоснабжения.

Исследование подземных вод плато Устюрт проводилось в течение ряда лет многими научно-производственными организациями. Получен огромный фактический материал, позволяющий значительно расширить прежние представления об условиях залегания и распространения подземных вод [1-8]. Оценены приуроченность их к различным стратиграфическим комплексам, возможности использования в народном хозяйстве. Между тем, важно решение вопросов водообеспечения с применением моделирования подземных вод зоны активного водообмена участка Уру Каракалпакского Устюрта для прогнозирования эксплуатационных возможностей подземных вод.

Учитывая особую важность проблемы водоснабжения Устюрта, ГУ «Институт ГИДРОИНГЕО», ГУП «Узбекгидрогеология», Центральная Устюртская ГГП, Такырная ГГП и Приаральская ГГП за последние годы провели научно-прикладные комплексные гидрогеологические исследования по моделированию ис-

кусственного формирования запасов пресных подземных вод в Устюрте. Изучение путей моделирования вопроса искусственного формирования запасов пресных подземных вод зоны активного водообмена – актуальная задача.

Гидрогеологическая роль физико-географических факторов сложна и разнообразна. Рельеф в совокупности с геологическими и почвенными условиями способствует преобразованию климатических гидрологических элементов в гидрогеологические. Одни элементы климата (осадки, отчасти конденсация в зоне аэрации) определяют потенциальную возможность питания подземных вод, а испарение и испаряемость – расходные элементы в балансе подземных вод. Исходя из этого, единственным местным источником пресной воды в пустынных регионах Центральной Азии являются атмосферные осадки [2-5, 8, 9]. В период дождей на поверхностях глинистых отложений (такырных и такыровидных грунтах) Каракалпакского Устюрта формируется временный поверхностный сток. В связи с этим атмосферная влага составляет возможную приходную часть и имеет большое значение при формировании подземных вод зоны активного водообмена. Характерные черты климата – большая инсоляция, резкие годовые и суточные амплитуды колебания климатических элементов, жаркое лето, холодная зима и незначительное, но весьма изменчивое количество выпадающих осадков, а также большая устойчивость ветра и высокая солнечная радиация.

Исследованный опытный участок Уру расположен в северной части Устюрта, где проводились гидрогеологические работы по искусственному созданию запасов пресных вод и их пополнению за счёт временного поверхностного стока атмосферных осадков (рис. 1). В районе исследований почвенный покров такыров представлен песчанисто-суглинистыми четвертичными отложениями, на которых в период выпадения атмосферных осадков формируется поверхностный сток, который и является объектом наших исследований.

На участке проведен комплекс работ по изучению условий формирования линзы пресных грунтовых вод за счет использования временного поверхностного стока. В процессе проведения первого опыта в сложившейся к этому времени гидродинамической обстановке заданы наибольшие расходы и скорости инфильтрации. В связи с этим, учитывая особенности трещинно-карстового водоносного горизонта и наличие процесса кольматажа водопроводящих пустот и трещин, по сути дела инфильтрационный бугор в его четких границах не был сформирован.

Предположительный бугор растекания обозначен линией гидроизогипс 134,6 м, а влияние инфильтрации находилось на расстоянии около 130-140 м. Судя по колебаниям уровня подземных вод, согласно кустовым скважинам, влияние, вызванное заполнением бассейна, распространилось в пределах глубины около 30 м от поверхности земли. Проблема редко возникает в связи с решением уравнения установившейся фильтрации, однако, в ряде случаев может стать первостепенной задачей в решении уравнений неустановившейся фильтрации и массопереноса. Ошибки численных методов расчета, напрямую связанные с неточностями вычислительного алгоритма, небольшие, поскольку поддерживались в допустимых пределах путем тщательной дискретизации и выбора соответствующих временных шагов в ходе моделиро-

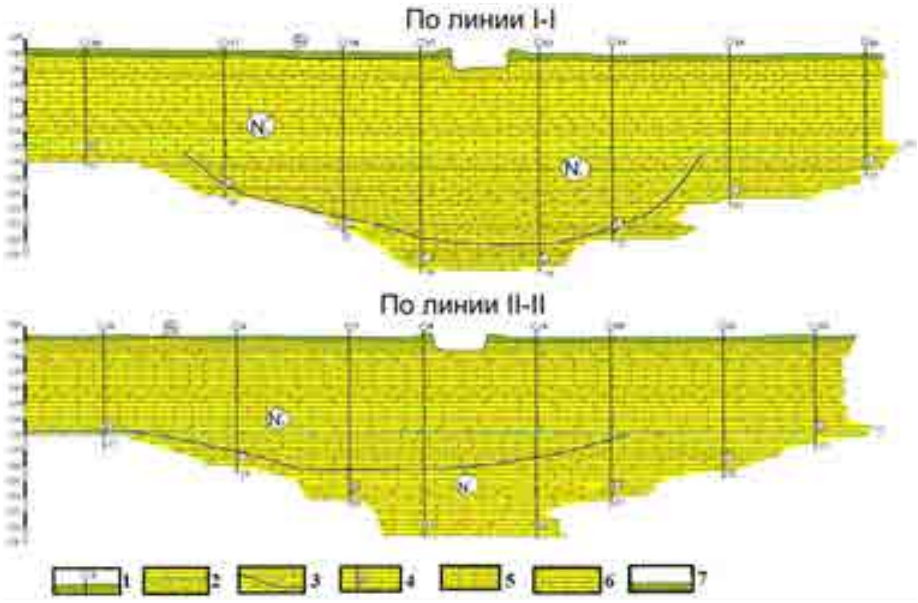


Рис. 1. Геолого-литологический разрез опытного участка Уру: *1* – номер режимной скважины и ее глубина; *2* – уровень грунтовых вод; *3* – контур линзы; *4* – фильтр и минерализация; *5* – известняки; *6* – мергели; *7* – суглинки, супеси.

вания. Некоторые ошибки могут быть внесены за счет погрешностей в исходных материалах, отражающих несостоятельность в точном и количественном описании свойств и границ водоносных горизонтов, неопределенность в какой-то степени заложенных в модель теоретических представлений о системе и погрешностях в значениях параметров системы и коэффициентов, входящих в основные уравнения.

Для того, чтобы убедиться в том, что детерминированная имитационная модель достоверная, данные мониторинговых наблюдений водоносного горизонта сопоставляются с получаемыми результатами моделирования. Исследование заключается в минимизации расхождения между результатами мониторинга и расчетными значениями подземных вод. Как правило, модель считают откалиброванной в том случае, когда она воспроизводит ряд предшествующих наблюдений в допустимом диапазоне. Калибровка детерминированной гидрогеологической модели выполняется путем, основанным на методе проб и ошибок подбора исходных данных, входящих в модель (свойств водоносного горизонта, источников граничных и начальных условий), для получения соответствующих действительности выходов. В процессе калибровки, осуществляемой по принципу обратной связи между входными и выходными параметрами модели, пересматривались исходные представления или интерпретация параметров и переменных водоносного горизонта.

Большинство реальных задач включает некоторый процесс неадекватности данных, в связи с чем оцениваются значения параметров подземных вод. Чтобы сохранить ориентированную на физические процессы структуру детерминированной модели, степень, до которой можно варьировать некоторым параметром, ставилась в прямую зависимость от неопределенности его значений или детальности его задания и ограничивалась рамками диапазона предполагаемой изменчивости этих значений или доверительным интервалом. Если регулирование параметров вызвало изменение выхода модели, эти изменения оценивались количественно, с тем, чтобы получить меру, отражающую эффективность калибровки модели и наметить направление и масштабы изменений входных параметров модели на следующем этапе. Это требует оценки последовательных изменений качества, согласования между фактическими данными и результатами моделирования.

Процесс формирования границ тела линзы при погружении такырного стока атмосферных осадков разработан с помощью современных ГИС-программ. Рассмотрены возможности и преимущества программ GMS (Groundwater Modeling Sistem), FEFLOW (Finite Element Subsurface Flow & Transport Simulation Sistem) и Visual *MODFLOW* при решении задач моделирования подземных вод. Обоснована целесообразность применения программного комплекса *MODFLOW (PMWIN)* при решении задач моделирования подземных вод зоны активного водообмена участка Уру Каракалпакского Устюрта, для прогнозирования эксплуатационных возможностей подземных вод.

При моделировании гидрогеологического процесса, когда инфильтрация поверхностных вод из бассейна на поверхность подземных вод происходит через толщу отложений, приводит к формированию купола, был использован пакет *BCF2* – «Возможность увлажнения (смачивания)». Концептуальная модель состояла из 7 водонасыщенных слоев, четыре из которых мощностью по 5 м каждый, два – по 3 м и два – по 2 м, над которыми лежит ненасыщенная зона мощностью 12 м, разделенная на 6 слоев, по 2 м каждый слой. Профильтровался из водоема ход дождевой воды I опыта – 12484 м^3, II опыта – 16443 м^3, III опыта – 7357 м^3. Поверхность подземных вод плоская до начала инфильтрации, что обусловлено заданной границей фиксированного напора (абсолютная отметка 134-134,90 м), которая окружает моделируемую область. Область фильтрации на модели аппроксимирована прямоугольной конечно-разностной сеткой с переменным шагом. Водоём размещен в центре сетки (рис. 2).

Граница фиксированного напора (134 м) определена по строке 40 и столбцу 40 для слоев 7-14, граница без потока присвоена строке 40 и столбцу 40 для слоев 1-6. Без питания от водоема – слои 1-6 осушены, а напор во всех ячейках слоев 7-14 – 134134,90 м. Питание применено к самым высоким активным ячейкам и проникает через неактивные (см. рис. 2).

Исходя из вышесказанного, можно прийти к выводу, что процесс инфильтрации поверхностных вод из инфильтрационного бассейна и образование линз подземных вод воспроизведены на модели в ходе решения обратных и прогнозных нестационарных задач. В процессе решения обратных задач оценены геофиль-

трационные и миграционные показатели подземных вод. Количество необходимых атмосферных осадков, их периодичность для опреснения воды линзы до 1,5 г/л и режим работы проектной скважины определялись с помощью прогнозного моделирования.

Проведенными исследованиями установлено, что минерализация подземной воды в линзе с радиусом 100 м от бассейна не превышает в течение двух лет (два весной объемом 29 тыс. м^3 и два осенью-зимой с 1,5 г/л, в конце фильтроцикла только в случаях четырехкратного погружения того же объема каждый год).

В ходе каждого этапа погруженная вода будет опресняться, не успев засолиться до прежних значений в ходе такого же этапа при двухкратном, весной и осенью, погружении объемом 6400 м^3 для каждого, в течение 2-х лет, вода будет опресняться, не успев засолиться до прежних значений, в ограниченной зоне радиусом порядка 100 м. На границе этой зоны в конце цикла погружения минерализация уменьшится до 2,0 г/л.

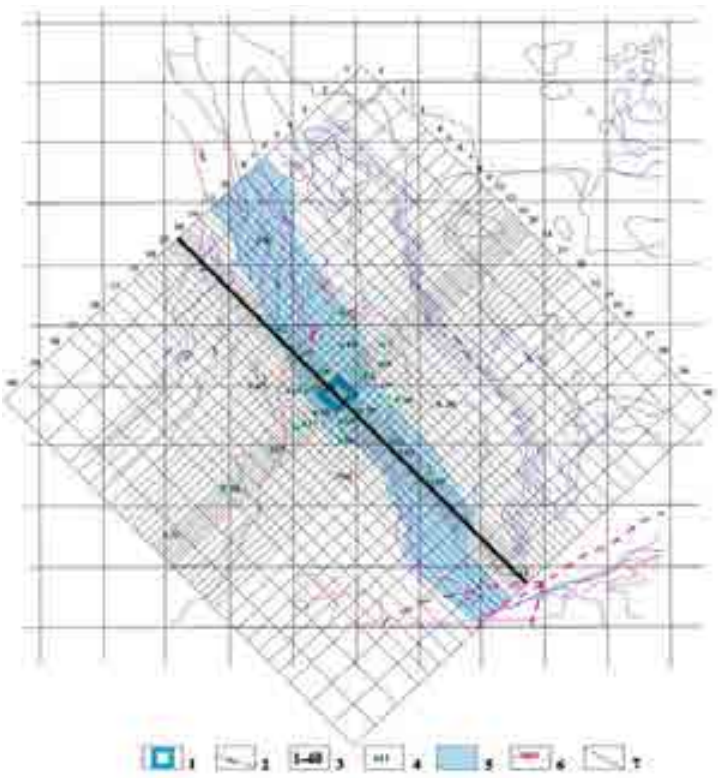


Рис. 2. Геофильтрационная схематизация и модельная сетка опытного участка Уру: *1* – инфильтрационный бассейн; *2* – линии распределения минерализации до начала погружения дождевого стока; *3* – модельная сетка; *4* – контрольная точка (наблюдательная скважина); *5* – области с различными горизонтальными фильтрациями; *6* – горизонталь рельефа; *7* – линии разреза.

Для изучения возможных вариантов извлечения подземных вод на модели в прогнозном варианте параллельно воспроизводится работа проектной скважины с расходом 1 л/с между весенним и осенним погружением атмосферного стока.

Минерализация воды в опытном участке (скважине) в этом отрезке времени не превысит 1,5 г/л. В дополнительном варианте, когда из общего цикла выпадает одно из погружений, по истечении 7-8 месяцев, в такой скважине за счет привлечения некондиционных вод с боков минерализация возрастёт до конца года до 2,5 г/л. В случае маловодного года, когда практически не будет возможности пополнить запасы линз – возможно она просто исчезнет (рис. 3).

По аналогии с термином зона «рискованного земледелия» здесь можно говорить об участках или районах организации «рискованного водоснабжения». Конечно же, проблема использования огромных объемов такырного стока требует решения, но в условиях современных новейших достижений науки и техники вероятнее всего необходимо искать другие пути аккумуляции и сохранения атмосферных осадков, не связанные с погружением их на уровень подземных вод.

Заключение. Модель составлена по натурным опытам погружений такырного стока атмосферных осадков, выполненных на участке Уру. Становится очевидным, что успешное решение задач по использованию этих вод путем «магазинирования», хранения их в поверхностных естественных ёмкостях инженерного типа позволит в сравнительно короткий срок организовать водоснабжение небольших потребителей в пустыне.

Этими исследованиями доказана принципиальная возможность сбора и сохранения пресных поверхностных вод в условиях трещиноватых и закарстованных коллекторов. Проведенные разработки дают научные предпосылки для изучения возможностей и гидрогеологического обоснования искусственного пополнения (и создания новых) запасов пресных подземных вод в аридных и пустынных регионах Центральной Азии.

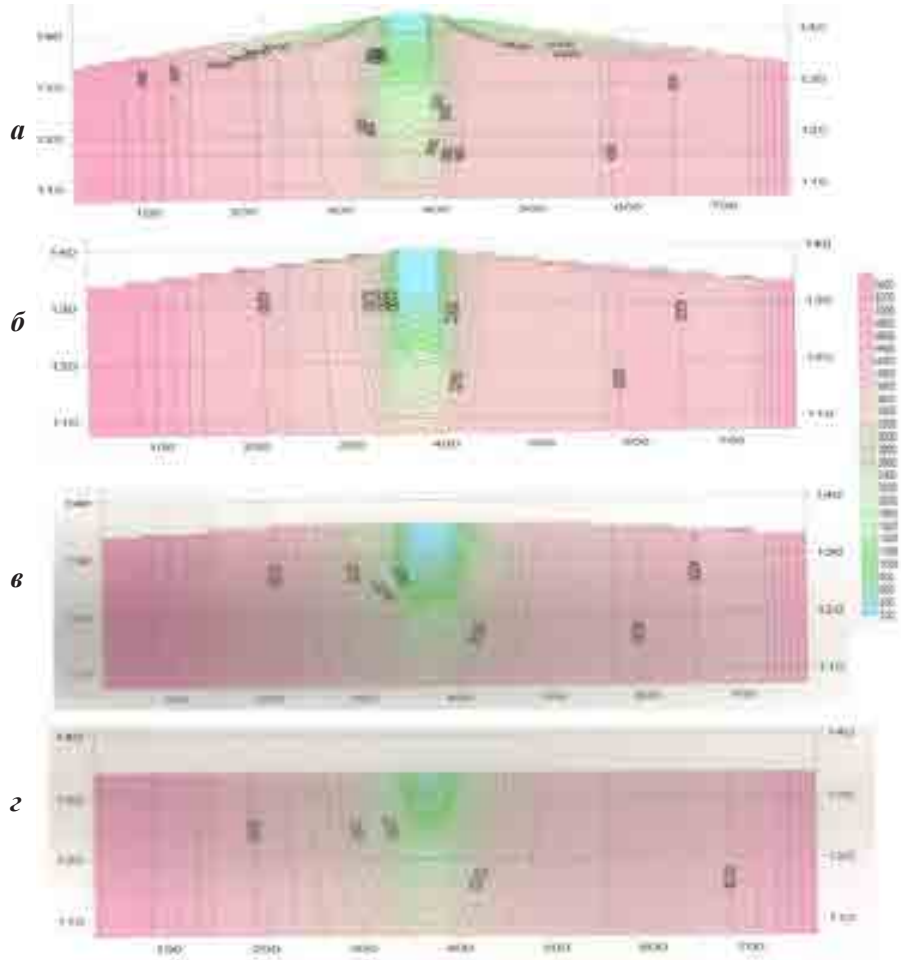


Рис. 3. Процесс формирования минерализации подземных вод во времени на опытном участке Уру Каракалпакского Устюрта. Состояние инфильтрационного периода: *а* – на середину; *б* – на конец; *в* – через 20 дней после окончания опыта; *г* – к началу второго опыта.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Бегимкулов Д.К.* Моделирование и прогнозирование оценки подтопления и дренирования территорий города Карши. - Т.: UMID DESIGN, 2021. - 46 с.

2. *Вишняков А.С., Дустходжаев Х.Р.* Подземные воды зоны активного водообмена Туранской плиты. - Т.: Фан, 1988. - 124 с.

3. *Джаксымуратов К.М.* Использование подземных вод в Южном Приаралье. - Nukus: Ilimpaz, 2021. - 80 с.

4. *Джаксымуратов К.М., Жуманазарова А., Курбаниязова Б.* Changes in the regime and use of fresh groundwater in the Southern Aral Sea region // Solid State Technology. - 2020. - Vol. 63. - № 6.

5. *Закиров М.М., Джаксымуратов К.М., Отелбаев А.А., Самендаров Н.П.* Современное состояние подземных вод Каракалпакского Устюрта // Мат-лы Междунар. науч.-практ. конф. «Фундаментальные и прикладные аспекты геологии, экологии и химии с использованием современных образовательных технологий». - Алматы: Казахский Национальный исслед. техн. ун-т им. К.И.Сатпаева, 2022. - С. 16-20.

6. *Закиров М.М., Умурзаков Р.К., Шин Л.Ю., Тухтамишев Ф.Г.* Анализ изменения гидрогеохимических параметров подземных вод в период сейсмической активизации 1983-1986 гг. // Вестник НУУз. - 2016. - № 3/1. - С. 142-145.

7. *Закиров М.М., Юсупов Ш.С., Зиявуддинов Р.С.* Особенности изменения концентрации гелия в подземных водах (на примере Южного Тянь-Шаня и Памира) // Геология и минеральные ресурсы. - 2018. - № 4. - С. 44-47.

8. *Закиров М.М., Джаксымуратов К.М.* Инновационно-технологические пути использования подземных вод Каракалпакского Устюрта // Мат-лы Междунар. науч.-практ. конф. «Сатпаевские чтения – 2022. Тренды современных научных исследований». - Алматы: Казахский национальный исслед. техн. ун-т им. К.И.Сатпаева, 2022.

9. *Садыков Ж.С., Кукабаев Б., Кугешев А.К., Вишняков А.С., Куликов Г.В., Соколов В.Н.* Подземные воды Мангышлак-Устюртской нефтегазоносной провинции. - Алма-Ата: Наука, 1970. - 202 с.

Статья представлена членом редколлегии докт. г.-м. наук Б.Д.Абдуллаевым.

© У.А.Холматов, Ф.Ф.Халилов, И.У.Аблакулов, 2023

У.А.Холматов, Ф.Ф.Халилов, И.У.Аблакулов

ОЦЕНКА ПРЕДСТАВИТЕЛЬНОСТИ И ДОСТОВЕРНОСТИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОПРОБОВАНИЯ НА ЗОЛОТОРУДНОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ ПИСТАЛИ



Халматов Убайдулла Абдуллаевич – ведущий научный сотрудник ГУ «ИМР», канд. г.-м. наук. E-mail: ubaydulla.xalmatov@gmail.com



Халилов Фурхат Фахрудинович – заведующий лабораторией ГУ «ИМР». E-mail: furqat_imr@mail.ru



Аблакулов Ибодилла Умирзакович – старший научный сотрудник ГУ «ИМР». E-mail: ablakulovibadilla@gmail.com

Введение. Оценка представительности и достоверности опробования горно-буровых выработок на золоторудных месторождениях – неотъемлемая часть при проведении ГРР [1].

Сущность геологического опробования заключается в отборе, обработке и анализе проб с целью получения представительных данных о среднем содержании полезных компонентов на месторождении или его части. На основе данных опробования устанавливаются границы рудных тел, контуры промышленного оруденения, и в конечном итоге осуществляется подсчет запасов основных и попутных компонентов.

Научно-исследовательские работы по изучению достоверности опробования в Узбекистане развивались в Институте минеральных ресурсов под руководством геологов-ученых В.А.Королева, В.Я.Зималиной, С.А.Денисова и др. Большой вклад в изучение представительности и достоверности опробования месторождений Узбекистана внесли Д.А.Калиничев, М.К.Карабаев, В.И.Смелянец, Н.И.Нехода, Г.С.Тилляева, Л.А.Хмелевская и др. [10-13].

В последние годы исследования по совершенствованию методики разведки и достоверности опробования отражены в трудах М.У.Исокова, А.А.Рустамова и др., в многочисленных статьях и обобщающих монографиях [2-5].

При разведке золоторудных месторождений важность проведения исследований по достоверности опробования становится наиболее ответственной в связи с относительно низкими содержаниями золота в рудах, неравномерным его распределением, размером золотин, встречающихся часто в одной и той же руде, а также высокой ковкостью золота, обусловливающей его плохую измельчаемость при дроблении материала.

Данные геологического опробования при разведке – это основной источник информации о концентрации и особенностях пространственного распределения изучаемых компонентов.

При разведке золоторудного месторождения Пистали, которое относится к золото-сульфидно-кварцевому промышленному типу [6], изучены достоверность видов опробования к подсчету запасов.

Месторождение Пистали размещено в горах Северный Нуратау Западного Узбекистана. В геологическом строении участвуют метаморфизованные породы тасказганской

свиты верхнего протерозоя, представленные слюдисто-кварцевыми и мусковит-серицитовыми сланцами, метаалевролитами, метапесчаниками и кварцитами, прорванными дайками диоритовых порфиритов, гранодиорит-порфиров и Писталинским массивом граносиенитов каттаичского среднекаменноугольного комплекса.

На рис. 1 представлена геологическая карта месторождения Пистали и основные геолого-разведочные данные (скважины, канавы, шурфы, разведочные линии и др.).

Исследования представительности и достоверности первичных руд для оценки их влияния на среднее содержание золота в подсчете запасов месторождения Пистали проведены на горизонте +310 м .

Изучены изменчивость распределения золота в руде на основе данных рядового опробования. Оценены представительность применяемых на практике видов опробования и достоверность их результатов с проведением комплекса контрольно-заверочного опробования. Экспериментально выявлена степень влияния избирательного истирания керна на достоверность результатов кернового опробования.

На месторождении выделены 2 морфологических типа рудных тел: рудные залежи с прожилково-вкрапленной золото-сульфидной минерализацией в метасоматитах и золотоносные пологие метаморфогенные кварцевые жилы и прожилки.

Расположение минерализованных зон, вошедших в подсчет запасов, отражено на рис. 2.

Выявленное оруденение охарактеризовано как крайне неравномерное, приуроченное к маломощным пологим зонам окварцевания и кварцевым жилам, согласно залегающим с вмещающими породами [8].

На основе анализа особенностей внутреннего строения рудоносных зон (рудных тел) выявлены факторы, влияющие на представительность проб и достоверность их результатов.

Проведены экспериментальные исследования: 1) по изучению представительности опробования горных выработок и достоверности их результатов с отбором крупнообъемных проб (задирковые, объединенные), а также отбором контрольных бороздовых проб; 2) по изучению процесса пробоподготовки, его влияния на достоверность результатов анализов, с применением инновационной схемы пробоподготовки (предварительное извлечение металла).

Методика исследований

Изучение избирательного истирания керна и его влияние на представительность керновых проб проведено на установке ЛИС-03 по методике, описанной в [2]. Пробы для экспериментального истирания отобраны из горных выработок при минимальном искусственном измельчении бороздой сечением 10×5 см.

Методика оценки достоверности опробования горных выработок. Для оценки представительности и достоверности опробования горных выработок проведено опробование из рудных пересечений, выделенных по результатам рядового опробования путем отбора бороздовых проб сечением (10×5 см), а также отбора крупнообъемных проб (задирковых, объединенных). Проведено сравнение результатов контрольного бороздового опробования с результатами более представительных крупнообъемных проб. Контрольные бороздовые пробы отбирались по следу борозд, опробованных при рядовом опробовании по двум стенкам выработок (рассечки). Обработка проб осуществлялась по формуле Ричардса и Чечетта. Из горных выработок (рассечки) произведен отбор контрольно-заверочных проб (уклон № 2, рассечки № 3, 4, 5, 6, 7а и 8). Отбор проб осуществлен в зависимости от сортов руд (бедные, средние, богатые) по двум стенкам выработки. В основном, сечение задирковых проб составляет 0,05×1,0×0,5 м. Помимо этого, по каждой рассечке отбирались объединенные бороздовые пробы (групповые). Каждая объединенная проба, отобранная из рудного интервала, обрабатывалась как одна проба. Среднее содержание бороздового опробования по пересечению сравнивалось со средним содержанием объединенной пробы.

Методика обработки объединенных бороздовых проб сечением 10×5 см проводилась для анализа представительности и достоверности результатов опробования по рудному пересечению.

Методика обработки задирковых проб использована для изучения представительности и достоверности рядового опробования. Если объединенной бороздовой пробой изучается представительность и достоверность опробования по пересечению, то задирковым способом – представительность проб на определенном рудном интервале. К примеру, в рассечке по результатам секционного бороздового опро-

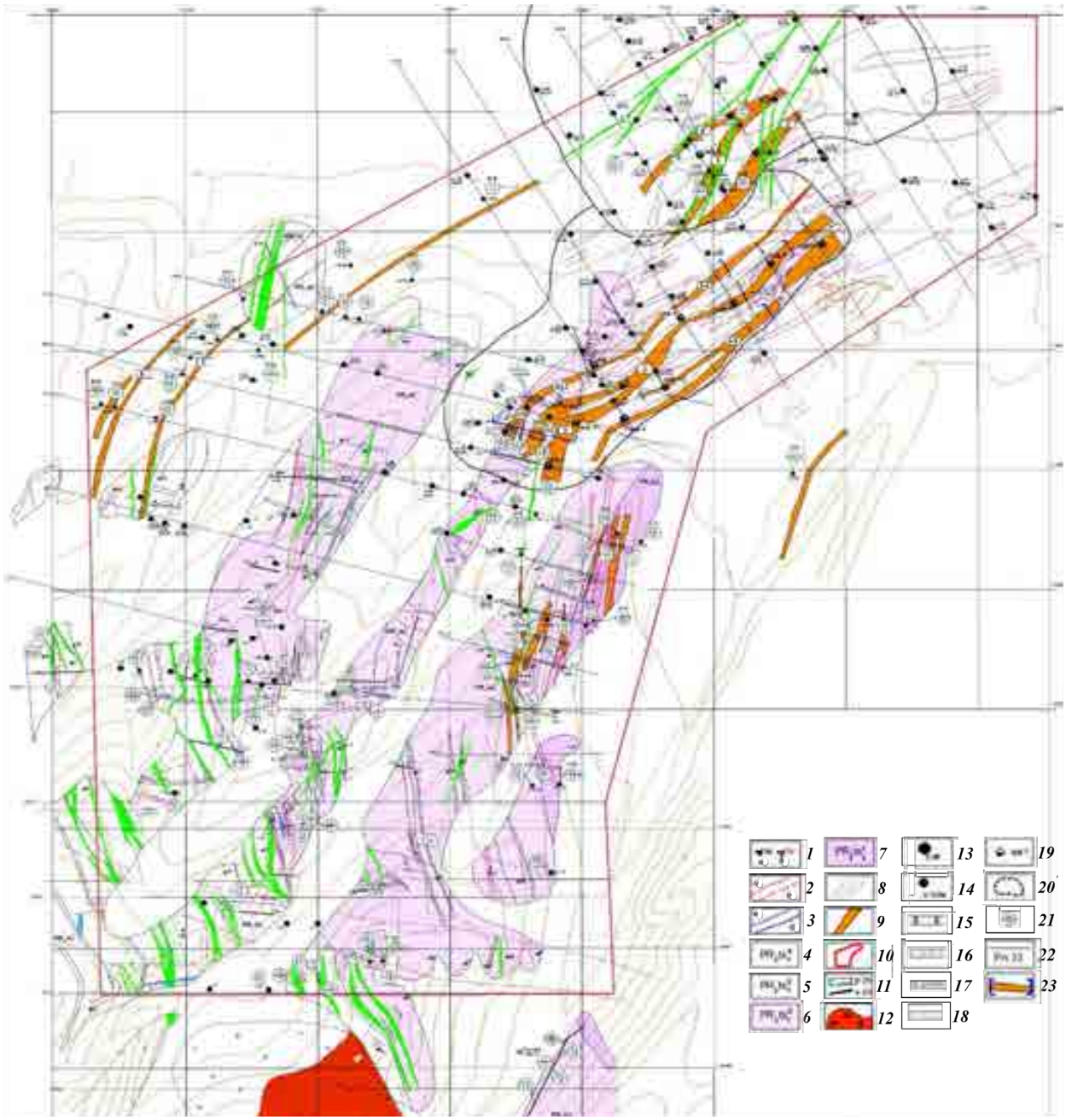


Рис. 1. Схематическая геологическая карта месторождения Пистали (по О.А.Старцеву, С.Б.Клименко, 2009 г.). *1* – элементы залегания: *а* – пород, *б* – разрывных нарушений; *2* – разрывные нарушения: *а* – установленные, *б* – предполагаемые; *3* – *а* – кварцевые жилы, *б* – прожилковое окварцевание. Тасказганская свита. Верхний протерозой. Нижняя подсвита: *4* – пачка 4 – углеродисто-кварцито-кремнистая, сланцы кварц-слюдистые углеродистые, метаалевролиты, метакремнистые кварциты; *5* – пачка 3 – метаалевролиты, метапесчаники, кварцево-слюдистые сланцы; *6* – пачка 2 – углеродистые сланцы, сланцы метаалевритовые кварц-слюдистые и слюдисто-кварцевые, метаалевролиты, метапесчаники кварцитовидные; *7* – пачка 1 – метаалевролиты, метапесчаники, сланцы кварц-слюдистые, тела метакремнистых кварцитов. *8* – слоистые метасоматиты биотит-кварц-мусковитого состава с арсенопиритом; *9* – рудные залежи в зонах метасоматитов; *10* – контур предварительной оценки участка Пистали (Рл 3-57); *11* – канавы, расчистка; *12* – шток кварцевых сиенодиоритов; скважины: *13* – колонковые, *14* – бескерновые; *15* – метакремнистые кварцитовидные породы; *16* – метаалевропесчаники; *17* – углеродистые сланцы; *18* – сланцы кварц-слюдистые; *19* – шурфы; *20* – проектные карьеры; *21* – параметры рудных интервалов по канавам, расчисткам и бескерновым скважинам, длина, м, содержание Au, г/т; *22* – разведочная линия; *23* – граница подсчета запасов по рудным залежам 3, 3-1, 3-2.

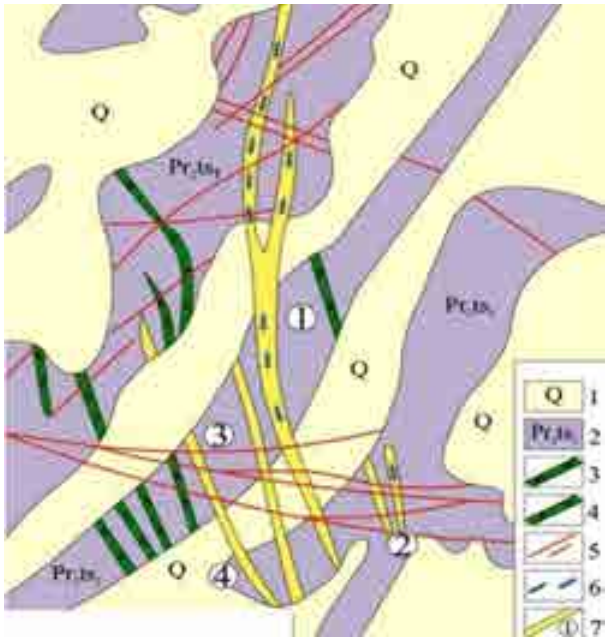


Рис. 2. Схема расположения минерализованных зон месторождения золота Пистали, по [7]. *1* – четвертичные отложения; *2* – верхний протерозой, тасказганская свита: хлорит-серицит-кварцевые сланцы; *3* – дайки диоритовых порфиритов; *4* – дайки кварцевых диоритовых порфиритов; *5* – тектонические нарушения; *6* – кварцевые жилы; *7* – минерализованные зоны и их номера (цифры в кружках): 1 – Главная, 2 – Восточная, 3 – Западная I, 4 – Западная II.

бования (сечением 10×5 см) выявлено рудное тело в интервалах от 7 по 15 м. На этом участке выбирается интервал, представляющий наибольший интерес, где отбирается задирковая проба шириной, равной мощности секционной борозды (желательно выбирать интервал мощностью 1 м). Глубина задирки 5 см. Высота в зависимости от сечения выработки (от 0,5 до 1,8-2 м). Задирковые пробы отбирались по обеим стенкам выработки. Обработка задирковых проб осуществлялась так же, как и обработка объединенных бороздовых проб.

Методика оценки качества подготовки проб к анализам. Для оценки качества подготовки рядовых проб к анализам из рядовой пробы (с наличием содержания после анализа) отбиралась навеска на дубликат, а остальная часть пробы (остаток) использовалась в экспериментальных исследованиях.

Так, по месторождению Пистали отобраны 282 бороздовые пробы сечения 10×5 см. Кроме того, отобраны 30 задирковых и 30 групповых проб (объединенных). Для изучения степени влияния избирательного истирания керна на представительность кернового опробования отобраны 30 проб с минимальным измельчением горной породы.

Анализ и обсуждение результатов

Изменчивость геолого-разведочных параметров и ее количественная оценка. Для определения группы месторождения по сложности геологического строения применен коэффициент вариации [1]. Для расчета коэффициентов вариаций средних содержаний золота по разведочным выработкам месторождения Пистали использованы данные рудных пересечений по данным рядового опробования, где произведено контрольное опробование. Как видно из табл. 1, коэффициент вариации составляет 174%. Это значительное неравномерное распределение золота в выборке.

Таблица 1

Результаты статистических расчетов по юго-западной стенке рассечки 3 месторождения Пистали

Номер пробы, n	Содержание Au, у.е., c	Среднее содержание Au, у.е, c_1	Дисперсия, Б	Среднеквадратичное отклонение, √ Б
1	0,1		-1,34	1,78
2	2,0		0,56	0,32
3	1,6		0,16	0,03
4	1,6		0,16	0,03
5	0,1		-1,34	1,78
6	1,0		-0,44	0,19
7	0,8		-0,64	0,40
8	0,1		-1,34	1,78
9	0,2		-1,24	1,53
10	0,2		-1,24	1,53
11	0,2		-1,24	1,53
12	0,2		-1,24	1,53
13	0,2	1,44	-1,24	1,53
14	0,4		-1,04	1,07
15	1,6		0,16	0,03
16	1,8		0,36	0,13
17	10,6		9,16	83,98
18	0,2		-1,24	1,53
19	0,2		-1,24	1,53
20	8,0		6,56	43,09
21	2,0		0,56	0,32
22	2,0		0,56	0,32
23	0,2		-1,24	1,53
24	0,4		-1,04	1,07
25	0,2		-1,24	1,53

Примечание. n = **25** (кол-во проб); c = **1,44** (среднее содержание Au): ∑c/n; Б = **6,25** (отклонение от среднего содержания Au – дисперсия): c-c_1; √ Б = **2,5** (среднеквадратичное отклонение); √ = **174** (коэффициент вариации): √ = Б/c•100%.

Таким образом, рассчитаны коэффициенты вариации по 12 рассечкам месторождения.

Расчеты показали, что значения коэффициентов вариаций средних содержаний золота колеблются от 78,5 до 266,6. Распределение золота в руде крайне неравномерно и месторождение Пистали относится к IV группе сложности для разведки [6].

Для оценки представительности применяемых на практике видов опробования и достоверности их результатов на месторождении Пистали проведен комплекс контрольно-заверочных операций по методике [9].

Сравнение данных рядового и контрольного опробования указывает на весьма значительные отклонения как абсолютных значений средних содержаний золота, так и относительных. Так, в интервале от 1,75 до 6,75 м (уклон 2, рассечка 3, северо-восточная стенка, рис. 3, по данным рядового опробования) выделена рудная залежь мощностью 5 м. По данным контрольного опробования (бороздового), контуры рудных пересечений резко отличаются. Но при опробовании задирковым способом контуры рудной залежи, выделенные по данным рядового опробования, подтверждаются, то же и по данным группового опробования (объединенная борозда ПО-1).

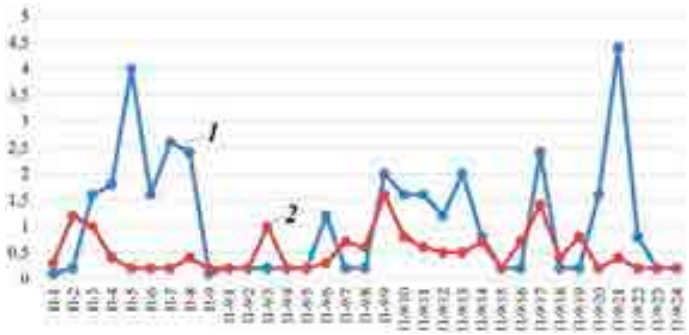


Рис. 3. Сравнение данных рядового и контрольного опробования бороздовых проб сечения 10×5 см (уклон 2, рассечка 3, северо-восточная стенка). Опробование: *1* – рядовое, *2* – контрольное.

Далее по этой же выработке (уклон 2, рассечка 3, северо-восточная стенка) в интервалах от 11,35 до 27,25 м, по данным рядового опробования, выделена рудная залежь мощностью 15,9 м.

Контуры рудной залежи, по данным контрольного опробования (бороздового), отличаются, т. е. от 12,0 до 24,75 м, но подтверждаются по данным группового (объединенного) опробования.

Отличие контуров рудных залежей, выделенных по данным рядового и контрольного бороздового опробования, можно наблюдать и по остальным горным выработкам, абсолютные и относительные отклонения которых превышают допустимые нормы.

Расхождение данных рядового и контрольного (бороздового) опробования связано, прежде всего, с «эффектом сортировки», так как на месторождении присутствует крупное – более 0,1 мм золото.

Сравнение результатов обработки проб по формуле Ричардса и Чечетта и схеме предварительного извлечения металла показало, что для данного месторождения рекомендуется производить обработку проб с применением схемы предварительного извлечения металла. Особенно четко расхождение средних содержаний золота можно наблюдать в пробах, отобранных из северо-восточной стенки в интервале 18,0-18,75 м, в интервале от 23 до 24 м, а также в интервале 18,75-19,5 м.

В первом случае (интервал 18,75-19,5 м, табл. 2) среднее содержание, по данным рядового опробования, составило 39,6 г/т, по данным контрольного опробования, – 4,0 г/т (не подтверждается). Среднее содержание, по данным задиркового опробования, – 39,7 г/т (идеальная сходимость).

Во втором случае (интервал 23,0-24,0 м, табл. 3) среднее содержание, по данным рядового опробования, 61,7 г/т.

По данным контрольного опробования 1,6 г/т (не подтверждается). Значение среднего содержания, по данным задирковой пробы, 32,3 г/т (подтверждается наличие богатого участка).

По противоположной юго-восточной стенке этой же выработки аналогичную ситуацию можно наблюдать в интервале от 18,0-19,0 м и от 19,0 до 19,6 м. Среднее содержание золота задирковой пробы 25,8 г/т. Во втором промежутке средние содержания составили 3,2; 0,6; 76,3 г/т рядовой, контрольной и задирковой проб соответственно.

Это очередной раз подтверждает влияние «эффекта сортировки» на достоверность получаемых результатов. Задирковой, более представительной пробой, выделен богатый участок, который, по данным рядового и контрольного опробования, не был выявлен.

Таблица 2

Сравнение результатов обработки проб по формуле Ричардса и Чечетта (Р-Ч) и схеме предварительного извлечения металла (ПИМ)

Продукт	Выход		Содержание, г/т		Извлечение Au, %		Извлечение Ag, %	
	кг	%	Au	Ag	Р-Ч	ПИМ	Р-Ч	ПИМ
Концентрат	0,2	0,3	437,6	1,0	136,96	30,8	0,3	0,3
Концентрат	0,3	0,5	90,8	1,0	42,63	9,6	0,5	0,5
Пром. продукт	15,20	23,8	0,1	1,0	2,38	0,5	23,8	23,8
Хвосты	35,8	56,0	4,0	1,0	224,10	50,4	56,0	56,0
Шлам	12,40	19,4	2,0	1,0	38,81	8,7	19,4	19,4
Руда	63,9	100,0	4,4	1,0	444,9	100	100	100
Результат рядового опробования			18,8					

Примечание. (П-XI) навеска 23,6, уклон 2, штрек 2, рассечка 7а, северо-восточная стенка, инт. 18,75-19,5 м, борозда 9,4.

Таблица 3

Сравнение результатов обработки проб по формуле Ричардса и Чечетта (Р-Ч) и схеме предварительного извлечения металла (ПИМ)

Продукт	Выход		Содержание, г/т		Извлечение Au, %		Извлечение Ag, %	
	кг	%	Au	Ag	Р-Ч	ПИМ	Р-Ч	ПИМ
Концентрат	0,6	0,9	3242,3	474,9	2979,14	93,0	436,4	72,5
Концентрат	0,4	0,6	74,9	8,1	45,88	1,4	5,0	0,8
Пром. продукт	18,5	28,3	2,2	3,2	62,33	1,9	90,7	15,1
Хвосты	30,2	46,2	1,5	1,0	69,37	2,2	46,2	7,7
Шлам	15,6	23,9	2,0	1,0	47,78	1,5	23,9	4,0
Руда	65,3	100,0	32,0	6,0	3204,5	100	602	100
Результат рядового опробования			61,7					

Примечание. (П-XXX) навеска 84,3, уклон 2, штрек 2, рассечка 7, северо-восточная стенка, инт. 23-24 м, борозда 1,6.

Прогнозируется, что данная ситуация может повторяться на всех рудных интервалах исследуемого месторождения, так как во всех задирковых пробах были выявлены крупные золотины.

Таким образом, достоверность средних содержаний полезного компонента не может быть определена лишь отбором контрольных бороздовых проб (низкая представительность пробы за счет крайней неравномерности распределения полезного компонента). Информация (среднее содержание), полученная от единичной пробы, характеризует лишь саму себя и зависит от методики обработки пробы. Сходимость же некоторых значений рядового и контрольного опробования случайного характера.

На месторождении Пистали для экспериментальных исследований по изучению влияния избирательного истирания керна отобраны 106 проб. Полученные результаты показывают, что здесь изменение средних содержаний золота наблюдается как в сторону его (среднего содержания) увеличения по мере уменьшения выхода керна, так и в сторону уменьшения. Увеличение средних содержаний золота по мере уменьшения выхода керна наблюдается в 27% случаев (21 проба из 76 значимых). Такая ситуация характерна рудным интервалам с более мощными кварцевыми прожилками (более 5 см). Различие физико-механических свойств кварцевых и сланцевых прослоев приводит к обогащению остатка керновой пробы – до 10%, при выходе керна до 80%; до 15% при выходе керна 70% и до 21% при выходе керна до 60%. Наличие таких интервалов может приводить к завышению средних содержаний золота до 20% при выходе керна 60%.

Таким образом, в случае уменьшения выхода керна рекомендуется введение понижающих поправочных коэффициентов: при выходе керна 90% необходимо вводить понижающий поправочный коэффициент 0,95; при выходе керна 80% – понижающий поправочный коэффициент 0,90; при выходе керна 70% – понижающий коэффициент 0,85; при выходе керна 60% – понижающий поправочный коэффициент 0,8.

В 72% случаев наблюдается уменьшение средних содержаний золота, т. е. вероятность избирательных потерь возрастает. Данный случай возникает в рудных интервалах, где преобладает переслаивание маломощных (менее 5 см) кварцевых прожилков метасоматически измененными сланцевыми прослоями, различие физико-механических свойств которых приводит к избирательным потерям полезного компонента. В среднем по всей

выборке наблюдается уменьшение среднего содержания полезного компонента до 5% при выходе керна до 90%, т. е. необходимо введение повышающего поправочного коэффициента 1,05; при выходе керна до 80% наблюдается уменьшение среднего содержания до 7%, т. е. необходимо введение повышающего поправочного коэффициента 1,07.

Заключение

1. Статистическая обработка данных рядового и контрольного опробования горных выработок месторождения Пистали показывает, что значения коэффициентов вариации средних содержаний золота колеблются от 78,5 до 266,6, что свидетельствует о крайней неравномерности распределения золота в руде, т. е. IV группе сложности месторождения для разведки.

2. Сравнение данных рядового и контрольного опробования отражает весьма значительные отклонения как абсолютных значений средних содержаний золота, так и относительных. Не достаточно проведение заверочных работ отбором лишь бороздовых проб сечением 10×5 см, так как информация, полученная из бороздовой пробы, характеризует лишь саму себя. Абсолютные и относительные отклонения между рядовыми и контрольными пробами будут неизбежными, если ограничиться лишь бороздовым опробованием.

3. Расхождение данных рядового и контрольного (бороздового) опробования связано, прежде всего, с «эффектом сортировки», так как на месторождении присутствует крупное – более 0,1 мм золото, а применяемая схема обработки проб отрицательно влияет на достоверность получаемых результатов.

4. На месторождении Пистали изменение средних содержаний золота наблюдается как в сторону его (среднего содержания) увеличения по мере уменьшения выхода керна, так и в сторону уменьшения:

• увеличение средних содержаний золота по мере уменьшения выхода керна наблюдается в 27% случаев (21 проба из 76 значимых). Такая ситуация характерна рудным интервалам с более мощными кварцевыми прожилками (более 5 см). Различие физико-механических свойств кварцевых и сланцевых прослоев приводит к обогащению остатка керновой пробы – до 10% при выходе керна до 80%; до 15% при выходе керна 70% и до 21% при выходе керна до 60%. Наличие таких интервалов может приводить к завышению средних содержаний золота до 20% при выходе керна 60%;

• ситуация, когда происходит обеднение остатка пробы (избирательное выкрашивание полезных компонентов), по мере уменьшения выхода керна на месторождении Пистали преобладает. В общем количестве экспериментальных данных в 72% случаев (55 проб из 76 значимых) наблюдается уменьшение средних содержаний золота, т. е. вероятность избирательных потерь возрастает. Данный случай возникает в рудных интервалах, где преобладает переслаивание маломощных (менее 5 см) кварцевых прожилков с метасоматически измененными сланцевыми прослоями, различие физико-механических свойств которых приводит к избирательным потерям полезного компонента.

Учитывая преобладание случаев (72% из общего количества наблюдений) влияния избирательных потерь в сторону уменьшения средних содержаний полезного компонента на исследуемом объекте, больше вероятность заниженного среднего содержания при уменьшенном выходе керна.

ЛИТЕРАТУРА

1. Инструкции о содержании, оформлении и порядке представления в Государственную комиссию по запасам полезных ископаемых материалов подсчета запасов металлических и неметаллических полезных ископаемых. - Т.: Государственный комитет Республики Узбекистан по геологии и минеральным ресурсам, 2015.

2. *Зималина В.Я., Исоков М.У., Рустамов А.А.* Обзор исследований по представительности и достоверности опробования (САИГИМС-ГП «НИИМР» 1957-2014 гг.). - Т.: ГП «НИИМР», 2014. - 90 с.

3. *Исоков М.У., Зималина В.Я., Тилляева Г.С.* Опыт геологического изучения и оценка запасов на примере золоторудного месторождения Кокпатас. - Т.: ГП «НИИМР», 2015. - 100 с.

4. *Исоков М.У., Зималина В.Я., Салиев Т.Р.* Условия локализации оруденения, методика и достоверность разведки золоторудного месторождения Кочбулак. - Т.: ГП «НИИМР», 2014. - 80 с.

5. *Исоков М.У., Зималина В.Я., Колоскова С.М.* Условия размещения золотого оруденения, методика и достоверность разведки на примере месторождения Гужумсай. - Т.: ГП «НИИМР», 2013 - 186 с.

6. *Зималина В.Я., Исоков М.У., Колоскова С.М.* Геолого-промышленные типы, оценка и разведка золоторудных месторождений Узбекистана. - Т., 2009. - 255 с.

7. *Ишбаев Х.Д., Нематуллаев С.Ю., Джуманиязов Д.И.* Дайки месторождения золота Пистали (Северный Нуратау) // Геология и минеральные ресурсы. - 2021. - № 3. - С. 17-25.

8. *Ишбаев Х.Д., Нематуллаев С.Ю., Джуманиязов Д.И.* Геолого-структурные условия локализации и особенности вещественного состава золотого оруденения месторождения Пистали (Северный Нуратау) // Горный вестник Узбекистана. - 2021. - № 3 (86). - С. 25-31.

9. *Каждан А.Б.* Поиски и разведка месторождений полезных ископаемых, научные основы поисков и разведки. - М.: Недра, 1984. - 215 с.

10. *Гуськов О.И. и др.* Современные требования ГКЗ к обоснованию достоверности рядового опробования МГРИ-РГГРУ. - М., 2012.

11. *Зималина В.Я., Исоков М.У., Глейзер Л.М. и др.* Методические указания по сопоставлению данных разведки и разработки месторождений твердых полезных ископаемых. - Т.: Госкомгеологии, 2006. - 60 с.

12. *Зималина В.Я., Исоков М.У.* Методические рекомендации по оценке представительности и достоверности опробования рудных месторождений. - Т.: ИМР, 2009. - 46 с.

13. *Денисов С.А., Калиничев Д.А.* Методические рекомендации по производству контрольных экспериментальных исследований для оценки представительности и достоверности данных опробования рудных месторождений, используемых при подсчете запасов. - Т.: САИГИМС, 1982. - 43 с.

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

ВЛАДИМИР ФЕДОРОВИЧ СКРЯБИН
(к 90-летию со дня рождения)



Владимир Федорович Скрябин родился 31 июля 1933 г. в семье служащих. Вырос в Узбекистане. По окончанию геологического факультета Среднеазиатского госуниверситета в 1956 г. по специальности «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых» работал в Киргизии на разведке редкометалльно-полиметаллического месторождения, затем геологом, старшим геологом на Южном Урале на поисках золота и никеля. С 1961 г. его трудовая деятельность связана исключительно с Узбекистаном.

В 1961-1963 гг. В.Ф. Скрябин – исполнитель работ по крупномасштабным металлометрическим и гидрохимическим поискам на южных склонах Чаткальского хребта. В 1963 г. по его и Х.Б. Фаттахова инициативе в ГСПЭ-КГСПЭ Мингео Узбекистана создается Геохимическая партия (ГХП), где он старший, а с 1971 г. – главный геолог. Основное направление работ ГХП: апробация гидрохимических, литохимических, сорбционно-солевых и биогеохимических методов в различных геолого-ландшафтных обстановках Восточного Узбекистана с последующим проведением на этой основе разномасштабных поисков.

Под его методическим руководством и с личным участием силами ГХП исследуются аномальные поля практически всех рудно-металльных месторождений региона. На этой основе с учетом ландшафтных обстановок уточняются оптимальные приемы полевых, лабораторных и камеральных работ. С применением этих отработок проводятся гидрохимические съемки масштаба 1: 50 000, а также детальные биогеохимические. В итоге первых был выявлен ряд геохимических аномалий. В 1970 г. В.Ф. Скрябин успешно защищает кандидатскую диссертацию на тему «Гидрохимические поиски сульфидного, алунитового и флюоритового оруденения в центральной части Кураминской подзоны».

Значительный практический результат был достигнут ГХП при применении детальной биогеохимической съемки на участке Токберды в Кочбулакском рудном поле с золото-полисульфидно-кварцевым типом оруденения. Здесь установлены 3 сближенные аномалии, при проверке которых скважинами были выявлены минерализованные зоны 5А-Г с богатыми рудными телами нового трубчатого типа, что позволило значительно увеличить запасы Au по объекту.

В 1978 г. В.Ф. Скрябин назначается начальником поискового участка Центральной геохимической партии (ЦГХП) в составе ОМЭ САИГИМСа, где осуществляется контроль качества поисково-геохимических частей проектов и отчетов, а он также занимается и кураторской деятельностью.

В 1982 г. участок ЦГХП переориентируется на проведение методических и поисковых геохимических исследований в Мурунтауском рудном поле. Они выполняются В.Ф. Скрябиным и В.Ф. Гурьяновым. На основе этих работ проводится детальная металлометрическая съемка рудного поля с составлением прогнозной карты. Делается вывод о значительном продолжении к северу пологой зоны РММ Мютенбай.

С 1987 г. юбиляр на педагогической работе – в должности доцента кафедры минералогии и геохимии ТашГУ, где читает лекции по курсам «Геохимия», «Геохимические методы поисков» и «Поиски и разведка месторождений», проводит практические занятия.

В 2008-2012 гг. Владимир Федорович – ведущий геохимик в ЦГГЭ, где совместно с Л.И.Дементеенко создается карта перспективных участков части Центральных Кызылкумов. Участвует в проведении детальных поисков на восточном фланге РММ Кочбулак.

В.Ф.Скрябин – автор ряда опубликованных статей, тезисов, учебно-методических указаний, а также соавтор монографий и более 20-ти производственных отчетов. Важный итог его многолетних исследований – методическое пособие «Геохимические поиски рудных месторождений в Узбекистане: общие сведения, опыт применения, задачи и пути их решения, рекомендации», изданное в 2017 г. совместно с Ф.К. Диваевым и М.М. Пирназаровым.

В.Ф. Скрябин – известный поисковик-геохимик. Признан лучшим специалистом 2010 г. в системе Госкомгеологии РУз. Пользуется глубоким уважением среди коллег и учеников за всестороннее знание своего предмета, за доброту и принципиальность, высокую интеллигентность, любовь к творчеству. Он продолжает работать над новыми научными статьями и поддерживает связи с сослуживцами.

Поздравляя дорогого юбиляра, желаем Владимиру Федоровичу доброго здоровья, долгих лет жизни, творческих сил и неисчерпаемой энергии, так необходимых для активной деятельности на благо Узбекистана!

И.Б. Турамуратов, Ф.К. Диваев, Р.Х. Миркамалов, Л.И. Дементеенко , Ю.Б. Ежков, А.Е. Панченко, Р.М. Хантемиров, Г.А. Баев, П.Б. Хажибаев, Б.Р. Мамиров, Р.Р. Рахимов, А.А. Камышова, Н.А. Снурницина, А.З. Умаров.

Абдуазимова З.М., Қолдибеков О.Я., Абдуазимова И.М. ЎЗБЕКИСТОНДА ТИЁН-ШОН ҚОПЛАМА-БУРМАЛИ ҲУДУДЛАРИНИНГ ГЕОЛОГИК ХАРИТАЛАРИГА ТАЯНЧ ЛЕГЕНДАЛАРНИ ИШЛАБ ЧИҚИШНИНГ ЎЗИГА ХОСЛИГИ ВА МУАММОЛАРИ

Ушбу мақолада Ўзбекистон ҳудудининг ғарбий қисмида жойлашган Тиён-Шон тоғ тузилмаларига хос бўлган йирик тектоник тузилмаларида, қоплама-бурмали-тангачасимон структураларида, турли фацияларининг бузилган, дислокацияланган участкаларида жойлашган ётқизиқларнинг бирламчи табақаланишнинг кетма-кетлигини тиклаш ва уларнинг ҳосил бўлиш шароитини реконструкция қилиш усуллари кўриб чиқилган. Шунингдек, офиолит мажмуалари ва вулқоноген-чўкинди ҳосилаларнинг ҳажмлари ва ёшини аниқлаш билан боғлиқ муаммоларга алоҳида эътибор берилган.

Абдуазимова З.М., Колдибеков О.Я., Абдуазимова И.М. СПЕЦИФИКА И ПРОБЛЕМЫ РАЗРАБОТКИ ОПОРНЫХ ЛЕГЕНД К ГЕОЛОГИЧЕСКИМ КАРТАМ ПОКРОВНО-СКЛАДЧАТЫХ ОБЛАСТЕЙ ТЯНЬ-ШАНЯ В УЗБЕКИСТАНЕ

Рассмотрены методы квалификации и реконструкции первичной последовательности наслоения стратонов в нарушенных, разнофациальных дислоцированных разрезах покровно-складчато-чешуйчатого строения, характер их размещения в пределах крупных тектонических структур, характерных для горных сооружений Тянь-Шаня, в западной части которого расположена территория Узбекистана. Особое внимание уделено проблемам, связанным с определением объемов и возрастов офиолитовых комплексов и вулканогенно-осадочных образований.

Abduazimova Z.M., Koldibekov O.Ya., Abduazimova I.M. SPECIFICITY AND PROBLEMS OF THE DEVELOPMENT OF REFERENCE LEGENDS TO GEOLOGICAL MAP OF THE TIEN-SHAN PLATE-FOLD AREAS IN UZBEKISTAN

This article discusses the methods for qualifying and reconstructing the primary sequence of stratification in disturbed, dislocated sections of different facies of a cover-fold-scaly structure, the nature of their placement within large tectonic structures characteristic of the mountain structures of the Tien Shan, in the western part of which the territory of Uzbekistan is located. Particular attention is paid to the problems associated with determining the volumes and ages of ophiolite complexes and volcanogenic-sedimentary formations.

Карабаев М.С., Амиров Э.М. МАРКАЗИЙ ҚИЗИЛҚУМ: МАГМАТИЗМ, МАЪДАН ҲОСИЛ БЎЛИШИ, УЛАРНИНГ ЎЗАРО АЛОҚАСИ

Мақолада Марказий Қизилқумнинг интрузив, метасоматик жинслари ва мадан мажмуаларининг таркиби, пайдо бўлиш кетма-кетлиги, мутлақ ёшини аниқлаш бўйича муаллифларнинг кўп йиллик тадқиқот натижалари ва аввалги муаллифларнинг мавжуд маълумотлари жамланган. Фақат ҳар томонлама таҳлил қилиш ва турли характердаги материалларни боғлаш, муҳим назарий ва амалий аҳамиятга эга бўлган, ушбу ҳосилаларнинг ўзаро муносабатларини объектив баҳолаш имконини бериши мумкинлиги таъкидланган.

Карабаев М.С., Амиров Э.М. ЦЕНТРАЛЬНЫЕ КЫЗЫЛКУМЫ: МАГМАТИЗМ, РУДООБРАЗОВАНИЕ, ИХ ВЗАИМООТНОШЕНИЯ

Обобщены результаты многолетних исследований и имеющиеся данные предыдущих авторов по составу, последовательности проявления интрузивных, метасоматических пород и рудных ассоциаций Центральных Кызылкумов, с привлечением материалов по определению абсолютного возраста. Отмечено, что только всесторонний анализ и увязки материалов разнопланового характера позволяют более объективно оценить взаимоотношения указанных образований, выявление которых имеет важное теоретическое и практическое значение.

Karabaev M.S., Amirov E.M. CENTRAL KYZYLKUM: MAGMATISM, ORE FORMATION, THEIR RELATIONSHIP

The results of many years of research and the available data of previous authors on the composition, sequence of occurrence of intrusive, metasomatic rocks and ore associations of the Central Kyzyl Kum are summarized, with the use of materials to determine the absolute age. It is noted that only a comprehensive analysis and linking materials of a diverse nature make it possible to more objectively assess the relationship of these formations, the identification of which is of great theoretical and practical importance.

Ахунджанов Р., Каримова Ф.Б., Джуманиязов Д.И. ОЛМАЛИҚ ХУДУДИНИНГ МИС-ПОРФИРЛИ КОНЛАРИНИНГ МАЪДАН-МАГМАТИК АССОЦИАЦИЯЛАРИ (Ўзбекистон Республикаси)

Асл ва нодир металли мис-порфирли конларининг пайдо бўлиши Чотқол-Қурама «иссиқ нуқтасининг» кечки палеозой мантия-ер қобиғи маъдан-магматик тизимининг фаолияти натижаси деб тавсифланган.

Ахунджанов Р., Каримова Ф.Б., Джуманиязов Д.И. РУДНО-МАГМАТИЧЕСКИЕ АССОЦИАЦИИ МЕДНО-ПОРФИРОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ АЛМАЛЫКСКОГО РАЙОНА (Республика Узбекистан)

Формирование медно-порфировых месторождений с благородными и редкими металлами представляется как результат деятельности позднепалеозойской мантийно-коровой рудно-магматической системы Чаткало-Кураминской «горячей точки».

Akhundjanov R., Karimova F.B., Jumaniyazov D.I. ORE-MAGMATIC ASSOCIATIONS OF PORPHYRY COPPER DEPOSITS OF THE ALMALYK REGION (Republic of Uzbekistan)

The formation of porphyry copper deposits with noble and rare metals appears to be the result of the activity of the Late Paleozoic mantle-crustal ore-magmatic system of the Chatkal-Kurama «hot spot».

Алламбердиев И.С., Гоипов А.Б., Раджабов Ш.С. ЧОТҚОЛ-ҚУРАМА БЛОКЛАРИНИНГ ШАКЛЛАНИШИДА ФАРҒОНА БОТИҚЛИГИ ГЕОЛОГИК ЭВОЛЮЦИЯСИНИНГ ТАЪСИРИ

Мақолада Чотқол-Қурама ҳудуди ер пўсти шаклланишида Фарғона ботиқлигининг геологик ривожланиш тарихи ва палеотектоник реконструкциялар ҳақида сўз боради. Фарғона ботиқлиги бўйича тузилган геологик ва геофизик профиллардан фойдаланиб, 1978-2022 йиллар мобайнида содир бўлган зилзилалар каталоги бўйича Фарғона ва Чотқол-Қурама ҳудуди ер пўсти тузилишининг геодинамик модели яратилган.

Алламбердиев И.С., Гоипов А.Б., Раджабов Ш.С. ВЛИЯНИЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ЭВОЛЮЦИИ ФЕРГАНСКОЙ ВПАДИНЫ НА ФОРМИРОВАНИЕ ЧАТКАЛО-КУРАМИНСКИХ БЛОКОВ

Описывается история геологического развития и палеотектонические реконструкции Ферганской впадины в формировании земной коры Чаткало-Кураминской территории. С использованием геолого-геофизических профилей, созданных для Ферганской впадины, построена геодинамическая модель строения земной коры Ферганской и Чаткало-Кураминской областей на основе каталога землетрясений, произошедших в 1978-2022 гг.

Allamberdiev I.S., Goipov A.B., Radjabov Sh.S. THE INFLUENCE OF GEOLOGICAL EVOLUTION IN THE FERGANA BASIN ON THE FORMATION OF CHATKAL-KURAMA BLOCKS

The article describes the history of geological development and paleotectonic reconstruction of the Ferghana depression in the formation of the earth's crust of the Chatkal-Kurama territory. Using the geological and geophysical profiles created for the Fergana depression, a geodynamic model of the structure of the earth's crust in the Ferghana and Chatkal-Kurama regions was built based on the catalog of earthquakes that occurred in 1978-2022.

Курбанова Д.У., Усманова С.А., Магбулов А.А. ОЛМАЛИҚ-АНГРЕН ХУДУДИНИНГ ГЕОМОРФОЛОГИК ТУЗИЛИШИ ВА ТЎРТЛАМЧИ ОЛТИНМАЪДАНЛИ СОЧМАЛАР БИЛАН БОҒЛИҚЛИГИ

Аниқ геоморфологик элементларда олтинмаъданли сочмалар мавжудлигини аниқлаш мақсадида Олмалиқ-Ангрен тоғ-маъдан худудининг геоморфологик тузилиши кўриб чиқилган.

Курбанова Д.У., Усманова С.А., Магбулов А.А. ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ АЛМАЛЫК-АНГРЕНСКОГО РАЙОНА И СВЯЗЬ С ЧЕТВЕРТИЧНЫМИ ЗОЛОТОРУДНЫМИ РОССЫПЯМИ

Рассматривается геоморфологическое строение Алмалык-Ангренского горно-рудного района в целях определения приуроченности россыпных золоторудных проявлений к конкретным геоморфологическим элементам.

Kurbanova D.U., Usmanova S.A., Magbulov A.A. GEOMORPHOLOGICAL STRUCTURE OF THE ALMALYK-ANGREN DISTRICT AND RELATIONSHIP WITH QUATERNARY PLACER GOLD OCCURRENCES

The geomorphological structure of the Almalyk-Angren mining and ore region is considered in order to determine the confinement of placer gold occurrences to specific geomorphological elements.

Xamroyev J.Z., Gafurbekov A.A., Azimov A.A., Xushnazarov S.P. YAXTON MA'DANLI MAYDONINI YAKTOSH UCHASTKASI KARBONATLI BREKCHIYALARINING OLTINDORLIGI VA ULARNING GEOLOGIK TUZILISHI

Yaxton ma'danli maydonini Yaktosh uchastkasing karbonatli brekchiyalaridagi, noan'anaviy tipli oltin minerallashuvi natijalari keltirilgan. Karbonatli brekchiyalarning ikkita tipi aniqlangan: ohaktoshli brekchiya va magnezal brekchiya, bu yerda oltin ikkala tipda ham aniqlanadi. Shuningdek magnezal brekchiyalar bilan lyudvigit va asharitlardan iborat bor minerallashuvi bog'liq.

Хамроев Ж.З., Гафурбеков А.А., Азимов А.М., Хушназаров С.П. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ И ЗОЛОТОНОСНОСТЬ КАРБОНАТНЫХ БРЕКЧИЙ УЧАСТКА ЯКТАШ ЯХТОНСКОГО РУДНОГО ПОЛЯ

Приводятся результаты изучения золотой минерализации нетрадиционного типа в карбонатных брекчиях участка Якташ Яхтонского рудного поля. Определены карбонатные брекчии двух типов: известковая брекчия и магнезиальная брекчия, где золото установлено в обоих типах. С магнезиальными брекчиями также связана боровая минерализация, представленная людвигитом и ашаритом.

Khamroev Zh.Z., Gafurbekov A.A., Azimov A.M., Khushnazarov S.P. GEOLOGICAL STRUCTURE AND GOLD POSSIBILITY OF CARBONATE BRECCIAS IN THE YAKTASH AREA OF THE YAKHTON ORE FIELD

The results of studying gold mineralization of unconventional type in carbonate breccias of the Yaktash area of the Yakhton ore field are presented. Two types of carbonate breccias have been identified: calcareous breccia and magnesian breccia, where gold is found in both types. The magnesian breccias are also associated with boron mineralization represented by ludwigite and asharite.

Эйдельнант Н.К. ЖАҲОННИНГ АЙРИМ МИНТАҚАЛАРИНИНГ ПОЙДЕВОР ТОҒ ЖИНСЛАРИДАГИ УГЛЕВОДОРОД ЁТҚИЗИҚЛАРИНИНГ ҲОСИЛ БЎЛИШИ ВА ТЕКТОНИК БУЗИЛИШЛАРНИНГ ЎЗАРО АЛОКАЛАРИ МУАММОЛАРИ БЎЙИЧА ГЕОЛОГИК ТАДҚИҚОТЛАР

Мақолада тектоник бузилишлар ва пойдевор жинсларда углеводород конларининг шаклланиши ўртасидаги боғлиқлик масаласи ёритилган. Бухоро-Хива минтақасида конларнинг чўкинди қоплами, саноат ва носаноат тармоқлари ҳамда нефть ва газ конларининг юрагача бўлган қатламларда (пойдевор жинслар) ёриқлар ва уларнинг кесишиш тугунларигача чегараланганлиги қайд этилади. Ер ёриқларининг структура- ва ёрилишларни ҳосил қилувчи роли қараб чиқилган. Бундай ҳодисалар жаҳоннинг кўплаб нефтгаздор минтақаларида кузатилади.

Эйдельнант Н.К. ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ВОПРОСУ ВЗАИМОСВЯЗИ ТЕКТОНИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЙ И ФОРМИРОВАНИЯ ЗАЛЕЖЕЙ УГЛЕВОДОРОДОВ В ПОРОДАХ ФУНДАМЕНТА ОТДЕЛЬНЫХ РЕГИОНОВ МИРА

Освещается вопрос взаимосвязи тектонических нарушений и формирования залежей углеводородов в породах фундамента. В Бухаро-Хивинском регионе отмечается приуроченность месторождений в осадочном чехле, промышленных и непромышленных притоков и нефтегазопроявлений в доюрских образованиях (породах фундамента) к разрывным нарушениям и узлам их пересечений. Рассматривается роль структуро- и трещинообразующих функций разрывных нарушений. Такие явления наблюдаются во многих нефтегазоносных регионах мира.

Eidelnant N.K. GEOLOGICAL INVESTIGATIONS ON THE RELATIONSHIP OF TECTONIC DISTURBANCES AND FORMATION OF HYDROCARBON DEPOSITS IN BASE ROCKS OF CERTAIN REGIONS OF THE WORLD

The article highlights the issue of the relationship between tectonic disturbances and the formation of hydrocarbon deposits in the basement rocks. Researchers in the Bukhara-Khiva region note the occurrence of deposits in the sedimentary cover, industrial and non-industrial tributaries and oil and gas occurrences in Pre-Jurassic formations (foundation rocks) to discontinuous faults and nodes of their intersections, the role of structure-forming and crack-forming functions of discontinuous faults. Such phenomena are observed in many oil and gas regions of the world.

Юлдашев Г.Ю., Мусабеков А.К. ХОРАЗМ МИНТАҚАСИ ГЕОЛОГИК ТУЗИЛИШИНИНГ ХУСУСИЯТЛАРИ ВА НЕФТГАЗДОРЛИК ИСТИҚБОЛЛАРИ

Хоразм минтақасининг чуқурлик геологик тузилишини ўрганиш бўйича МОГТ сейсморазведканинг баъзи натижалари ҳамда бўр ва юра даври ётқизиқларининг нефтгаздорлик истиқболлари келтирилган. Қайтарувчи чегаралар хусусиятларини тавсифловчи вақтинчалик кесмалар ва юра даври ётқизиқларининг юзаси бўйича структурали харита келтирилган.

Юлдашев Г.Ю., Мусабеков А.К. ОСОБЕННОСТИ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ ХОРЕЗМСКОГО РЕГИОНА

Приводятся некоторые результаты сейсморазведочных МОГТ исследований по изучению глубинного геологического строения Хорезмского региона, перспективы нефтегазоносности меловых и юрских отложений. Представлены временные разрезы, характеризующие особенности отражающих границ, и структурные карты по поверхности юрских отложений.

Yuldashev G.Yu., Musabekov A.K. FEATURES OF THE GEOLOGICAL STRUCTURE AND PROSPECTS OF THE OIL AND GAS POTENTIALITY OF THE KHOREZM REGION

The article presents some results of CDP seismic surveys to study the deep geological structure of the Khorezm region, the prospects for oil and gas content of the Cretaceous and Jurassic deposits. Time sections are presented that characterize the features of the reflecting boundaries and structural maps along the surface of the Jurassic deposits.

Шоймуротов Т.Х., Каршиев О.А., Гаффоров М.А., Раббимкулов С.А., Холмуродов И.З. БУХОРО-ХИВА НЕФТГАЗДОР МИНТАҚАСИНИНГ МЕЗОЗОЙ ЁТҚИЗИҚЛАРИ НЕФТГАЗДОРЛИГИНИНГ ГИДРОГЕОЛОГИК ЖИҲАТЛАРИ

Мақолада Бухоро-Хива нефтгаздор минтақаси мезозой ётқизиқлари нефтегаздорлигининг гидрогеологик жиҳатлари муҳокама қилинган. Макро- ва микрокомпонентларнинг нормаллаштирилган қийматларини ва уларнинг юқори сув босимли мажмуаларининг метаморфланишини ўрганиш асосида ҳудуднинг мезозой

чўкиндилари қатлам сувларининг гидрокимёвий шароитлари аниқланган. Гидрокимёвий майдонларнинг табиатини минтақавий миқёсда ўрганиш орқали сувларнинг вертикал ва горизонтал зоналлигининг ўзига хос хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда, унинг баъзи нефтгаздор ҳудудларида юра ва бўр чўкиндилари қатлам сувларининг гидрокимёвий зоналлиги қонуниятлари ўрганилган. Бухоро-Хива нефтгазли минтақасининг гидрокимёвий ҳудудларини ажратиб олиш мақсадида чуқур қатлам сувларининг кимёвий таркибининг статистик асосланган, миқдорий ифодаланган хусусиятлари аниқланди, бу кимёвий таркибдаги ўзгаришларни латерал ва вертикал ўзгариб бориши ҳамда углеводородлар миграциясида шунингдек углеводород конларининг шаклланишида тутган ўрни чуқур таҳлил қилинган. Кимёвий элементларнинг, углеводородларнинг сувдаги миграциясининг узлуксизлиги ва умуман, ер ости суюқликларининг динамикаси ва кимёсининг бирлиги уларнинг аниқ геологик шароитларда нефт қидириш қийматини белгилайдиган муҳим нуқтадир.

Шоймуротов Т.Х., Каршиев О.А., Гаффоров М.А., Раббимкулов С.А., Холмуродов И.З.
ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ МЕЗОЗОЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ БУХАРО-ХИВИНСКОГО НЕФТЕГАЗОНОСНОГО РЕГИОНА

Рассматриваются гидрогеологические аспекты нефтегазоносности мезозойских отложений Бухаро-Хивинского нефтегазоносного региона. На основе изучения нормированных значений макро- и микрокомпонентов и их метаморфизации водонапорных комплексов уточнены гидрохимические условия пластовых вод мезозойских отложений. Выявлена гидрохимическая зональность флюидов юрских и меловых отложений с учетом особенностей вертикальной и горизонтальной зональности вод в некоторых его газонефтяных участках и районах. Для выделенных гидрохимических районов установлены статистически обоснованные, количественно выраженные характеристики химического состава подземных вод, которые позволяют распознать изменения химического состава по латерали и вертикали и оценить миграцию флюидов, а также его влияние на процесс генерации УВ-залежей. Неразрывность водной миграции химических элементов, углеводородов и единство динамики и химизма подземных флюидов определяют и их нефтепоисковое значение в конкретных геологических условиях.

Shoimuratov T.H., Karshiev O.A., Gaffarov M.A., Rabbimkulov S.A., Kholmurodov I.Z.
HYDROGEOLOGICAL ASPECTS OF OIL AND GAS POTENTIAL OF MESOZOIC DEPOSITS OF THE BUKHARA-KHIVA OIL AND GAS REGION

The article deals with the hydrogeological aspects of the oil and gas content of the Mesozoic deposits of the Bukhara-Khiva oil and gas region. Based on the study of the normalized values of macro-and microcomponents and their metamorphization of water-pressure complexes, the hydrochemical conditions of formation waters of the Mesozoic deposits of Bukhara-Khiva oil and gas region were refined. The study of the nature of the hydrochemical field in the regional plan, taking into account the peculiarities of the vertical and horizontal zonality of waters, in some of its gas and oil areas and regions, revealed the hydrochemical zonality of fluids in the Jurassic and Cretaceous deposits. For the identified hydrochemical regions of the Bukhara-Khiva oil and gas region, statistically substantiated, quantitatively expressed characteristics of the chemical composition of groundwater have been established, which make it possible to recognize changes in the chemical composition along the lateral and vertical lines and to assess the migration of fluids, as well as its effect on the process of generation of hydrocarbon deposits. The continuity of the water migration of chemical elements, hydrocarbons and, in general, the unity of the dynamics and chemistry of underground fluids are the important point that in many ways determines their oil prospecting value in specific geological conditions.

Иброгимов Ф.И., Хамидов Л.А., Муҳаммадқулов Н.М., Мухторов Н.М. АНДИЖОН СУВ ОМБОРИ ТЎҒОНИДА ДЕФОРМАЦИЯ КЎРСАТКИЧЛАРИНИ БАҲОЛАШ

Мақолада Шарқий Ўзбекистонда жойлашган Андижон сув омбори тўғонида олиб борилган сейсмометрик тадқиқот ишлари маълумотлари талқин қилинган ва қисқача тавсифланган. Тўғоннинг темир бетонли конструкцияга эга эканлигини инобатга олиб, деформация кўрсаткичлари аниқланган. Иш натижасида тўғон танасида гидростатик босимнинг кучли таъсир нуқталари эластиклик модуллари орқали кўрсатилган.

Иброгимов Ф.И., Хамидов Л.А., Муҳаммадқулов Н.М., Мухторов Н.М. ОЦЕНКА ПАРАМЕТРОВ ДЕФОРМАЦИИ НА ПЛОТИНЕ АНДИЖАНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Интерпретируются и кратко описываются данные сейсмометрических исследований, проведенных на плотине Андижанского водохранилища, расположенной на востоке Узбекистана. Учитывая, что плотина имеет железобетонную конструкцию, определены константы упругости. В результате работы по модулю упругости обозначены точки сильного воздействия гидростатического давления на тело плотины.

Ibrogimov F.I., Khamidov L.A., Mukhammadqulov N.M., Mukhtorov N.M. EVALUATION OF DEFORMATION PARAMETERS AT THE ANDIJAN RESERVOIR DAM

The data of seismometric studies carried out on the dam of the Andijan reservoir, located in the east of Uzbekistan, are interpreted and briefly described. Considering, that the dam has a reinforced concrete structure, the elastic constants are determined. As a result of work on the modulus of elasticity, points of strong influence of hydrostatic pressure on the dam body are indicated.

Джаксымуратов К.М., Есенбаев Г.Р., Закиров М.М., Бегимқулов Д.Қ., Худойбердиев Т.М.
УСТЮРТДА ЧУЧУК ЕРОСТИ СУВЛАРИ ЗАҲИРАЛАРИНИ СУНЪИЙ ШАКЛЛАНТИРИШ МАСАЛАСИНИ МОДЕЛЛАШ ОРҚАЛИ ЎРГАНИШ

Илмий таҳлил ва шахсий тадқиқотлар асосида муаллифлар неоген-тўртламчи давр ётқизиқларининг дарзланган ва карстланган коллекторларида чучук ерости сувларини йиғиш ва сақлаш натижаларини тақдим этганлар. Ўрганилаётган Уру участкасида ерости сувларини сунъий тўйинтириш ва янги ерости сувлари заҳираларини яратиш имкониятлари асослаб берилган. Устюртда чучук ерости сувлари заҳираларини сунъий шакллантириш масаласини моделлаштириш орқали ўрганишнинг илмий асоси келтирилган.

Джаксымуратов К.М., Есенбаев Г.Р., Закиров М.М., Бегимқулов Д.К., Худойбердиев Т.М.
ИЗУЧЕНИЕ ПУТЕМ МОДЕЛИРОВАНИЯ ВОПРОСА ИСКУССТВЕННОГО ФОРМИРОВАНИЯ ЗАПАСОВ ПРЕСНЫХ ПОДЗЕМНЫХ ВОД В УСТЮРТЕ

Приведены результаты сбора и сохранения пресных подземных вод в трещиноватых и закарстованных коллекторах неоген-четвертичных отложений. Обоснованы возможности искусственного пополнения и создания новых запасов подземных вод на исследуемом участке Уру. Приведены научные предпосылки изучения путем моделирования вопроса искусственного формирования запасов пресных подземных вод в Устюрте.

Dzhaksymuratov K.M., Yesenbayev G.R., Zakirov M.M., Begimkulov D.K., Khudoyberdiyev T.M.
STUDYING BY MODELING THE ISSUE OF ARTIFICIAL FORMATION OF FRESH GROUNDWATER RESERVES IN USTYURT

The results of the collection and conservation of fresh groundwater in fractured and karst reservoirs of Neogene-Quaternary deposits are presented. The possibilities of artificial replenishment and creation of new groundwater reserves in the Uru area under study are substantiated. The scientific prerequisites for studying by modeling the issue of artificial formation of fresh groundwater reserves in Ustyurt are given.

Холматов У.А., Халилов Ф.Ф., Аблакулов И.У. ПИСТАЛИ ОЛТИНМАЪДАНЛИ КОНИДА НАМУНАЛАШ НАТИЖАЛАРИНИНГ ИШОНЧЛИЛИГИ ВА ТАНЛАБ ОЛИШНИ БАҲОЛАШ

Намуна олиш турларининг танланиши ва уларнинг ишончлилиги натижаларини баҳолаш мақсадида Пистали олтин кони ўрганилди. Маъданда олтин тарқалишининг ўзгарувчанлиги оддий намуналаш маълумотлари асосида аниқланди. Тажриба орқали кернни танлаб кукунлашда кернли намуналаш натижаларининг ишончлилигига таъсир доираси даражаси аниқланган. Олтин миқдорининг ўзгарувчанлик статистик ҳисоб-китоблари асосида Пистали олтин кони геологик кўрсаткичларнинг ўзгарувчланлиги бўйича 4-чи мураккаблик гуруҳига киради деган хулоса қилинган. Лаҳмнинг қарама-қарши деворлари бўйича олтиннинг ўртача қийматининг яқинлиги қониқарли. Жўякли намуналаш учун 10 × 5 см кесма тавсия этилади. Танлаб кукунлаш таъсири олтин таркиби ва материалнинг унуми ўртасидаги тўғридан-тўғри боғликликни, шунингдек, конда >0,1 мм йирик ўлчовли доначаларининг мавжудлигини исботлайди, бу эса одатда, аналитик намунага кирмайди ва заҳирани ҳисоблашда ҳисобга олинмайди.

Холматов У.А., Халилов Ф.Ф., Аблакулов И.У. ОЦЕНКА ПРЕДСТАВИТЕЛЬНОСТИ И ДОСТОВЕРНОСТИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОПРОБОВАНИЯ НА ЗОЛОТОРУДНОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ ПИСТАЛИ

Исследовано месторождение золота Пистали по оценке представительности видов опробования и достоверности их результатов с проведением комплекса контрольно-заверочного опробования. Определен характер изменчивости распределения золота в руде на основе данных рядового опробования. Экспериментально установлена степень влияния избирательного истирания керна на достоверность результатов кернового опробования. На основе статистических расчетов вариации золота сделан вывод, что месторождение Пистали относится к 4-ой группе сложности по изменчивости геологических параметров. Сходимость средних значений золота по противоположным стенкам выработок удовлетворительная. Для бороздовых проб рекомендуется сечение 10×5 см. Влияние избирательного истирания доказывает прямую связь содержания золота с выходом материала, также наличие на месторождении крупного >0,1 мм, не попадающего, как правило, в аналитическую навеску и не учитываемое при подсчете запасов.

Kholmatov U.A., Khalilov F.F., Ablakulov I.U. ASSESSMENT OF THE REPRESENTATIVENESS AND RELIABILITY OF SAMPLING RESULTS AT THE PISTAL GOLD DEPOSIT

The article is devoted to the studies carried out at the Pistali gold deposit to assess the representativeness of the types of sampling and the reliability of their results with a complex of control and verification testing. The nature of the variability of the distribution of gold in the ore was determined on the basis of the data of ordinary sampling. The degree of influence of selective attrition of the core on the reliability of the results of core sampling has been experimentally established. Based on statistical calculations of gold variation, it was concluded that the Pistali deposit belongs to the 4th complexity group in terms of the variability of geological parameters. The convergence of the average values of gold on the opposite walls of the workings is satisfactory. For furrow samples, a section of 10×5 cm is recommended. The influence of selective abrasion proves a direct relationship between the gold content and the yield of the material, as well as the presence of coarse >0,1 mm in the deposit, which, as a rule, does not fall into the analytical sample and is not taken into account when calculating reserves.