

УДК 553.08
AGRIS P31

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/60/10>

**ОСНОВНЫЕ ДАЙКОВЫЕ СЕРИИ СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ
ЧАКЫЛКАЛЯНСКОГО МЕГАБЛОКА
И ИХ ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ РУДОНОСНОСТЬ (НА ПРИМЕРЕ ЯХТОНСКОГО
ДАЙКОВОГО РОЯ, ЮЖНЫЙ УЗБЕКИСТАН)**

©**Ярбобоев Т. Н.**, ORCID: 0000-0002-4710-3782, канд. техн. наук, Каршинский инженерно-экономический институт, г. Карши, Узбекистан, tulkin-69@mail.ru

©**Султанов Ш. А.**, ORCID: 0000-0003-0963-3499, Каршинский инженерно-экономического института, г. Карши, Узбекистан, sultonovshuxrat87@gmail.com

©**Очилов И. С.**, ORCID: 0000-0003-1377-9140, Каршинский инженерно-экономического института, г. Карши, Узбекистан, ilyosochilov@mail.ru

**MAIN DIKE SWARM OF THE NORTHERN PART
OF THE CHAKYLKALYAN MEGABLOCK AND THEIR POTENTIAL ORE CONTENT
(ON THE EXAMPLE OF THE YAKHTON DIKE SWARM, SOUTHERN UZBEKISTAN)**

©**Yarboboev T.**, ORCID: 0000-0002-4710-3782, Ph.D.,

Karshi Engineering and Economic Institute, Karshi, Uzbekistan, tulkin-69@mail.ru

©**Sultanov Sh.**, ORCID: 0000-0003-0963-3499, *Karshi Engineering-Economic Institute, Karshi, Uzbekistan, sultonovshuxrat87@gmail.com*

©**Ochilov I.**, ORCID: 0000-0003-1377-9140, *Karshi Engineering-Economic Institute, Karshi, Uzbekistan, ilyosochilov@mail.ru*

Аннотация. Изучение минералого-геохимических особенностей золоторудных месторождений является актуальной задачей геологической отрасли, особенно на разведываемых новых участках. Без достоверного знания геологических факторов и механизмов рудоконцентрации, приводящих к возникновению рудных залежей, невозможны достоверные научные прогнозы рудного потенциала территорий, эффективное наращивание минерально-сырьевой базы предприятий и стабильное функционирование горнодобывающей отрасли. Наши исследования золоторудных месторождений были направлены на изучение именно этих ключевых вопросов проблемы рудообразования. В этом и состоит актуальность исследования. Выполнена оценка роли даек Яхтонского рудного поля как важнейших структурно-вещественных и рудонесущих компонентов ведущих типов рудно-магматических систем. Показано, что характерной особенностью геологического строения рудного поля является тесная парагенетическая связь оруденения породами дайкового комплекса. Оруденение локализовано в двух ярусах и имеет биметальный характер (золото, вольфрам). В верхнем ярусе оруденение локализовано в карбонатных породах рамы Яхтонского интрузива (в основном гранат-пироксенового состава). В нижнем ярусе оруденение контролируется тектонически-ослабленной зоной северо-восточного простирания, вмещающей субпараллельные минерализованные зоны с промышленными концентрациями Au и W и часть даек Яхтонского ареала. Выявление пространственных, возрастных и генетических связей оруденения с магматизмом является ключевой фундаментальной проблемой металлогении.

Abstract. The study of mineralogical and geochemical properties of gold deposits is an urgent task for the geological industry, especially in the new areas under study. Without reliable information about the geological factors that lead to the formation of ore deposits and the mechanisms of deposit accumulation, it is impossible to ensure reliable scientific forecasting of the mineral potential of the regions, the effective creation of mineral resources of enterprises and mining, the stable operation of the mining industry. Our study of gold deposits was aimed at understanding these important issues of the ore formation problem. This is the urgency of the case. The role of the dictators of the Yakhton ore deposit as important structural material and mineral components of the leading types of ore-magmatic systems is being assessed. A peculiar feature of the geological structure of the ore area is the close paragenetic relationship of mineralization by rocks of the dike kids complex. Mineralization is localized in two stages and has bimetallic properties (gold, tungsten). The mineralization in the upper layer is localized in the corpus carbonate rocks of Yakhton (mainly garnet-pyroxene content). In the lower stage, mineralization is governed by a northeastern tectonic attenuation zone, which includes area concentrations of Au and W and areal mineralized zones that are part of the dike of the Yakhton region. Determining the spatial, age, and genetic relationships of mineralization with magmatism is a major problem of metallogeny.

Ключевые слова: магматизм, дайка, рудно-магматические системы, гранитоидный интрузив, вмещающие породы, оруденение.

Keywords: magmatism, dike, ore-magmatic systems, granitoid intrusion, enclosing rocks, mineralization.

Дайковые образования, являющиеся одним из существенных элементов магматических и рудномагматических систем, представляют исключительный интерес для решения фундаментальных проблем геологии, геодинамики, петрологии и рудообразования. В подобных рудномагматических систем дайковые образования являются не только важнейшим структурно-вещественным, но и рудонесущим компонентом.

Последние годы во многих публикациях отражается особая роль даек. Дайкам принадлежит определяющая роль при установлении возрастного расчленения и условий формирования разнотипных по составу и формационно-генетической принадлежности магматических комплексов, оценке их металлогенической специализации и потенциальной рудоносности. Однако большинство известных научных публикаций касаются даек — производных основных и в большей мере средних и кислых магм, взаимосвязи дайковых пород и гидротермального рудообразования [1–4].

Изучение дайковых образований и взаимоотношений их с оруденением занимает важное место в комплексе исследований рудных полей. Во многих случаях оно позволяет получить ценные данные при выяснении места оруденения в общей эволюции рудоносных магматических очагов. Анализ взаимоотношений даек между собой и с рудами необходим для определения последовательности если не зарождения, то, во всяком случае развития тех структурных элементов, которые маркируются дайками и рудами, следовательно, для интерпретации структурных условий формирования рудных полей. Сравнительно широкое развитие разнообразных по составу даек на Яхтонского дайкового роя, играющих существенную роль в строении последнего, определяет постановку вопроса [5].

Главнейшие типы и характеристика дайковых тел

Яхтонский дайковый ареал (рой) расположен в центральной части северного сегмента Чакылкалянского мегаблока Зарафшано-Алайской структурно-формационной зоны. Ареал имеет форму близкую к эллипсовидной, с длиной осью длиной порядка 4,0 км, ориентированной в северо-западном направлении вдоль основных региональных структур. Короткая ось длиной около 3,0 км, ориентирована в северо-восточном направлении и совпадает с молодыми структурами анти Тяньшаньского направления.

Основные магматические события при формировании Чакылкалянского мегаблока относятся к двум принципиально различным стадиям.

На ранней стадии в позднем карбоне происходит внедрение в центральную часть узловых позиций гранитоидов гипабиссальной фации глубинности, относимых к яхтонскому диорит-гранодиоритовому комплексу, породы которого распространены в пределах Чакылкалянских гор в виде небольших по размерам интрузивных тел. Комплекс является рудопродуктивным для формирования скарново-шеелитового оруденения [6].

Поздняя стадия магматизма Чакылкалянского мегаблока — дайковая, объединяющая лампрофиры алмалысайского габбро-монзонит-сиенитового комплекса (Р-Т) и щелочные базальтоиды южно-тяньшанского комплекса (Т₂₋₃) [7].

Ареал сложен дайками трех основных серий: гранитоидной (аплитовидные гранит-порфиры, лейкограниты, мелкозернистые граниты, гранодиорит-порфиры), лампрофировой (керсантиты, спессартиты, вогезиты в ассоциации с диоритовыми порфиритами), щелочных базальтоидов (камptonиты, мончикиты).

Дайки преимущественно северо-восточного, реже субмеридионального, направлений (Рисунок 1). Мощность даек варьирует от 0,4 м до 30 м, протяженность от нескольких десятков метров до 1,3 км (преобладающая протяженность 100–300 м). Дайки прорывают Яхтонский гранитоидный интрузив и вмещающие его ниже-среднепалеозойские (вулканогенно)-терригенно-карбонатные толщи. В юго-западной части дайкового ареала выявлено трубкообразное тело спессартитов эллипсовидной формы с длинной осью, ориентированной в субмеридиональном направлении. Размеры трубкообразного тела 80 × 35–40 м [5].

Лейкограниты и аплиты развиты преимущественно в эндоконтактных частях интрузива в виде даек и жил мощностью 0,1–0,3 м и протяженностью до 30–50 м и преимущественно СВ простирания.

Гранитоидные дайки представляют собой светло-розовые и светло-серые мелкозернистые породы. Среди них преобладают аплитовидные гранит-порфиры, состоящие из плагиоклаз — 25–35%, кварц — 25–30%, калиевый полевой шпат — 25–35%, магнетит — 1–2%, соссюрит (по плагиоклазу) — 3–7%.

Структура — резко неравномернозернистая гранобластовая (порфировая), текстура массивная. Порода составлена зернами плагиоклаза (до 1 мм в длину). Полисинтетическое двойникование в них несколько завуалировано неравномерно проявленной соссюритизацией. Многие зерна его явно зональные.

Зерна калиевого полевого шпата присутствуют в двух видах. Относительно крупные его порфировые выделения редки и имеют поперечники до 0,5 мм. Более распространен калиевый полевой шпат в примерно равных количествах сочетающийся в основной мелкозернистой массе с кварцем, в которой спорадически рассеяны одиночные зерна магнетита не крупнее 0,15 мм в поперечнике.

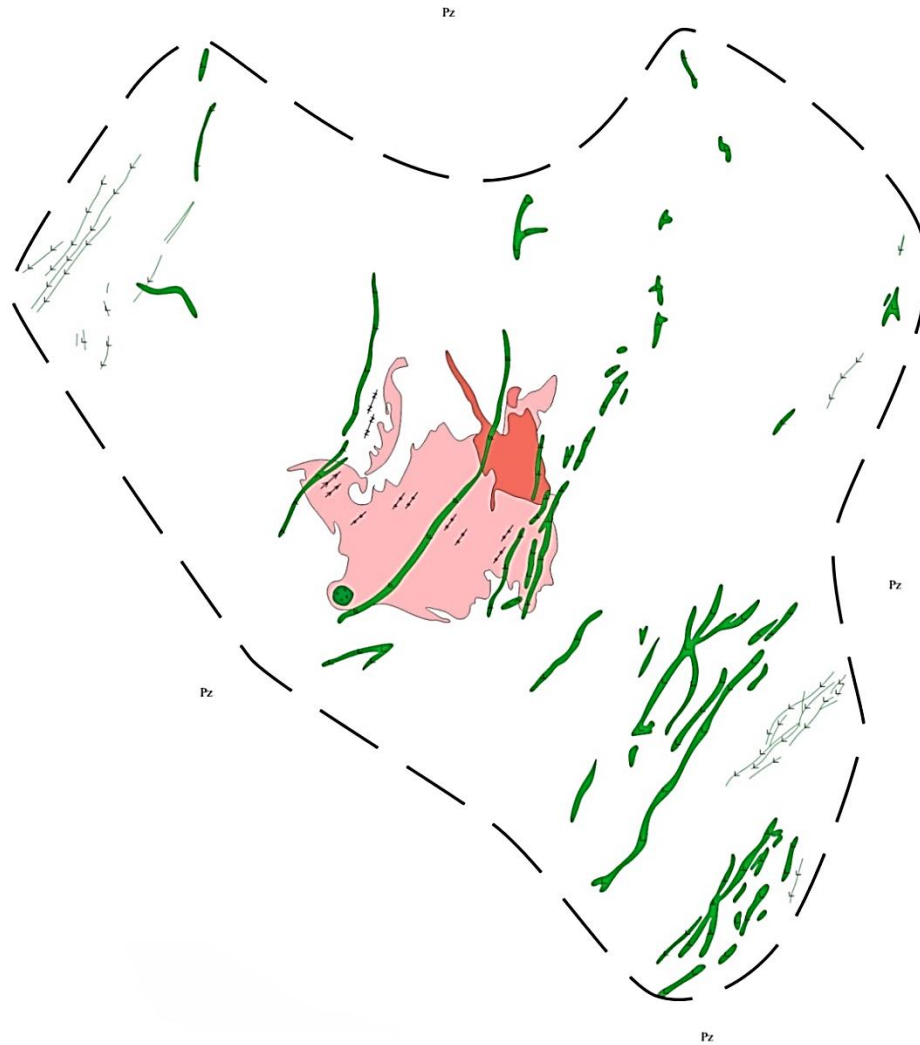













Рисунок 1. Схема строения Центрально-Чакылкалянского дайкового ареала.

Условные обозначения

	Палеозойские породы обрамления Paleozoic rocks framing		Керсантиты Kersantites		Гранодиорит-порфиры Granodiorite porphyry
	Камптониты, мончикиты Camptonites, monchichites		Диоритовые порфириты Diorite Porphyrites		Гранодиориты, адамеллиты Granodiorites, adamellites
	Вогезиты Vosgesites		Лейкограниты, аплитовидные гранит-порфиры Leucogranites, aplitic granite porphyries		Контур Центрально-Чакылкалянского дайкового ареала The contour of the Central Chakylkalyan dayka range
	Спессартиты Spessartites		Трубнообразное тело спессартитов с эруптивными брекчиями Tubular body of spessartites with eruptive breccias		

Лейкограниты под микроскопом имеют гипидиоморфную и аплитовую структуру, состоят из плагиоклаза двух генераций, амфибола, биотита, щелочного полевого шпата и кварца. Размер зерен минералов 0,08–0,8 мм (чаще 0,3–0,5 мм). Плагиоклаз I генерации (до 0,5–1,0 мм) нечетко зональный, с основностью центральных зон 18–24% An. Плагиоклаз II генерации более мелкозернистый (0,1–0,7 мм), незональный, относится к кислому олигоклазу — 10–16% An. Биотит и амфибол в различной степени хлоритизированы. Акцессорные минералы содержатся в незначительном количестве и представлены сфеном, апатитом, цирконом, единичными зернами пирита, шеелита и арсенопирита. Они включены в темноцветные минералы, реже в плагиоклаз и калишпат, который в этих породах чаще слабосетчатый, образует ксеноморфные зерна, содержит игольчатый пертит-распада твердого раствора. Кварц представлен округленными идиоморфными зернами, нередко включенными в калишпат.

Гранодиорит-порфиры имеют резкопорфировую структуру с крупными (0,2–2,0 см) порфировыми выделениями калишпата, плагиоклаза и кварца. Темноцветные минералы (амфибол и биотит) в порфировых выделениях представлены более мелкими зернами (1–3 мм). Основная масса породы состоит из тех же минералов, которые образуют мелко- и средне-равномернозернистый агрегат. Ближе к эндоконтакту даек размер зерен минералов резко падает до микрозернистых и переходит в зону закалки со стекловатой основной массой. Акцессорные минералы представлены апатитом, цирконом, сфеном, единичными зернами сульфидов (пирит, арсенопирит, пирротин), шеелитом.

Керсантиты и спессартиты Яхтонского дайкового роя друг от друга отличаются только характером темноцветного минерала. В керсантитах он представлен флогопит-аннитовым биотитом, а в спессартитах — обыкновенной роговой обманкой. Эти породы имеют мелко-равномернозернистую структуру. Крупность зерен породообразующих минералов меняется в зависимости от мощности даек. В более мощных дайках размер зерен достигает 2,0 мм в поперечнике. Контакты даек с вмещающими породами резкие через зонку закалки.

Спессартиты в пределах ареала образуют два типа тел: собственно дайки и трубкообразное тело у юго-западной границы ареала (Рисунок 1).

Спессартиты из даек представляют собой серые и темно-серые породы и имеют четко обозначенную порфировую структуру с мелкозернистой основной массой, сложенной бурой роговой обманкой, плагиоклазом, биотитом, магнетитом и хлоритом. 20–30% основной массы сложено бурой роговой обманкой (зерна размером до 0,2 мм в длину) и до 5% биотитом (мелкие чешуйки длиной до 0,1 мм). В массе порода хлоритизирована (до 10%). По роговой обманке и биотиту развит эпидот (1% от основной массы). Основная масса составляет 80–90% объема породы. Порфировые выделения представлены плагиоклазом (таблитчато-призматические кристаллы размером до 2,0×0,7 мм), тонко призматическими обособлениями бурой роговой обманки длиной до 1,5 мм, редкими неправильно таблитчатыми выделениями биотита с поперечниками до 0,4 мм. В некоторых зернах плагиоклаза проявлено полизональное строение и слабый катаклиз. Роговая обманка в порфиробластах частично с внутренним полисинтетическим двойникованием. Иногда она нацело хлоритизирована. Биотит в порфировых выделениях частично (до 30–40%) замещен хлоритом и эпидотом. В отдельных дайках спессартиты содержат редкие псевдоморфозы бовлингита и хлорита по оливину.

Спессартиты из трубкообразного тела мелкозернистые с интерсертальной, гипидиоморфнозернистой, типичной для лампрофиров структурой. Текстура массивная с

хаотической ориентировкой призматических (игольчатых) кристаллов роговой обманки. Состав: плагиоклаз 50–60%, роговая обманка бурая 35–45%, серицит по плагиоклазу 3–5%, тремолит по роговой обманке 1–2%, апатит 0,5–1%. Порода состоит из жестко составленного каркаса резко удлинённых призматических кристаллов бурой роговой обманки, слабо замещённых преимущественно одиночными игловидными кристаллами тремолита, пронизывающими также и выделения серицитизированного плагиоклаза. Плеохроизм роговой обманки в красно-бурых тонах не интенсивный. Окраска минерала сохраняется и в его интерференции. Плагиоклаз интерстиционными выделениями заполняет промежутки между кристаллами роговой обманки. В большинстве своих зерен на 15–25% замещен микрочешуйчатым серицитом. В некоторых зернах плагиоклаза видны микроигльчатые кристаллы апатита. В единичных порфирических выделениях зерна роговой обманки с поперечником до 0,3 мм.

В периферийной части трубкообразного тела залегает полоса эруптивных брекчий шириной 1,0–3,5 м. Цемент брекчий и ее обломки имеют тождественный состав, представленный породой спессартито-вогезитового ряда. Керсантиты представлены плотными породами темно-серого (в редких случаях до черного цвета), порфирической структуры. Вкрапленники сложены хорошо ограненными кристаллами биотита, плагиоклаза, диопсида, авгита, роговой обманки. Состав плагиоклаза в основном андезиновый. Таблитчатые кристаллы его образуют гломеропорфирические скопления. Основная масса породы микрозернистая, призматическизернистая, интерсерральная. Микровкрапленники представлены преимущественно биотитом и плагиоклазом. Титаномагнетит рассеян в виде микровключений по всей массе породы.

Керсантиты имеют аналогичную со спессартитами структуру, их главным темноцветным компонентом является красно-коричневый биотит. Соотношение отдельных минералов приблизительно соответствует наблюдаемому в спессартитах, хотя отмечаются дайки несколько обогащенные пироксеном, кварцем и в единичных случаях оливином. Существенным отличием керсантитов от спессартитов является их палеотипный облик, выраженный в почти полной опацизации биотита, хлоритизации амфибола и карбонатизации плагиоклаза.

Вогезиты и вогезито-спессартиты характеризуются ясно выраженной лампрофирической структурой, обусловленной фенокристами буро-коричневого синтагматита (роговая обманка базальтическая). Основная масса сложена ортоклазом и альбитом (в вогезито-спессартитах основная масса содержит больше плагиоклаза), помимо этого в них присутствуют редкие ксеноморфные зерна кварца.

Вогезит пироксен-роговообманковый мелко- и среднезернистый с переменным количеством калиевого полевого шпата (25–70%) и роговой обманки (25–35%). В составе породы также присутствуют пироксен (до 5%), биотит по роговой обманке (до 5%), хлорит по роговой обманке (до 15%), цоизит (0,5–1%), кварц (1–2%).

Структура породы гипидиоморфная мелкозернистая (призматически таблитчатая) с редкими порфирическими выделениями пироксена. Текстура массивная со слабо выраженным ориентированным расположением микропризматических зерен роговой обманки. Порода отличается мелкой зернистостью, резким преобладанием слабо пелитизированного калиевого полевого шпата, наличием хорошо образованных зерен бесцветного пироксена с поперечниками до 1 мм. Большинство микропризматических выделений роговой обманки интенсивно (иногда нацело) замещены хлоритом с небольшими количествами биотита. Некоторые порфирические выделения представляют собой скопления

микропризматического пироксена с калиевым полевым шпатом (овальное зерно справа Рисунок 2а). Изредка в породе видны таблитчатые выделения бурой роговой обманки длиной до 1 мм, некоторые из них замещены микрозернистым цоизитом.

В некоторых дайках вогезиты сложены призматическими и таблитчатыми зернами интенсивно актинолитизированной и слабо биотитизированной роговой обманки длиной до 1,5 мм и интенсивно сосюритизированным плагиоклазом с редкими неправильными зернами цоизита в нем. В интерстициях между этими зернами равномерно распределены выделения пелитизированного калиевого полевого шпата, редкие зерна кальцита, кварца и скопления микрочешуйчатого бледно-зеленого хлорита. Биотит в составе крупных зерен роговой обманки образует тонко пластинчатые выделения вдоль спайности ее зерен.

Диоритовые порфириды представляют порфировую породу с основной массой долеритовой структуры. Основная масса сложена мелкими зернами плагиоклаза, бурой роговой обманки и чешуйками хлорита. Преобладающий размер отдельных зерен основной массы до 0,1 мм. Основная масса составляет 40–50% общего объема породы. Порфировые выделения представлены бурой роговой обманкой с зернами размером до 0,2–0,3 мм, крупными лейстами андезина и пластинками биотита.

Мончикиты и камптониты слагают наиболее поздние дайки и характеризуются повышенной меланократовостью и кайнотипностью их облика.

Основная масса оливин-пироксеновых порфировидных мончикитов составляет 55–60% объема породы и имеет магнетит-калишпат-альбит-пироксеновый состав. Магнетита в основной массе до 10%. В порфировых выделениях мончикитов присутствует оливин (15–20%), часто замещенный тальком и хлорит-серпентином и пироксен (15–20%), редко синтагматит и округлые зерна анальцима.

Эту породу резко отличает от камптонитов обилие порфировых выделений моноклинного пироксена (авгита), (Рисунок 2г) чаще в виде округло-изометричных зерен до 0,3 мм в поперечнике, реже в виде призматических таблиц длиной до 0,5 мм. Практически с такой же частотой распределены порфировые выделения оливина, нацело замещенные тальком (Рисунок 2в), иногда одиночные, иногда собранные в гломеропорфировые сгустки. Основная микрозернистая масса, состоит из примерно равных количеств микропризм пироксена, альбита и комковатых микрозерен калиевого полевого шпата и магнетита. Лейсты плагиоклаза не длиннее 0,25 мм.

Камптониты характеризуются гипидиоморфно-мелкозернистой призматической структурой, с интерсергальной основной массой. Состав породы: слабо серицитизированный плагиоклаз (40–45%), слабо хлоритизированная роговая обманка бурая (25–30%), калиевый полевой шпат (10–15%), пироксен (3–5%), хлорит (5–7%), серицит (5–7%). В породе весьма равномерно сораспределены лейсто-призматические зерна плагиоклаза длиной до 0,5 мм и бурой роговой обманки. На фоне их массы с хаотической ориентировкой лейст-призм отчетливо выделяются округло-изометричные кристаллы пироксена не крупнее 0,2 мм в поперечниках (Рисунок 2д).

Плагиоклаз неравномерно серицитизирован, а роговая обманка также неравномерно (изредка) замещена хлоритом. Относительно более мелкозернистую массу между лейсто-призматическими зернами плагиоклаза и роговой обманки составляют калиевый полевой шпат с хлоритом. Полевые шпаты (и плагиоклаз, и калиевый) интенсивно пелитизированы, в проходящем свете выглядят бурыми. В центральной части ареала на дневной поверхности обнажаются породы яхтонского комплекса, становление которого происходило в гипабиссальных условиях, слагающие одноименный интрузив, с площадью выхода около 0,8

км². Для комплекса характерна гомодромная эволюция состава магматитов от габбро и диоритов до лейкогранитов и аляскитов, с формированием даек в конце становления всего комплекса. Основной объем яхтонского комплекса занимают биотит-роговообманковые гранодиориты, фаціальными разновидностями, которых являются адамеллиты и порфиридные кварцевые диориты.

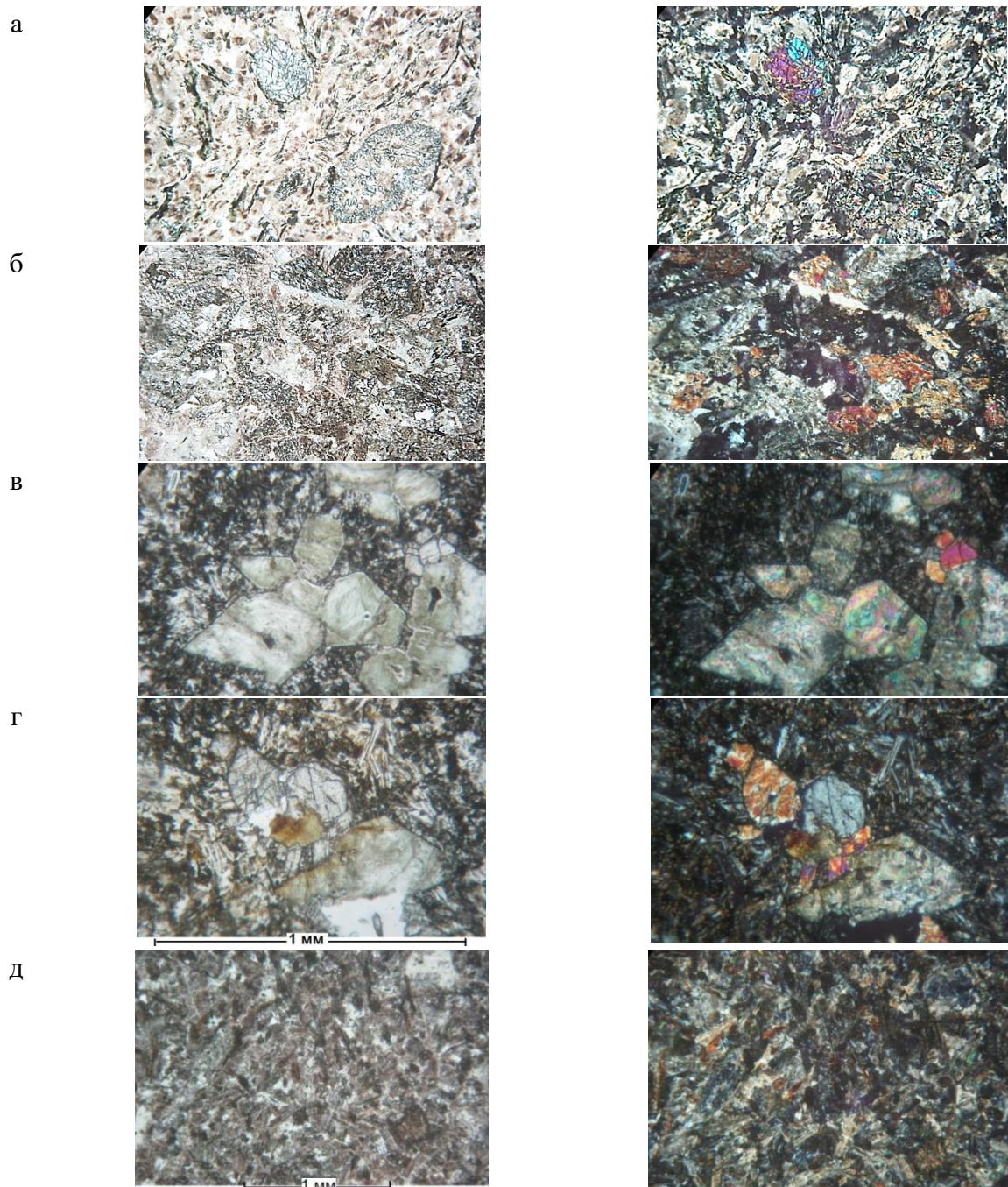


Рисунок 2. Горные породы формации щелочных базальтоидов–лампрофиров: *а* — вогезит мелкозернистый пироксен-роговообманковый интенсивно пелитизированный и хлоритизированный с редкими порфиридными выделениями пироксена. Николи II и +; *б* — вогезит среднезернистый актинолитизированный интенсивно соссуритизированный и слабо карбонатизированный с гипидиоморфной призматически таблитчатой структурой. Николи II и +; *в, г* — мончикит оливин-пироксеновый с сериально порфиридной структурой и гломерпорфиридными выделениями цветных минералов. Николи II и +; *д* — камптонит мелкозернистый с гипидиоморфно-призматической структурой. Николи II и +.

Вещественный состав комплекса характеризуется общей повышенной щелочностью за счет повышенного содержания калия, закономерно возрастающей от меланократовых фаз к лейкократовым.

Гранитоиды Яхтонского интрузива относятся к умеренно щелочному ряду, натриево-калиевой серии, в основном, высокоглиноземистые, с низкой степенью фемичности, средней и высокой степенью железистости. Для пород яхтонского комплекса характерна очень низкая степень окисленности железа (Таблица).

Акцессорная специализация — циркон-сфен-апатит-шеелитовая. Комплекс является рудопродуктивным для формирования скарново-шеелитового оруденения.

Таблица.

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ (вес, %)
 МАГМАТИЧЕСКИХ ПОРОД ЯХТОНСКОГО ИНТРУЗИВА

Компонент. коэффициент	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	(38)	(13)	(4)	(11)	(3)	(1)	(2)	(2)	(1)
SiO ₂	62,1	66,3	66,8	61,7	57,5	57,75	71,67	57,5	49,13
TiO ₂	0,56	0,41	0,31	0,5	0,6	0,31	0,14	0,6	1,02
Al ₂ O ₃	17,0	16,3	16,0	15,3	15,7	15,8	14,67	15,0	18,31
Fe ₂ O ₃	0,55	0,6	0,3	0,7	1,43	0,6	0,2	0,81	2,1
FeO	3,8	2,7	1,7	2,3	5,1	2,37	0,85	5,2	5,4
MnO	0,8	0,05	0,05	0,17	0,12	0,05	0,04	0,13	0,09
MgO	1,8	1,2	1,2	2,0	4,2	1,3	0,4	4,4	6,96
CaO	5,2	3,6	3,7	6,2	6,7	2,24	2,19	6,1	10,1
Na ₂ O	3,43	3,21	3,5	3,2	3,13	3,2	3,84	2,55	2,8
K ₂ O	3,7	4,0	4,7	5,3	3,5	4,47	5,08	5,2	1,19
<i>Петрохимические коэффициенты</i>									
al ¹	2,76	3,62	5,0	3,06	1,46	3,7	10,12	1,44	1,27
f	7,51	4,96	3,56	5,67	11,45	4,63	1,63	11,14	15,57
Kф	70,7	73,3	62,5	60,0	60,86	69,56	72,41	57,73	51,87
Na ₂ O+ K ₂ O	7,13	7,21	8,2	8,5	6,63	7,67	8,92	7,75	3,99
Na ₂ O / K ₂ O	0,93	0,80	0,74	0,6	0,89	0,72	0,76	0,49	2,35
Fe ₂ O ₃ / FeO	0,14	0,22	0,18	0,3	0,28	0,25	0,23	0,16	0,39
t	7,46	8,27	8,7	8,82	5,24	6,69	8,59	5,38	6,55
Ka	0,42	0,44	0,51	0,56	0,42	0,48	0,61	0,52	0,22

Примечание: 1 — гранодиориты; 2 — адамеллит; 3 — лейкогранит; 4 — гранодиорит-порфиры; 5 — диорит; 6 — граниты (из ксенолитов); 7 — граниты дайковые; 8 — монцодиориты; 9 — габбро; в скобках количество анализов.

К описанному дайковому ареалу пространственно приурочены минерализованные зоны Яхтонского рудного поля, которое контролируется тектоническим узлом, выраженным пересечением разломов северо-западного, меридионального и северо-восточного направления. Оруденение Яхтонского рудного поля локализовано в двух ярусах и имеет биметальный характер (золото, вольфрам). В верхнем ярусе оруденение локализовано в карбонатных породах рамы Яхтонского интрузива и представлено телами межпластового, штокверкового и контактового морфотипов. Рудоносные скарны в основном гранат-пироксенового состава.

По составу скарны пироксеновые, гранат-пироксеновые и гранатовые с амфиболом и эпидотом. Наиболее благоприятными условиями для образования шеелита были созданы в

период формирования геденбергитовых скарнов, преимущественно мономинеральных, в меньшей степени с незначительной долей гранатов. Шеелит сингенетичен и близок по времени к осаждению скарнообразующих минералов. Об этом свидетельствует одинаковая раскристаллизованность шеелита, пироксенов и гранатов, и одновременная перекристаллизация шеелит-гранат-геденбергитовых агрегатов на участках постскарновых изменений. Характерно также отсутствие подводящих трещин с жильными минералами к зернам шеелита, что указывало бы на его наложенный характер, а также падение содержаний шеелита на участках повышенной сульфидизации скарнов, соответствующей раннегидротермальной стадии кислотного выщелачивания, при которой шеелит наряду с пироксенами становится неустойчивым минералом.

Основной объем (более 90%) скарново-шеелитового оруденения контролируют гранодиориты. С ранними фазами минерализации не установлено. Лейкограниты, аплитовидные гранит-порфиры и дайки основных пород по отношению к скарново-шеелитовому оруденению являются пострудными.

Наличие включений сульфидов, большая измененность породообразующих минералов в керсантитах, наряду с более ранним их внедрением, дает основание полагать, что керсантитовые дайки являются по отношению к шеелитоносным скарнам внутрирудными.

Спессартитовые и вогезитовые дайки в изученных шлифах и протолочках не содержат сульфидов, являются относительно «свежими» и на участках пересечения ими шеелитоносных скарнов не содержат постмагматические новообразованные минералы и поэтому их, с большей долей уверенности можно отнести к послескарновым. Отношение диоритовых порфиритов к скарново-шеелитовому оруденению до настоящего времени не выяснено.

Во многих местах Чахылкалянского мегаблока выявлены минерализованные керсантиты, содержащие высокие концентрации Au (до 4,5 г/т) и W (1,7%). Этот факт позволяет предполагать наличие более позднего источника рудоносных растворов, которым мог быть магматогенный очаг, производными которого явились лампрофиры основного состава, геохимически специализированные на золотое и редкометальное оруденение.

В нижнем ярусе Яхтонского рудного поля оруденение контролируется тектонически-ослабленной зоной северо-восточного простирания, вмещающей субпараллельные минерализованные зоны с промышленными концентрациями Au и W и часть даек Яхтонского ареала.

Вмещающими породами и для золотого, и для вольфрамового оруденения являются гранодиориты главной фазы яхтонского комплекса и их фациальные разновидности — кварцевые диориты и адамеллиты. В рудоносных зонах по интрузивным породам формируются поликомпонентные метасоматиты с альбит-кварцевой основой, к которой в различных частях зоны присоединяются диопсид, кальцит, хлорит и ортоклаз.

Минерализованные зоны с золотым и вольфрамовым оруденением в основном пространственно разобщены и характеризуются собственными минеральными ассоциациями и геохимическими парагенезисами. Для раннего вольфрамового оруденения характерна шеелит-молибденит-халькопиритовая ассоциация и соответственно W–Mo–Cu геохимический парагенезис. Более позднее золотое оруденение формируется в несколько стадий: золото-пирит-арсенопиритовую (с Au–As парагенезисом); золото-теллуридную с минералами висмута и изоморфной примесью селена (с Au–Te–Bi, Se парагенезисом) и золото-блеклорудную (с Au–Ag–Sb–As парагенезисом). Совмещение продуктивных минеральных ассоциаций приводит к накоплению в минерализованных зонах целого спектра

рудогенных элементов (Au, W, Bi, Te, As, Ag, Se, Sb, Cu).

Магматогенная природа рудогенных элементов (в том числе золота и вольфрама), в связи с формированием пород формации щелочных базальтоидов и лампрофиров отмечена разными авторами на разных площадях. Наиболее ярко это проявлено в Букантауском регионе, где в диатреме Карашохо отмечается наличие самостоятельной генерации самородного золота, генерированного лампроитовой магмой [8]. Лампроитоподобная порода представлена щелочными габброидами (шонкитами), которые по химическому составу относятся к основным ($\text{SiO}_2 = 47\text{--}53\%$), магнезиальным ($\text{MgO} = 5\text{--}10\%$), субщелочным и щелочным ($\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} = 4\text{--}8\%$) породам с преобладанием K_2O над Na_2O , при пониженной глиноземистости и от среднего типа лампрофиров отличаются низкой калиевостью [9–10].

Золото установлено в наиболее свежей разновидности микрозернистых порфировых лампроитов, не затронутых процессами метасоматического изменения. Это золото, представляющее собой тонкие пленки и пластинки желтого цвета размером до 1 мм (пробность 782–911), содержит повышенные содержания Cu (6,18–14,36%) и Ni (0,29–1,36%) и практически не содержит примесей As и Sb. Золото в гранитоидных дайках, наоборот, характеризуется низкими содержаниями Cu и Ni и повышенными содержаниями As и Sb.

В Гиссарском регионе на участке Кштут минералогический анализ тяжелых фракций проб-протолок показал, что в брекчированных и содержащих ксенолиты пород (пироксен-порфировых трахибазальтах) отмечается нехарактерная для массивных разностей рудная минерализация: частые знаки золота, галенит, флюорит, графит [10–11].

На участке Кызылалма в горах Кугитанг в авгитовых микродибазах и карбонатизированных пиридопитах (из ксенолитов в трубке взрыва) установлены частые знаки шеелита, совместно с которым отмечаются корунд, флюорит, киноварь, галенит и халькопирит.

В Чаткальском хребте минералогическим анализом в шлихах проб из мончикитов определены единичные знаки самородного золота, киновари, корунда и муассанита. Источник магмы мончикитов предполагается глубинным, щелочно-ультраосновного состава [12–13].

Анализ данных о пространственно-временных соотношениях золотого и вольфрамового оруденения Яхтонского рудного поля с проявлением дайкового внутриплитного магматизма позволяет предполагать: на основании сквозной геохимической специализации пород в ряду дайковые гранитоиды–лампрофиры–щелочные базальтоиды на элементы, входящие в типоморфный комплекс золотого и редкометального оруденения (Bi, Te, W, Au, As, Ag, частично Se и Sb) генетическую (парагенетическую) связь оруденения с магматизмом внутриплитного этапа.

Полистадийный характер рудного процесса обусловлен привнесом в околорудное пространство W, Au и сопутствующих элементов при завершающей фазе гранитоидного магматизма, затем на стадии образования лампрофиров и даек щелочных базальтоидов, при формировании которых определенную роль играли самые поздние, вероятно наиболее глубинные магматические системы.

Выводы

Описанная очаговая структура глубокого заложения представляет собой ареал пространственного совмещения коллизионных гранитоидов и продуктов внутриплитного магматизма (лампрофиров и щелочных базальтоидов).

Яхтонский гранитоидный интрузив + дайковый рой + Яхтонское рудное поле,

специализированное на золотое и редкометальное оруденение, вероятно, образуют единую рудно-магматическую систему, требующую комплексного изучения, направленного на выявление временных, пространственных и генетических связей магматизма и оруденения, в привязке к геодинамическим условиям ее формирования.

Список литературы:

1. Чернышов Н. М., Чернышова М. Н. Рудонесущая роль даек сульфидных платиноидно-медно-никелевых рудно-магматических систем // Вестник ВГУ, серия: Геология. 2008. №2. С. 109-132.
2. Абдуллаев Х. М. Дайки и оруденение. М.: Госгеолтехиздат, 1957. 232 с.
3. Ефремова С. В. Дайки в гранитных комплексах Центрального Казахстана. М.: Наука, 1970. 237 с.
4. Ефремова С. В. Дайки и эндогенное оруденение. М.: Недра, 1983. 224 с.
5. Ярбобоев Т. Н., Очилов И. С., Хушваков Б. А., Минералого-геохимические особенности телетермального золотого оруденения в карбонатных породах Чаकылкалянского мегаблока (Южный Узбекистан) // O'zbekiston konchilik xabarnomasi. 2020. №3 (82). С. 27-31.
6. Раскин В. Е., Жураев М. Н. Особенности локализации скарново-шеелитового оруденения Каратюбе-Чаकылкалянских гор // Актуальные проблемы геологии, геофизики и металлогении: Республиканская научно-практическая конференция. Ташкент, 2017. С. 273-276.
7. Жураев М. Н., Халматов У. А., Нажмиддинов Б. У. К специфике магматизма центральной части Чакылкалянского мегаблока и ее влиянию на формирование апогранитоидного вольфрамового оруденения // Новые идеи в науках о Земле: материалы XIV Международной научно-практической конференции. М., 2019. С. 261-264.
8. Головки А. В., Яковенко Н. Е., Шакирова Н. И., Коробов В. А. Особенности состава и генезиса шонкинитов диатремы Карошохо // Минералообразующие флюиды и рудогенез: материалы симпозиума. Т., 1998. С. 80-81.
9. Ишбаев Х. Д. Ксенолиты и гомеогенные включения в магматических образованиях (на примере Кызылкумо-Кураминского окраинно-континентального вулканического пояса). Ташкент: Университет, 2016. 175 с.
10. Цой В. Д., Королев И. В., Алимов Ш. П. Природные типы руд золоторудных месторождений Узбекистана. Ташкент, 2015. 156 с.
11. Головки А. В., Семенев Р. Р., Висьневский Я. С. Особенности состава дайки камптонитов из верховьев р. Тамшуш в Гиссарском хребте // Узбекский геологический журнал. 1988. №5. С. 10-12.
12. Далимов Р. Т., Курбанов А. А., Далимов Н. Р., Есенбаев А. Г. Щелочно-ультраосновные дайки бассейна р. Шавазсай // Геология и минеральные ресурсы. 2017. №6. С. 17-21.
13. Ахунджанов Р., Каримова Ф. Б., Зенкова С. О. Об источниках магм ультрабазит-базитовых даек лампрофиров юго-западных отрогов Чаткальского хребта (Срединный Тяньшань) // Геология и минеральные ресурсы. 2018. №4. С. 12-21.

References:

1. Chernyshov, N. M., Chernyshova, M. N. (2008). Rudonesushchaya rol' daek sul'fidnykh platinoidno-medno-nikelevykh rudno-magmaticheskikh system. *Vestnik VGU, seriya: Geologiya*, (2), 109-132. (in Russian).
2. Abdullaev, Kh. M. (1957). *Daiki i orudnenie*. Moscow. (in Russian).

3. Efremova, S. V. (1970). Daiki v granitnykh kompleksakh Tsentral'nogo Kazakhstana. Moscow. (in Russian).
4. Efremova, S. V. (1983). Daiki i endogennoe orudnenie. Moscow. (in Russian).
5. Yarboboev, T. N., Ochilov, I. S., & Khushvakov, B. A., (2020). Mineralogogekhimicheskie osobennosti teletermal'nogo zolotogo orudneniya v karbonatnykh porodakh Chakylkalyanskogo megabloka (Yuzhnyi Uzbekistan). *O'zbekiston konchilik khabarnomasi*, (3), 27-31. (in Russian).
6. Raskin, V. E., & Zhuraev, M. N. (2017). Osobennosti lokalizatsii skarnovo-sheelitovogo orudneniya Karatyube-Chakylkalyanskikh gor. *Aktual'nye problemy geologii, geofiziki i metallogenii: Respublikanskaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya, Tashkent*, 273-276. (in Russian).
7. Zhuraev, M. N., Khalmatov, U. A., & Nazhmiddinov, B. U. (2019). K spetsifike magmatizma tsentral'noi chasti chakylkalyanskogo megabloka i ee vliyaniyu na formirovanie apogranitoidnogo vol'framovogo orudneniya. *Novye idei v nauках o Zemle: materialy XIV Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii. Moscow*, 261-264. (in Russian).
8. Golovko, A. V., Yakovenko, N. E., Shakirova, N. I., & Korobov, V. A. (1998). Osobennosti sostava i genezisa shonkinitov diatremy Karoshokho. *Mineraloobrazuyushchie flyuidy i rudogenez: materialy simpoziuma. Tashkent*, 80-81. (in Russian).
9. Ishbaev, Kh. D. (2016). Ksenolity i gomeogennye vklyucheniya v magmaticheskikh obrazovaniyakh (na primere Kyzylkumo-Kuraminskogo okrainno-kontinental'nogo vulkanicheskogo poyasa). Tashkent. (in Russian).
10. Tsoi, V. D., Korolev, I. V., & Alimov, Sh. P. (2015). Prirodnye tipy rud zolotorudnykh mestorozhdenii Uzbekistana. Tashkent. (in Russian).
11. Golovko, A. V., Semenev, R. R., & Visnevskii, Ya. S. (1988). Osobennosti sostava daiki kamptonitov iz verkhov'ev r. Tamshush v Gissarskom khrebte. *Uzbekskii geologicheskii zhurnal*, (5), 10-12. (in Russian).
12. Dalimov, R. T., Kurbanov, A. A., Dalimov, N. R., & Esenbaev, A. G. (2017). Shchelochno-ul'traosnovnye daiki basseina r. Shavazsai. *Geologiya i mineral'nye resursy*, (6), 17-21. (in Russian).
13. Akhundzhanov, R., Karimova, F. B., & Zenkova, S. O. (2018). Ob istochnikakh magm ul'trabazit-bazitovykh daek lamprofirov yugo-zapadnykh otrogov Chatkal'skogo khrebta (Sredinnyi Tyan'-shan'). *Geologiya i mineral'nye resursy*, (4), 12-21. (in Russian).

Работа поступила
в редакцию 11.10.2020 г.

Принята к публикации
17.10.2020 г.

Ссылка для цитирования:

Ярбобоев Т. Н., Султанов Ш. А., Очилов И. С. Основные дайковые серии северной части Чакылкалянского мегаблока и их потенциальная рудоносность (на примере Яхтонского дайкового роя, Южный Узбекистан) // Бюллетень науки и практики. 2020. Т. 6. №11. С. 104-116. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/60/10>

Cite as (APA):

Yarboboev, T., Sultanov, Sh., & Ochilov, I. (2020). Main Dike Swarm of the Northern Part of the Chakylkalyan Megablock and Their Potential Ore Content (On the Example of the Yakhton Dike Swarm, Southern Uzbekistan). *Bulletin of Science and Practice*, 6(11), 104-116. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/60/10>