

Р.Ахунджанов, С.О.Зенкова, Ф.Б.Каримова

## ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ЧЕРТЫ УЛЬТРАБАЗИТ-БАЗИТОВЫХ ИНТРУЗИВОВ РАЗЛИЧНОЙ РУДОНОСНОСТИ (Западный Узбекистан)



**Ахунджанов Рахматжан** – заведующий лабораторией ИГиГ АН РУз, докт. г.-м. наук.  
E-mail: Rkh.akhundjanov@mail.ru



**Зенкова Светлана Олеговна** – младший научный сотрудник ИГиГ АН РУз.  
E-mail: Salanj-1812@mail.ru



**Каримова Феруза Бахтиёровна** – младший научный сотрудник ИГиГ АН РУз.  
E-mail: Feruzka\_999@mail.ru

Ультрабазит-базитовый магматизм и связь с ним оруденения изучается в Узбекистане с середины прошлого столетия (Я.С.Висьневский, И.Х.Хамрабаев, Т.Н.Далимов, В.В.Баранов, К.М.Кромская, Е.М.Головин, А.А.Кустарникова, Г.Г.Лихойдов, А.А.Мусаев, Ш.А.Муминов, И.К.Абубакиров, Ю.Г.Корчевская, А.В.Головко, Ф.К.Диваев, А.М.Мусаев, Р.Ахунджанов и др.). В результате установлены характер размещения ультрабазит-базитовых ассоциаций, петрографический и геохимический состав пород, проведен фациально-формационный анализ и определена потенциальная рудоносность сложенных ими интрузивов. Осуществлен переход к разработке генетических проблем мантийного магматизма: исходная мантия как источник расплавов, глубина зарождения магм, характер эволюции их состава, механизм становления интрузивов, роль мантийных плюмов и «горячих точек» в ультрабазит-базитовом магматизме, петрогенезис и рудообразование. В Западном Узбекистане совмещены ультрабазит-базитовые ассоциации,

сформированные при различных геодинамических режимах. В зонах рассеянного спрединга по глубинным разломам шло внедрение недифференцированного мантийного расплава, обогащенного хромом и соответствующего по составу гарцбургитам. Возраст этих образований вследствие их интенсивной серпентинизации достоверно не установлен и варьирует от докембрия до позднего силура.

После карбонатакопления в  $D_1-C_1$  («карбонатная пауза», по [4, 5]), в результате выплавки из более глубоких частей верхней мантии пикритового расплава и его дифференциации формируются магмы основного состава, потенциально рудоносные на железо, титан, медь, платиноиды, золото и графит. В пределах Кульджуктау был сформирован Бельтауский интрузив, в Султанувайсе – Тебинбулакский массив, а в Южном Нуратау – дайки габбро-диабазов.

Мантийный магматизм представляется как продукт функционирования Трансазиатского линеймента при различных геодинамических режимах [13, 21, 26, 31, 34].

**Высокотитанистая габбро-диабазовая формация** развита в Мальгузарских горах в виде двух полос даек субширотного простирания в пределах Букантау-Северо-Нуратино-Северо-Алайской рифтовой зоны, трассируемой выходами базитов и ультрабазитов. Основанием для выделения габбро-диабазовой формации послужили следующие факты: 1) отсутствие сопряженности с базальтоидами; 2) силурийский абсолютный возраст ( $411 \pm 27$  млн. лет,  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr} = 0,70487$ ), определенный рубидий-стронциевым методом С.С.Сайдиганиевым [19, 27]; 3) послесилурийский (ближе неопределенный) геологический возраст – прорывают песчано-сланцевые флишевые образования ордовика-силура; 4) строение и форма проявления интрузивных тел – дайки и силлы, сложенные в подошве пироксенитами, а в центральных частях – пегматоидными габбро-диабазами и габбро; 5) металлогенетическая специализация на элементы группы железа, проявленная в виде шширообразных скоплений и вкраплений ильменита; 6) петрохимические и геохимические особеннос-

ти пород, не характерные для субвулканических образований среднепалеозойских базальтов (И.Х.Хамрабаев и др., 2003 г.).

Наиболее насыщенная дайками габбро-диабазов полоса шириной 10-15 км, протяженностью более 150 км прослеживается вдоль северного склона Мальгузарского хребта. Именно здесь они впервые были описаны А.П.Марковским и В.И.Поповым в 1937 г. Все исследователи, изучавшие дайки габбро-диабазов Мальгузарских гор, отмечали зависимость количественных соотношений минералов от условий залегания и степени дифференциации расплава. Микро- и мелкозернистые разности диабазов обычно слагают маломощные дайки и зоны закала в более мощных телах. В дайках средней мощности (20-50 м) наблюдается укрупнение зерен минералов, ясно выраженная офитовая (габбровая) структура, а в центральных частях и в лежащем боку мощных (более 100 м) даек структура пород среднезернистая, полнокристаллическая с повышенным содержанием авгита. Кроме того, среди меланократовых разностей отмечен оливин. Для всех разновидностей пород габбро-диабазовой формации характерно повышенное в 2-3 раза по сравнению с кларком содержание титана, что выражается в появлении ильменита – аксессуарного в лейкобазальтах и как порообразующего минерала в меланократовых разностях габбро-диабазов. Повышенное содержание фосфора в этих породах иногда достигает 2,5%, что выражается в обильном выделении аксессуарного апатита в меланократовых габброидах повышенной щелочности.

Габбро-диабазы обладают офитовой, субофитовой и пойкилофитовой структурой. Кварцсодержащие (до 5% кварца) разности выделяются чаще всего микрографическими и микропегматитовыми структурами. Габбро-диабазы состоят из, %: плагиоклаза – 40-45, иногда 60; моноклинного пироксена – 30-35; оливина – 15; амфибола – 12; биотита – 1-2. Рудные минералы: ильменит, титаномагнетит – от 5-7 до 10-15%, апатит – 1-4%. Вторичные минералы развиты очень широко, %: цоизит – 5-10, хлорит - серпентин (антигорит) – 15-20, гидробиотит – 7-10, серицит – 10, актинолит – 5, кварц – 12, реже встречаются пренит, эпидот и карбонат.

Особенности состава порообразующих минералов среднепалеозойских габбро-диабазов гор Мальгузар следующие. Главными порообразующими минералами являются плагиоклаз и моноклинный пироксен (авгит).

Изредка в составе пород наблюдается оливин. Второстепенные минералы в них – роговая обманка и биотит, вторичные – хлорит, серпентин, пренит, кальцит, эпидот, цоизит, аксинит. Акцессории – ильменит, магнетит, гематит, апатит. Все эти минералы охарактеризованы в работах В.В.Баранова и др. [2] и К.Т.Турсунова [27]. В них обращается внимание на редкое присутствие оливина, преобладающий моноклинный пироксен-авгит. Главные акцессории – титаномагнетит и ильменит, который развивается в виде пластинчатых, иногда бесформенных агрегатов размером до 10 мм. Количество ильменита увеличивается в кристаллически-зернистых и меланократовых разностях, достигая 20-25% от состава породы и превращая габбро в «рудное габбро». А.М.Мусаев [19] объясняет прорастание ильменита и клинопироксена в Мальгузаре двумя причинами: 1) распад твердого раствора, богатого титаном клинопироксена и 2) эвтектическая кристаллизация. Последняя, по его мнению, характерна для абиссальных фаций. В гипабиссальных условиях продолжительность кристаллизации магмы позволяла сконцентрироваться железу, титану и кристаллизации в позднемагматическую стадию их собственных минералов в виде вкрапленности гнездо-, линзообразных и пластовых скоплений. В субвулканических маломощных дайках основная масса титана остается в составе стекла и силикатных минералов. Приведенные выше наблюдения указывают на гипабиссальную фаціальность Мальгузарских габбро-диоритов, что увеличивает правомерность выделения самостоятельной интрузивной высокотитанистой габбро-диабазовой формации. Особого внимания заслуживает наличие в габбро-диабазе графита (0,1-0,2%), который образует скопления и оторочки вокруг порообразующих минералов.

**Перидотит-габброидная формация.** Ее интрузивы в Западном Узбекистане распространены очень ограниченно. Однако петрохимические черты формации, а главное – металлогенические особенности столь специфичны, что делают вполне правомерным ее выделение.

В Кульджуктауских горах породы этой формации образуют Бельтауский массив и, возможно, северную и юго-восточную части Шайдарского интрузива. Благодаря наличию комплексного сульфидно-никелевого и графитового месторождения Тасказган, генетически связанного с габбро-норитами Бельтау, массив изучали И.М.Евфименко, М.Ш.Шарафиев, Л.Б.Коган,

Я.С.Висьневский, И.Х.Хамрабаев, В.В.Баранов, К.М.Кромская, Г.Г.Лихойдов и др.

Бельгауский интрузив залегает среди карбонатных пород  $D_1$ - $D_2$  (?), обнажается на западе гор Кульджуктау. Шайдаразский располагается среди песчано-сланцевых пород ( $D_3$ - $C_1$ ) в центральной части хребта. Абсолютный возраст, определенный К-Аг методом по валовой пробе титан-авгитового габбро Бельгау, 295 млн. лет. По амфиболу и биотиту возраст интрузива определен в пределах 305-285 млн. лет ( $C_3$ - $P_1$ ) [4, 5, 11]. Массив овальный ( $1,7 \times 5,3$  км<sup>2</sup>), вытянут в северо-западном направлении и имеет воронкообразное поперечное сечение. Максимальная мощность его (в центральной части) достигает, по геофизическим данным, 1600 м. Интрузив характеризуется многочисленными останцами карбонатных пород. Располагаются они по всему массиву, но наиболее обычны для его краевых и апикальных частей. Зафиксированный общий объем тела по внешнему контуру 4,8 км<sup>3</sup> (рис. 1). Шайдаразский массив тоже овальный ( $1,5 \times 9$  км<sup>2</sup>), вытянут в северо-западном направлении, в первом приближении, корытообразной формы (рис. 2). Во внутренних его частях отмечаются ксенолиты вмещающих пород. Габброиды обоих массивов прорываются мелкими телами гранитного состава. Наибольшее количество их в виде даек и мелких штоков располагается в юго-западной половине Шайдаразского массива.

Бельгауский интрузив сложен титан-авгитовым, роговообманковым габбро, габбро-норитами, лейкогаббро, анортозитами, кварцевыми диоритами и ультраосновными породами. Первые две разновидности составляют 85%, а ультрабазиты – не более 0,5% объема массива.

Титан-авгитовое габбро слагает центральные и удаленные от ксенолитов части массива. Состоит из, %: плагиоклаза  $An_{40-100}$  – 50-54, клинопироксена – 34-37, амфибола – 8-10, карбоната – 1,5, вторичных и акцессорных минералов. Текстура такситовая, структура габбровая до габбро-офитовой.

Роговообманковое габбро окаймляет участки распространения титан-авгитового и вступает в контакт с карбонатной толщей. Состоит из, %: плагиоклаза  $An_{48-78}$  – 55-55, клинопироксена – 5-20, амфибола – 18-27, биотита – до 6, спорадически появляются кварц, микроклин и кальцит, совместно с биотитом занимающие мезостази. Текстура такситовая, структура офитовая до габбро-офитовой.

Габбро-нориты вскрыты преимущественно скважинами на глубине и, реже, образуют шлиры в северо-западной части массива. Состав, %: плагиоклаз  $An_{51-91}$  – 52-69, ортопироксен – 8-10, клинопироксен – 3-21, амфибол – 5-10, биотит – до 8, кварц – до 2. Порода такситовая, структура офитовая, реже, пойкилитовая.

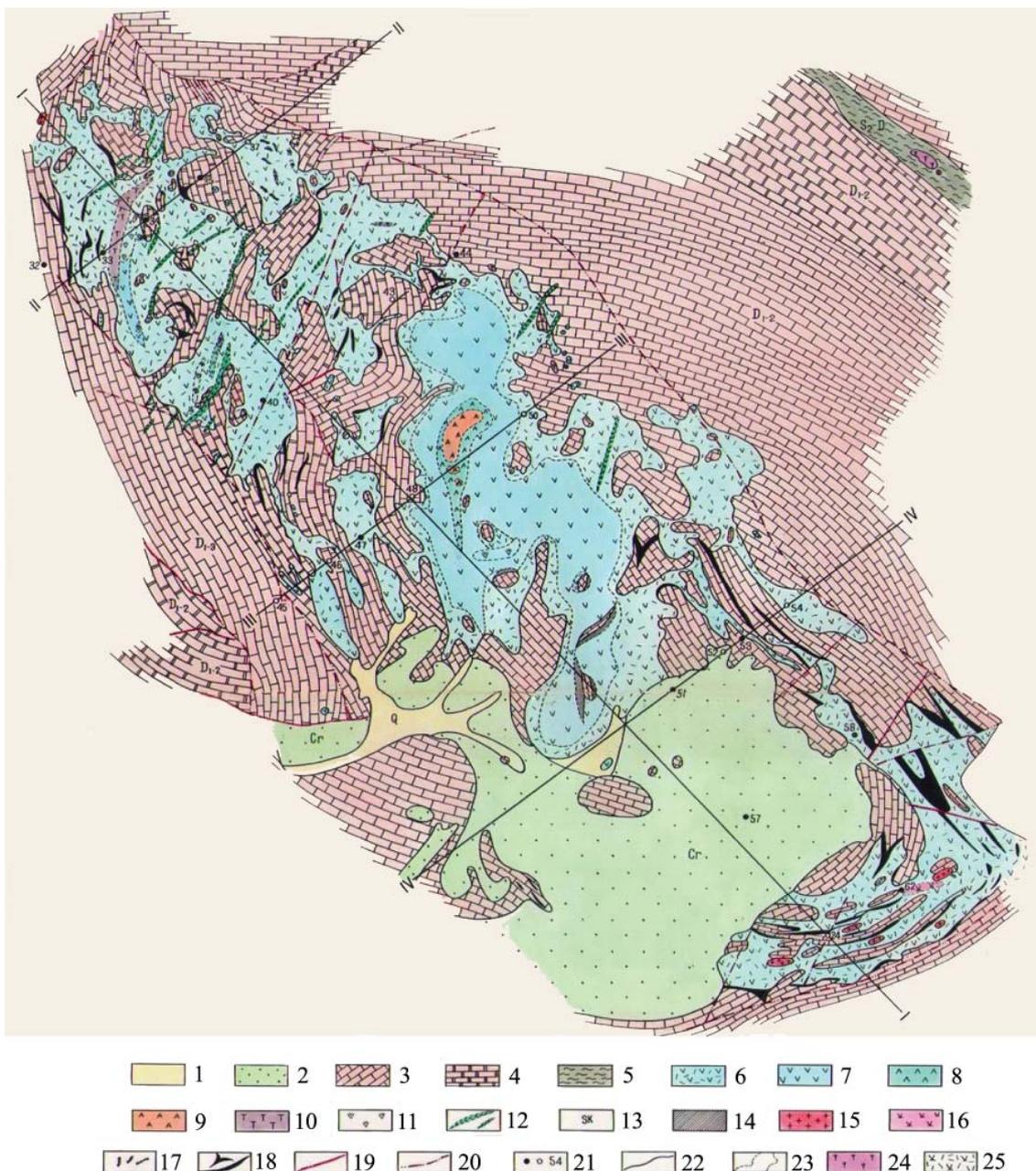
Анортозиты слагают «пластовую» залежь в центре интрузива. Состоят из плагиоклаза  $An_{85-90}$  (85-95%), клинопироксена, амфибола, биотита, карбоната (5-15%). Структура аллотриоморфно-зернистая и в местах скопления темноцветных минералов – пойкилитовая. Чередование крупно- и мелкозернистых изометричных стяжений темноцветных минералов создает полосчатую текстуру пород.

Лейкогаббро является переходной породой между титан-авгитовым габбро и анортозитами, в виде полосы окружая последние. Имеет промежуточный состав между ними, габбровую структуру и лишено полосчатости.

Гипербазиты подразделяются на гарцбургиты, гарцбургит-лерцолиты, лерцолиты, плагио-лерцолиты и троктолиты. Последние вскрыты в единственном случае по скважине в центре массива на глубине около 550 м. Гарцбургиты состоят из, %: оливина – 23, ортопироксена – 26, клинопироксена – 5, амфибола – 12, биотита – 6, вторичного флогопита – 5, хлорита – 14, серпентина – 3, карбоната – 3, рудных – 3, представленных халькопиритом, пентландитом, пирротинном и др. [2, 11, 16, 17]. Г.Г.Лихойдовым [16] в составе перидотитов интрузива выделены лерцолиты. В плагиогарцбургитах появляется плагиоклаз (до 16%). Троктолит состоит из оливина (58%), плагиоклаза  $An_{78-86}$  (26%), пироксена, биотита, амфибола (до 5%) и может рассматриваться так же, как и габбро-перидотит. Породы такситовые, структура пойкилитовая, так как оливин включен в другие порообразующие минералы.

Шайдаразский массив сложен преимущественно роговообманковым габбро. Габбро, габбро-норит и норит обнажаются в виде немногочисленных шлиров в центральных частях интрузива.

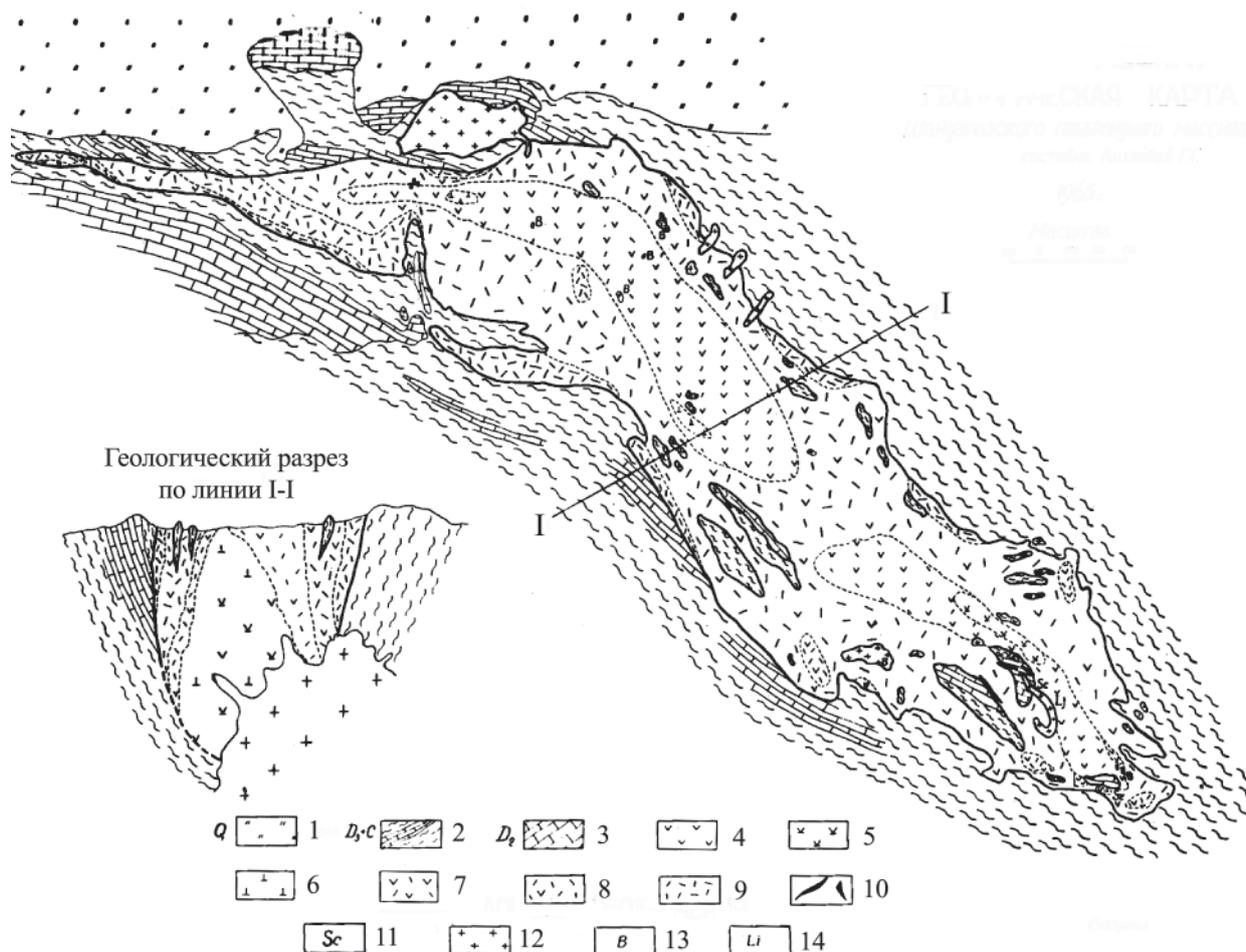
Роговообманковое габбро состоит из, %: плагиоклаза  $An_{52-87}$  – 58-65, амфибола – 26-30, клино- и ортопироксена – 6, биотита – до 6, кварца – 1-5, рудного – до 2. Текстура такситовая, структура офитовая. Порода подразделяется на содержащую большое количество реликтов пироксенов, занимающую центральные участки массива, и разновидность с малым содержанием подобных реликтов – в его краевых частях.



**Рис. 1. Схематическая геологическая карта Бельтауского габброидного массива.** Составлена В.В.Барановым с дополнениями Г.Г.Лихойдова (1964 г.). 1 – современные отложения Q; 2 – терригенно-осадочные отложения K; 3 – известняки D<sub>1,2</sub>; 4 – доломиты и доломитизированные известняки D<sub>1,2</sub>; 5 – метаморфизованные песчано-сланцевые отложения S<sub>2</sub>-D; 6 – роговообманковое габбро; 7 – габбро с титан-авгитом; 8 – лейкократовое габбро; 9 – анортозит и полосчатое габбро; 10 – лерцолит и плагиолерцолит; 11 – пегматоидное габбро; 12 – микрогаббро и кварцевое микрогаббро; 13 – карбонатитовый альнеит; 14 – пироксен-гранат-волластонитовый скарн; 15 – гранитоиды; 16 – габбро-сиенит; 17 – кварцевые жилы; 18 – тела графита; тектонические нарушения: 19 – прослеженные, 20 – предполагаемые; 21 – места проходки скважин; 22 – интрузивные контакты; 23 – постепенные взаимопереходы габброидов; 24 – диорит и кварцевый диорит; 25 – габбро-норит и амфиболизированный габбро-норит.

Габбро обнажается в центре юго-восточной части массива и состоит из, %: плагиоклаза An<sub>45-55</sub> – 55-60, клинопироксена – 12-15, амфибола – 7-10, кварца – до 4, рудного – до 3, иногда появляется калиевый полевой шпат, замещающий плагиоклаз. Структура офитовая.

Габбро-нориты установлены в центре массива. Состав, %: плагиоклаз An<sub>76-80</sub> – 57-60, ортопироксен – 9-18, клинопироксен – 5-10, амфибол – 7-10, биотит – до 2, рудный – до 3, кварц – до 3. Структура офитовая, реже, габбровая.



**Рис. 2.** Схематическая геологическая карта Шайдаразского габброидного массива. Составил Г.Г.Лихойдов (1965 г.). 1 – золотые наносы; 2 – песчано-сланцевые отложения с прослоями известняков; 3 – известняки; 4 – габбро; 5 – габбро-норит; 6 – норит; роговообманковое габбро с реликтами пироксенов; 7 – частыми, 8 – редкими; 9 – сильно измененное хлоритизированное и окварцованное габбро; 10 – участки интенсивной графитизации; 11 – скарны; 12 – гранитоиды и гранитные пегматиты; 13 – места интенсивной турмалинизации; 14 – лепидолитовые грейзены и пегматиты.

Нориты обнажаются в центре массива и на северо-западе. Состоят из, %: плагиоклаза  $An_{79-80}$  – 50, ортопироксена – 26, клинопироксена – до 4, амфибола – 6, биотита – 2, редких зерен кварца и рудного. Текстура такситовая, структура габбровая. Все разновидности связаны с роговообманковыми габбро постепенными переходами.

Для габброидов Кульджуктау характерно широкое развитие роговообманковых разновидностей и постоянное присутствие в породах карбонатов и графита, что свидетельствует об участии в период их кристаллизации летучих компонентов. Последнее выражено также в развитии явлений автометасоматоза, особенно графитизации и скарнирования. Рудные минералы представлены графитом, титаномагнетитом, ильменитом, сульфидами железа, никеля и меди.

Отложение графита не только по внешнему периметру Бельтауского массива габбро, но и

внутри него, парагенезис графита с продуктами, характерными для габброидной магмы, и пересечение графитовых тел дайками гранитоидного состава позволило рассматривать промышленные скопления графита генетически связанными с интрузиями [1, 2, 16, 17, 29, 30]. Интересны также указания на возможную ассоциацию графита с алмазом в приподожвенных ультрамафитах [25] и генетическую тесную связь рассеянной металлоносности тектонитов с эндогенной их графитизацией [10].

**Низкотитанистая оливинит-верлит-пироксенит-габбровая ассоциация** выделена в составе Тебинбулакского интрузива, размещенного в хребте Султанувайс. По внутреннему строению, составу и рудоносности массив сопоставима с дунит-пироксенит-габбровыми интрузиями Уральского платиноносного пояса [2, 6, 18, 20, 24]. Размещена в зоне Урусайского глубинного разлома, в ядре синклиальной

складки. Массив представляет вытянутое в меридиональном направлении эллипсоидальное тело мощностью более 1 км, площадью выхода 1,8×4,5 км и падением контактов под интрузив (рис. 3). Прорывает нижнедевонские вулканогенно-осадочные, метаморфические и карбонатные породы. Абсолютный возраст габброидов интрузива 313±8 млн. лет (C<sub>2</sub>). По пироксен-амфиболовому габбро K-Ag методом возраст 378 млн. лет (D<sub>3</sub>), а по жильным габбро и габбро-пегматитами – 306 млн. лет (C<sub>3</sub>) [4, 5]. Интрузив сложен линзовидными телами перидотитов, размещенных среди перкситов-пироксенитов, горнблендитов и переходных между ними пород (тебиниты). Наиболее молодыми образованиями являются габбро-сиениты и лейкосиениты, наблюдающиеся в Южной и Юго-Восточной частях массива (см рис. 3). Наиболее распространены горнблендиты и роговообманковые габбро. Согласно Петрографическому кодексу [22], породы Тебинбулакского интрузива относятся к семействам пироксенитов-горнблендитов и габброидов. В подтверждение этому следует отметить, что главные разновидности пород представлены ультрамафитами основными – пироксенитами, горнблендитами, вермикулитовыми пироксенитами (клинопироксен – 49%; вермикулит – 34,7; титаномагнетит – 6,3%). Рудообразующие минералы (титаномагнетит, ильменит, халькопирит и др.) распределены в виде вкрапленности, шпиров и сплошных руд в вышеуказанных породах (перкситы). Платино-золото-сульфидная пирит-халькопиритовая минерализация размещается в этой же ультрабазит-базитовой ассоциации.

В Тебинбулакском интрузиве локализуется одноименное магматогенное месторождение титан-магнетитового малотитанистого типа [2, 11, 13, 14, 17, 20, 23, 32]. Руды вкрапленные и массивные. Основной рудный минерал – титаномагнетит с вростками ильменита. С ними ассоциирует пирит-халькопиритовая минерализация с самородным золотом и платиной, а также теллуридами золота, сульфидами и арсенидами платины, палладия. По содержанию главных компонентов руд месторождение отнесено к уральско-качканарскому типу и образовано «... в процессе длительного остывания ультраосновного магматического расплава, дифференциации магмы и отжимания тех ее фракций, в которых сконцентрированы ценные минеральные соединения, в ослабленные зоны» [23, с. 501]. Руды малотитанистые, вкрапленные и сплошные, приурочены к пироксенитам, горнблендитам и габбро. Наиболее густая вкрапленность титаномагнетита в габброидах [20]. В западной полосе интрузива с железорудными залежами находится месторождение вермикулита (слюдита?) [14]. Формирование месторождения связывается с оливинит-верлит-пироксенит-габбровой ультрабазит-базитовой ассоциацией пород [21].

Таким образом, Бельтауский интрузив – единственный в Западном Узбекистане, где в составе ультрабазит-базитов присутствует ромбический пироксен (гиперстен) в качестве породообразующего минерала (от 8% в габбро-норитах до 26% в лерцолитах). Все фемические минералы кристаллизационного ряда ультрабазит-базитовых магм являются породообразующими, %: оливин – 23-53, пироксены – 5-37, роговая обманка – 5-42, биотит – до 8. Отличительная черта лерцолитов, кроме их дупироксенового характера – наличие флогопита (5%) и карбоната (3%), что не наблюдается в габброидах. Плаггиоклаз в Бельтауском интрузиве, как и фемическая часть, главный породообразующий минерал. Он вместе с оливином в троктолитах (26%) и плаггиолерцолитах (16-20) является составной частью

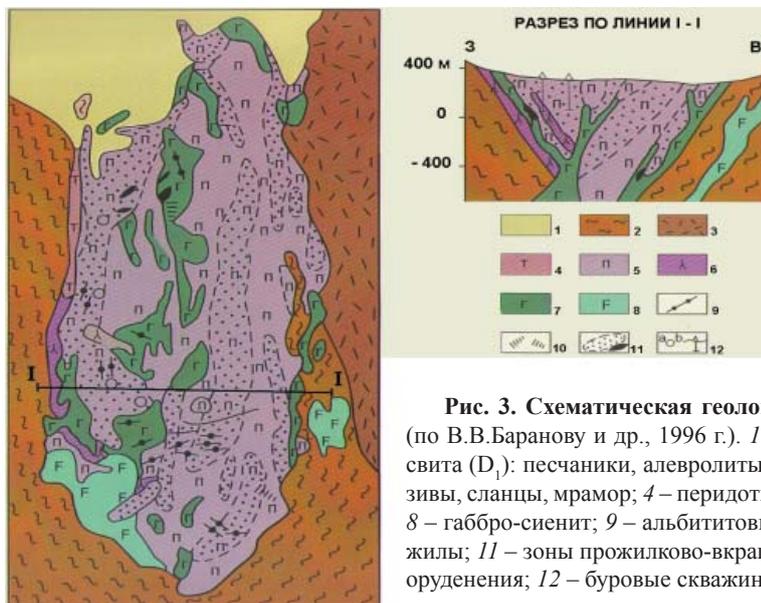


Рис. 3. Схематическая геологическая карта месторождения Тебинбулак (по В.В.Баранову и др., 1996 г.). 1 – четвертичные отложения; 2 – бешмазарская свита (D<sub>1</sub>): песчаники, алевролиты, мрамор; 3 – джамансайская свита (D<sub>1</sub>): эффузивы, сланцы, мрамор; 4 – перидотит; 5 – пироксенит; 6 – горнблендит; 7 – габбро; 8 – габбро-сиенит; 9 – альбититовые, сиенитовые жилы; 10 – кварц-карбонатные жилы; 11 – зоны прожилково-вкрапленного и линзовидного титаномагнетитового оруденения; 12 – буровые скважины в плане (а) и разрезе (б).

габбро-норитов (52-69), титан-авгитового габбро (50-54), габбро (45-50), роговообманкового габбро (55-65), лейкогаббро (80-85) и анортозитов (85-95%). Для Бельтауского массива свойственно широкое развитие вторичных минералов. Наиболее распространен хлорит (14%) в лерцолитах и плагиолерцолитах в ассоциации с серпентином (3%). В этих же породах развиты графит, редкоземеленосные апатит, сфен, циркон и рудные минералы (3%): магнетит, ильменит, сульфиды меди, железа и никеля. В габброидах наблюдаются пренит, соссюрит, эпидот, тальк, серицит, кальцит (5%) и др.

Парагенезис породобразующих, акцессорных и рудных минералов габбро-диабазов Мальгузарских гор близок к таковому габброидов Бельтауского и Шайдаразского интрузивов гор Кульджуктау. Вероятно, между этими образованиями существовала петрогенетическая связь, выраженная в общности источника их расплавов.

В Тебинбулакском массиве породобразующие фемические минералы представлены в основном оливином, моноклинным пироксеном и роговой обманкой. Отличительной чертой является развитие бесплагноклазовых пород, сложенных как ассоциацией вышеуказанных минералов, так и почти мономинеральных – пироксениты, горнблендиты, слюдиты (?). Как особый тип, характерный для интрузива, выделены тебиниты, сложенные близкими соотношениями количества пироксена (30-70%) и роговой обманки (30-70%). Здесь же установлены так называемые вермикулитовые пироксениты [2, 11, 14, 23]. Учитывая значительное количество (35%) слюды, мы склонны предположить наличие в Тебинбулакском массиве умереннощелочных пород, относящихся к слюдяным перидотитам. Вернее, согласно Петрографическому кодексу [22], к семейству ультрамафитов основных (перкнитов) субщелочного ряда. По количеству титаномагнетита породы интрузива характеризуются как потенциально рудоносные на железо и титан. В рудных разностях содержание титаномагнетита достигает от 5-8 до 20-30%. В породах Тебинбулакского интрузива из вторичных минералов наблюдаются, в основном, тремолит, хлорит, эпидот и др.

Исходя из вышеизложенного, предполагая единый мантийный источник для рассмотренных интрузивов, главным петрогенетическим процессом их формирования, нам представляется, была кристаллизационная дифференциация и ликвация базитового расплава в магмати-

ческом очаге, производном мантийного плюма (Западно-Тянь-Шаньского, по [5]). Дальнейшая эволюция ультрабазит-базитового магматизма обусловлена различием в фациальных условиях и механизмах становления интрузивов. Особенности состава и рудоносности рассмотренных интрузивов позволяют отнести их к ультрабазит-базитовым ассоциациям рифтовых зон уральского (или аляскинского) типа, с которыми связаны промышленные титаномагнетитовые месторождения [3, 6, 8, 9, 15, 18, 21, 24, 28, 32-35].

**Петрохимия.** В соответствии с общепринятой классификацией ультраосновных и основных плутонических пород [12] рассмотрены основные черты распределения петрогенных компонентов в дайках Мальгузара, Бельтауском и Шайдаразском интрузивах Кульджуктау и Тебинбулакском массиве Султанувайса. Химические анализы пород, приведенные в [2, 11, 17, 19, 20, 27 и др.], обобщены, пересчитаны на различные коэффициенты и нанесены на классификационные и петрогенетические диаграммы (табл. 1-3, рис. 4).

Габбро-диабазовые дайки Мальгузарских гор, в основном, нормального ряда, калиево-натриевые, низкоглиноземистые, меланократовые по фемичности и с низким коэффициентом окисленности железа ( $Fe_2O_3/FeO = 0,07-0,30$ ), что свойственно для гипабиссальных дайковых образований. Отличительной чертой этих пород является повышенная концентрация в них титана и железа, что отражено в завышенных значениях коэффициентов титанистости ( $t = 8,56-23,07$ ) и железистости ( $K_{\phi} = 64-84$ ). Породы содержат также превышающие кларки количества хрома, ванадия, никеля и кобальта.

Ультрабазит-базитовая ассоциация пород Тебинбулакского массива также нормального ряда, калиево-натриевой серии, низкоглиноземистая и меланократовая по фемичности. В отличие от даек Мальгузара в рассматриваемых породах железистость варьирует от низко- до высокожелезистых ( $K_{\phi} = 22-75$ , редко, 90) разновидностей, которые представлены рудными пироксенитами, горнблендитами, промежуточными между ними породами (тебиниты), габбро и роговообманковыми габбро. Наблюдается прямая зависимость между железистостью и титанистостью пород ( $t = 0,35-8,48$ , см. табл. 2), что, вероятно, связано с концентрацией основного количества титана в титаномагнетите, так как количество его в породах достигает 5-8,4%.

По А.М.Мусаеву [20], массивные руды Тебинбулака содержат, %:  $Fe_2O_3$  – до 80;  $TiO_2$  – 5,24-5,75;  $MnO$  – 0,23-0,44;  $Cr_2O_3$  – 0,06-0,30;  $V_2O_5$  – 0,64-0,88. Эти данные близки к составам титаномагнетитов Тебинбулакского массива, приведенных В.В.Барановым и др. [2]. Характерной особенностью массива является наличие сульфидной минерализации (халькопирит, арсенопирит, пирит и др.), концентрирующей золото и платиноиды, относящейся вышеуказанными исследователями к позднемагматическим парагенезисам. Связь титаномагнетитового оруденения с ультрабазит-базитовым магматизмом обоснована, но остается открытым вопрос соотношения его с золото-платиновой минерализацией [2]. Особая черта массива – преобладание в породах окисного железа над закисным ( $Fe_2O_3/FeO = 1,02-2,80$ ), чем они резко отличаются от габбро-диабазов Мальгузара и габброидов Кульджуктау.

Общими петрохимическими особенностями ультраосновных и основных пород Бельтауского и Шайдаразского интрузивов гор Кульджуктау являются: соответствие породам нормально-ряда, натриевой и калиево-натриевой сериям, низкая и умеренная глиноземистость, мелано- и мезократовость по фемичности. Железистость и титанистость значительно колеблются ( $K_{\phi} = 31,12-59,39$ ;  $t = 0,48-8,68$ ), степень окисленности железа низкая ( $Fe_2O_3/FeO = 0,01-0,22$ ). Эти свойства химизма пород находятся в соответствии с преобладанием в составе интрузивов габброидов. Низкая степень окисленности железа, наряду с двупироксеновым составом габброидов, может служить показателем начала кристаллизации магмы на больших глубинах, нежели уровень становления и эрозийного среза интрузивов.

Исходя из петрохимических характеристик рассматриваемых ультрабазит-базитовых интрузивов Западного Узбекистана можно заключить, что они сложены в основном породами нормально-ряда, калиево-натриевой серии. Только в интрузивах гор Кульджуктау наблюдаются породы, относящиеся к натриевой серии. Общей отличительной чертой пород интрузивов, рудоносных на железо и титан, является их низкая глиноземистость, повышенная меланократовость по фемичности, высокие значения железистости и титанистости.

На классификационной диаграмме А-S (рис. 4, а) ильменитоносные габбро-диабазы гор Мальгузар размещаются в нижней части поля габбро и норитов, отражающей их мела-

нократовые разновидности. Титаномагнетитовые габброиды Тебинбулакского интрузива Султанувайса занимают его среднюю часть. Породы Бельтауского и Шайдаразского интрузивов гор Кульджуктау имеют широкий разброс фигуративных точек. Они размещаются чаще в совмещенных полях верлитов и пироксенитов, а также габбро и норитов. Это выражено в двупироксеновости их минерального состава, указывающей на глубинные условия начала кристаллизации расплава. Эволюция исходной, вероятно, ультраосновной магмы привела к образованию оливинсодержащих двупироксеновых перидотитов (лерцолитов), норитов, габбро и промежуточных между ними пород.

Приведенные петрохимические составы пород сопоставлены с материалами А.Ф.Грачева [3] по базальтам рифтовых зон Тихого океана (табл. 5). Как химические анализы, так и рассчитанные нами нормативные составы и петрохимические коэффициенты, особенно степени окисленности железа, соответствуют данным по интрузивам гор Кульджуктау. Базальты островов Тихого океана содержат несколько больше титана, они натриевые, низкоглиноземистые и меланократовые. Для сравнения на диаграммы (см. рис. 4) нанесены анализы офиолитовой ассоциации – Зенгебобо-Шейхджейлинский комплекс, Тамдынский массив, Асмансайский комплекс [5, 8, 21]. Как видно из диаграмм (см. рис. 4), к ним близки породы гор Кульджуктау.

Как отмечено выше, Бельтауский и Шайдаразский интрузивы выделяются проявлением дифференцированного ряда ультраосновных-основных пород. Эта черта наглядно выразилась на диаграмме А-S. Породы разместились в соответствующих полях пироксенитов, габбро и норитов. Образованное базальтами Тихого океана поле окружено фигуративными точками пород даек Мальгузара, Тебинбулакского интрузива и массивов Кульджуктау (см. рис. 4, а).

Нам представляется, что в отличие от потенциально рудоносных на железо и титан ультрабазит-базитовых интрузивов Западного Узбекистана, у Бельтауского и Шайдаразского массивов мантийный и более глубинный источник магмы. Приводимые ниже особые черты интрузивов Кульджуктау позволяют предположить их отношение к магматизму «горячих точек»: разнообразие состава пород (верлиты, лерцолиты, троктолиты, пироксениты, нориты, габбро-нориты, габбро, анортозиты); их соответствие известково-щелочному (нормальному)

Таблица 1

Химический состав (%) высокотитанистой габбро-диабазовой формации Мальгузарских гор

Компонент/ коэффициент	1	2	3	4	5	6	7	8
SiO <sub>2</sub>	33,80	54,70	38,14	47,12	49,81	47,88	44,67	41,94
TiO <sub>2</sub>	9,80	2,18	7,04	3,53	2,80	1,84	4,77	3,45
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	10,39	15,76	11,49	12,0	13,36	12,13	13,34	12,20
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,46	0,89	2,86	2,62	1,49	1,85	1,95	2,38
FeO	19,80	6,82	14,17	12,38	12,42	12,00	11,08	10,82
MnO	0,19	0,19	0,21	0,20	0,20	0,19	0,16	0,20
MgO	12,12	2,70	6,44	4,77	2,72	5,80	4,95	4,82
CaO	6,12	5,61	7,91	8,34	6,23	9,11	6,98	13,03
Na <sub>2</sub> O	0,12	4,36	1,97	2,41	3,37	2,75	3,18	1,91
K <sub>2</sub> O	0,09	2,03	0,53	0,84	1,55	0,34	0,87	1,66
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,38	0,79	1,25	0,73	1,15	-	0,86	0,80
П.п.п.	5,10	3,24	6,66	3,65	4,36	4,54	6,34	6,00
H <sub>2</sub> O	0,08	0,31	0,46	0,35	0,16	0,43	0,26	0,52
CO <sub>2</sub>	0,38	0,83	1,75	0,83	1,59	1,71	2,34	1,81
SO <sub>3</sub>	0,04	0,01	0,64	0,18	0,07	0,62	0,64	0,10
NiO	0,025	0,004	0,07	0,053	0,004	-	0,173	0,18
CoO	0,002	0,001	0,008	0,007	0,001	-	0,010	0,016
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,006	0,001	0,006	0,008	0,009	-	0,022	0,008
CuO	-	-	-	0,006	-	-	-	-
V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,035	0,014	0,075	0,084	0,01	-	0,07	0,02
Сумма	99,94	100,6	101,7	100,1	101,3	101,2	102,7	101,8
al'	0,31	1,51	0,49	0,61	0,80	0,62	0,74	0,68
f'	43,18	12,59	30,51	23,30	19,43	21,49	22,75	21,47
K <sub>ф</sub>	63,69	74,06	72,56	75,87	83,64	70,48	72,47	73,25
t	22,70	17,32	23,07	15,15	14,41	8,56	20,97	16,07
Na <sub>2</sub> O+K <sub>2</sub> O	0,21	6,39	2,50	3,25	4,92	3,09	4,05	3,57
Na <sub>2</sub> O/ K <sub>2</sub> O	1,33	2,15	3,72	2,87	2,17	8,09	3,66	1,15
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /FeO	0,07	0,13	0,20	0,21	0,12	0,15	0,18	0,22
Нормативные составы								
Кварц	-	6,34	3,81	5,77	7,06	4,62	7,27	-
Плагиоклаз	26,23	54,25	32,49	39,28	41,40	41,11	36,93	35,67
Ортоклаз	0,53	12,00	3,13	4,96	9,16	2,01	5,14	9,81
Корунд	0,81	0,02	1,16	-	1,34	-	2,77	-
Диопсид	-	-	-	9,41	-	10,39	-	23,02
Гиперстен	31,59	14,91	28,07	21,92	23,72	26,73	23,16	3,19
Оливин	12,79	-	-	-	-	-	-	7,07
Ильменит	18,61	4,14	13,37	6,70	5,32	3,49	9,06	6,55
Магнетит	2,12	1,29	4,15	3,80	2,16	2,68	2,83	3,45
Апатит	0,88	1,83	2,90	1,69	2,66	-	1,99	1,85
Хромит	-	-	0,01	0,02	0,02	-	0,05	0,02
Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0,07	0,02	1,14	0,32	0,12	1,10	1,14	0,18
Кальцит	0,86	1,89	3,98	1,89	3,62	3,89	5,32	4,12
Сумма	94,51	96,88	94,20	95,76	96,57	96,03	95,66	94,93

Примечание. **Мальгузарский комплекс:** 1 – габбро меланократовое, рудное; габбро-диабаз: 2 – кварцевый, 3 – рудный; 4 – габбро, габбро-диабаз; 5 – габбро; 6 – долерит; 7 – диабаз альбитизированный; 8 – диабазовый порфирит, по [2]. **Коэффициенты:**

$$al' = \frac{Al_2O_3}{Fe_2O_3 + FeO + MgO}, \text{ глиноземистость,}$$

$$f' = Fe_2O_3 + FeO + MnO + MgO + TiO_2, \text{ фемичность,}$$

$$K_{\phi} = \frac{(Fe_2O_3 + FeO)}{Fe_2O_3 + FeO + MgO} \cdot 100, \text{ железистость,}$$

$$t = \frac{TiO_2}{Fe_2O_3 + FeO + MnO + MgO + TiO_2} \cdot 100, \text{ титанистость.}$$

Химический состав (%) перидотит-габброидной формации Кульджуктау

Компонент / коэффициент	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
SiO <sub>2</sub>	39,44	49,69	49,57	50,55	49,23	52,21	41,00	42,87	45,44	50,89	52,44	47,98	52,93	48,67
TiO <sub>2</sub>	0,18	0,44	1,87	1,03	1,32	1,04	сл.	0,51	0,13	1,13	1,22	1,06	1,09	0,37
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	6,97	18,35	17,10	18,37	17,68	17,50	10,73	8,51	16,73	16,58	16,73	16,56	17,45	25,94
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,61	0,24	1,45	0,70	1,31	0,94	5,98	2,02	10,90	1,11	0,09	0,95	1,32	0,21
FeO	10,43	6,14	6,84	7,30	7,32	6,18	7,41	9,36		7,12	6,25	5,59	6,43	2,52
MnO	0,15	0,10	0,08	0,11	0,10	0,09	0,17	0,16	0,14	0,12	0,11	0,08	0,11	0,03
MgO	25,35	9,39	7,87	5,47	6,45	6,40	24,55	25,19	15,80	7,87	6,5	6,5	5,96	2,85
CaO	4,21	9,41	9,16	9,74	9,05	8,41	4,30	4,51	5,95	10,17	8,7	15,67	8,20	14,24
Na <sub>2</sub> O	0,23	1,91	1,83	2,23	2,20	2,29	0,43	1,02	1,96	2,48	2,74	1,87	2,38	2,73
K <sub>2</sub> O	0,07	0,18	0,40	0,76	0,50	0,88	0,35	0,50	0,48	0,50	1,38	0,94	1,09	0,66
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,03	0,07	0,17	0,25	0,16	0,19	-	0,07	0,16	0,11	0,18	0,19	0,11	0,06
П.п.п.	10,52	4,22	3,63	3,41	4,46	3,64	4,80	5,25	1,29	1,67	2,60	3,01	2,79	1,30
H <sub>2</sub> O	0,11	0,29	0,08	0,23	0,15	0,17	0,88	0,53	0,33	0,26	0,28	0,32	0,57	0,08
CO <sub>2</sub>	1,90	0,67	0,23	0,64	1,05	0,34	-	0,40	-	0,21	0,34	0,80	0,20	0,46
SO <sub>3</sub>	0,13	0,09	0,07	0,09	0,07	0,07	-	0,02	-	0,06	0,001	0,008	0,00	0,035
NiO	-	0,01	0,014	0,008	0,008	0,019	0,08	0,05	0,009	0,007	0,021	0,002	0,015	сл.
CoO	-	0,005	0,003	0,002	0,003	0,003	0,012	0,007	0,008	0,005	0,003	0,001	0,004	-
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,059	0,07	0,044	0,011	0,058	0,37	0,025	0,002	-	0,01	0,002	0,009	0,021	-
CuO	-	-	0,003	-	0,003	0,003	-	0,003	-	0,005	0,1	-	-	-
V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,014	0,02	0,026	0,018	0,026	0,02	0,006	0,001	-	0,01	0,02	0,012	0,02	-
Сумма	101,4	101,3	100,44	100,92	101,15	100,83	100,72	101,0	99,41	100,32	100,52	101,55	100,78	100,16
al'	0,19	1,16	1,06	1,36	1,17	1,29	0,28	0,23	0,63	1,03	1,30	1,27	1,27	4,65
f'	37,57	16,21	18,03	14,50	16,40	14,56	37,94	37,08	26,83	17,23	14,06	14,10	14,80	5,95
K <sub>φ</sub>	32,20	40,46	51,30	59,39	57,23	52,66	35,29	31,12	40,82	51,12	49,38	50,15	56,53	48,92
t	0,48	2,71	10,37	7,10	8,05	7,14		1,38	0,49	6,56	8,68	7,52	7,37	6,22
Na <sub>2</sub> O+K <sub>2</sub> O	0,30	2,09	2,23	2,99	2,70	3,17	0,78	1,52	2,44	2,98	4,12	2,81	3,47	3,39
Na <sub>2</sub> O/ K <sub>2</sub> O	3,29	10,61	4,58	2,93	4,40	2,60	1,23	2,04	4,08	4,96	1,99	1,99	2,18	4,14
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /FeO	0,15	0,04	0,21	0,10	0,18	0,15	0,81	0,22	0,00	0,16	0,01	0,17	0,21	0,08
Нормативные составы														
Кварц	-	1,64	4,87	4,41	4,56	6,42	-	-	-	0,86	2,34	-	6,34	-
Плагиоклаз	9,77	56,85	52,53	56,46	55,29	54,03	24,97	25,73	45,06	53,43	52,46	49,81	53,85	78,44
Ортоклаз	0,41	1,06	2,36	4,49	2,95	5,20	2,07	2,95	2,84	2,95	8,16	5,56	6,44	3,9
Нефелин	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,61
Корунд	3,50	-	-	-	-	-	1,83	-	2,55	-	-	-	-	-
Диопсид	-	0,58	4,33	3,66	0,07	2,61	-	1,71	-	12,62	8,58	30,24	4,06	8,64
Гиперстен	41,59	33,37	25,74	22,93	26,14	23,48	26,45	16,99	27,16	23,77	21,40	0,43	21,76	-
Оливин	27,93	-	-	-	-	-	30,75	42,58	8,55	-	-	6,41	-	4,9
Рутил	-	-	-	-	-	-	-	-	0,13	-	-	-	-	-
Ильменит	0,34	0,84	3,55	1,96	2,51	1,98	-	0,97	-	2,15	2,32	2,01	2,07	0,7
Магнетит	2,33	0,35	2,10	1,01	1,90	1,36	8,67	2,93	-	1,61	0,13	1,38	1,91	0,3
Гематит	-	-	-	-	-	-	-	-	10,90	-	-	-	-	-
Апатит	0,07	0,16	0,39	0,58	0,37	0,44	-	0,16	0,37	0,25	0,42	0,44	0,25	0,14
Хромит	0,13	0,15	0,09	0,02	0,12	0,08	0,05	-	-	-	-	0,02	0,05	-
Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0,23	0,16	0,12	0,16	0,12	0,12	-	0,04	-	0,11	-	0,01	-	0,06
Кальцит	4,32	1,52	0,52	1,46	2,39	0,77	-	0,91	-	0,48	0,77	1,82	0,45	1,05
Сумма	90,62	95,04	91,73	92,73	91,86	90,07	94,79	94,97	97,56	97,37	94,24	98,13	90,84	98,74

Примечание. **Бельгауский интрузив:** 1 – перидотит; 2 – пироксенит; 3 – серпентинит; 4 – габбро; 5 – роговообманковое габбро; 6 – жильный габбро-диабаз; 7 – перидотит; 8 – норит. **Шайдаразский интрузив:** 9 – габбро-норит; 10 – габбро; 11 – роговообманковое габбро; 12 – кварц-амфиболовое габбро; 13 – троктолит; 14 – перцолит (1-6 – по [11]; 7-14 – по [2]).

Таблица 3

## Химический состав (%) низкотитанистой оливинит-верлит-пироксенит-габбровой ассоциации Сулганувайса

Компонент/ коэффициент	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
SiO <sub>2</sub>	45,34	49,44	42,80	45,25	57,12	37,31	43,48	51,11	36,58	38,32	37,46	42,68	39,70	48,64	36,46	39,2	42,42	40,38	47,51	47,49
TiO <sub>2</sub>	0,33	0,63	1,21	1,31	0,54	1,99	1,40	0,99	0,18	0,15	0,16	0,37	1,74	0,73	2,16	1,86	1,37	1,44	1,20	1,13
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2,39	5,23	5,52	5,31	7,60	9,74	18,65	18,46	3,35	5,20	2,84	2,55	8,78	4,24	9,39	11,20	17,92	17,32	19,43	17,19
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4,19	4,37	12,11	6,64	1,10	12,20	6,98	2,92	6,68	3,46	6,85	6,39	10,07	4,22	11,80	7,47	6,28	6,72	5,19	4,83
FeO	3,52	3,46	4,32	6,87	3,88	9,63	5,05	4,72	2,95	4,85	3,94	4,91	9,34	4,60	10,63	9,93	6,37	7,10	4,55	5,74
MnO	0,10	0,12	0,08	0,18	0,09	0,12	0,16	0,12	0,03	0,17	0,04	0,16	0,17	0,13	0,16	0,18	0,17	0,17	0,17	0,19
MgO	25,61	14,09	13,37	13,02	12,48	11,34	4,77	3,21	34,73	33,74	35,23	26,97	10,66	14,86	10,97	11,35	5,89	6,96	3,21	4,97
CaO	12,54	17,68	17,25	20,31	12,88	14,76	12,85	9,22	2,73	3,60	2,08	8,96	16,15	19,60	13,24	13,13	13,23	14,05	11,18	10,19
Na <sub>2</sub> O	0,17	1,34	1,22	0,46	1,65	1,29	3,42	4,05	0,08	0,00	0,04	0,27	1,19	0,90	1,41	1,64	2,65	1,97	4,36	3,43
K <sub>2</sub> O	0,12	0,75	1,00	0,07	0,79	0,10	0,80	2,63	0,00	0,00	0,04	0,11	0,44	0,21	0,88	1,07	0,75	0,71	0,85	1,48
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,04	0,28	0,11	0,05	0,10	0,30	0,59	0,43	0,00	0,00	0,04	0,04	0,31	0,06	0,47	0,36	0,50	0,51	0,48	0,48
П.п.п.	5,23	1,94	1,08	0,60	1,09	1,13	1,88	1,64	12,73	0,20	10,50	6,41	1,36	1,58	1,93	2,8	2,31	2,54	1,71	2,69
H <sub>2</sub> O	0,40	0,23	0,49	-	-	0,13	0,23	0,12	0,36	0,20	0,31	0,26	0,12	0,23	0,11	0,17	0,19	0,24	0,05	0,19
CO <sub>2</sub>	0,15	0,55	0,22	0,03	0,66	0,22	0,41	0,22	-	-	-	0,13	0,14	0,31	0,24	0,27	0,33	0,34	0,28	0,50
SO <sub>3</sub>	0,01	0,09	-	0,01	0,01	0,06	0,03	0,02	-	-	-	0,04	0,07	0,03	0,10	0,10	0,09	0,10	0,055	0,06
NiO	0,015	0,01	-	0,005	0,01	0,01	0,01	-	0,32	-	0,21	0,007	0,005	0,003	0,005	0,003	0,012	0,02	-	0,001
CoO	0,004	0,003	-	0,002	0,002	0,001	0,002	0,002	-	-	0,08	0,001	0,0008	0,002	0,004	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,12	0,13	-	0,021	0,19	0,08	0,006	-	0,03	-	0,25	0,061	0,018	0,026	0,001	0,002	0,037	0,051	0,002	0,01
CuO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,003	0,005	0,008	-	0,005
V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	-	0,05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,017	0,05	0,013	0,13	0,09	0,02	0,024	0,012	0,005
Сумма	100,28	100,39	100,78	100,14	100,19	100,41	100,72	99,88	100,75	100,09	100,07	100,34	100,31	100,38	100,1	100,32	100,55	100,66	100,24	100,58
al'	0,07	0,24	0,19	0,20	0,44	0,29	1,11	1,70	0,08	0,12	0,06	0,07	0,29	0,18	0,28	0,39	0,97	0,83	1,50	1,11
f'	33,65	22,55	31,01	27,84	18,00	35,16	18,20	11,84	44,54	42,20	46,18	38,64	31,81	24,41	35,56	30,61	19,91	22,22	14,15	16,67
K <sub>0</sub>	23,14	35,72	55,13	50,92	28,52	65,81	71,61	70,41	21,71	19,76	23,45	29,53	64,55	37,25	67,16	60,52	68,23	66,51	75,21	68,02
t	0,98	2,79	3,90	4,71	3	5,66	7,69	8,36	0,40	0,36	0,35	0,96	5,47	2,99	6,07	6,08	6,88	6,48	8,48	6,78
Na <sub>2</sub> O+K <sub>2</sub> O	0,29	2,09	2,22	0,53	2,44	1,39	4,22	6,68	0,08	0,00	0,08	0,38	1,63	1,11	2,29	2,71	3,40	2,68	5,21	4,91
Na <sub>2</sub> O/K <sub>2</sub> O	1,42	1,79	1,22	6,57	2,09	12,90	4,28	1,54	0,00	0,00	1,00	2,45	2,70	4,29	1,60	1,53	3,53	2,77	5,13	2,32

Продолжение табл. 3

Компонент/ коэффициент	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /FeO	1,19	1,26	2,80	0,97	0,28	1,27	1,38	0,62	2,26	0,71	1,74	1,30	1,08	0,92	1,11	0,75	0,99	0,95	1,14	0,84
Нормативные составы																				
Кварц	-	-	-	-	8,48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Плагиоклаз	6,81	17,10	6,63	12,25	24,93	21,21	50,41	54,33	9,46	14,19	7,79	7,58	17,56	12,94	17,04	20,39	47,93	42,98	60,1	55,98
Ортоклаз	0,71	4,43	0,75		4,67	0,59	4,73	15,54	-	-	0,24	0,65	0,78	1,24	1,90	4,38	4,43	4,20	5,02	8,75
Нефелин	-	-	5,59	2,07	-	5,43	6,29	2,33	-	-	-	-	5,21	0,81	6,11	7,16	4,88	5,26	4,09	-
Лейцит	-	-	4,05	0,32	-	-	-	-	-	-	-	-	1,42	-	2,59	1,53	-	-	-	-
Диопсид	43,42	59,47	59,81	67,95	38,00	38,85	18,89	13,86	3,71	2,88	2,03	29,57	47,41	69,1	35,03	32,57	20,11	22,01	15,49	13,59
Гиперстен	13,39	3,20	-	-	18,23	-	-	-	16,35	15,38	21,86	18,31	-	-	-	-	-	-	-	0,31
Оливин	22,84	4,02	3,91	3,78	-	10,05	2,98	4,27	47,96	51,57	46,26	26,84	7,12	5,88	12,06	15,56	6,65	8,51	1,93	7,35
Ларнит	-	-	-	0,62	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ильменит	0,63	1,20	2,30	2,49	1,03	3,78	2,66	1,88	0,34	0,28	0,30	0,70	3,30	1,39	4,10	3,53	2,6	2,73	2,28	2,15
Магнетит	6,08	6,34	10,42	9,63	1,59	17,69	10,12	4,23	8,92	5,02	9,93	9,26	14,60	6,12	17,11	10,83	9,11	9,74	7,53	7,00
Гематит	-	-	4,93	-	-	-	-	-	0,53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Апатит	0,09	0,65	0,25	0,12	0,23	0,70	1,37	1,00	-	-	0,09	0,09	0,72	0,14	1,09	0,83	1,16	1,18	1,11	1,11
Хромит	0,26	0,28	-	0,05	0,41	0,17	0,01	-	0,06	-	0,54	0,13	0,04	0,06	-	-	0,08	0,11	-	0,02
Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0,02	0,16	-	0,02	0,02	0,11	0,05	0,04	-	-	-	0,07	0,12	0,05	0,18	0,18	0,16	0,18	0,10	0,11
Кальцит	0,34	1,25	0,50	0,07	1,50	0,50	0,93	0,50	-	-	-	0,30	0,32	0,71	0,55	0,61	0,75	0,77	0,64	1,14
Сумма	94,59	98,10	99,13	99,36	99,09	99,06	98,44	97,98	87,32	89,32	89,05	93,51	98,62	98,44	97,75	97,58	97,85	97,67	98,30	97,5

Примечание. **Тибинбулакский массив:** 1 – перидотит; 2 – пироксенит; 3 – пироксенит с вермикулитом; 4 – роговообманковый перидотит; 5 – лейкократовый амфиболитизированный пироксенит; 6 – горнблендит; 7 – габбро; 8 – эссекситовое габбро; 9 – серпентинит аполерцолитовый; 10 – серпентинизированный перидотит (аполерцолит); 11 – серпентинит, средний по Султанувайсу (аполерцолит); 12 – перидотит; 13 – пироксенит рудный; 14 – пироксенит; 15 – тебинит рудный; 16 – горнблендит; 17 – габбро; 18 – габбро меланократовое, рудное; 19 – габбро роговообманковое; 20 – габбро-диорит (**1-11** – по [11]; **12-20** – по [2]).

Химический состав (%) базальтов рифтовых зон Тихого океана, по [3]

Компонент/ коэффициент	1 (38)	2 (28)	3 (27)	4 (12)	5 (15)	6 (13)	7 (23)	8 (12)	9 (52)	10 (17)	11 (39)	12 (17)	13 (35)
SiO <sub>2</sub>	50,84	50,21	49,87	51,10	49,87	51,41	50,71	51,47	49,04	47,87	47,40	46,62	45,40
TiO <sub>2</sub>	1,53	2,55	2,27	3,42	2,48	2,04	1,90	1,97	2,45	2,25	2,33	2,17	3,00
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	13,44	13,57	12,97	13,91	13,03	13,42	13,00	13,58	15,08	15,64	13,72	14,67	14,70
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3,12	1,95	1,74	1,98	3,53	1,89	2,31	1,91	3,72	3,00	4,19	3,25	4,10
FeO	9,24	9,35	9,64	10,11	8,67	9,23	8,92	9,19	7,74	8,58	7,92	9,39	9,20
MgO	7,05	8,08	10,17	5,61	8,02	8,84	10,27	8,63	7,49	8,16	9,49	9,13	7,80
CaO	10,88	10,99	10,17	9,69	10,78	10,49	9,61	10,60	9,96	10,32	10,32	10,39	10,50
Na <sub>2</sub> O	2,23	2,23	2,13	2,73	2,18	2,16	2,09	2,17	2,28	2,01	1,95	2,72	3,00
K <sub>2</sub> O	0,08	0,47	0,40	0,72	0,40	0,38	0,34	0,36	0,43	0,24	0,34	0,87	1,00
Сумма	98,41	99,4	99,36	99,27	98,96	99,86	99,15	99,88	98,19	98,07	97,66	99,21	98,7
al'	0,69	0,70	0,60	0,79	0,64	0,67	0,60	0,69	0,80	0,79	0,64	0,67	0,70
f'	20,94	21,93	23,82	21,12	22,70	22,00	23,40	21,70	21,40	21,99	23,93	23,94	24,10
K <sub>h</sub>	63,68	58,31	52,81	68,31	60,34	55,71	52,23	56,26	60,47	58,66	56,06	58,06	63,03
t	7,31	11,63	9,53	16,19	10,93	9,27	8,12	9,08	11,45	10,23	9,74	9,06	12,45
Na <sub>2</sub> O+K <sub>2</sub> O	2,31	2,70	2,53	3,45	2,58	2,54	2,43	2,53	2,71	2,25	2,29	3,59	4,00
Na <sub>2</sub> O/ K <sub>2</sub> O	27,88	4,74	5,33	3,79	5,45	5,68	6,15	6,03	5,30	8,38	5,74	3,13	3,00
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /FeO	0,34	0,21	0,18	0,20	0,41	0,20	0,26	0,21	0,48	0,35	0,53	0,35	0,45
Нормативные составы													
Кварц	4,29	0,92		3,49	2,79	1,93	1,07	2,09	2,66	0,57	0,28	-	-
Плагиоклаз	45,30	44,50	42,67	46,67	43,03	44,08	42,77	44,61	48,94	49,95	44,18	45,52	42,37
Ортоклаз	0,47	2,78	2,36	4,25	2,36	2,25	2,01	2,13	2,54	1,42	2,01	5,14	5,91
Нефелин	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,49	3,63
Диопсид	22,50	23,47	20,89	20,13	23,32	21,30	18,23	21,39	15,89	14,75	18,81	21,27	22,91
Гиперстен	18,42	20,06	23,63	15,36	17,63	23,70	28,12	23,14	18,11	22,75	21,88	-	-
Оливин	-	-	2,97	-	-	-	-	-	-	-	-	16,96	12,23
Ильменит	2,91	4,84	4,31	6,50	4,71	3,81	3,61	3,74	4,65	4,27	4,43	4,12	5,70
Магнетит	4,52	2,83	2,52	2,87	5,12	2,74	3,35	2,77	5,39	5,35	6,08	4,71	5,94
Сумма	98,41	99,40	99,36	99,27	98,96	99,86	99,15	99,88	98,19	98,07	97,66	99,21	98,7

Примечание. 1 – базальты срединных хребтов Тихого океана (Галапагосский центр разрастания); 2-13 – базальты островов Тихого океана (Гавайи). В скобках – количество анализов.

ряду, калиево-натриевой серии пород; низкая и умеренная глиноземистость; мелано- и мезократовость, резкое преобладание закисного железа над окисным; обогащенность магматогенными минералами железа и титана; наличие в породах и рудах повышенных количеств хрома, ванадия, никеля, кобальта, меди, золота и платиноидов; насыщенность пород такими флюидогенными минералами как графит, редкоземеленосные апатит, циркон, сфен, эпидот; развитие серпентина, хлорита, кальцита, пренита, серицита и других постмагматических минералов.

На диаграмме SiO<sub>2</sub>-(Na<sub>2</sub>O + K<sub>2</sub>O) большая часть анализов даек габбро-диабазов гор Мальгузар разместилась в поле ультраосновных и основных пород субщелочного ряда. Эта черта отличает их от базальтов Тихого океана, занимающих главным образом поле основных пород нормального ряда. Аналогичные черты выражены и в Тебинбулакском интрузиве. Значитель-

ные вариации количества кремнезема и щелочей в породах Бельтауского и Шайдаразского массивов (рис. 4, б). Ярко выражена обособленность ультрабазит-базитовых интрузивов Западного Узбекистана на диаграмме AFM (рис. 4, в). Как и другие породы поясов ультраосновных и основных пород, выделенных И.Х.Хамрабаевым и др. [31], представляющие Тамдымский массив, зенгебобо-шейхджейлинский комплекс Султанувайса, образования Кульджуктауских интрузивов располагаются в поле пород офиолитовых ассоциаций. Породы потенциально рудоносных на железо и титан даек Мальгузара и Тебинбулакского массива находятся в поле, отражающем место магнетит-роговообманковых пироксенитов (перкнитов) железорудных месторождений Урала и Юго-Восточной Аляски [8, 21]. Базальты Тихого океана на этой диаграмме находятся между вышеуказанными ассоциациями (офиолитами и перкнитами). Исходя из этого можно

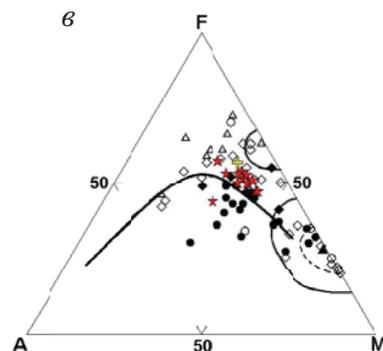
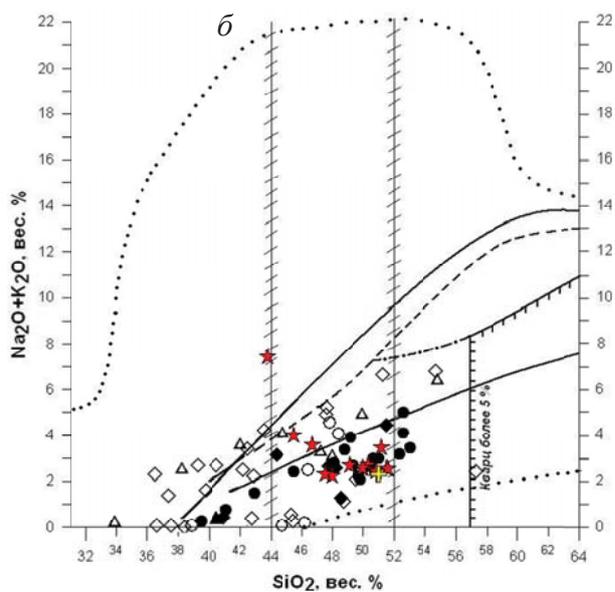
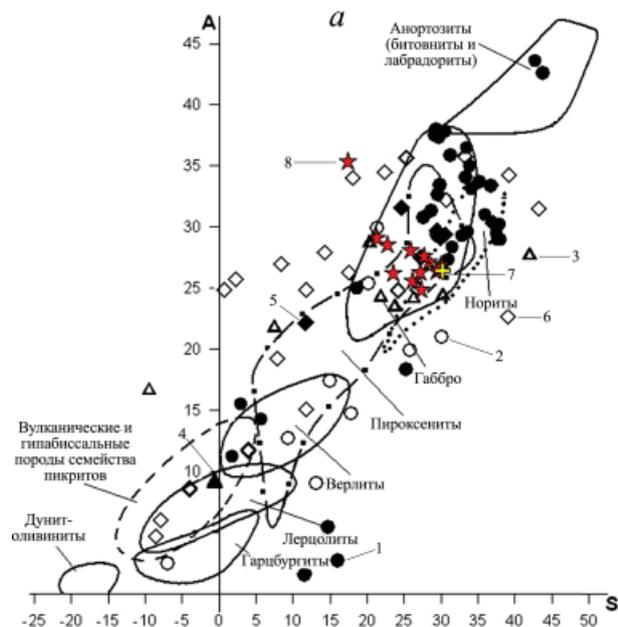


Рис. 4. Положение ультраосновных и основных пород на диаграммах: *a* – A-S; *б* – SiO<sub>2</sub>-(Na<sub>2</sub>O + K<sub>2</sub>O); *в* – AFM. Кызылкумы, массив: 1 – Тамдынский, 2 – Кульджуктауский; Нуратинские горы, комплекс: 3 – мальгузарский, 4 – асмансайский; Султанувайс, комплекс: 5 – тебинбулакский, 6 – зенгебобо-шейхджейлинский; Базальты Тихого океана: 7 – Галапагосский центр разрастания, 8 – Гавайские острова. Поля: I – метаморфические перидотиты (серпентиниты); II – ультраосновные и основные кумуляты офиолитов; III – магнетит-роговообманковые пироксениты железорудных месторождений Урала и Юго-Восточной Аляски.

предположить, что Кульджуктауские массивы имеют как обособленное происхождение источника их магм, так и уникальную рудоносность (графит, железо, титан, медь, золото и платиноиды). Следовательно, у ультрабазит-базитовых интрузивов Западного Узбекистана, возможно, две генетические ветви с пространственной совмещенностью в зоне Трансзиатского линеймента И.Х.Хамрабаева [26].

С рассмотренными выше потенциально рудоносными интрузивами Западного Узбекистана связаны магматогенные месторождения железа и титана, близкие к Уральскому или Аляскинскому типу [2, 14, 19-21, 28]. Как установлено изучением классических расслоенных ультрабазит-базитовых интрузивов мира и экспериментальным моделированием процессов расслоения флюидно-силикатных расплавов, главным фактором формирования железо-титановых руд, богатых ванадием, является сочетание кристаллизационной дифференциации и жидкостной несмесимости (ликвации), ведущей к избирательной концентрации рудогенных металлов в наиболее флюидных дифференциатах [18].

Судя по повышенным значениям коэффициента окисленности железа, в Тебинбулакском интрузиве кристаллизация обогащенной железом магмы происходила в окислительных условиях, что привело к образованию, в основном, магнетитовых руд.

Графитоносность гор Кульджуктау и роль в этом ультрабазит-базитового и гранитоидного магматизма рассматривалась многими исследователями [1, 2, 11, 16, 17, 29]. Вопрос, поднятый Х.М.Абдуллаевым и И.Х.Хамрабаевым [1, 29] о природе углерода графитов, до сих пор остается открытым. Сонахождение графита в рудных телах эндо- и экзоконтактов габброидных интрузивов Кульджуктау с монтмориллонитом, каолинитом, серпентином, карбонатом, цеолитами, цоизитом, пренитом, кварцем предполагает принадлежность содержащих эту ассоциацию минералов пород к флюидогенным образованиям (в понимании Л.Н.Шарпёнок [22]). В.С.Зубковым [9] на основании присутствия тяжелых углеродистых веществ и битумом в ультрабазитах зон спрединга, островных дуг, на древних платформах и их щитах, мантийных ксенолитах предполагается, что они в газообразном виде находятся в верхней мантии, участвуют как флюиды и теп-

лоносители плавлений ее пород с образованием ультраосновных и основных расплавов. Кристаллизация таких насыщенных флюидами магм может привести к образованию аксессуарного алмаза и золото-паладий-платиновой минерализации, что наблюдается в альпинотипных ультрабазитах Северо-Востока России и Восточном Саяне [7, 9].

Согласно Д.С.Штейнбергу, М.В.Лагутиной [33], главными формами углерода в ультрабазитах являются графитовая, карбидная и карбонатная. Битумная и газовая составляют менее 1%. В пикритовых порфиридах Среднего Урала и Южного Тянь-Шаня количество свободного углерода (графита) составляет 0,005 и 0,04%, а в кимберлите Якутии 0,03%. Это близко к содержанию первичного углерода в мантийных и космических (хондриты) ультрабазитах. Тонкодисперсный графит в ультрабазитах представляется образованным по алмазу. В ультрабазитах Оснинско-Китойского массива Алтае-Саянской области графитизированные породы образуют почти сплошное кольцо, опоясывающее поле гарцбургитов. Графит проявляется в виде жилок совместно с магниальным карбонатом. Указывается, что углеродистое вещество привнеслось гидротермальными растворами из известняков и углистых сланцев [33].

Для Бельгауского и Шайдаразского интрузивов гор Кульджуктау подчеркивалась пространственная связь графитизации и доломитизации. Отмечалась концентрация графита в породах экзоконтакта (60-65%), эндоконтактной зоне (до 15-20%). Особой чертой является сопутствие графитизации биотитизацией, уралитизацией, хлоритизацией, пренитизацией, монтмориллонитизацией и связь с ней до 30% графита пород. Эти явления представлялись как постмагматические, наиболее поздние, протекавшие после скарновых процессов [1, 2, 16, 29]. В Бельгауском интрузиве выделен также графит, включающий реликты алмаза. Они извлечены из флогопит-плагиоклазового лерцолита, особенностью которого «... является наличие в нем первичной (оливин, орто- и клинопироксен, плагиоклаз, паргасит, флогопит, плеонаст, ильменит, циркон, сульфиды) и наложенной (кальцит, флогопит, хлорит, пренит, амфибол, диаспор, скаполит, апатит, флюорит, муассанит, пирит и другие сульфиды) минеральных ассоциаций. С первой связаны спорадически появляющийся графит, со второй – графит и алмаз» [25, с. 46]. Приведенные сведения о процессах, сопровож-

дающих графитизацию и сопутствующее ему оруденение гор Кульджуктау, возможно, объяснимы с позиции современных представлений о рифтовых зонах, мантийных плюмах, «горячих точках» и рудно-магматических концентратах [3, 5, 6, 9, 21, 26].

Работа выполнена по гранту АН РУз ФА-Ф8-Т004.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Абдуллаев Х.М. Генетическая связь оруденения с гранитоидными интрузиями. - М.: Госгеолтехиздат, 1954. - 294 с.
2. Баранов В.В., Кромская К.М., Висьневский Я.С. Габброидные комплексы западной части Южного Тянь-Шаня и их минерогения. - Т.: Фан, 1978. - 168 с.
3. Грачев А.Ф. Рифтовые зоны Земли. - М.: Недра, 1987. - 285 с.
4. Далимов Т.Н. Межрегиональная корреляция и основные проблемы палеозойского магматизма Западного Тянь-Шаня // Геология и минеральные ресурсы. - 2011. - № 1. - С. 3-17.
5. Далимов Т.Н., Ганиев И.Н. Эволюция и типы магматизма Западного Тянь-Шаня. - Т.: Университет, 2010. - 228 с.
6. Ефимов А.А. Платиноносный дунит уральского типа: общий элемент зональных комплексов складчатых областей и платформ // Магматизм и рудообразование / Мат-лы конф., посвящ. 125-летию акад. А.Н.Заварицкого. 18-19 марта 2009 г. - М.: ИГЕМ РАН, 2009. - С. 42-46.
7. Жмодик С.М., Миронов А.Г., Агафонов Л.В. и др. Углеродизация гипербазитов Восточного Саяна и золото-паладий-платиновая минерализация // Геология и геофизика. - 2004. - Т. 45. - № 2. - С. 228-243.
8. Зенкова С.О., Ахунджанов Р. Петрохимические особенности ультрабазит-базитовых ассоциаций Северной активной окраины Туркестанского палеоокеана // Геология и минеральные ресурсы. - 2012. - № 4. - С. 10-22.
9. Зубков В.С. Углеродистые вещества в ультрабазитах различных геодинамических обстановок // Ультрабазит-базитовые комплексы складчатых областей. - Иркутск: ИГТУ, 2007. - С. 36-42.
10. Иванкин П.В., Назарова Н.И. Проблема углеродистого метасоматоза и рассеянной металлоносности осадочно-метаморфических пород // Советская геология. - 1984. - № 2. - С. 90-100.
11. Каталог интрузивных массивов Узбекистана / Под ред. И.Х.Хамрабаева. - Т.: Фан, 1975. - Ч. II. - 429 с.
12. Классификация и номенклатура магматических горных пород: Справочное пособие / Богатиков О.А., Гоньшакова В.И., Ефремова и др. - М.: Недра, 1981. - 160 с.
13. К проблеме выделения раннесреднекарбонатовых вулканно-плутонических ассоциаций Западного Узбекистана и их рудоносности / Хамрабаев И.Х.,

Кустарникова А.А., Ахунджанов Р., Усманов А.И., Хамрабаева Л.И. // Геология и минеральные ресурсы. - 2003. - № 3. - С. 3-6.

14. Крикунова Л.М., Захидов А.Х., Гафурбеков А.А. Геолого-промышленные типы железных руд Узбекистана. - Т.: ГП «НИИМР», 2012. - 100 с.

15. Кустарникова А.А. Палеовулканизм в развитии земной коры (на примере западной части Южного Тянь-Шаня): Автореф. дисс... докт. г.-м. наук. - Новосибирск, 1988. - 42 с.

16. Лихойдов Г.Г. Петролого-геохимические особенности основных и ультраосновных пород гор Кульджуктау: Автореф. дисс... канд. г.-м. наук. - Т., 1967. - 21 с.

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

18. Маракушев А.А., Безмен Н.И. Минералогическо-петрологические критерии рудоносности изверженных пород. - М.: Недра, 1992. - 317 с.

19. Мусаев А.М., Мусаев Р.А. Ильменитоносные габбро-диабазы Мальгузарских гор как сырье для производства ферротитана // Вестник НУУз. - 2007. - № 1. - С. 33-37.

20. Мусаев А.М., Мусаев Р.А. Минералогические особенности титаномагнетитовых руд Тебинбулакского месторождения хребта Султанувайс (Каракалпакстан) // Геология и минеральные ресурсы. - 2005. - № 1. - С. 15-20.

21. Петрогенезис потенциально рудоносных интрузивов Узбекистана / Ахунджанов Р., Мамарозилов У.Д., Усманов А.И., Сайдиганиев С.С., Зенкова С.О., Каримова Ф.Б. -Т.: Фан, 2014. - 347 с.

22. Петрографический кодекс России / Отв. ред. Л.Н.Шарпёнок. - С.-Пб.: ВСЕГЕИ, 2009. - 198 с.

23. Рудные месторождения Узбекистана / Отв. ред. И.М.Голованов. - Т.: ГИДРОИНГЕО, 2001. - 660 с.

24. Семенов Ю.Я. Габбро-перидотитовый и пикрит-габбро-диабазовый комплексы Тянь-Шаня и Памира. - Л.: Недра, 1982. - 212 с.

25. Слодкевич В.В., Шафрановский Г.И. Алмаз-содержащая минеральная ассоциация газово-флюидного генезиса в Бельтауском расслоенном плутоне (Узбекистан) // Минералообразующие флюиды и рудогенез / Мат-лы Междунар. симпоз. (совместно с АРIFIS - II). - Т.: ИГиГ АН РУз, 1998. - С. 45-46.

26. Трансзиатский линеамент академика И.Х.Хамрабаева / Ахунджанов Р., Кустарникова А.А., Рахманов К.А., Сидорова И.П., Усманов А.И., Хамрабаева Л.И. // Геология и минеральные ресурсы. - 2005. - № 2. - С. 24-36.

27. Турсунов К.Т. Петрология и рудоносность габбро-диабазов Мальгузарского дайкового комплекса (Западный Узбекистан): Автореф. дисс... канд. г.-м. наук. - Т., 1995. - 21 с.

28. Ферштатер Г.Б. Палеозойский интрузивный магматизм Среднего и Южного Урала. - Екатеринбург: РИО УрО РАН, 2013. - 365 с.

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

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

31. Хамрабаев И.Х., Мусаев А.А., Лихойдов Ю.Г., Баранов В.В. Пояса основных и ультраосновных пород в Узбекистане // Проблемы геологии и полезных ископаемых Узбекистана. - Т.: Фан, 1964. - С. 24-36.

32. Шабалин Л.И. Закономерности размещения месторождений титано-магнетитовой формации // Советская геология. - 1984. - № 12. - С. 36-44.

33. Штейнберг Д.С., Лагутина М.В. Углерод в гипербазитах и базитах. - М.: Наука, 1984. - 110 с.

34. Эволюция магматизма Средней Азии / Отв. ред. И.Х.Хамрабаев, А.К.Симон. - М.: Наука, 1986. - 277 с.

35. Этапы образования рудных формаций / Томсон И.Н., Тананаева Г.А., Полякова О.П. и др. - М.: Наука, 1989. - 224 с.



1'2015

# *Geologiya va mineral resurslar*

## *Геология и минеральные ресурсы*

### *Geology and mineral resources*

Научно-практический журнал

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  
Государственный комитет  
по геологии и минеральным  
ресурсам Республики Узбекистан

#### РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Абдузимова З.М.  
Абдуллабеков К.Н.  
Абдуллаев Г.С.  
Абдуллаев Р.Н.  
Акбаров Х.А.  
Ахунджанов Р. (гл. редактор)  
Зуннунов Ф.Х.  
Исаходжаев Б.А.  
Исоков М.У.  
Конеев Р.И.  
Мавлонов А.А.  
Максудов С.Х.  
Мирзаев А.У.  
Ниязов Р.А.  
Нуртаев Б.С. (отв. секретарь)  
Турамурадов И.Б.  
(зам. гл. редактора)  
Хамидов Р.А.  
Чиникулов Х.

#### РЕДАКЦИЯ

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

Подписано в печать 28.02.2015 г.  
Формат А3<sup>1/2</sup>. Бумага глянцевая.  
Гарнитура «Times».  
Печать цифровая (листовая).  
Усл. печ. л. 11. Уч.-изд. л. 12.  
Тираж 200 экз. Цена договорная.  
Заказ № .  
Отпечатано в типографии  
ГП «НИИМР».  
Ташкент, ул. Т.Шевченко, 11а.

© Академия наук  
Республики Узбекистан

© Государственный комитет  
по геологии и минеральным  
ресурсам Республики Узбекистан

### МУНДАРИЖА

#### УМУМИЙ ГЕОЛОГИЯ

- Ишбоев Х.Ж.** Фарбий Тиён-Шоннинг ёш ишкорли базальтоидли магматизми (тахлил) 3
- Охунжонов Р., Зенкова С.О., Каримова Ф.Б.** Турли маъдандор ультрабазит-базит интрузивларининг фаркланувчи хусусиятлари 11
- Содиқова Л.Р.** Чотқол-Курама минтақасининг эрта палеозойдаги ривожланиш босқичи (Ўрта Тиен-Шон) 27
- Мамедализаде А.М., Хусанов С.Т.** Эхиноидеа ғилофларида мис ва қўрғошин мавжудлиги ҳақида 33

#### МАЪДАНЛИ КОНЛАР ВА МЕТАЛЛОГЕНИЯ

- Исоҳўжаев Б.А., Ўрунов Б.Н.** Башоратлашнинг кўп вариантлиги – унинг ишончлигини ошириш асоси 35
- Алимов Ш.П., Цой В.Д., Королева И.В.** Балпантов кони-да маъдан табиий турларининг шаклланиши ва жойлашиши конуниятларининг хусусиятлари 40

#### ЛИТОЛОГИЯ ВА ФЙДАЛИ ҚАЗИЛМАЛАР

- Троицкий В. И., Мирзаев А. У.** Ўрта Осиё палеогени чўкинди ҳавзаларининг палеогеографияси ва фациялари 46

#### ГЕОФИЗИКА, ГИДРОГЕОЛОГИЯ, ИНЖЕНЕРЛИК ГЕОЛОГИЯ, ГЕОЭКОЛОГИЯ

- Артиков Т.У., Ибрагимов Р.С., Ибрагимова Т.Л., Мирзаев М.А.** Турли сейсмофаол ҳудудлардаги сейсмик фаолликлар орасидаги боғлиқликларни аниқлаш 56

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

- Колоскова С.М.** Марказий Қизилкум ва унга ёндош Нурота тоғлари ҳудудининг геокимёвий ландшафтлари ва уларни геокимёвий тадқиқотлар ўтказиш шароитлари бўйича районлаш 65
- Ежзов Ю.Б., Рахимов Р.Р., Панасюченко В.К.** Пегматит далалари зоналиги векторларини аниқлаш жараёнида нодирметалли пегматитларни топиш амали 75
- Жонибеков Б.О.** Белтов ҳудудида олтин маъданлари жойлашувининг геодинамик вазиятлари 78

#### ЮБИЛЕЙ

- Максудов Сабитжан Хамидович** 81
- Валиходжаев Козимхон Максудович** 83

#### КАСБДОШЛАРИМИЗНИНГ ХОТИРАСИ

- Сулейманов Марс Оспанович** 84