

**N E W S**

**OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN**

**SERIES OF GEOLOGY AND TECHNICAL SCIENCES**

**ISSN 2224-5278**

**Volume 5, Number 413 (2015), 29 – 40**

## **ISSUES OF DISMEMBERMENT INTRUSIVE FORMATIONS OF THE NORTHERN TIEN SHAN**

**L. I. Skrinnik, R. R. Gadeev, Z. T. Umarbekov, S. V. Perevozov**

LLP "Institute of Geological Sciences named after K. I. Satpayev", Almaty, Kazakhstan

**Keywords:** granites, petrochemical features, chart, complex.

**Abstract.** The paper deals with the dismemberment of the intrusive rocks of the Northern Tien Shan, including consistently differentiated complexes of derivatives of basic melts and granite series of high alkalinity the sequence of alternating. For a series of differentiated support is typically polymetallic manifestations. Grano syenite are rare metal mineralization.

Each package provides a differentiated series of platonic, the final number of geodynamic active margin. a description of their geological position, petrochemical drive parameters. Raised the question of what previous researchers as part of the complex Talgarsky combined at least two genetically distinct of intrusive series. Referring to the content of the region it can be seen that in all the neighboring Northern Tien Shan areas allocated with two Devonian granitoid complex: The Middle Devonian complex sub-alkaline granitoids and the Late Devonian containing plagioclase and biotite. This issue requires further development. Using of comparative histograms, and a comparison of the same type of rocks that revealed differences in the chemical composition of these rocks. Characterized metallogenic specialization described complexes. Ili, Belbulak and Ketmen complexes, according to the chart, are potentially perspective for copper-molybdenum and tin-tungsten mineralization. The actual copper-molybdenum-porphyry with gold deposit known in connection with the Late Ordovician complex (Kogadyr) only. With Belbulak and Ketmen complexes are associated only polymetallic objects. For Talgarsky complex than the known molybdenum (Jubilee, rush Mayakovskiy, and others.), may be promising tungsten, tin and beryllium manifestations have not open yet. With Kasteksky complex associated known rare metal – rare earth and lead – zinc ore field Aktuz facilities and polymetallic object Bataan I.

## ВОПРОСЫ РАСЧЛЕНЕНИЯ ИНТРУЗИВНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ СЕВЕРНОГО ТЯНЬ-ШАНЯ

Л. И. Скрипник, Р. Р. Гадеев, З. Т. Умарбекова, С. В. Перевозов

Институт геологических наук им. К. И. Сатпаева, Алматы, Казахстан

**Ключевые слова:** граниты, петрохимические особенности, диаграмма, комплекс.

**Аннотация.** Рассмотрены вопросы расчленения интрузивных пород Северного Тянь-Шаня, включающих последовательно дифференцированные комплексы-производные базитовых расплавов и гранитовые серии повышенной щелочности, последовательно сменяющие друг друга. Для дифференцированных серий типично сопровождение полиметаллическими проявлениями. Граносиенитовые несут редкометальное оруденение

Каждый дифференцированный комплекс представляет плутоническую серию, завершающую геодинамический ряд активной окраины. Приводится описание их геологической позиции, петрохимические параметры. Поднят вопрос, что предыдущими исследователями в составе талгарского комплекса объединены, по крайней мере, две генетически различные интрузивные серии. Обратившись к материалам по региону можно видеть, что во всех сопредельных с Северным Тянь-Шанем районах выделяется по два девонских гранитоидных комплекса: среднедевонскому комплексу субщелочных гранитоидов и позднедевонскому плагиоклаз и биотит содержащему. Этот вопрос требует дальнейшей разработки. При помощи сравнительных гистограмм, выполнено сравнение однотипных пород, что позволило выявить отличия в химическом составе этих пород. Охарактеризована металлогеническая специализация описанных комплексов. Заилийский, бельбулакский и кетменский комплексы, судя по диаграмме, потенциально перспективны на медно-молибденовое и оловянно-вольфрамовое оруденение. Реальное медно-молибден-порфировое с золотом месторождение известно только в связи с позднеордовикским комплексом (Когадыр). С бельбулакским и кетменским комплексами реально ассоциируют только полиметаллические объекты. Для талгарского комплекса, кроме известных молибденовых (Юбилейное, пик Маяковского и др.), могут быть перспективными вольфрамовые, оловянные и бериллиевые проявления, еще не открытые. С кастекским комплексом связаны известные редкоземельно-редкometалльные и свинцово-цинковые объекты Актюзского рудного поля и полиметаллический объект Батан I.

**Введение.** Северный Тянь-Шань, включающий плато Кендыктас, Кастанский хребет, Заилийский, Кунгей и Терской Алатау, хребты Кетмень и Копыл, представляет в тектоническом отношении северный край Киргизско-Казахского микроконтинента, сформированного из блоков Восточной Гондваны, фрагментов ордовикской и силурской островных дуг, комплексов задувовых бассейнов с офиолитовыми образованиями и интрузивных масс [1].

Начиная с середины ордовика это была активная континентальная окраина Джунгаро-Балхашского окраинного бассейна, близкого по структурной позиции современным Охотскому и Японскому морям. Интрузивная деятельность среднего и позднего палеозоя проявилась в формировании цепей гранитоидных батолитов, параллельных основным структурам палеоконтинента.

Геологические образования Северного Тянь-Шаня в настоящее время слагают серию тектонических пластин, полого надвинутых одна на другую. Контуры аллохтонов местами прослеживаются достаточно отчетливо, но теряются в зоне максимального оледенения Заилийского Алатау. Картирование их затруднено высокогорным рельефом и является одним из важных вопросов геологического изучения района.

Еще в 60-е годы при среднемасштабной геологической съемке интрузивы Северного Тянь-Шаня были расчленены на ряд комплексов, ранние проявления которых представлены габбро, диоритами, главные – гранодиоритами, завершающие – адамеллитами, биотитовыми и лейкогранитами. Каждый комплекс представляет дифференцированную плутоническую серию, завершающую геодинамический ряд активных окраин. Регулярность их проявления не вызывала дискуссий, а вопросы датировки решались изучением активных контактов и радиоизотопными определениями.

В настоящее время в казахстанской части Северного Тянь-Шаня выделяется шесть существенно гранитоидных интрузивных комплексов, краткое описание которых и вопросы расчленения приведены ниже.

**Характеристика интрузивных комплексов.** В наиболее древний среди них *позднерифейский комплекс* объединен ряд сравнительно небольших массивов и останцов в более молодых батолитах. Площадь выходов наиболее крупного массива 50 км<sup>2</sup>, остальные помельче. Сложенены они средне и крупнозернистыми гнейсовидными кварцевыми диоритами, гранодиоритами и порфировидными гранитами, в составе которых преобладает плагиоклаз (андезин) – 40-55%, калиевый шпат (микроклин) варьирует в пределах 10-25%, кварц слагает от 10 до 25% породы, цветные минералы (биотит и роговая обманка) не превышают 20% объема. Аксессорные минералы сфен, циркон, апатит, магнетит. Петрохимически этот комплекс принадлежит известково-щелочной петрогенетической серии. Рифейский возраст интрузивов принят по наличию активных контактов с докембрийскими гнейсами и пассивных (с образованием широких полос эруптивных брекчий) с более поздними габброидами кембрийского возраста. По В. К. Краснобородкину [2] формирование рифейских гранитоидов произошло за счет гранитизации докембрийских гнейсов. По изотопам свинца из цирконов и монацитов гнейсовидных гранитоидов Каастекского хребта И. А. Ефимовым (1975 г.) получена изохronа 750 млн лет, что соответствует позднему рифею. Рудные проявления в связи с этим комплексом не известны.

Следующий, *заилийский комплекс* Северного Тянь-Шаня имеет позднеордовикский возраст [2, 3]. Его гранитоиды образуют два крупных (Кунгейский и Заилийский) батолита и ряд мелких массивов. Заилийский комплекс также принадлежит дифференцированным сериям. Габбро ранней фазы образуют останцы кровли и ксенолиты в гранитоидах более молодых внедрений. В целом петрографический состав пород заилийского комплекса свидетельствует о его образовании путем кристаллизационной дифференциации по боуэновскому тренду с постепенным раскислением плагиоклаза, уменьшением роли пироксена, замещением его роговой обманкой, а последней – биотитом на фоне постепенного обогащения калиевым шпатом. В продуктах конечных фаз дифференциации проявлен кремне-щелочной метасоматоз, выраженный в микроклин-пертитовом порфиробластезе.

Габбро, габбро-диориты и диориты образуют многочисленные останцы кровли и ксенолиты среди гранитоидов и представлены мелко-, средне- и реже крупнозернистыми пироксен-рого-обманковыми, пироксен-биотит-рогообманковыми, биотит-рогообманковыми разновидностями, которые связаны преимущественно постепенными переходами. Плагиоклаз представлен зональным андезином с олигоклазовой каемкой.

Гранодиориты, тоналиты, кварцевые диориты представляют следующую фазу внедрения. Для них обычна директивная текстура, обусловленная субпараллельным расположением преобладающих в породе призм роговой обманки и таблитчатых кристаллов плагиоклаза. Особенна она характерна для краевых частей интрузивов. Часто встречаются полурасплавленные ксенолиты более ранних габброидов. По составу преобладает кварц-микроклин-плагиоклаз-биотит-пироксен-рогообманковая разновидность.

Более поздние адамеллиты и биотит-рогообманковые граниты серой и розовато-серой окраски, нередко порфировидные, представлены кварц-плагиоклаз-микроклин-биотит-рого-обманковой ассоциацией, испытавшей неравномерный калиевый метасоматоз, наиболее проявленный в краевых частях массивов. Известно, что порфиробластез отвечает пегматитовой фации гранитоидного магматизма. Для заилийского комплекса пегматиты не характерны, но часты аплитовые жилки, завершающие его формирование, что говорит о слабой водонасыщенности расплава. Рудные объекты в связи с гранитоидами заилийского комплекса представлены экзоскарновыми и кварцево-жильными проявлениями меди и полиметаллов. На приграничной территории Киргизии описаны золоторудные кварцево-жильные проявления в интрузивных породах заилийского комплекса.

Позднеордовикский возраст интрузивов заилийского комплекса принят по геологическим данным. Результаты изотопных геохронологических определений не выходят за рамки 367-427 млн лет, что соответствует интервалу поздний ордовик-ранний силур [2, 4]. На сопредельной с юга территории Киргизии вместо заилийского комплекса выделяется два интрузивных комплекса: ордовикский и силурский. Поскольку в структурном и палеогеодинамическом плане Северный Тянь-Шань – это единая территория, возникают вопросы о необходимости полевой увязки этой части магматической схемы и картирования приграничной территории Казахстана.

Позднедевонский талгарский комплекс представлен субщелочными и щелочными гранитами, образующими в описываемом районе вместе с породами заилийского комплекса гранитоидный пояс протяженностью более 300 км при средней ширине 10 км. В отличие от заилийского комплекса талгарский, по данным В. К. Краснобородкина, сформирован в две фазы внедрения. Первая представлена крупнозернистыми субщелочными и щелочными гранитами до аляскитов, ко второй отнесены прорывающие крупнозернистые породы первой фазы преимущественно мелкозернистые порфировидные биотитовые плагиоклазсодержащие граниты и бесплагиоклазовые лейкограниты, переходящие в граносиениты, а также сахаровидные мелкозернистые аляскиты и лейкограниты. Эти породы наиболее широко развиты в Заилийском Алатау [3, 5].

В каждой фазе внедрения талгарского комплекса В. К. Краснобородкиным и К. А. Абдрахмановым выделяются по три типа (разновидности) гранитов, отличающиеся минеральным составом и структурными особенностями [2].

Обилие разновидностей талгарских гранитов и присутствие в пределах одной фазы как плагиоклазсодержащих, так и бесплагиоклазовых пород, со щелочным амфиболом, либо биотитсодержащих, наводят на мысль об объединении в одном талгарском комплексе по крайней мере двух генетически различных интрузивных серий. Обратившись к материалам по региону можно видеть, что во всех сопредельных с Северным Тянь-Шанем районах выделяется по два девонских гранитоидных комплекса: среднедевонскому комплексу субщелочных гранитоидов и позднедевонскому плагиоклаз и биотит содержащему. В частности, в Чу-Илийском районе известны среднедевонский карасайский и позднефранский желтауский, в Джунгарском – жиланды-кусакский и чимбулакский. При этом упомянутые позднедевонские комплексы богаче щелочами. В отличие от них в Заилийском Алатау нормальные плагиоклаз и биотит-содержащие граниты отнесены к позднему девону. Эти моменты заслуживают внимательного полевого изучения.

Собственно талгарский тип – это крупнозернистые и грубозернистые красные массивные аляскиты, сложенные аллотриоморфнозернистым или гранулитовым агрегатом кали-натриевого полевого шпата (пелитизированного ленточного пертита), образующего четкие таблицы и составляющего 60-70% объема породы, округлыми зернами кварца(20-30%) и небольшого количества биотита, либо эгирин-авгита и щелочной роговой обманки (2-4%), нередко нацело замещенных гидрослюдой, карбонатом, рудным минералом. Аксессорные минералы – сфен, циркон, рудный минерал.

Калиевый полевой шпат талгарских бесплагиоклазовых гранитов представлен пертитом с высоким содержанием альбитовой составляющей и является более высокотемпературным, чем микроклин заилийского комплекса. Кварц содержится в пределах 25-40%, образует изометричные зерна, нередко с волнистым угасанием, свидетельствующем о перенесенном динамометаморфизме. Цветные минералы представлены таблитчатыми кристаллами арфведсонита или рибекита в количестве 6-8%. Эгирин, либо эгирин-авгит составляют 1-2%. Аксессорные – колумбит-танталит, сфен, ортит, торит, топаз, редкоземельные аксессорные минералы (чевкинит, фергусонит, малакон, радиактивные минералы) и флюорит. Интенсивно развита альбитизация, реже амазонитизация [2, 6]. По данным В. К. Краснобородкина [2] обычно апикальные части массивов талгарского комплекса альбитизированы и грейзенизированы, включают широкие зоны пегматитовых жил.

Форма массивов талгарского комплекса разнообразна вследствие как интрузивных, так и тектонических пологих контактов с гранитоидами заилийского комплекса. Так Алмаарасанский массив представляет субширотную пластину, структурно (?) подстилающую также полого лежащую пластину крупнозернистых щелочных гранитов талгарского типа, но, в отличие от нее, сложенную щелочно-полевошпатовыми биотитовыми гранитами, насыщенными ксенолитами габбро и диоритов заилийского комплекса [7].

Восточно-Торайтырский массив, по нашему мнению, принадлежит не талгарскому, а другому самостоятельному интрузивному комплексу девонского возраста. Обычно эти граниты имеют гранулитовую, иногда метасоматическую структуру. Калиевый шпат – пертит(40-70%), частично замещает плагиоклаз, повторяя его форму. Последний содержится в количестве от 5-15 до 30% и представлен зональным альбит-олигоклазом, олигоклазом, иногда с мирмекитовыми вростками. Кварц (20-40%) слагает гранулитовые сростки, размещен в породе неравномерно. Биотит составляет от 1 до 5-7%, роговая обманка от 1 до 3% объема породы. Биотит бурый мелкочешуйчатый,

вторичный, имеет метасоматическое происхождение. Часто образует скопления. Аксессорные минералы – апатит, циркон, рудный минерал. Достаточно выраженная индивидуальность массива позволяет относить его ко второму девонскому комплексу. Переходы между его порфировидными биотит-амфиболовыми субщелочными гранитами и аляскитовыми гранитами не могут быть первичными, постепенными, даже судя по составу.

Ко второй фазе становления талгарского комплекса относятся среднезернистые биотитовые плагиоклазсодержащие граниты, мелкозернистые сахаровидные плагиоклазсодержащие гранит-порфиры, порфировидные граниты и граносиениты, слагающие линейные и штокообразные тела размером до 3-4 км<sup>2</sup>. Породы второй фазы имеют меньший суммарный объем, не превышающий 20% объема пород первой фазы [2]. Наиболее развиты они в Талгарском массиве, занимая около третьей части его объема. Граниты талгарского типа слагают среди них крупные провесы кровли.

Граниты юбилейного типа представляют собой мелкозернистые биотитовые плагиоклаз содержащие лейкограниты. Обычно у контактов они обогащены биотитом и содержат ксенобласти калишпата. Состав гранитов юбилейного типа: кали-натриевый полевой шпат (микроклин-пертит) 40-55%, олигоклаз 8-20% в виде таблиц до 4 мм и 0,2-0,5 мм, кварц 25-40% объема породы, нередко в гнездах. Биотит 2-5% – одиночные листочки, цепочки, сростки. Роговая обманка 0-1%. Аксессории – апатит, циркон, ортит, циркон, шеелит. С мелкозернистыми гранитами юбилейного и озерного типа ассоциирует кварцево-жильное редкометальное оруденение (месторождения Юбилейное, Богуты, Каскеленское,rudопроявления пик Орджоникидзе, Мынжилки, пик Саланова, Карагайлы, Жапалакское) а также полиметаллические кварцево-жильные проявления.

Возраст гранитоидов талгарского комплекса определяется как геологическими, так и радиоизотопными данными [8]. Активные контакты гранитов талгарского комплекса известны с отложениями нижнего и среднего девона. Геохронологические данные варьируют в пределах 350-390 млн лет, что соответствует девонскому периоду. По наличию гальки талгарских гранитов в конгломератах фаменского яруса (горы Басулытау, Заилийский Алатау, р. Тургень и др.) принимается условно франский возраст данного комплекса. В соседнем к северу Джунгарском Алатау имеется жиланды-кусакский комплекс, аляскитовые граниты которого также стратиграфически перекрыты фаменскими отложениями, что позволяет проводить их корреляцию. Вопрос идентификации более раннего девонского интрузивного комплекса на северном Тянь-Шане остается открытым.

*Среднекарбоновый бельбулакский (узунсу-карасуйский) интрузивный комплекс.* Вдоль северной периферии пограничной зоны с Кыргызстаном распространены небольшие по сравнению с ранее описанными интрузивы каменноугольного возраста. Площадь их выходов варьирует в пределах 2-60 км<sup>2</sup>. В хр. Кендыктас и Кастекский они названы узунсу-карасуйским комплексом, в Заилийском Алатау, хр. Кетмень и прилегающих отрогах это бельбулакский гранодиорит-гранитовый комплекс [2]. Массивы данного комплекса имеют широтное удлинение, крутые южные и пологие северные контакты. Формирование его, по данным В. К. Краснобородкина, происходило в две фазы. Нами установлено его трехфазное строение.

Габбро и диориты ранней фазы имеют мелко и среднезернистую структуру, в эндоконтактовой зоне порфировидную. По данным В. И. Старова [8] они сложены зональным плагиоклазом (№ 30-60) нередко с мирамелитами, роговой обманкой и небольшим количеством биотита и кварца. В более кислых породах появляется альбит-олигоклаз, увеличивается триклинистость калиевых шпатов, появляются высокие ортоклазы и их микрографические сростки с кварцем. Биотиты более железистые, чем талгарского и заилийского комплексов. Кварц представлен двумя генерациями: ранний с частичной огранкой и поздний – ксеноморфные зерна. Аксессорные минералы апатит, бурый и бесцветный циркон, ортит, ильменит. Появление высоких ортоклазов является признаком посткинематического геотектонического положения гранитоидов бельбулакского комплекса.

Среднекаменноугольный возраст его пород определяется активными контактами с фаунистически и флористически охарактеризованными вулканогенными породами нижнего карбона и геохронологическими данными, варьирующими в пределах 290-340 млн лет [8]. Положение, состав и возраст бельбулакского комплекса дискуссий не вызывают. Возможно с завершающей фазой становления бельбулакского комплекса связано формирование жильных проявлений полиметаллов.

*Кетменский габбро-монцонит-граносиенитовый комплекс позднепермского возраста.* Мелкие тела, принадлежащие этому комплексу, встречаются большей частью среди вулканогенных отложений карбона и перми вдоль северо-восточной периферии района. Они прорывают все более ранние интрузивные породы и раннепермские вулканогенно-осадочные отложения Джунгарского Алатау и Северного Тянь-Шаня, нередко образуя концентрически зональные массивы. Кетменский комплекс многофазен. Его наиболее ранние проявления представлены пироксеновыми габбро, долеритами, монцонитами, содержащими микрографические кварц-калишпатовые срастания в интерстициях. Следующая фаза – диориты, кварцевые диориты, кварцевые монцониты. Третьей фазе принадлежат адамеллиты, граносиениты, сиенит-порфиры. Размеры тел от долей км<sup>2</sup> до 2x3 км<sup>2</sup> и 3x5 км<sup>2</sup>. Заключительная фаза – аплитовидные субщелочные граниты. Последовательность внедрения и кремнекислотность пород возрастают от периферии к центру массива. Контакты в основном крутые с падением внутрь интрузивных тел. Форма массивов штоко и лакколитообразная. Отчетлив контроль узлами пересечения разломов тянь-шанского и поперечного к нему направления. В каждом массиве присутствуют породы 2-3 фаз внедрения магматического материала, большей частью с резкими границами. Внешняя оторочка массивов обычно сложена габбро, монцонитами, монцодиоритами. В составе кетменского комплекса по объему преобладают кварцевые сиениты, граносиениты. По мнению большинства исследователей формирование кетменского комплекса произошло в процессе четырех внедрений. Наиболее значительными по размерам в пределах пограничной зоны с Кыргызстаном являются Кулуктауский, Кургобинский, Туюкский массивы, сложенные субщелочными диоритами, монцонитами, граносиенит-порфирами, гранит-порфирами.

Породообразующие минералы кетменских интрузивов: плагиоклаз – лабрадор, андезин как в основных, так и, обрастаю альбит-олигоклазом, – в кислых породах, ромбический и моноклинный пироксен. В гранодиоритах и гранитах появляются роговая обманка и биотит. Калишпат (ортоклаз) присутствует почти во всех породах, обычно вместе с кварцем. Среди акцессориев много апатита, обычны циркон, магнетит. Возраст кетменского комплекса принимается на основании его активных контактов с нижнепермскими накоплениями и перекрытием конгломератами с галькой пород всех фаз комплекса в горах Кулуктау [8]. Определения радиологического возраста калий-аргоновым методом по биотиту дают разброс цифр в пределах 260-290 млн лет, что соответствует поздней перми.

С завершающей фазой становления кетменского комплекса предполагается пространственная связь полиметаллического оруденения. Этот вопрос требует дополнительного полевого изучения.

**Кастекский сиенит-граносиенитовый комплекс.** В приграничной зоне Кастекского хребта известны выходы сиенитовых и граносиенитовых интрузивов, протягивающихся в виде цепи юго-западного направления в Кыргызстан. Самый крупный среди них Кзыл-Омпульский pluton, прорывающий нижнепермские отложения западнее оз. Иссыккуль. В Казахстане наиболее молодыми образованиями, которые рвутся сиенитами кастекского комплекса, являются девонские граниты талгарского комплекса [3].

Породы кастекского комплекса, также как и кетменского, нередко слагают массивы концентрически-зонального строения с мелкозернистым кварц-сиенитовым выполнением внутренних зон и крупнозернистым щелочно сиенитовым – наружных, с переходом в виде кварцевых монцонитов. Кроме того, часты небольшие штоки, линейные тела и лакколиты площадью от 1 до 15 км<sup>2</sup>. Наиболее крупные – это массивы Каракунузский, Конуртюбе, Бешеке, Утас. Некоторые имеют трехфазное строение.

Наиболее ранними являются кварцевые монцониты, щелочные сиениты, кварцевые сиениты. Между ними В. К. Краснобородкиным [2] установлены постепенные переходы, что позволило ему объединить их в первую фазу становления комплекса. Далее произошло внедрение граносиенитов, граносиенит-порфиров затем гранитов, гранит-порфиров, гранофиров [2].

Сиениты первой фазы представляют собой розово-серые породы от гигантозернистой до среднезернистой структуры. Минеральный состав крупнозернистых щелочных сиенитов первой фазы: калинатриевый полевой шпат-пертит (до 80%), образующий крупные кристаллы, плагиоклаз – олигоклаз-андезин(12-15%), биотит, роговая обманка (в сумме около 18%). В граносиенитах пертит наблюдается в графических срастаниях с кварцем и в виде каемок плагиоклазов; в

значительном количестве (15-18%) содержится кварц, плагиоклаз – олигоклаз (10-15%), гастингсит; авгит, биотит. Суммарное содержание цветных минералов около 10%. Аксессорные минералы ильменит, сфен, апатит, циркон. В кварцевых монцонитах соотношение основных минералов другое. Микропертит – 40%, олигоклаз – 40%, кварц 15%, биотит и амфибол – до 10%. Аксессорные минералы те же [2].

Второй фазе кастекского комплекса принадлежат преимущественно линейные тела гранит-порфиров, граносиенитов, аляскитов и гранофириров, такие как редкометаллоносный Актюзский массив, ориентированный вдоль разлома северо-восточного направления и вмещающий одноименное рудное поле. Граносиениты – это порфировые породы красной, розовой, оранжево-красной окраски с постепенными переходами в гранофиры, граносиенит-порфиры, гранит-порфиры. Часто они встречаются в тех же массивах, что и породы первой фазы и имеют с ними активные контакты. Породы второй фазы обычно имеют гранофиризовую, аплитовую, реже гипидиоморфно-зернистую порфировую структуру и сложены плагиоклазом (альбит-олигоклаз) в виде табличек размером до 2 мм, калиевым шпатом (микроклином), кварцем, биотитом и роговой обманкой, в сумме не превышающими 2%. Аксессорные минералы – магнетит, циркон, апатит, сфен.

Геологический возраст пород кастекского комплекса определен его активными контактами с пермскими базальтами Кыргызстана, радио-изотопный возраст имеет большой разброс цифр, причем наиболее молодые из составляют 260+10 млн лет, что соответствует позднепермскому уровню [2, 9]. К. А. Абдрахманов датировал кастекский (кастек-каскеленский) комплекс девоном, однако широкое развитие в его породах ортоклаза говорит о посткинематическом, скорее позднепермском возрасте комплекса, в то время как граниты талгарского комплекса сложены преимущественно микроклин-пертитом, характерным для синкинематических гранитов. Крупно и гигантозернистое сложение пород и преимущественно калишпатовый состав являются признаками сходства этих двух комплексов, а возможно и принадлежность одному интрузивному комплексу с различным уровнем эрозионного среза. Окончательное решение вопроса датировки и петрогенезиса этих двух комплексов возможно дальнейшими полевыми исследованиями и прецизионными анализами. Кастекский комплекс рудоносен, особенно его вторая фаза – гранофиры, вмещающие редкоземельно-редкометалльное оруденение Актюзского рудного поля. Поиски новых рудных тел как в пределах названного рудного поля, так и за его пределами представляются перспективными.

Наряду с петрографическим изучением нами проведены сбор и анализ петрохимических данных по интрузивному магматизму казахстанской части Северного Тянь-Шаня. Все аналитические материалы внесены в базу данных в программе Access, модифицированную для петрохимических исследований. Построены индикаторные диаграммы и сравнительные гистограммы для различных типов пород. По петрохимическим параметрам известные в данном районе интрузивные комплексы делятся на 2 группы: известково-щелочные (рифейский, Заилийский, бельбулакский) и повышенной щелочности (талгарский, кетменский, кастекский).

На TASS-диаграмме Заилийский, бельбулакский и кетменский комплексы Заилийского Алатау однотипны и представлены дифференцированными сериями, состав которых меняется от габбро и диоритов до лейкогранитов. Отчетливы их различия по щелочности, минимальной в породах Заилийского комплекса и максимальной – в породах кетменского. Составы всех трех комплексов отражают дифференцированные гомодромные тренды эволюции расплавов (рисунок 1).

Более четко их различия выявляются при использовании для одноименных пород сравнительных гистограмм, где влияние кремнезема минимизировано делением его содержания на 100 (рисунок 2).

Сравнение габбро и диоритов Заилийского Алатау показывает, что в позднем ордовике начальные фазы магматизма подавали наиболее железистые и щелочноземельные, но низкощелочные расплавы, а для карбоновых и пермских характерны низкие кальций и магний и более высокая щелочность. Гранодиориты трех названных комплексов более близки по составу и отличаются только уровнем железистости и очень незначительно – известковистостью (рисунок 3). Граниты и лейкограниты идентичны и диаграмма для них не приводится.

Далее рассмотрим группу гранитоидов, щелочность которых повышена. Это талгарский и кастекский комплексы (рисунок 4), слабо дифференцированные и представленные небольшими группами пород: кастекский – монцонитами, сиенитами и граносиенитами с содержанием кремне-

зема 55–65%, талгарский – сиенитами – щелочными лейкогранитами с  $\text{SiO}_2$  от 64 до 77%. Кастанский комплекс принадлежит щелочной серии, талгарский – к субщелочной и известково-щелочной (рисунок 5).

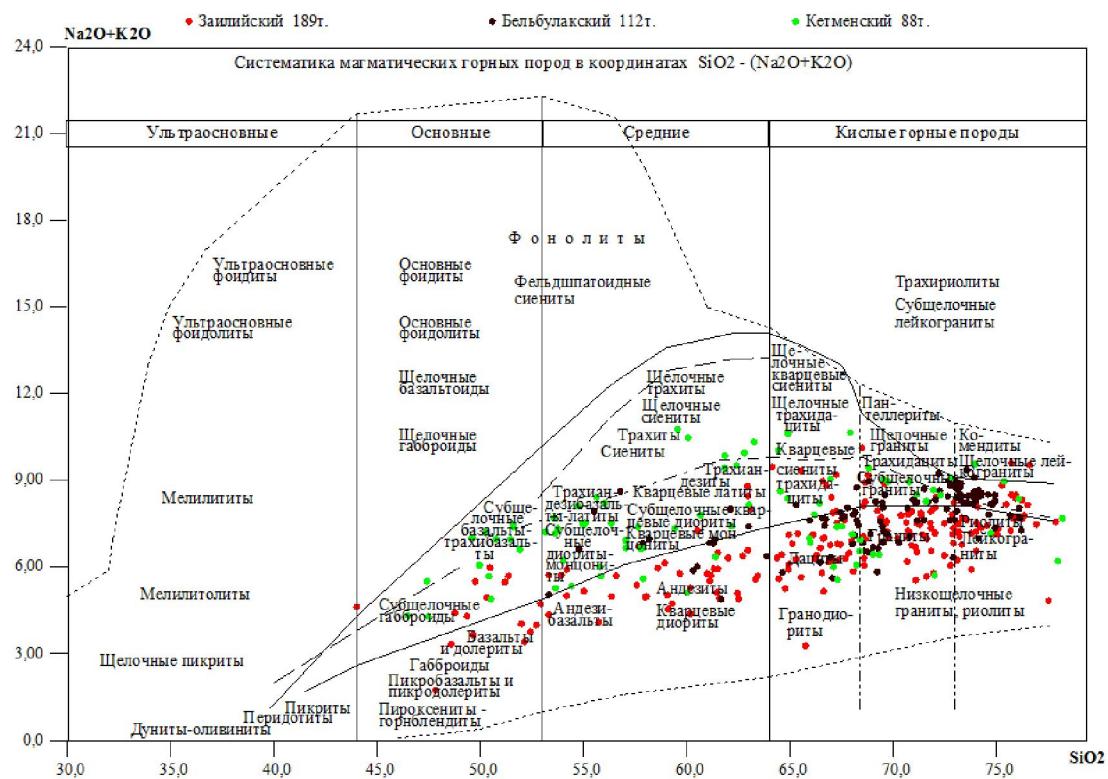


Рисунок 1 – Классификационная диаграмма для Заилийского, Бельбулакского и Кетменского комплексов

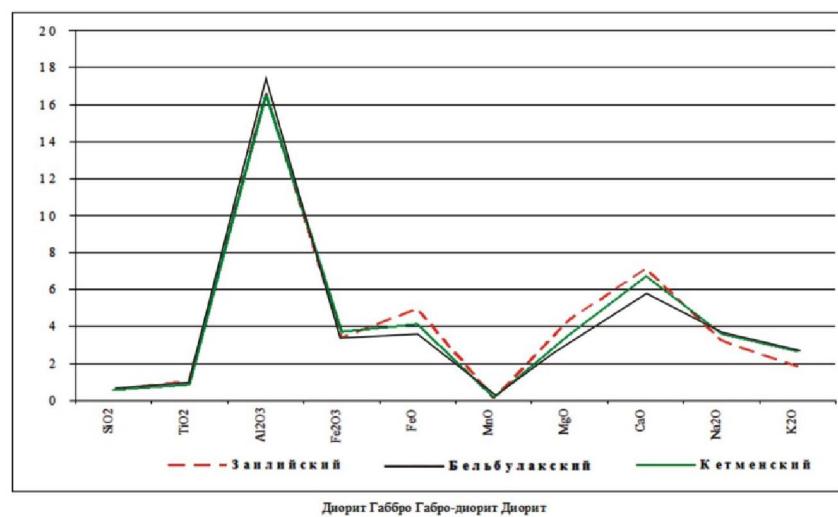


Рисунок 2 – Сравнительная гистограмма для пород ранних фаз дифференцированных интрузивных комплексов Северного Тянь-Шаня

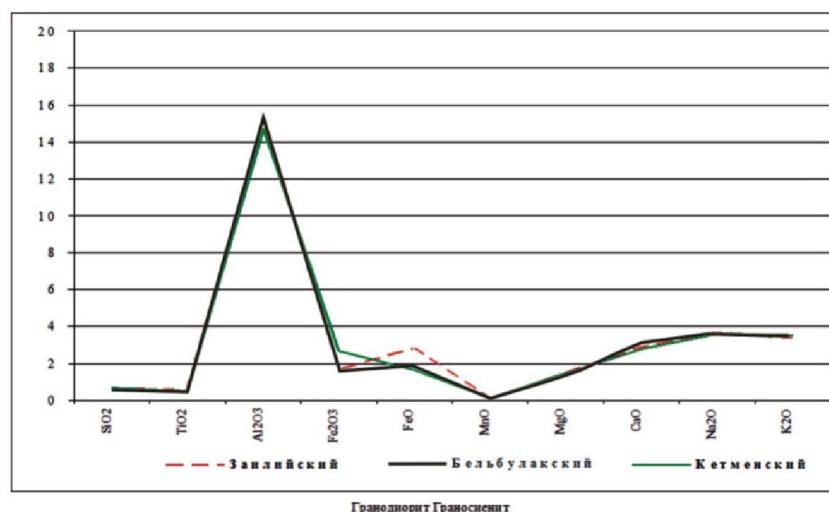


Рисунок 3 – Сравнительная гистограмма для пород поздних фаз дифференцированных интрузивных комплексов Северного Тянь-Шаня

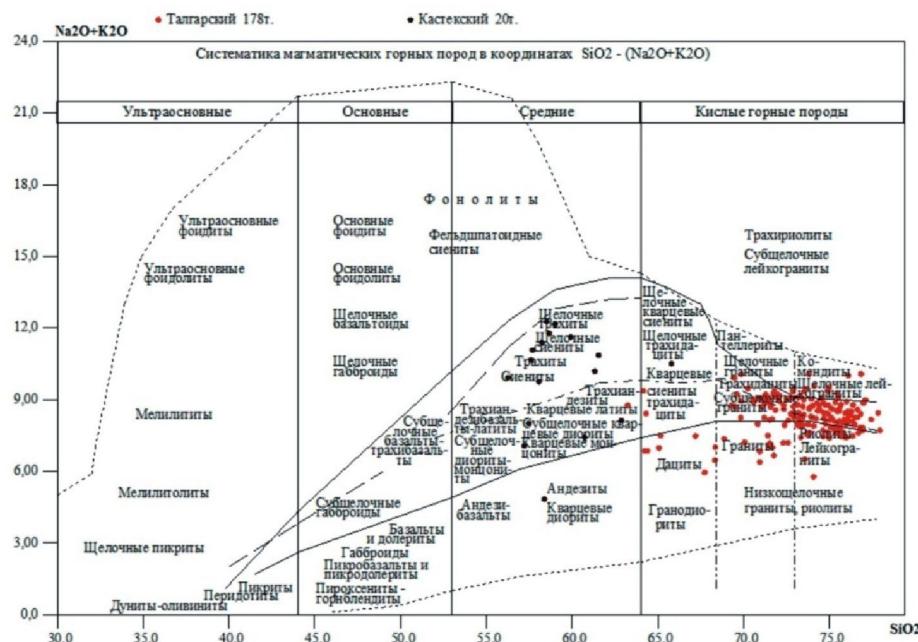


Рисунок 4 – Классификационная диаграмма для талгарского и кастекского комплексов

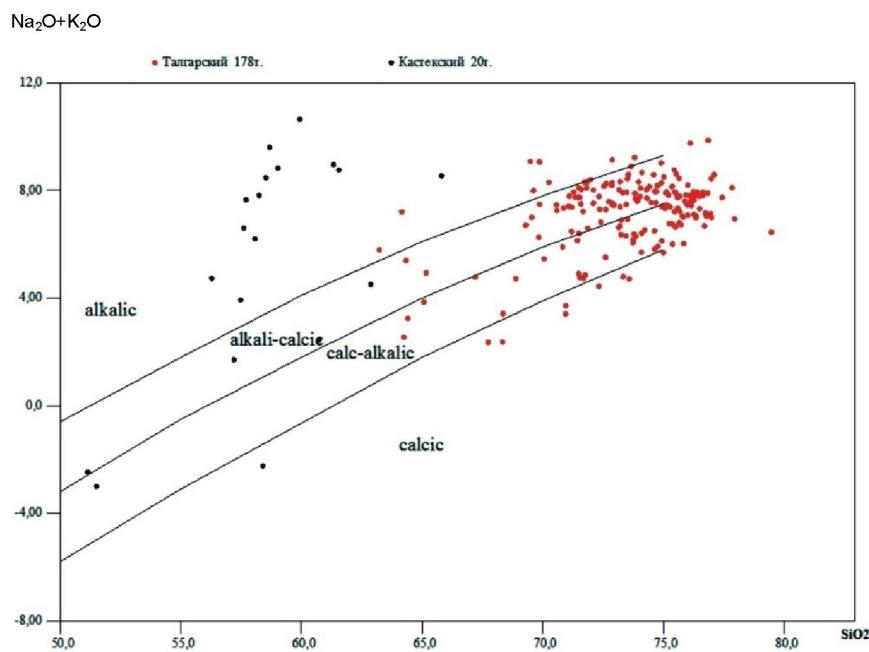


Рисунок 5 – Диаграмма щелочности пород талгарского и кастекского комплексов

Уровень железистости характеризуют диаграммы (рисунки 6, 7) [10].

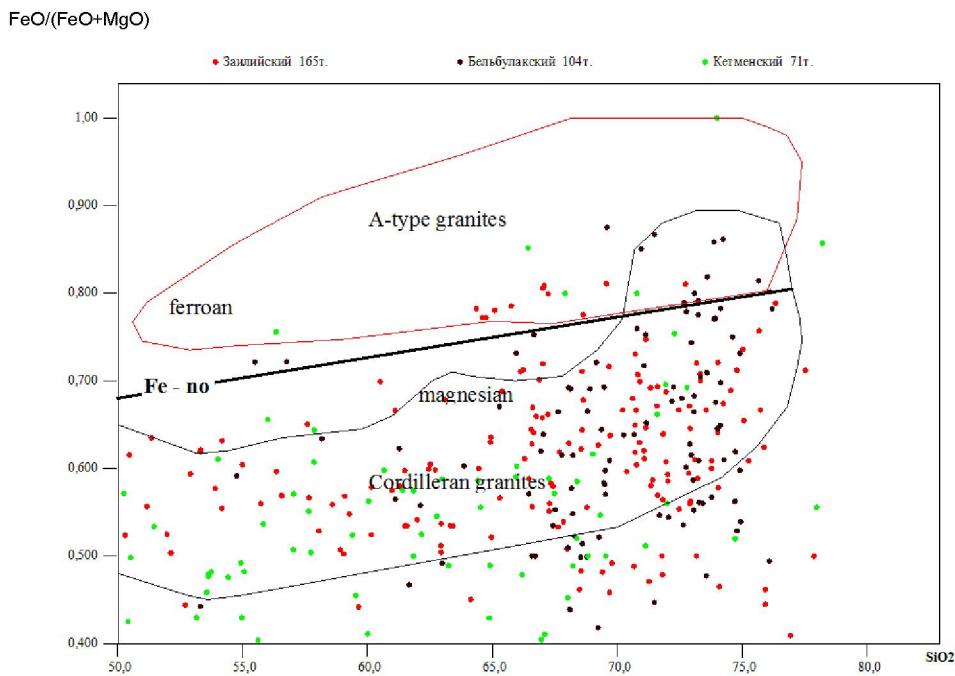


Рисунок 6 – Диаграмма Фроста для дифференцированных интрузивных серий Северного Тянь-Шаня

Как показывает размещение точек составов на диаграмме, все три комплекса по соотношению железа и магния принадлежат классу надсубдукционных интрузивных образований кордильерского типа.

Отчетливо видна принадлежность кастекского комплекса к магнезиальным гранитоидам (рисунок 7), в то время как талгарский комплекс включает как железистые, так и магнезиальные породы, вероятно принадлежащие двум разным петrogenетическим сериям: А-типу (анарогенным) гранитов и кордильерскому типу (надсубдукционным).

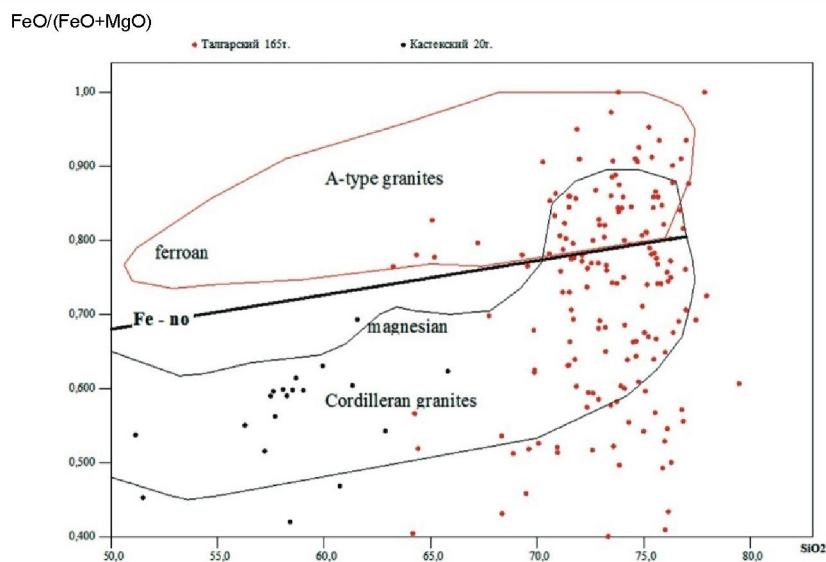


Рисунок 7 – Диаграмма Фроста для пород талгарского и кастекского комплексов

Металлогеническую специализацию характеризуемых комплексов, определяемую по петрохимическим данным, характеризует диаграмма соотношения в гранитоидном расплаве щелочей и железа (рисунок 8).

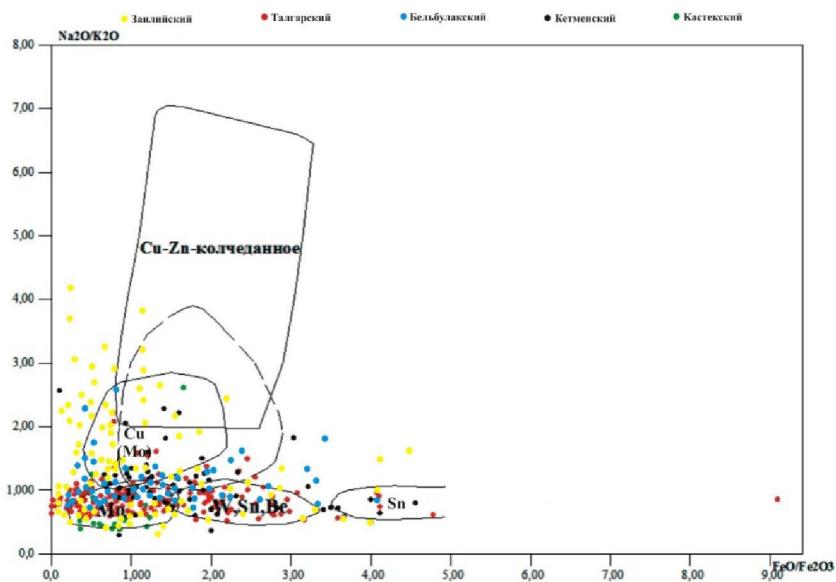


Рисунок 8 – Диаграмма, характеризующая металлогеническую специализацию заилийского, талгарского, бельбулакского, кетменского и кастекского комплексов

Заилийский, бельбулакский и кетменский комплексы, судя по диаграмме, потенциально перспективны на медно-молибденовое и оловянно-вольфрамовое оруденение. Реальное медно-молибден-порфировое с золотом месторождение известно только в связи с позднеордовикским комплексом (Когадырь). С бельбулакским и кетменским комплексами реально ассоциируют только полиметаллические объекты. Для талгарского комплекса, кроме известных молибденовых (Юбилейное, пик Маяковского и др.), могут быть перспективными вольфрамовые, оловянные и бериллиевые проявления, еще не открытые. С кастекским комплексом связаны известные редкоземельно-редкометалльные и свинцово-цинковые объекты Актюзского рудного поля и полиметаллический объект Батан I. Таким образом, важными прикладными вопросами изучения интрузивного магматизма района являются металлогенические и, в частности, выяснение реальной перспективности на медно-молибденовые и редкометальные объекты.

## ЛИТЕРАТУРА

- [1] Кошкин В.Я. Тектоническая карта Казахстана масштаба 1:1 000 000. - Алматы, 2007.
- [2] Краснобородкин В.К. и др. Геологическое строение Заилийского региона в пределах листов К-43-ХI, -ХII; К-44-І, -ІІ, -ІІІ, -VІІ, -VІІІ, -ІХ // Отчет Алатауского отряда Кетменской партии по ГДП-200 за 1979-84 гг. - Алма-Ата, 1984. – 220 с.
- [3] Изучение петрологии, геохимической и металлогенической специализации интрузивных комплексов Заилийского Алатау и связи с ними редкометального и полиметаллического оруденения. Отчет о НИР. Рук.: Адрахманов К.А., Чолпанкулов Т.Ч., Исп.: Хитрунов А.Т., Путалова Р.В., Скринник Л.И., Арыстанов К., Артыкбаев Т.Д., Дмитриенко С.М., Ормаков М., Артыкбаев Р.А.- Алма-Ата, 1971г., 348с.
- [4] Крылов А.Я. Абсолютный возраст пород Центрального Тянь-Шаня // Материалы XXI серии МГК. – М.: Изд. АН СССР. – 1960. - С. 35-51.
- [5] Интрузивные комплексы гранитоидов Заилийского Алатау, гор Кендыктас и Кетменского хребта.- Отчет о НИР. Исп.: Старов В.И., Гогель Г.Н.- Алма-Ата., 1965г., 171с.
- [6] Чабдаров Н.М. Геологическая и гидрогеологическая карты СССР масштаба 1:200 000. Северо-Тяньшанская серия. Лист К-44-VII // Объяснительная записка. – М., 1962. – 47 с.
- [7] Магматические комплексы Казахстана. Северо-Тяньшанская складчатая система – Алма-Ата – 1982г., С. 151-153.
- [8] Старов В.И. Интрузивные комплексы. В кн. Магматические комплексы Казахстана. Кокчетав-Северотяньшанская складчатая система. Изд-во Наука Каз.ССР, 1982г., С. 122-156.
- [9] Бекжанов Г.Р. Геологическое строение Казахстана // Академия минеральных ресурсов Республики Казахстан. - Алматы, 2000.
- [10] Frost B.R. A geochemical classification for granitic rocks. Revised typescript accepted April 18, 2001.

## REFERENCES

- [1] Koshkin V.Ja. Tektonicheskaja karta Kazahstana masshtaba 1:1 000 000. - Almaty, 2007.
- [2] Krasnoborodkin V.K. i dr. Geologicheskoe stroenie Zailijskogo regiona v predelakh listov K-43-XI, -XII; K-44-I, -ІІ, -ІІІ, -VІІ, -VІІІ, -ІХ // Otchet Alatauskogo otrjada Ketmenskoj partii po GDP-200 za 1979-84 gg. - Alma-Ata, 1984. – 220 s.
- [3] Izuchenie petrologii, geohimicheskoi i metallogenicheskoi specializacii intruzivnyh kompleksov Zailijskogo Alatau i svyazi s nimi redkometal'nogo i polimetallicheskogo orudenenija. Otchjot o NIR. Ruk.: Adrahanov K.A., Cholpankulov T.Ch., Isp.: Hitrunov A.T., Putalova R.V., Skrinnik L.I., Arystanov K., Artykbaev T.D., Dmitrienko S.M., Ormakov M., Artykbaev R.A.- Alma-Ata, 1971g., 348s.
- [4] Krylov A.Ja. Absolutnyj vozrast porod Central'nogo Tjan'-Shanja // Materialy XXI serii MGK. – M.: Izd. ANSSSR. – 1960. - S. 35-51.
- [5] Intruzivnye kompleksy granitoidov Zailijskogo Alatau, gor Kendyktas i Ketmenskogo hrebeta.- Otchjot o NIR. Isp.: Starov V.I., Gogel' G.N.- Alma-Ata., 1965g., 171s.
- [6] Chabdarov N.M. Geologicheskaja i hidrogeologicheskaja karty SSSR masshtaba 1:200 000. Severo-Tjan'shanskaja serija. List K-44-VII // Ob#jasnitel'naja zapiska. – M., 1962. – 47 c.
- [7] Magmaticheskie kompleksy Kazahstana. Severo-Tjan'shskaja skladchataja sistema – Alma-Ata – 1982g., S. 151-153.
- [8] Starov V.I. Intruzivnye kompleksy. V kn. Magmaticheskie kompleksy Kazahstana. Kokchetav-Severotjan'shskaja skladchataja sistema. Izd-vo Nauka Kaz.SSR, 1982g., S. 122-156.
- [9] Bekzhanov G.R. Geologicheskoe stroenie Kazahstana // Akademija mineral'nyh resursov Respubliki Kazahstan. - Almaty, 2000.
- [10] Frost B.R. A geochemical classification for granitic rocks. Revised typescript accepted April 18, 2001.

## СОЛГУСТІК ТЯНЬ-ШАНЬ ИНТРУЗИЯЛЫҚ ТҮЗЛІМДЕРІН ЖІКТЕУ МӘСЕЛЕЛЕРИ

Л. И. Скринник, Р. Р. Гадеев, З. Т. Умарбекова, С. В. Перевозов

Қ. И. Сәтбаев атындағы Геологиялық ғылымдар институты, Алматы, Қазақстан

**Тірек сөздер:** граниттер, петрохимиялық ерекшеліктері, диаграмма, кешен.

**Аннотация.** Маңалада Солгустік Тянь-Шаньның интрузиялық жыныстың жіктелуі қарастырылып, граниттік серия жоғары сілтілі және өндірісті базитті ерітіндісі кешенің дифференциялды кезектігі бір-бірін ауыстырып түрады. Дифференциялды серияға полиметалды пайда болу бірге журеді. Граносинтез сирекметалды шоғырлануымен байланысты.

Әр дифференциялды кешен плутонды серияны қалыптастырып, геодинамикалық шеңбері қатарын аяқтайды. Онда геологиялық бағыт жазылып, петрохимиялық белгілері көлтірілген. Осы сұраптараудында зерттең кеткен зерттеушілер талғар кешенінді құрамынкем дегендеге әр-түрлі екі генетикалық интрузивті серияны қосқан. Осы аймақтың барлық жұмыстарына көз салсақ Солгустік Тянь-Шань ауданында екіден гранитті девон кешенін белген: орта девонды кешенге субсілтілі граниттідің және төмөнгі девонға плагиоклаз және биотит түзетіндер. Бұл сауалға тағыда қосатын жаналықтар керек. Салыстырмалы гистограммың көмегімен бір текті жыныстарын салыстыру жүргізілпін бұл жыныстрадаң химиялық құрамындағы айырмашылығын анықтауға көмек берді. Жазылған кешенің металлогенетикалық мамандандырылуы зерттеліп жазылған. Іле маңы, белбұлақ және кетмен кешендері диаграмма бойынша жезді-молибденді және қалайы-вольфрамды рудалану. Төмөнгі ордовик кешені алтынды кен орынымен жезді-молибден-порфирлігімен белгілі. Белбұлақ және кетмен кешендері полиметалды нысандарға ғана қауымдасты. Ал, талғар кешені басқа әйгілі молибденді (Юбилийті, Маяковский шыны және т.б.) вольфрамды, қалайы және берил керіністері болашағы бар кешендері әлі зерттеліп ашылмаған. Ақтұз рудалы даласындағы нысандар және полиметалды Батан1 белгілі сирек жер – сирек металды және қорғасын-мырыш нысандары қастек кешендерімен байланысты.

Поступила 21.07.2015 г.