

УДК 551.3((571))

**ИНТРУЗИВНЫЕ КОМПЛЕКСЫ В ПРЕДЕЛАХ ПОЛИГОНА
УЧЕБНЫХ ПРАКТИК В ХАКАСИИ**

Ксензова Г.М.

**Научные руководители – доцент Перфилова О.Ю., доцент Махлаев М.Л.
Сибирский федеральный университет**

В пределах полигона учебных практик в окрестностях озер Иткуль и Шира; широким распространением пользуются магматические породы разнообразного состава и возраста. По петрографическому составу и времени формирования палеозойские интрузии подразделяются на 4 интрузивных комплекса.

Наиболее ранним магматическим образованием на изучаемой территории является среднекембрийский когтахский габбро-монцонит-сиенитовый интрузивный комплекс. Комплекс имеет трехфазное строение, но доля каждой фазы в конкретных массивах различна. Породы когтахского комплекса наблюдались в районе лога Терезия, г. Заводской; урочища Спирина и районе гор Малый Самсон и Большой Самсон.

Первая фаза комплекса представлена габброноритами, габбро, амфиболизированными габбро и лейкогаббро, реже – габбропироксенитами. Они имеют серую и темно-серую окраску, порфировидную структуру, массивную текстуру. Вкрапленники представлены зональным, обычно разложенным плагиоклазом № 45-60 (сосюритизированным), обыкновенной роговой обманкой и зеленоватым авгитом. В виде примеси отмечается бурый калиевый полевой шпат, кварц и биотит. Акцессорные минералы представлены магнетитом, сфеном, апатитом. Структура основной массы призматически-зернистая, выражающаяся идиоморфизмом плагиоклаза по отношению к темно-цветным минералам. На г. Большой Самсон породы первой фазы развиты в виде мало-мощных силлов, разделенных промежутками вмещающих мраморов, эффузивных и кремнистых пород тюримской свиты.

Среди пород второй фазы преобладают дупироксеновые монцодиориты, монцониты, кварцевые монцониты, кварцевые монцодиориты. Это обычно розовато-серые, розовато-зеленоватые и светло-серые крупнозернистые породы, часто с гнейсовидной, ксенолитовой текстурой. Состоят из зонального андезина № 35-50, сосюритизированного и скаполитизированного (содержание – до 60%), роговой обманки и пироксена (содержание 20–30%). Появляется свежий калиевый полевой шпат с очень тонкими криптопертитовыми вростками альбита. Акцессорные минералы представлены апатитом, магнетитом, сфеном, ортитом.

Третья фаза представлена сиенитами и щелочными сиенитами. Породы третьей фазы когтахского комплекса слагают крупный ксенолит в восточной части Туимокарышской интрузии юлинского комплекса площадью 9,5 км². Ксенолит сложен желто-серыми неравномернозернистыми массивными сиенитами.

Под воздействием постмагматических растворов в породах первых фаз формируются участки аутометасоматических изменений, сложенные калишпатовыми метасоматитами, минералогически сходными с породами третьей интрузивной фазы.

Важнейшей петрохимической чертой комплекса является умеренно-щелочной характер всей ассоциации при калиево-натриевом характере щёлочности с тенденцией к накоплению щелочей в образованиях поздних интрузивных фаз. Характерны повышенные содержания титана и фосфора в породах первой и второй фаз. Для сиенитов третьей фазы, напротив, свойственны низкие содержания титана, а также кальция и магния, что отличает их от более молодых сиенитов юлинского комплекса.

К контактам интрузивных массивов когтахского комплекса приурочены участки скарнирования, в некоторых случаях несущие магнетитовое оруденение. Золотое оруденение Коммунар-Балахчинского и Саралинского районов большинством авторов также генетически связывается с интрузиями, относимыми к когтахскому комплексу, преимущественно с образованиями его второй фазы.

Интрузии когтахского комплекса прорывают различные по возрасту осадочные и вулканогенные отложения восточного склона Кузнецкого Алатау, вплоть до среднекембрийских. Сами они, в свою очередь, прорваны гранитоидами тигертышского комплекса позднего кембрия – раннего ордовика и с размывом перекрываются подошвой кошкулакской свиты. Радиогеохронологические данные в целом согласуются с геологическими: Датировки щелочных сиенитов из петротипа комплекса Rb-Sr методом и монцодиоритов Солгонского массива (район рудника Коммунар) K-Ar и U-Pb методами укладываются в интервал 505–516 млн. лет. В целом совокупность этих материалов позволяет датировать комплекс средним кембрием.

Тигертышский комплекс выделен А. Л. Додиним (1948) в центральной части Кузнецкого Алатау. Его петротипом является крупнейший в регионе Тигертышский гранитный плутон. Его возрастные и формационные аналоги на восточном склоне Кузнецкого Алатау относились к выделенному ранее Б. А. Тимофеевским в 1936 г. улень-туимскому комплексу. Однако впоследствии, в связи с неоднозначностью трактовки его объёма, улень-туимский комплекс из региональных схем магматизма был исключён. Строение массивов тигертышского комплекса двухфазное, причём разные фазы не являются отдельными актами внедрения расплава, а представляют собой последовательные стадии кристаллизации единых интрузивных тел.

Первая фаза является главной фазой кристаллизации и формирует основную часть объёма интрузивных тел. Представлена она по преимуществу двуполевошпатовыми биотитовыми и биотит-роговообманковыми гранитами, реже гранодиоритами. Граниты имеют гипидиоморфную структуру. Минеральный состав: кварц – 25–35%, ортоклаз и микроклин-пертит – 30–40%, олигоклаз (An₂₅) – 35–40%, биотит – 1–5%, обыкновенная роговая обманка 0–5%. Вторичные минералы: серицит, эпидот, актинолит, хлорит. Аксессуарные минералы: магнетит, циркон, апатит, сфен.

Вторая фаза сформирована продуктами кристаллизации остаточного расплава и представлена малыми секущими телами лейкогранитов, дайками лейкократовых микрогранитов, гранит-порфиров.

С тигертышским комплексом связаны разнообразные проявления метасоматической, пневматолитовой и гидротермальной деятельности. К приконтактовым зонам приурочены участки развития эндо- и экзоскарнов, с которыми иногда связана шеелитовая минерализация. Со второй фазой связаны жилы аплитов и пегматитов, участки грейзенизации и березитизации, а также кварцевые жилы и штокверки, нередко несущие медную и другую сульфидную минерализацию.

Породы тигертышского комплекса прорывают породы среднекембрийского когтахского комплекса, и в свою очередь прорываются интрузиями юлинского комплекса условно среднего-позднего ордовика. Определения радиоизотопного возраста K-Ar и Rb-Sr методами для петротипа дают возраст 483–498 млн. лет. Таким образом, по совокупности данных возраст комплекса принят в интервале поздний кембрий – ранний ордовик.

Юлинский комплекс был выделен И. К. Баженовым в 1947 г. в районе рудника Юлия на Батенёвском крыже. Однако, впоследствии в практике геологических исследований это название длительное время не применялось, а соответствующие образования включались различными авторами в состав других комплексов, где смешивались с по-

родами иных возрастов и формационных типов. В последнее время О. Ю. Перфиловой установлены формационная самостоятельность юлинской ассоциации и широкое распространение в пределах региона. Юлинский комплекс представлен резко дискордантными, преимущественно гипабиссальными и субвулканическими интрузиями, которые сложены сиенитами, кварцевыми сиенитами, граносиенитами и субщелочными гранитами, связанными постепенными взаимопереходами; реже отмечаются монцониты. Нами породы комплекса изучались в районе лога Терезия, г. Заводской; урочища Спирина.

Структура пород обычно порфириовидная. Порфириовые вкрапленники размерами 3–10 мм представлены калишпатом и альбитом, реже – роговой обманкой. Размер зёрен основной массы от 0,5 до 1–2 мм., структура гипидиоморфнозернистая. Минеральный состав: ортоклаз-пертит – 60–65%, плагиоклаз (An10-35) – 10–30%, кварц – 0–15%, темноцветы – 0–15%. Темноцветные минералы представлены роговой обманкой, реже биотитом. Акцессорные минералы — высокотитанистый магнетит, сфен, апатит, циркон, рутил.

По химизму породы относятся к известково-щелочным и высокоглинозёмистым, для них характерны высокие содержания кальция, магния и титана во всех разностях, вплоть до самых лейкократовых. С юлинским комплексом связаны разнообразные по минеральному составу гидротермалиты, несущие промышленное медно-молибденовое оруденение. Юлинский комплекс принадлежит к монцонит-граносиенитовой формации.

Нижняя его возрастная граница определяется прорывом сиенитами пород тигертышского комплекса южнее г. Сорска, верхняя — определяется перекрытием базальтами матаракской свиты раннего девона. Определения радио-изотопного возраста дают: изохронным Rb-Sr методом 447 ± 13 млн. лет по Чалпанскому массиву, 434 ± 45 млн. лет по породам Юлинского массива. Совместный расчет изохроны по Чалпанскому, Юлинскому и Сорскому массивам дает цифру 450 ± 20 млн. лет. По циркону U-Pb методом определяется возраст 450–455 млн. лет. Таким образом, наиболее вероятный радио-изотопный возраст комплекса – 453 ± 5 млн. лет, что соответствует позднему ордовику. С комплексом связано промышленное медно-молибденовое оруденение, в том числе и Сорское месторождение.

Раннедевонский субвулканический комплекс объединяет разнообразные по составу малые тела связанные с эффузивами раннего девона и являющиеся их подводящими каналами. Долеритовые силлы были подсечены в маршрутах в районе озер Матарак, Шунет, г. Кузьме, г.Б.Самсон и г.М.Самсон. На г. Кузьме и ее окрестностях установлены долеритовые силлы, характеризующиеся подковообразной формой, обращенной выпуклостью на север, залегающие согласно общему простиранию структур. Протяженность отдельных тел до 3000 м при мощности до 10–15 м. Пачки терригенных пород, разделяющие силлы, имеют мощность от 2–3 до 5–10 м. Долериты имеют темно-серую окраску, массивную текстуру и микропорфириовую структуру. В шлифах устанавливается порфириовая структура, обусловленная вкрапленниками и гломеропорфириовыми скоплениями оливина, клинопироксена и плагиоклаза. По составу первичных минералов вкрапленников выделяются оливиновые, оливин-плагиоклазовые и оливин-авгит-плагиоклазовые долериты.

При изучении долеритов от центра к кровле силлов установлено, что цвет их изменяется в кровельной части до лиловато-бурой окраски и появляются многочисленные миндалины размером до 10–15 мм, выполненные кальцитом, иногда в смеси с хлоритом и гидроокислами железа, реже – пренитом.

Раннедевонский возраст комплекса определяется его комагматичностью с эффузивами раннего девона.

Силлы прорывают отложения нижней-средней частей быскарской серии. В арамчакской свите Шунет-Матаракской площади они не выявлены.

В целом, на основании изучения вещественного состава данных комплексов, в истории магматического развития изучаемой территории в палеозое можно выделить 4 самостоятельных этапа.

Когтахский комплекс сформировался в конце среднего кембрия на заключительном этапе развития зрелой островодужной системы, в её тылу. Здесь в режиме относительного растяжения происходит становление дифференцированных плутонов сиенит-габбровой формации.

В позднем кембрии – раннем ордовике начинается аккреция Кузнецко-Алатаусской островной дуги к Сибирскому кратону. В процессе коллизии формируются надвиговые структуры и основные складчатые сооружения региона, затушеванные более поздними движениями. Скучивание структур сопровождается анатексисом сиалического субстрата и становлением плутонов коровых коллизионных гранитов тигертышского комплекса. Граниты, таким образом, имеют коровую природу. Этап коллизии завершился формированием коры континентального типа. С этого времени на площади листа устанавливается режим континентальной плиты.

Коллизионные процессы сформировали неравновесную структурно-вещественную систему, разрядка которой произошла в средне – позднеордовикский этап постколлизионного рифтогенеза. Формирование вулcano-плутонических структур сопровождалось базальт-трахириолитовым вулканизмом (кошкулакская свита) и становлением интрузий юлинского комплекса монцонит-граносиенитовой формации. Соотношения $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ в граносиенитах юлинского комплекса 0,704–0,705, что свидетельствует о мантийном источнике магматического расплава. С этими интрузиями связано Cu-Mo, Cu и Pb-Zn оруденение. С позднего ордовика по ранний девон происходит денудация сформированных горных сооружений.

В раннем девоне в тылу Рудно-Алтайской магматической дуги происходит заложение межгорных впадин андийского типа. На периферии впадин процесс сопровождался субэвральным бимодальным вулканизмом. Вулканизм во впадинах сопровождался становлением комплекса малых интрузий и даек – комагматов или подводящих каналов эффузивов этого возраста. Затухание вулканической деятельности в раннем девоне означает завершение периода развития региона как активной континентальной окраины.