

## О возрастном и структурном соотношениях базитов и гранитов интрузива возвышенности Тулай-Киряка на Юго-Восточном Таймыре

Рассматривается строение пластообразной интрузии Тулай-Киряка на одноименной возвышенности Юго-Восточного Таймыра. Показано резкое различие строения западного и восточного флангов интрузии с полным выклиниванием базитов на востоке. Обосновывается интрузивный генезис кварцевых порфиров, внедрившихся в зоне разлома на границе пермских и триасовых отложений. Сделан вывод о разновозрастности базитов (пермских доскладчатых) и аляскитовых гранитов (позднетриасовых позднекладчатых) интрузии Тулай-Киряка. Присутствие обломков аляскитовых гранитов в дайке эруптивной брекчии, расположенной на 1000–1200 м ниже по разрезу от интрузии Тулай-Киряка, позволяет предполагать их глубинный источник, не связанный с этой интрузией. Отмечено большое содержание графита в кварцевых порфирах и кровле аляскитовых гранитов.

*Ключевые слова:* полуостров Таймыр, аляскитовый гранит, базит, кварцевый порфир, графит, эруптивная брекчия.

V. A. VINOGRADOV (VNIIOkeangeologia)

## Basite and granite age and structural relationships in the intrusion of the Tulai-Kiryak Rise, Southeast Taimyr

The structure of the Tulai-Kiryak sheet-like intrusion of Southeast Taimyr is considered. The stark difference in the structure of the western and eastern flanks of the intrusion with complete pinching out of basite in the eastern part is shown. The intrusive genesis of quartz porphyry, which invaded the fault zone separating Permian and Triassic deposits, is substantiated. It was concluded that the age of basite (Permian, pre-orogenic) of the Tulai-Kiryak intrusion differs from that of alaskite granite (Late Triassic, late-orogenic). Fragments of alaskite granite in the eruptive breccia dyke located 1000 to 1200 m lower in the section from the Tulai-Kiryak intrusion suggests their deep source, not related to this intrusion. Abundant graphite in quartz porphyry and the roof of alaskite granite is noted.

*Keywords:* Taimyr Peninsula, alaskite granite, basite, quartz porphyry, graphite, eruptive breccia.

*Для цитирования:* Виноградов В. А. О возрастном и структурном соотношениях базитов и гранитов интрузива возвышенности Тулай-Киряка на Юго-Восточном Таймыре // Региональная геология и металлогения. — 2020. — № 82. — С. 83–87.

Возвышенность Тулай-Киряка расположена в 40 км восточнее озера Таймыр и граничит на юго-западе с озером Кунгасалах. В 1949 г. Ф. И. Иванов при проведении геологической съемки м-ба 1 : 1 000 000 установил на возвышенности Тулай-Киряка, наряду с базитами, крупнозернистые лейкократовые породы гранитного облика. Их взаимоотношение с базитами в отчете Ф. И. Иванова изложено противоречиво. С одной стороны, он пишет о постепенном переходе между ними, с другой — на геологической карте кислые породы показаны в виде секущей интрузии трещинного типа с резкими, почти вертикальными контактами. С тех пор и возник вопрос о дифференцированной интрузии Тулай-Киряка.

Впервые наиболее всесторонне и обстоятельно состав, строение и генезис интрузии рассмотрены в рукописной работе М. Г. Равича, Л. А. Чайки и Г. А. Быстровой в 1955 г. (фонды ВНИИОкеангеологии). В 1956 г. основные результаты этого исследования опубликованы М. Г. Равичем

и Л. А. Чайкой в Известиях АН СССР [3]. Через 34 года вышла монография В. В. Золотухина, в которой рассмотрены особенности дифференцированного интрузива Тулай-Киряка [1].

По мнению М. Г. Равича и Л. А. Чайки, интрузия Тулай-Киряка является продуктом гравитационно-кинетической дифференциации основной магмы с образованием серии пород от амфиболовых перидотитов до аляскитовых гранитов. Побочным продуктом этой дифференциации, по мнению авторов, служат покровы кварцевых порфиров, залегающие на границе пермских и триасовых отложений. Генетическая связь кварцевых порфиров с аляскитовыми гранитами указывает на возраст интрузии, датируемой границей перми и триаса. Глубина ее становления, судя по мощности перекрывающих пермских отложений, не превышает два километра.

В. В. Золотухин в своей монографии [1] приходит к выводу, что продукт камерной дифференциации — только ультрабазит-базитовый

и базитовый горизонты. Диоритовый горизонт представляет собой гибридный продукт взаимодействия отдифференцированной базитовой магмы с кислым терригенным материалом вмещающих пород, а мощный гранитный горизонт вообще не является дифференциатом интрузии, будучи продуктом переплавления осадочного терригенного материала вмещающих пород.

Как видим, существуют две резко различные точки зрения на происхождение гранитного горизонта интрузии Тулай-Киряка. По остальным вопросам геологического строения как самой интрузии, так и сопровождающих ее кварцевых порфиров никаких принципиальных расхождений нет.

Во всей достаточно длинной истории исследования интрузии Тулай-Киряка поражает постоянное игнорирование материалов геологической съемки м-ба 1 : 200 000, выполненной автором настоящей статьи в 1954 г. Результаты этой съемки были изложены в рукописном отчете в 1955 г. (фонды ВНИИОкеангеологии). Справедливости ради надо отметить, что М. Г. Равичем и др. этот отчет частично рассматривается, но никакой серьезной дискуссии по ряду вопросов геологического строения возвышенности Тулай-Киряка, кроме общих рассуждений, не приведено. Поэтому, несмотря на прошедшее очень длительное время, представляется интересным изложить в этой статье результаты исследований автора, освещающих историю формирования интрузии Тулай-Киряка и связанных с ней кварцевых порфиров несколько иначе.

Объективная причина расхождений между результатами геологосъемочных работ и целенаправленными тематическими исследованиями интрузии Тулай-Киряка заключается в разной методологии. Все тематические работы были сосредоточены в западной части интрузии и имели петрологическую направленность, тогда как геологическая съемка с присущей ей геологоструктурной направленностью была выполнена на всей площади возвышенности Тулай-Киряка. Основные результаты этой съемки применительно к строению и возрасту интрузии Тулай-Киряка и сопровождающих ее кварцевых порфиров сводятся к следующим положениям:

1. Интрузия Тулай-Киряка занимает пологосекущее положение (рис. 1). Она представляет пластообразное тело протяженностью около 20 км в широтном направлении. Ее мощность варьирует от 900 м на западе до 500 м на востоке, при этом резко меняется строение интрузии. На западе мощность базитовой и гранитной ее частей находится в равных соотношениях. На восточном фланге базитовая часть выклинивается, и на последних трех километрах в основании интрузии залегает пластина диоритоподобных пород мощностью 20–25 м, сменяясь выше аляскиновыми гранитами. Верхняя часть гранитного горизонта мощностью около 30 м насыщена графитом. Резко различное строение западного и восточного флангов интрузии Тулай-Киряка

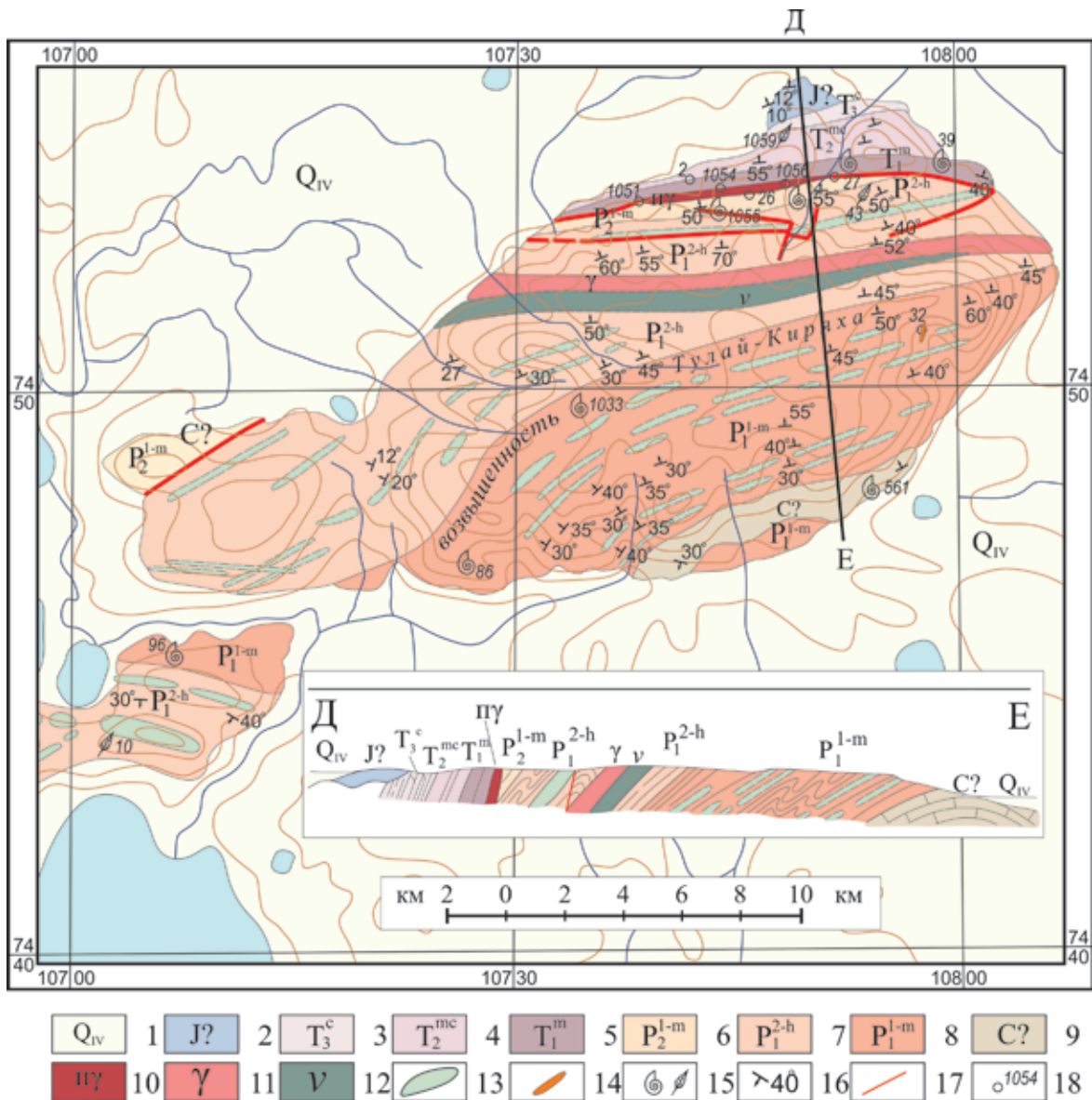
было установлено впервые и лишь намного позже получило подтверждение, но, разумеется, без указания на результаты геологической съемки 1954 г. В. В. Золотухин в своей монографии ссылается по этому вопросу на Н. И. Коробову и др., не приводя эту работу в списке литературы (вероятно, это рукописный отчет). Данный факт, как отмечает В. В. Золотухин, явился одним из аргументов, позволивших ряду геологов предполагать для гранитов самостоятельный источник кислого расплава.

2. Кварцевые порфиры, выступающие на северном склоне возвышенности Тулай-Киряка, прослеживаются в широтном направлении в виде полосы делювиально-элювиальных развалов с разрозненными коренными выходами между обнажениями 1051 и 27, что составляет около 6 км. Наибольшая ширина этой полосы порядка 250–280 м наблюдается в обнажениях 1051 и 1055, а между ними в обн. 3 намечается ее пережим. Здесь ширина полосы кварцевых порфиров составляет не более 50–60 м. Кварцевые порфиры залегают в форме трещинной интрузии, внедрившейся по разлому, о чем говорит наличие «горячих» контактов по обе стороны от выходов этих пород.

Южный контакт интрузии прослеживается на всем протяжении между обнажениями 1055 и 1056 вдоль по долине глубокого распадка. В обн. 1055 на южном склоне распадка выступают окварцованные и пиритизированные песчаники серого цвета, слои которых падают по азимуту на северо-запад  $331^\circ$  под углом  $85^\circ$ . На противоположном склоне узкого распадка прослеживаются делювиальные свалы кварцевых порфиров светло-серого цвета, окрашенные с поверхности в оранжево-бурые цвета благодаря окислению рассеянной среди них мелкозернистой вкрапленности пирита. В кварцевых порфирах наблюдаются многочисленные слойки графита мощностью 1–3 мм, по которым устанавливаются микроскладки с размахом крыльев 3–4 см. Между обнажениями 1055 и 1056 по северному склону распадка продолжают делювиальные свалы кварцевых порфиров с графитизированными обломками вмещающих пород.

В свалах встречаются окварцованные вмещающие породы, часто содержащие инъекции кварцевых порфиров. Обнажение 1056 представлено небольшим коренным выходом брекчии вмещающих пород, сцементированной кварцевым порфиром. Среди светло-серой цементирующей массы отчетливо выделяются угловатые графитизированные обломки темно-серого цвета, сохраняющие иногда реликты слоистой текстуры.

Северный контакт интрузии выступает в обн. 1054, расположенном в верховьях небольшого распадка, обращенного на север. На левом склоне распадка среди делювиально-элювиальных развалов устанавливается незначительный коренной выход сильно перемятой породы темно-зеленого цвета массивной текстуры с раковистым изломом, содержащей многочисленные



**Рис. 1.** Геологическая карта возвышенности Тулай-Кирьяк (Юго-Восточный Таймыр). Масштаб 1 : 200 000. Сост.: В. А. Виноградов, В. Н. Хорьков, 1955 г.

1 – четвертичные отложения; 2 – конгломераты, предположительно, юрского возраста; 3 – аргиллит-алевролитовая свита верхнего триаса; 4 – песчаниково-алевролитовая свита среднего триаса; 5 – алевролитово-песчаниковая свита нижнего триаса; 6 – межугленосная свита верхней перми; 7 – нижнеугленосная свита нижней перми; 8 – подугленосная свита нижней перми; 9 – известняки, предположительно, каменноугольного возраста; 10 – кварцевые порфиры; 11 – аляскитовые граниты; 12 – дифференциаты основных пород; 13 – долериты и габродолериты, слагающие многочисленные силлы и дайки; 14 – эруптивная брекчия аляскитовых гранитов и осадочных пород; 15 – места отбора фауны и флоры; 16 – элементы залегания; 17 – разрывные нарушения; 18 – обнажения и их номера, упоминаемые в тексте статьи

включения графита размером до 5 мм. На противоположном склоне распадка прослеживаются делювиально-элювиальные развалы кварцевых порфиров с мелкой вкрапленностью пирита, при окислении которых породы окрашиваются в оранжево-бурые цвета.

Макроскопически кварцевые порфиры в свежем изломе обладают зеленовато-серой окраской. Породы насыщены очень мелкой и частой вкрапленностью пирита и содержат многочисленные включения графита. Они характеризуются порфировой структурой с микропойкилитовой или

микрофельзитовой структурой основной массы, представленной кварцем и полевыми шпатами примерно в равных количествах и составляющей 98–99 %. Кварц образует пятнистые участки, включающие пойкилитовые вроски микролитов полевого шпата, и оба минерала слагают крипнокристаллический агрегат. Среди основной массы наблюдаются редкие вкрапленники дипирамидального кварца и призматические агрегатные псевдоморфозы мелкочешуйчатого хлорита. Размер порфировых вкрапленников не превышает 2,0 мм.



Окварцованные песчаники в южном экзо-контакте интрузии обладают гранобластовой структурой и составом (%): кварц — 95, эпидот — 1–2, графит — 2–3. Изометричные зерна кварца размером 0,3–0,5 мм плотно примыкают друг к другу, но местами между ними встречается микрозернистый агрегат из зерен кварца, графита и лимонно-желтого эпидота. Крупные кварцевые зерна содержат тонкораспыленную вкрапленность высокопреломляющего желтоватого минерала, возможно, эпидота.

Порода из северного контакта интрузии кварцевых порфиров в обн. 1054 обладает бластопорфировой структурой с бластоофитовой структурой основной массы и минеральным составом (%): альбит 50, кварц 1–2, хлорит 15, эпидот 30, графит 2–3, пирит — ед. знач. Кроме того, в породе наблюдаются трещинки, выполненные карбонатом, и замещение последним вышеуказанных минералов.

Альбит образует беспорядочно ориентированные лейсты длиной 0,1–0,2 мм с извилистыми очертаниями и порфиновые вкрапленники таблитчатой формы размером 0,5–0,6 мм. Вкрапленники альбита содержат обильные и очень мелкие зернышки эпидота. Кварц представлен редкими скоплениями изометричной формы до 0,2–0,3 мм в поперечнике. Хлорит выполняет промежутки между лейстами плагиоклаза в виде бледно-зеленого мелкочешуйчатого агрегата. Эпидот наблюдается в скоплениях призматических зерен среди альбита и хлорита и образует лучистые агрегаты в крупных пустотах вместе с графитом, а тот в свою очередь — крупные скопления до 3 мм в поперечнике и мелкорассеянную вкрапленность, тяготеющую к зернам эпидота.

Представленная порода характерна для хлорит-эпидотовой ступени метаморфизма в контактах гранитоидных интрузий, выделяемой Д. С. Коржинским [2].

На диаграмме парагенезисов хлорит-эпидотовой ступени метаморфизма, составленной Д. С. Коржинским (рис. 2), вышеописанная

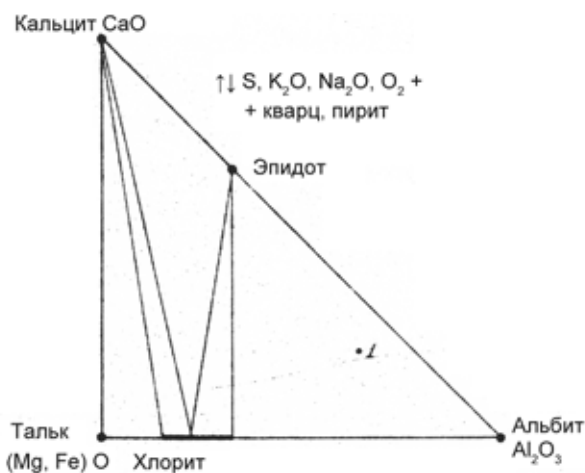


Рис. 2. Диаграмма парагенезисов хлорит-эпидотовой ступени метаморфизма. Точка 1 отвечает составу породы в обн. 1054

порода займет положение, отвечающее точке 1. При этой ступени метаморфизма «возникают псевдоморфозные (паразитарные) структуры, при которых контуры первичных зерен породы сохраняются, хотя и теряют свою определенность» [2].

Интрузивный характер залегания тела кварцевых порфиров, контролируемого сбросом на границе пермских и триасовых отложений, находит подтверждение в материалах геологической съемки. В экзоконтактах этой интрузии вмещающие породы падают на северо-северо-запад под углом 80°–85° либо принимают вертикальное залегание. В них часто наблюдаются зоны смятия и тектонические брекчии. Непосредственно севернее тела кварцевых порфиров нижнетриасовые породы падают на северо-запад 340° под углом 85°. В этих отложениях установлен покров базальтов мощностью 35 м.

Можно сделать вывод о тектоническом контакте между пермскими и триасовыми отложениями. Это крупный сброс, по которому и внедрилась интрузия кварцевых порфиров. Вулканы нижнего триаса оказались в опущенном блоке, и только самый верхний покров базальтов остался на поверхности как свидетельство вулканизма на рубеже перми и триаса. Восточнее интрузии кварцевых порфиров линией сброса ограничено распространение пермских отложений (рис. 1).

Несмотря на различное представление о генезисе кварцевых порфиров, между автором статьи и остальными исследователями сохраняется единое мнение об их генетической связи с аляскистыми гранитами, высказанное впервые М. Г. Равичем и Л. А. Чайкой [3]. Такое мнение аргументировано не только близостью химического состава сравниваемых пород и некоторых их петрографических особенностей, но и насыщенностью графитом как верхней части горизонта аляскитовых гранитов, так и кварцевых порфиров.

Принимая во внимание генетическую связь аляскитовых гранитов и кварцевых порфиров и учитывая структурное положение последних, напрашивается вывод о поздне- или послескладчатом возрасте тех и других (конец триаса). В этой концепции гранитная часть интрузии Тулай-Киряка сильно оторвана во времени от базитовой (доскладчатой) ее части, поскольку доскладчатый возраст последней признается всеми исследователями.

3. Возвращаясь к изложению материалов геологической съемки м-ба 1 : 200 000, необходимо отметить еще один немаловажный факт. В одном из маршрутов вкосте простирания складчатой структуры в поле развития нижней перми (рис. 1) была обнаружена дайка эруптивной брекчии (обн. 32). По стратиграфическому разрезу она расположена примерно на 1000–1200 м ниже подошвы горизонта аляскитовых гранитов. Дайка мощностью 25–30 м простирается по азимуту на юго-запад 211° при видимой протяженности 500–600 м, падение ее вертикальное. Она сложена угловатыми обломками песчаников, темно-серых алевролитов и серовато-белых известняков



Рис. 3. Эруптивная брекчия из обн. 32. Фрагменты гранитоидов погружены в хлоритизированную матрицу с существенным участием измененного вулканического стекла

и аляскитовых гранитов, заключенных в темно-серый хлоритизированный матрикс, включающий существенное количество измененного вулканического стекла (рис. 3). Размер обломков достигает одного метра. Присутствие аляскитовых гранитов среди обломочной части брекчии указывает на их глубинный источник, по-видимому, непосредственно не связанный с пластообразным телом этих пород в кровле интрузии Тулай-Кирияка.

1. Золотухин В. В. Особенности дифференцированного интрузива Тулай-Кирияка на Таймыре. — Новосибирск: Наука, 1990. — 110 с.

2. Коржинский Д. С. Петрология Турьинских скарновых месторождений меди. — М.: Изд-во АН СССР,

1948. — 148 с. — (Труды Института геологических наук. № 10. Серия рудных месторождений; вып. 68).

3. Равич М. Г., Чайка Л. А. Дифференцированная интрузия трапповой формации Таймырской складчатой области // Изв. АН СССР. Сер. Геология. — 1956. — № 1. — С. 50–64.

1. Zolotukhin V. V. Osobennosti differentsirovannogo intruziva Tulay-Kiryaka na Taymyre [Different intrusions of Tulay-Kiryak on the Taimyr]. Novosibirsk: Nauka. 1990. 110 p.

2. Korzhinskiy D. S. Petrologiya Tur'inskikh skarnovykh mestorozhdeniy medi [Petrology is a Turkic skeletal median]. Moscow: Izd-vo AN SSSR. 1948. 148 p. (Trudy Instituta geologicheskikh nauk; iss. 68).

3. Ravich M. G., Chayka L. A. Differentiated trap intrusion formations of the Taimyr folded area. *Izvestiya AN SSSR*. 1956. No 1, pp. 50–64. (In Russian).

*Виноградов Владислав Александрович* — канд. геол.-минерал. наук, ст. науч. сотрудник, Всероссийский научно-исследовательский институт геологии и минеральных ресурсов Мирового океана им. акад. И. С. Грамберга (ВНИИОкеангеология). Английский пр., д. 1, Санкт-Петербург, 190121, Россия. <okeangeo@vniio.ru>

*Vinogradov Vladislav Aleksandrovich* — Candidate of Geological and Mineralogical Sciences, Senior Researcher, All-Russian Research Institute of Geology and Mineral Resources of the World Ocean named after Igor Gramberg (VNIIOkeangeologia named after I. S. Gramberg). 1 Angliyskiy avenue, St. Petersburg, 190121, Russia. <okeangeo@vniio.ru>