

К. Н. РУДИЧ

МАРЕКАНИТЫ ОХОТСКОГО ПОБЕРЕЖЬЯ

Мареканиты Охотского побережья уже давно привлекают к себе пристальное внимание исследователей. Они известны в литературе начиная с конца XVIII столетия. О мареканитах был написан ряд работ как за рубежом, так и в нашей стране, в основном эти работы относятся к прошлому столетию.

Наиболее ранней из них является работа по мареканитам П. С. Палласа (Pallas) — естествоиспытателя, члена Петербургской Академии наук, который в 1793 г. описал эти породы и отнес их к перлитам. В работе он приводит и химический анализ мареканитов, выполненный, кажется, впервые академиком Т. Г. Ловицем (в хим. анализе приведены данные о содержании кремнезема, глинозема, извести, магнезии и железа). Сведения о мареканитах ранее Палласом были получены от лекаря П. Аллегретти, посетившего р. Мареканку в 1789 г., и особенно от естествоиспытателя и путешественника Эрика (Кирилла) Лаксмана¹, побывавшего в Охотске в 1790 г. В своем письме к Палласу Лаксман указывает, что «мареканские круглые камни» находятся в устьевой части р. Мареканка (Лагус, 1790). В Европе узнали о мареканитах благодаря работам Палласа. Он же распространил и образцы этих пород по европейским коллекциям.

Академик В. М. Севергин (1798), описывая мареканиты, указывает в частности на ту их особенность, что перед паяльной трубкой они «пеются и надуваются подобно цеолиту, из-за чего он и относил их ранее к последним. Там же им отмечается, что мареканиты имеют ближайшее сходство с обсидианом.

Что же касается самого термина «мареканит», то он берет свое начало от Клапрота (Klaproth, 1812—1813), применившего его к породам, происхождение которых в то время было неясным. Клапротом были выполнены и более полные химические анализы этих пород.

Сравнительно полное для того времени описание мареканитов сделал проф. Берлинского университета Адольф Эрман (Erman, 1843), который побывал здесь в 1829 г. во время своего кругосветного путешествия (1829—1830 гг.). Эрман считал, что мареканиты могли образоваться в результате переплавления серовакковых пород под влиянием постороннего тепла — гранитов, диоритов и других образований. Эрман пишет, что «ни в коем случае не приходится предполагать проступание мареканитовой породы из недр земли или даже существование вулкана, потоком лавы которого оно явилось бы». Он указывает далее, что заключенные в породе тела (створки инфузорий) не вызывают сомнения

¹ Образцы мареканита Э. Лаксман получил от своего сына Адама Лаксмана, побывавшего в устье р. Марекан в 1790 г.

относительно морского происхождения этих пород. Видимо, эта мысль Эрмана, выраженная в такой категорической форме, объясняется еще и тем обстоятельством, что проф. Эренбург при микроскопическом просмотре мареканитов (сделанном по просьбе Эрмана) обнаружил в них окремненные створки трех видов инфузорий — *Flagelaria amphycephala*, *Gallionella distans*, *Tabellaria Vulgaris*.

По свидетельству Эрмана, минералог и геолог проф. Г. Розе также считал мареканиты не вулканической породой, а спекшимися или метаморфическими глинистыми сланцами.

Условием нахождения мареканита была посвящена небольшая работа П. Гертера (Herter, 1863). По физическим свойствам он сравнил мареканиты с богемским стеклом. Взгляды Гертера, касающиеся генезиса мареканитов, полностью совпадают с мнением Эрмана.

В 1867 г. петрографическое описание мареканитов произвел известный геолог и петрограф Ф. Циркель (Zirkel, 1867) и отнес их к вулканическим образованиям — обсидианам.

Проф. Петербургского Горного института П. В. Еремеев (1871) на заседании Минералогического общества представил препараты мареканита, обсидиана и перлового камня, на которых показал полное сходство их с обсидианами Закавказья.

С этого времени и утвердился взгляд на мареканиты как на горную породу вулканического происхождения.

Позднее мареканиты были описаны Джеддом (Judd, 1886). Основываясь на том, что по данным химических анализов в породе содержится больше натрия, чем калия, Джедд высказал предположение о принадлежности мареканита скорее к дацитовым или кварц-андезитовым стеклам, чем к риолитовым или кварц-трахитовым. Джедд указывал далее, что физические свойства мареканита (рассыпаться в порошок при ударе, большая потеря веса при накаливании и др.) присущи и некоторым другим породам (например обсидианам Индии и порфиристым смоляным камням о-ва Понсу).

Проф. Киевского университета П. Н. Венюков (1890) произвел (по музейным образцам) петрографическое описание мареканитов. На основании микроскопического изучения, а также химических анализов он отнес мареканиты к липаритовым перлитам, а полосчатые их разновидности предложил именовать эвтакситами. Венюков указывает, что помимо р. Мареканки близ Охотска подобные породы известны также на о-ве Унгу (Алеутские острова).

М. П. Мельников (1891) в своих петрографических заметках отмечает весьма оригинальную шаровую форму мареканита, которая не встречается у других вулканических образований. Мельников предложил сохранить термин мареканит для риолитовых или перлитовых пород, имеющих «неуравновешенное частичное строение, строение натяженное, в отличие от обыкновенных перлитов, обсидианов и риолитов, частицы которых расположены в равновесии». Он полагает, что по составу мареканиты Охотского побережья следует отнести к липаритовому типу. Как и Венюков, Мельников считал мареканиты вулканическими образованиями.

Последним, кто уделил значительное внимание этим породам, был проф. К. И. Богданович (1905), посетивший Охотское побережье в 1896 г. Он полагал, что мареканиты могли образоваться путем «непосредственного вплавления в первоначальную магму, общую для всей широкой группы андезитовых пород, частей гранитной магмы, через которую происходило местное изливание мареканитовых пород», т. е. в результате ассимиляции. Богданович считал, что мареканиты являются составной частью одной группы тесно связанных между собой пород семейства липаритов и кварцевых порфиров. По его мнению, эти поро-

ды представляют остаток незначительной куполообразной вулканической горы. Богданович привел несколько химических анализов мареканитов и дал схематическую геологическую карту их распространения.

П. А. Казанский (1913), путешествуя в 1912 г. вдоль Охотского побережья, описал некоторые встречавшиеся ему магматические образования вблизи Охотска, в том числе и мареканиты. Последние, по мнению Казанского, представляют результат проявления некогда интенсивной вулканической деятельности. В отношении генезиса мареканитов он придерживается той же точки зрения, что и Богданович.

Таким образом, как следует из краткого обзора истории исследования мареканитов, эти породы уже давно стали широко известными, но тем не менее сведения о них ограничиваются почти исключительно работами прошлого столетия.

Через большой промежуток времени, в 1943 г., мареканиты были описаны Е. Ф. Мартыновым.

Наконец, в 1961 г. автор посетил этот район с целью изучения района и развитой там мареканитовой толщи. На основании его наблюдений и сведений предыдущих исследователей ниже дается краткое описание мареканитов.

Что же представляют собой мареканиты и почему они так долго привлекают к себе внимание исследователей? Мареканиты являются типичными эффузивами субщелочного характера. Повышенный интерес к ним объясняется рядом причин: довольно характерными текстурными и структурными особенностями, весьма своеобразными в этих породах физико-химическими свойствами, а также и тем, что эти породы редко встречаются.

В настоящее время немаловажное значение имеет и то обстоятельство, что подобного типа образования (перлиты, обсидианы) находят применение в различных отраслях народного хозяйства.

В ранний период исследования мареканит принимался за минерал. Вероятно, так считал и Эрман, который писал, что он нашел у жителя Охотска четыре экземпляра этого минерала. Причина, видимо, здесь заключается в том, что некоторые его разновидности, главным образом с перлитовой отдельностью, по внешнему виду схожи с тальком или опалом.

Мареканиты расположены в 20 км к востоку от пос. Охотска. Район этот представляет собой мелкогорье с довольно сглаженными формами рельефа. Лишь отдельные участки, образующие водоразделы между короткими распадками, имеют гребневидные формы. Основные водоразделы ориентированы в близ меридиональном направлении с северо-запада на юго-восток, с наклоном в сторону Охотского моря.

То же направление имеет и гидросеть района. Наиболее значительная речка на этом участке — Малый Марекан, ограничивающая мареканиты на всем их протяжении с запада. Восточной границей мареканитов служит р. Каменушка, имеющая параллельное направление с предыдущей речкой. Между ними в том же направлении, в пределах мареканитовой толщи, прослеживается ручей Каньон.

Схема геологического строения описываемого района сводится к следующему.

Наиболее древние осадочные образования — породы перми. Из более поздних отмечаются отложения норийского яруса триаса, с обычной для них фауной.

Широким развитием пользуются здесь эффузивные образования мелового возраста, представленные главным образом липаритами, дацитами и их туфами, отчасти андезитами, андезито-базальтами и их туфами, несогласно перекрывающими осадочные отложения. Липариты и дациты эффузивной толщи рвутся интрузивными породами, имеющими

в общем гранитный состав. Химический анализ образца из интрузива, рвущего липариты, показывает следующий состав (об. %): $\text{SiO}_2 = 74,48$; $\text{TiO}_2 = 0,21$; $\text{Al}_2\text{O}_3 = 12,60$; $\text{Fe}_2\text{O}_3 = 2,39$; $\text{FeO} = 0,98$; $\text{MnO} = 0,08$; $\text{MgO} = 1,96$; $\text{CaO} = 0,64$; $\text{Na}_2\text{O} = 4,35$; $\text{K}_2\text{O} = 1,55$; $\text{H}_2\text{O} = 0,29$; п. п. п. = 0,29. Как увидим ниже, химизм гранитов близок к химизму мареканитов.

Наиболее молодыми образованиями этого района, исключая четвертичные, являются палеогеновые континентальные отложения и, вероятно, мареканиты.

Мареканиты, располагаясь в междуречье Малый Марекан — Каменушка, в виде ряда древних морских террас спускаются непосредственно к современному берегу Охотского моря, слагая юго-восточные отроги Ланжинских гор. Общая площадь, занятая этими породами, составляет около 12 км^2 , мощность, их, по-видимому, не превышает 200 м. По сравнению с эффузивами Охотского склона среднего и основного состава они занимают незначительный объем и прослеживаются в виде полого залегающих потоков ($5\text{--}15^\circ$). Мареканиты в значительной мере эродированы, местами в них врезаются каньонообразные долины ручьев, обнажающие скальные выходы этих пород.

Толщу мареканитов на всем протяжении с северо-запада на юго-восток пререзает ручей Каньон, в результате чего во многих местах как по левому, так и особенно по правому борту ручья выступают их коренные обнажения.

В нескольких километрах от описываемых мареканитов и гипсометрически значительно выше, в верховье р. Каменушки, наблюдается еще один небольшой выход этих пород. Такое расположение мареканитов, по-видимому, можно объяснить либо значительным размывом их толщи, либо разобщенностью очагов извержения.

Мареканиты в общем являются однородными по составу, но по внешнему виду они весьма разнообразны. Характерная внешняя особенность мареканитов — переменная текстура и весьма отчетливо выраженная флюидалность с крайне богатыми вариациями. Флюидалность намечается как в крупном плане (десятки метров), напоминая своеобразную складчатость, так и в весьма мелком, с полосками в несколько миллиметров, где она отвечает плейчатости с необычайно сложным узором, иногда настолько мелким, что может быть различима только под бинокулярным микроскопом. Эта разновидность среди мареканитов является господствующей.

Мареканиты со сложноузорчатой текстурой плейчатости преобладают в низах толщи, преимущественно в среднем течении ручья Каньон, но наблюдаются и в других местах.

Выше по течению ручья, в северной части толщи, вблизи границы мареканитов с дацитами, в них встречаются параллельно-слоистые, очень светлые, почти белые разности, которые легко распадаются на отдельные пластинки. По внешнему виду они схожи с осадочными породами, а местами напоминают пиррофиллитовые сланцы (при разноцветности полос). Эта разновидность мареканитов присуща главным образом верхним горизонтам их толщи. Полосы здесь расположены строго параллельно, без изгибов, мощность полос для данного участка довольно выдержанная и составляет 1—3 мм.

Породы с подобными текстурными особенностями не являются редкостью и наблюдаются во многих местах. Так, тонкоплитчатая отдельность и слоистость характерны для многих лав камчатских вулканов, особенно в районе сопки Большая Зими́на, а также прослеживаются в бортах р. Толбачик, с той только разницей, что в последнем случае породы имеют более основной состав.

Ближе к побережью моря залегают стекловатые мареканиты с отчетливо выраженной перлитовой отдельностью. Эта разновидность ма-

реканитов, обладая скорлуповатой делимостью, приобретает округлые формы отдельности. При ударе молотком они распадаются на так называемые мареканитовые шарики. Благодаря именно этому свойству мареканиты и получили большую известность, к тому же эти обнажения являлись и наиболее доступными.

Известный петрограф и геолог проф. Г. Розенбуш (1934), вероятно, поэтому и называет мареканитом стеклянные шары гиалопилита, находящиеся в таком состоянии натяжения, что от удара молотком они рассыпаются в пыль, как известные стеклянные слезки. Розенбуш относит мареканиты к липаритовым перлитам или просто к перлитам.

Хотя это свойство распадаться при ударе на отдельные шарики и весьма оригинально, для мареканитов все же оно присуще не всей их толще, а вероятно, только верхним частям лавовых потоков, которые вследствие быстрого остывания закристаллизовались в стеклянную породу.

Оказывается, что эта разновидность мареканитов обладает и другой, довольно характерной особенностью: если постепенно охлаждать породу после нагревания, то ее можно «отпустить» и тогда она переходит в обыкновенный перлит. Относительно небольшой удельный вес породы, большая потеря веса при накаливании, превышающая иногда 5%, и значительное увеличение в объеме также представляют характерные свойства мареканита с перлитовой отдельностью.

Выше указывалось, что среди мареканитов преобладает флюидально-плочатая разновидность. Такая текстура пород не является присущей исключительно мареканитам, хотя для них и весьма характерна. Флюидальность наблюдается как в древних, так и в современных вулканических образованиях, но присуща она преимущественно вулканическим породам кислого состава. Для иллюстрации приведем некоторые примеры.

Флюидальность и полосчатость встречаются в лавах молодых камчатских вулканов, имеющих андезитовый, андезито-дацитовый или дацитовый состав. Породы с такой текстурой в районе Камчатки многочисленны.

В. А. Арапов и В. Н. Ткачев (1961), описывая туфолавы и игнимбри-ты Кураминского хребта, отмечают характерную для лав и лавобрекчий кислого состава флюидальность полос микрофельзита. Ими же приводятся сведения об образовании лавовых потоков и покровов кислого состава.

А. Е. Толкунов (1961) указывает на тонкофлюидальную текстуру пород кислого состава для Чаткальского хребта. Струи и флюидальность причудливо изогнуты и отличаются друг от друга по цвету и плотности. Длина этих струй несколько сантиметров., а мощность—доли миллиметра. Форма залеганий вулканических образований в этом районе различна, но чаще всего это потоки.

Лавы кислого состава с четко выраженной флюидальной текстурой отмечаются Л. Г. Никитиной (1959) в эффузивном комплексе силура в горах Машан на Чингизе.

Можно привести множество подобных примеров. Довольно характерные извержения обсидиана имеются на островах Липари (Италия). Это лавовый поток длиной 600 м и мощностью около 100 м, характерной особенностью которого является тонкополосчатое строение с изгибами складок причудливых форм. Возникновение подобной текстуры в данном случае объясняется следствием ламинарного движения обсидианового потока и создавшихся на этом пути сопротивлений (Влодавец, 1961).

Применительно к мареканитам такое объяснение текстуры их флюидальности вероятно является вполне приемлемым. Для мареканитов, в

которых флюиальность выражена необычайно ясно благодаря различным цветовым оттенкам полос и причудливости узоров, примеров, объясняющих их образование подобным образом, можно привести много.

Таким образом, среди мареканитов можно различить следующие разновидности: флюиально-плойчатую, параллельнослоистую и с отчетливо выраженной перлитовой отдельностью.

В некоторых местах наблюдаются локальные участки с брекчиевой текстурой. Здесь включения имеют флюиально-плойчатую текстуру и ясную границу с окружающей (вмещающей их) средой. Включения эти представляют собой ту же мареканитовую породу, которая была позднее раздроблена и впоследствии захвачена новыми порциями расплава.

Изредка наблюдаются туфовидные мареканиты, хотя они выражены не отчетливо и не имеют широкого развития. Это одна из особенностей этой толщи. Местами встречаются породы, напоминающие кластолаву. Отмечаются также мелкие линзы пемзовидного облика.

Геологическое положение мареканитов было отчасти разобрано Е. Ф. Мартыновым. Однако этот вопрос и в настоящее время не может считаться окончательно решенным.

Нижняя возрастная граница мареканитов определяется залеганием их на дацитах и дацитовых туфах меловой вулканогенной толщи. В отдельных местах между мареканитами и дацитами можно наблюдать непосредственные контакты.

Верхняя возрастная граница мареканитов определяется тем, что их галька и обломки входят в состав палеогеновых угленосных отложений. Наиболее вероятный возраст последних, согласно обнаруженным в них отпечаткам растений, определяется как верхний палеоген. Таким образом, возраст мареканитов укладывается в рамки верхний мел — верхи палеогена, но, вероятно, он ближе к верхнему пределу.

Как уже упоминалось выше, мареканиты представляют собой субщелочные эффузивы кислого состава. В общем это светло-серые, иногда почти белые, серые, розоватые, палевые породы. Просмотр шлифов под микроскопом показывает, что они менее разнообразны по составу, чем по текстурно-структурному строению, хотя он также является довольно сложным. В некоторых шлифах исключительно отчетлива полосчатость и микроплойчатость как результат той же флюиальности. Большой частью эти породы сложены стеклом, находящимся в различной стадии раскристаллизации.

Особенно отчетливо наблюдается в породе чередование светло-серых и несколько более темных полос. В них нередки микролиты и кристаллиты, ориентированные вдоль направления полосчатости. Мощность полос неодинакова, наблюдаются утолщения и пережимы, но обычно они измеряются несколькими миллиметрами или даже долями миллиметра. Во многих случаях хорошо выражены сферолитовые образования как результат более полной раскристаллизации.

В породе, в небольшом объеме (несколько процентов) присутствуют мелкие вкрапленники интрателлурического характера. Среди них наиболее часто отмечаются кварц, плагиоклаз (кислый олигоклаз), мелкие вытянутые таблички и чешуйки биотита, пироксен, исключительно редко встречается санидин. Относительно много рудных минералов, среди которых хорошо распознается магнетит. Часто встречаются халцедон, тридимит, кристобалит и опал. Образование последних, вероятно, относится к более поздней стадии раскристаллизации базиса.

Химические анализы (всего 12) образцов мареканитов показывают принадлежность породы к семейству липаритов, хотя в составе их заметны колебания в содержании некоторых компонентов. Так, содержание двуокиси кремния колеблется от 68 до 76%. Значительные колеба-

ния наблюдаются в содержании щелочей, но почти всегда Na_2O преобладает над K_2O , причем иногда в 2—3 раза. Из других особенностей химизма следует указать на значительную потерю веса при прокаливании (иногда свыше 5%).

Результаты силикатного анализа наиболее распространенной (флюидально-плойчатой) разновидности мареканитов (об. %) следующие (колл. автора): SiO_2 — 75,03; TiO_2 — 0,13; Al_2O_3 — 13,71; Fe_2O_3 — 1,38; FeO — 0,96; MnO — 0,03; MgO — 0,27; CaO — 0,86; Na_2O — 4,32; K_2O — 2,24; H_2O — 1,00; п. п. п. — 1,75; сумма — 100,34.

Итак, мареканиты представляют собой вулканические образования скорее всего трещинного характера, образующие потоки и покровы. Они характеризуются составом, близким к липаритам (риолитам), с весьма разнообразными текстурно-структурными формами, из которых наиболее ясно выражены флюидально-плойчатая, параллельнослоистая и с перлитовой отдельностью.

Таковы некоторые сведения о мареканитах и об истории их исследования.

ЛИТЕРАТУРА

- Арапов В. А., Ткачев В. Н. О верхнепалеозойских туфолавых и игнимбритах Кураминского хребта. «Труды Лаб. вулк.», вып. 20, 1961.
- Богданович К. И. Заметка о месторождении мареканита около города Охотска. Сб., посвящ. памяти И. В. Мушкетова. СПб., 1905.
- Влодавец В. И. Проблема игнимбритов и гиадокластитов на международном вулканологическом симпозиуме в Италии. «Бюлл. Вулк. станции», № 33, 1961.
- Венюков П. Н. Эвтакситовые стекла липаритов. «Труды СПб. об-ва естествоиспытателей», т. XXI, 1890.
- Еремеев П. В. О мареканите, обсидиане и перловом камне из Камчатки. «Зап. Минералог. об-ва», VI, 1871.
- Казанский П. А. Предварительный отчет о геологических исследованиях вдоль северного побережья Охотского моря в 1912 г. «Изв. Геол. ком.», 1913, № 2.
- Казанский П. А. Геологические исследования в Золотоносном Охотском р-не Камчатской обл. «Изв. Геол. ком.», 1918, № 1.
- Лагус В. Эрик Лаксман. СПб., 1790.
- Мельников М. П. Петрографические заметки. Мареканит. «Зап. Минералог. об-ва», серия 2, ч. 28, 1891.
- Розенбуш Г. Описательная петрография. Горгеографиздат, 1934.
- Никитина Л. Г. Геологическое строение девонского вулканического аппарата в горах Машан на Чингизе. «Изв. АН КазССР», сер. геол., 1959, вып. 3(36).
- Севергин В. М. Первые основания минералогии или естественной истории ископаемых тел, т. 1, 1798.
- Толкунов А. Е. Игнимбриды и туфолавы предгорий Чаткальского хребта. «Труды Лаб. вулк.», вып. 20, 1961.
- Егман А. Reise um die Erde Nord-Asien und die beiden Oceane in den J. 1828, 1829 und 1830... Bd. III, 1848.
- Hertze P. Petrographische Untersuchungen über Gesteine aus Nord-Asien Berlin, 1863.
- Klaproth. Chemische Untersuchund. des Marekanits. Abb. d. Phys. k. d. Ak. d. Berlin, 1812—1813.
- Pallas. Mineralogische Neuigkeiten aus Sibirien von den Marekanischen Steinen und deren Bergart. Neue Nord. Beitrage, 1793.
- Judd J. W. On marecanite and its allies. Geol. Mag. VI, 1886.
- Zirkel F. Microscopische Untersuchungen über die glasigen und halbglassigen Gesteine. Z. d. deutsch. Geol. Ges., 1867.