

Калишпатовые сферолиты в перлитах Ягоднинского месторождения (Камчатка)**И.А. Бойкова, А.В. Сергеева***Институт вулканологии и сейсмологии ДВО РАН, Петропавловск-Камчатский,**e-mail: bira06@yandex.ru*

Изучены сферолитовые перлиты Ягоднинского месторождения (Камчатка). Установлено, что они относятся к риолитовому типу, основными минералами являются андезин, санидин и анортклаз, стекло имеет кварц-санидиновый состав.

Введение

Большое число работ посвящено изучению образования сферолитов в риолитах и кислых стеклах. Специфической особенностью этих пород является неоднородность строения, выражающаяся в развитии шаровых обособлений, заключенных в цементирующую массу несколько иного состава [1]. Генетическая неопределенность главных морфологических черт, различия в составе сферолитов и стекол вынуждает исследователей вновь и вновь обращаться к природе их происхождения.

Общая характеристика

В пределах Ягоднинского месторождения предыдущими исследователями были выделены крупные и мелкие вулканические тела проявлений перлита [3]. Морфологически они представляют собой юго-западный, северный и северо-восточный потоки. Зона сферолитового перлита окаймляет полукольцом центральный и северо-восточный потоки, достигая мощности 100 м (рис. 1).

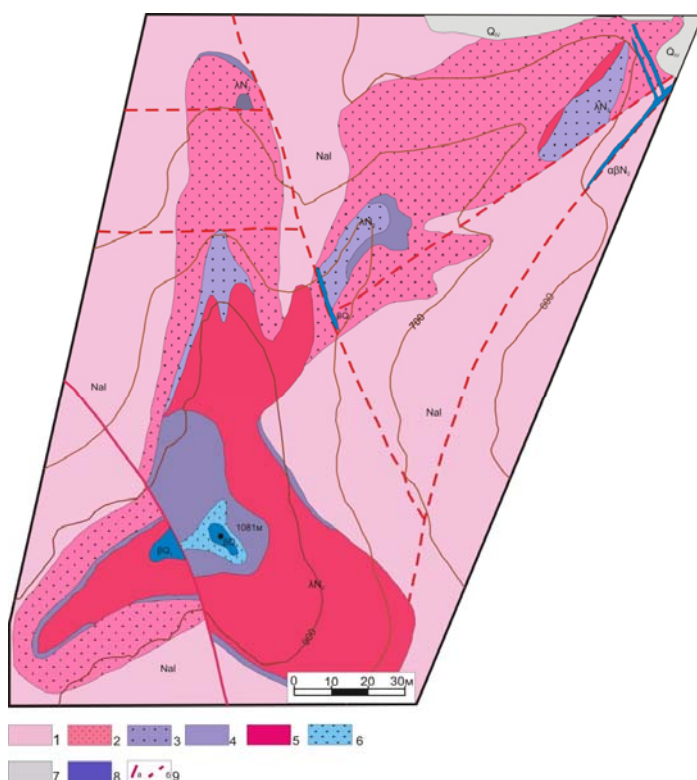


Рис. 1 . Схематическая геологическая карта района Ягоднинского месторождения [5].

1- дациты; 2- цеолитизированные туфы; 3- перлиты сферолитовый; 4- перлиты массивный; 5- риолиты; 6- туффиты; 7- делювиальные отложения; 8- базальт даек; 9- тектонические нарушения: а) установленные, б) предполагаемые

Образцы для исследования сферолитов и вмещающего их стекла были отобраны из внутренней части краевой зоны

северо-восточного лавового потока. Исходя из содержания кремнезема и щелочных металлов можно заключить, что перлиты Ягоднинского месторождения относятся к риолитовому типу (рис. 2).

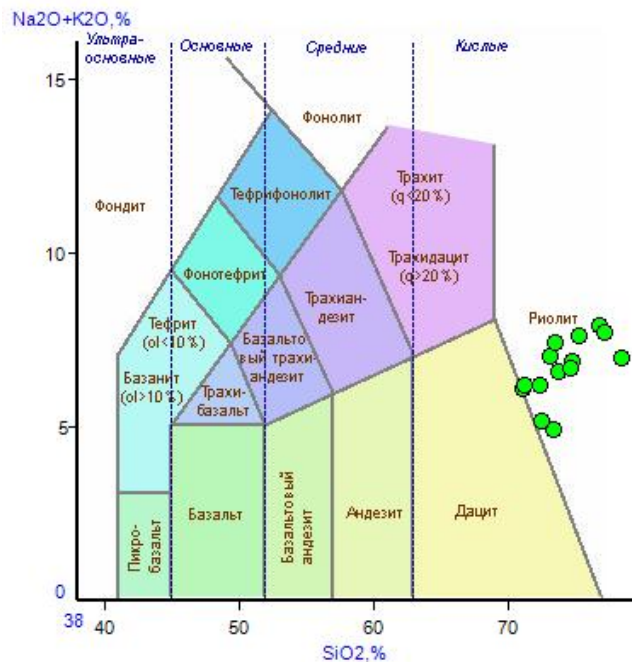


Рис. 2. TAS диаграмма Le Bas сферолитовых перлитов Ягоднинского месторождения

Петрографическая характеристика

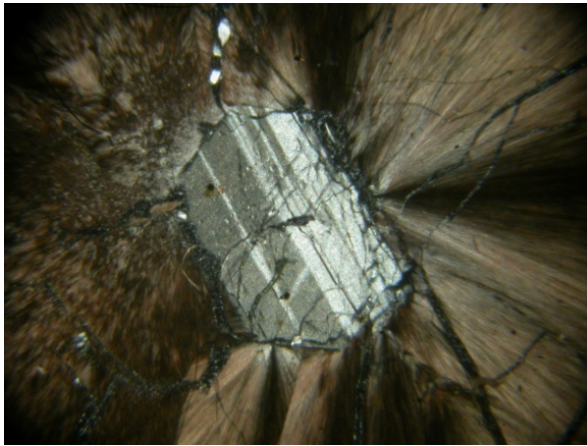
Макроскопически сферолитовый перлит состоит из темно-коричневых сферолитов и светло-коричневого стекла. Содержание сферолитов в породе варьирует от единичных выделений до 40-50% объема породы. Размер их варьирует от 0.5 до 3 см. Для сферолитов характерно большое морфологическое разнообразие: отдельные каплеобразные сферолиты, веерообразные, перистые, аксиолиты, литофизы, фельзосфериты и т.д. [4]. Сферолиты могут формировать цепочки или сплошные массы, образуя слои.

При микроскопическом изучении сферолиты представлены калишпатов серым, иногда бурым, за счет гидроокислов железа, радиально-лучистым, пластинчатым. Хорошо проявлена спайность по (001) и плохо заметная по (010). Показатель преломления ниже канадского бальзама во всех направлениях, шагреньевая поверхность не заметна [2]. Края четко ограниченные, ровные, местами заливообразные или зубчатые. Многие сферолиты разбивают многочисленные тонкие, радиально расположенные и продольно-параллельные микротрещины, секущие их в одном направлении. Сферолиты содержат таблитчатые вкрапленники альбита аналогичные перлитам (рис. 3).

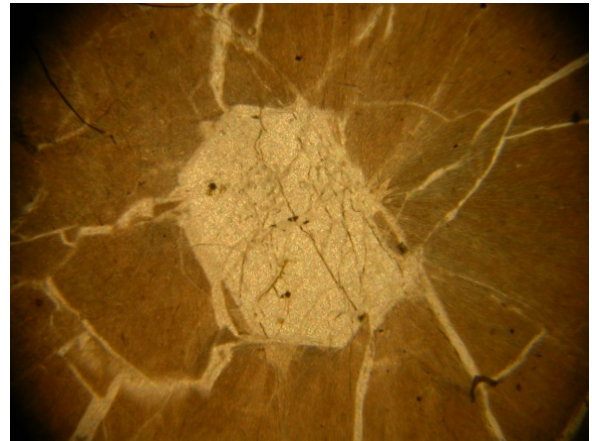
Стекло, вмещающее сферолиты, изотропно или слабо анизотропно вследствие начинающихся вторичных процессов. Вдоль концентрических трещин в местах развития перлитовой структуры проявлены процессы аргиллитизации и цеолитизации. На долю стекла приходится до 93%. Количество вкрапленников составляет 2-3%, они представлены кристаллами альбита, олигоклаза (№ 20-22) и пластинчатого биотита.

Изучение сферолитов и стекла проводилось методами инфракрасной спектроскопии и рентгеновской дифрактометрии.

Инфракрасные спектры записаны с помощью ИК спектрофотометра с преобразованием Фурье IR Affinity (Shimadzu) в диапазоне волновых чисел $400 - 4000 \text{ см}^{-1}$, с разрешением 4 см^{-1} и числом сканов 80. Дифрактограммы записаны на рентгеновском дифрактометре XRD 7000 (Shimadzu) в диапазоне $4 - 50^\circ 2\theta$, с шагом $0,05^\circ 2\theta$. Использован режим непрерывного сканирования со скоростью $0,5 \text{ град/мин}$.



а) скрещенные николи



б) в проходящем свете

Рис. 3. Калишпатовый сферолит, в центре таблитчатый вкрапленник альбита

Основными минералами, слагающими сферолиты, являются плагиоклазы с составом, близким к андезину и калишпаты анортоклаз и санидин (рис. 4). Стекло кварц-санидинового состава, частично раскристаллизовано, о чем говорит присутствие отдельных минералов. На рис. 5 приведены дифрактограммы стекла и расчетные дифрактограммы минералов, присутствующих в нем.

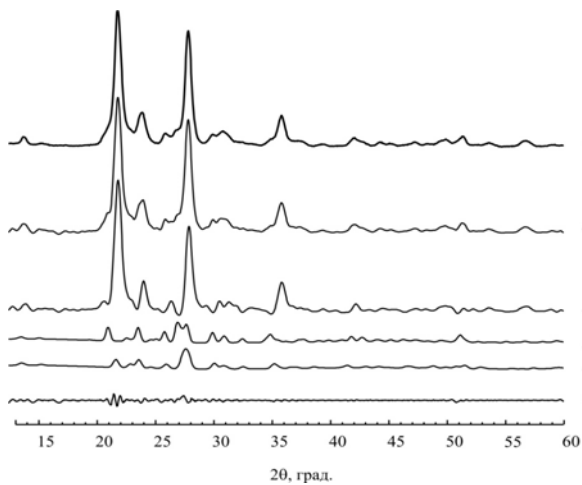


Рис 4. Экспериментально полученная порошкограмма сферолитов (1), теоретически рассчитанные дифрактограммы андезина (3), анортоклаза (4), санидина (5), их сумма (2) и разница суммарной теоретической и экспериментальной кривых (6)

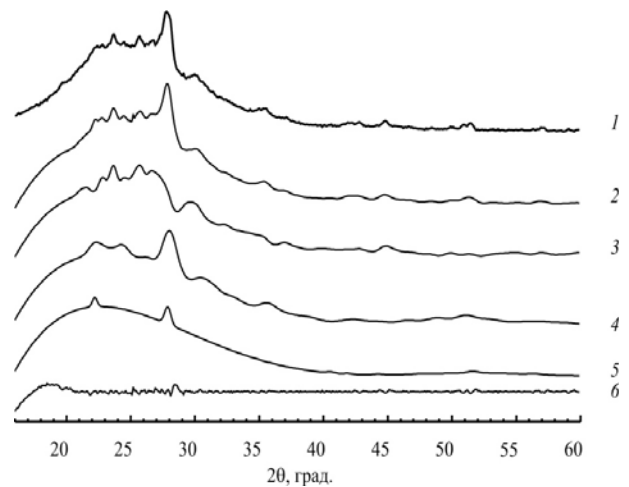


Рис 5. Экспериментально полученная порошкограмма стекла (1), теоретически рассчитанные дифрактограммы альбита (3), санидина (4), кварца (5), их сумма (2) и разница суммарной теоретической и экспериментальной кривых (6)

На основании значений параметров элементарных ячеек обнаруженных фаз сделано заключение, что основными минералами, слагающими шарики, являются плагиоклазы и калишпаты (табл. 1).

Таблица 1. Параметры элементарных ячеек полевых шпатов, составляющих сферолиты

Параметры элементарной ячейки	Анортоклаз, $C2/m$	Санидин, $C2/m$	Андезин (плаггиоклаз), $P-1$
a , Å	8,26	8,54	8,16
b , Å	13,00	12,90	12,81
c , Å	7,06	7,12	14,11
α , град.	90,00	90,00	92,86
β , град.	115,83	116,06	115,96
γ , град.	90,00	90,00	91,33

Согласно рассчитанным параметрам элементарных ячеек минералов, обнаруженных в стекле, полевые шпаты относятся к альбиту и санидину (табл. 2).

Таблица 2. Параметры элементарных ячеек полевых шпатов, составляющих стекло, вмещающее сферолиты

Параметры элементарной ячейки	Альбит, $P-1$	Санидин, $C2/m$
a , Å	8,22	8,46
b , Å	12,93	13,10
c , Å	7,15	7,26
α , град.	93,08	90,00
β , град.	116,22	115,17
γ , град.	90,70	90,00

В результате исследований выявлено, что сферолитовые перлиты относятся к риолитовому типу, основными минералами сферолитов являются андезин, санидин, анортоклаз, стекло кварц-санидинового состава. Кристаллизации основной массы сферолитового материала предшествовала кристаллизация вкрапленников полевого шпата, что подтверждается присутствием одинаковых по размеру вкрапленников альбита как в сферолитах, так и в перлитах. Продольно-параллельны микротрещины сферолитов, в отличие от радиальных, не распространяются в цементирующий перлит, что может говорить об их обособленном развитии от перлита, подтверждая расщепление исходной магмы на две самостоятельные жидкие фазы. Дальнейшее изучение сферолитовых перлитов Ягоднинского месторождения позволит установить природу их происхождения.

Список литературы

1. Ковалев В.П. Сферолиты Хайдымского хребта (Восточный Саян) и сферолитообразование в вулканогенных породах. Золото и редкие элементы в геохимических процессах. Н.: Наука, 1976. С. 256-303.
2. Лодочников И.Н. Главные породообразующие минералы. М: Недра, 1974. 248с.
3. Наседкин В.В., Соловьева Т.Н., Нистратова И.Е. и др. Сравнительная характеристика минерального состава цеолитовых пород горы Ягодной и продуктов современного минералообразования долины р. Банной п-ова Камчатка. Современные гидротермы и минералообразование. М.: Наука, 1988. С. 70-85.
4. Самаркин Г.И., Самаркина Е.Я., Пумпянский А.М. Геологические, петрографические и геохимические особенности ликвации в пермских риолитах Хуторской интрузии Курганского Зауралья // Литосфера. 2004. №4. С. 62-75.
5. Маханько А.В. Отчет о результатах предварительной разведки Ягоднинского месторождения цеолитового сырья и активных минеральных добавок. Территориальный Геолфонд, 1998. 230с.