

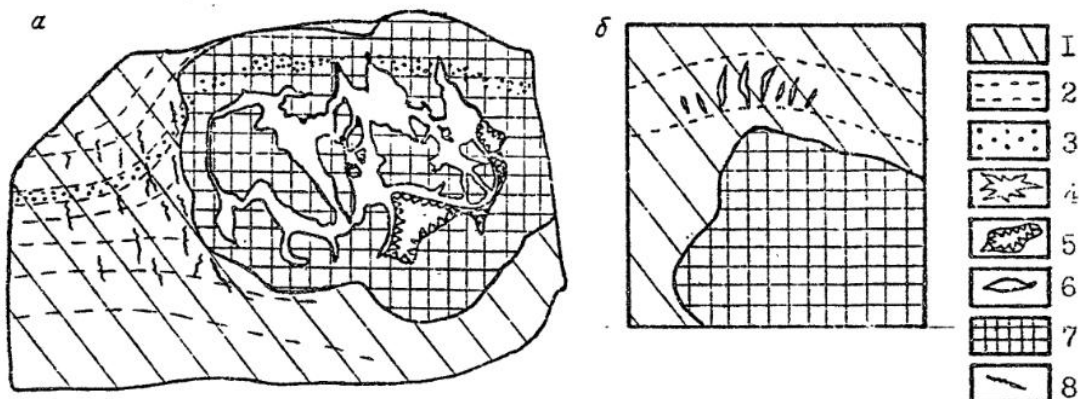
А.Ю.КИСИН

К ВОПРОСУ О ПРОИСХОЖДЕНИИ КОНКРЕЦИОННЫХ СТРУКТУР В ЯШМАХ

В сургучно-красных яшмовидных породах встречаются светлые, овальной формы, обособления яшм до 20–30 см в поперечнике. Их центральная часть разбита системой трещин, часто именуемых трещинами усыхания. Трещины могут быть зияющими либо в той или иной степени заполнены кварцем и халцедоном. На поверхности наиболее крупных обособлений часто наблюдается почкование.

А.Н.Игумнов /2/ считал, что конкреции в яшмах возникли еще на стадии диагенеза осадочного материала. Наши исследования позволяют высказать иную точку зрения, а именно: образование данных конкреций происходило метасоматическим путем в твердом теле.

На рисунке показано обособление яшмы конкреционной структуры среди полосчатой кремнистой породы (часто называемой яшмой, ленточной яшмой, яшмоидом, кремнистым туффитом – строгого определения нет). Некоторые прослои данной породы обогащены углистым веществом, что позволяет зафиксировать следующие особенности, важные в генетическом плане: 1) полосчатость вмещающей породы частично огибает включение яшмы, частично в деформированном виде пересекает его; 2) вблизи конкреции широко распространены трещинки, выполненные кварцем и эпидотом, и явно сингенетичные с конкрециообразованием. Эти особенности свидетельствуют о том, что конкреция формировалась за счет и на месте кремнистой породы, а образование ее шло с увеличением объема. Крупко-пластичная деформация пород вблизи конкреции говорит о том, что рост ее был достаточно медленным. Характер минерализации оперяющих трещин свидетельствует, что конкрециообразование шло в твердом теле и при достаточно высоких температурах. Валовой химический состав вмещающей яшмовидной породы и конкреции яшмы следующий (соответственно), мас. %: SiO_2 76,36 и 91,74, TiO_2



Конкреционные структуры в яшмах.

а - маркированный углистым веществом слой ленточной яшмы, пересекающий конкрецию (Калиновское месторождение); б - трещины растяжения вблизи выступа на поверхности яшмовой конкреции (Сибайское месторождение). Зарисовки и полированных образцов. 1 - ленточные сургучно-красные яшмы; 2 - границы слоев в ленточных яшмах; 3 - пигментация углистым веществом; 4 - полости в конкреционных яшмах, выполненные кварцем; 5 - инкрустация стенок полости кварцем; 6 - трещины растяжения, выполненные кварцем; 7 - светлая плотная яшма; 8 - микротрещины, выполненные кварцем и эпидотом

0,06 и 0,05, Al_2O_3 2,08 и 0,61, Fe_2O_3 10,24 и 1,25, FeO 3,57 и 4,37, MnO 0,13 и 0,03, MgO 0,58 и 0,18, CaO 4,69 и 1,54, Na_2O 0,05, K_2O 0,06, H_2O^+ 1,46 и 0,01, H_2O^- 0,44 и 0,04. Даже простое сравнение результатов химического анализа показывает, что при образовании конкреции яшмы в систему приносился кремнезем, а остальные элементы выносились. Следовательно, здесь мы можем говорить о кремниевом метасоматозе. При этом плотность породы уменьшилась с 2,80 до 2,74, а твердость возросла (в полированном образце конкреция имеет положительный рельеф и лучшую полируемость).

Объемные эффекты роста конкреции отчетливо видны и на рис. 1б. Один из прослоев в сургучно-красной яшмовидной породе вблизи почки на поверхности конкреции яшмы подвергся изгибу с растяжением в связи с ростом почки. В результате в прослое возникли характерные линзовидные трещинки растяжения, залеченные кварцем.

Механизм формирования конкреции нам представляется следующим. В силу определенных причин, которые здесь не рассматриваются, начинается зарождение метасоматического блока. После достижения им некоторых критических величин на его поверхности возникает избыточное давление, связанное с кристаллизационным давлением. Представим себе тело сферической формы (здесь метасоматический блок), на поверхности которого расположены шарики (зерна минералов нового растущего слоя). Эти шары одновременно разрастаются, оказывая друг на друга кристаллизационное давление. Благодаря кривизне поверхности, они взаимно выталкивают друг друга и увеличивают площадь поверхности сферы, внутри которой одновременно происходит падение давления и возникает харак-

терная система трещин. Таким образом, слой за слоем идет рост конкреции. Из сказанного следует, что давление растущей конкреции на вмещающую породу прямо зависит от соотношения радиусов зерен растущего слоя и кривизны поверхности метасоматического блока. С другой стороны, суммарное кристаллизационное давление, вероятно, зависит и от размеров растущих зерен: чем больше индивидов в единице объема растущего слоя, тем больше суммарное кристаллизационное давление. Действительно, размеры зерен минералов, слагающих яшму, 2-5 мкм /1/. При достижении конкрецией критических размеров, когда давление растущего слоя уже не в состоянии расталкивать вмещающую породу, дальнейший рост конкреции возможен за счет почкования, что в яшмах наблюдается весьма часто.

В подтверждение изложенного приведем еще один пример. В структурной коре выветривания по гранитным пегматитам Светлинского месторождения встречаются карбонатные стяжения, имеющие характерную форму конкреций. Одна такая конкреция встречена в минерализованной миароловой полости. Ею был захвачен кристалл берилла размером около 1х5 см. Кристалл берилла был разорван на несколько частей, а блоки его повернуты в пространстве. Подобные случаи наблюдались и с гальками кварца в карбонатных стяжениях из неогеновых россыпей Южного Урала.

В яшмах и некоторых других метасоматических образованиях встречается еще одна разновидность конкреций. Трещины разрыва грубо повторяют форму конкреции (принцип матрешки). Появление трещин такого характера возможно, на наш взгляд, при возникновении кристаллизационного давления на поверхности метасоматического блока, но в слое значительной мощности. Под действием выталкивающих усилий (за счет кривизны поверхности), этот растущий слой отрывается от основного метасоматического блока. В яшмах такие трещины частично или полностью залечиваются кварцем, иногда с эгидотом. Нередко наблюдается сочетание трещин обоих типов.

С п и с о к л и т е р а т у р ы

1. Барсанов Г.П., Яковлева М.Е. Минералогия яшм СССР. М.: Наука, 1978.
2. Игумнов А.Н. Происхождение пестроцветной яшмы Орского Урала // Магматизм, метаморфизм, металлогения Урала. Свердловск, 1963. Т.2. С.349-350.