Золото-серебряное оруденение Авландинского палеовулкана Омолонского массива

Степанов В.А.

Gold-silver mineralization of the Avlandinsky paleovolcano of the Omolonsky massif

Stepanov V.A.

Научно-исследовательский геотехнологический центр ДВО РАН, г. Петропавловск-Камчатский;

e-mail: vitstepanov@yandex.ru

Приведены сведения о геологическом строении и составе пород кедонской серии Авландинского палеовулкана позднего палеозоя, расположенного на Омолонском массиве. Рассмотрен состав руд, геологический и изотопный возраст приуроченного к палеовулкану золото-серебряного месторождения Кубака. В основании корбинской свиты карбона отмечены рудокласты.

Введение

Авландинский палеовулкан, сложенный вулканитами кедонской серии позднего палеозоя, расположен на правом борту приустьевой части р. Авландя, левого притока р. Омолон. Он выделен в процессе проведения работ по оценке перспектив Кубакинского рудного поля коллективом геологов ЦНИГРИ Мингео СССР (Степанов и др., 1988ф). Площадь палеовулканического сооружения совпадает с контурами Авландинского рудного узла с золото-серебряным оруденением. Оруденение сформировано в результате длительного, многоэтапного развития вулканоструктуры, являющейся геологическим эквивалентом рудного узла [5]. При этом возникло крупное золото-серебряное месторождение Кубака, а также ряд проявлений и точек минерализации.

Авландинский палеовулкан

В строении Авландинского стратовулкана принимают участие вулканогенные и вулканогенно-осадочные породы кубакинской и гурникской толщ кедонской серии, возраст которой оценивается по геологическим и изотопным данным как позднедевонский-раннекаменноугольный [2]. Вулканическая постройка хорошо «отпрепарирована» на дневной поверхности, что позволяет дешифровать основные элементы ее строения с помощью аэрофотоматериалов. Хорошая сохранность формы вулкана палеозойского возраста объясняется тем, что его склоны бронированы периклинально залегающими потоками игнимбритов и лав умеренно-кислого состава.

Наличие вулканоструктуры подтверждается комплексом геологических, геофизических, геохимических и геоморфологических данных (таблица). В ней отчетливо выделяются жерловая, околожерловая и периферические части, разделенные концентрическими разломами. Жерло вулканоструктуры сложено игнимбритами и кластолавами трахириолитового состава, местами отмечаются тефроиды с потоками пенистых лав риолитов. Жерловые фации отличаются высоким содержанием калия (6-8 %) при калий-натровом отношении от 2 до 12. Околожерловые вулканиты представлены преимущественно игнимбритами с потоками лав риолитов, сменяемыми к периферии туфами и туфоосадками кислого и среднего состава. Наблюдается периклинальное залегание вулканитов под углами 10-20°. Содержание калия уменьшается в околожерловых фациях до 4-5 %. На периферии вулканического сооружения развиты, главным образом, удаленные фации: песчаники, туфоалевролиты, туфы кислого и среднего состава, в том числе пепловые и кремнистые, реже игнимбриты и агломератовые туфы. Состав пород довольно пестрый – от преобладающего умереннокислого до кислого и среднего. Содержание калия уменьшается до 2-5 %, калий-натровое отношение становится стабильным (1.5-2).

Вблизи жерла фиксируется серия субвулканических тел трахириолитов, внедренных по концентрическим разломам, имеющих в плане полукольцевую форму. Наклон флюиальности трахириолитов меняется от 60-80° вблизи жерла до 10-30° на

удалении от него. Концентрация калия в трахириолитах высокая и составляет 4.7-8.4 %. На периферии палеовулкана отмечается серия субвулканических тел, экструзий, силлов и даек переменного состава от преобладающих риодацитов и трахириолитов до трахиандезитов. Щелочность субвулканических пород понижена по сравнению с жерловыми фациями, но выше, чем в породах удаленных фаций.

Таблица. Критерии выделения Авландинского палеовулкана

№	Тип критериев	Описание
1	Геоморфологический	1. Положительная морфоструктура центрального типа с концентрическими и радиальными разломами, выраженными в рисунке гидросети. 2. Дешифрирующееся периклинальное залегание вулканитов. 3. Куэстовые формы рельефа на периферии вулканоструктуры.
2	Геолого-структурный	1. Палеовулканическая постройка, отвечающая признакам стратовулкана с серией концентрических и радиальных разломов, отчасти залеченных субвулканическими интрузиями и дайками кислого и среднего состава. 2. Периклинальный наклон покровов лав и игнимбритов с выполаживанием наклона от центра вулканоструктуры к периферии. 3. Концентрически-зональное распределение фаций вулканитов: в центре вулканоструктуры развиты кристаллокластические игнимбриты и кластолавы трахириодацитов, местами тефроиды в переслаивании с пенистыми лавами риолитов, в околожерловой части – игнимбриты порфиристо-, ксено- и гиалокластические с потоками лав риолитов, по периферии структуры – туфы и туфоосадки от агломератовых до пепловых туфов и тонкообломочных кремнистых алевролитов. 4. Наличие в жерле вулканоструктуры некка, сложенного риолитами, а также экструзии сферолитовых риолитов. 5. Закономерное уменьшение полей развития субвулканических интрузий кислого состава от центра вулканоструктуры к ее периферии.
3	Метасоматический	Крупные поля метасоматитов, зон окварцевания и жильно-прожилковых зон кварцевого, адуляр-кварцевого состава приурочены к периферии вулканоструктуры, а небольшие участки развития метасоматитов пирит-серицит-хлорит-кварцевого состава к некку и экструзиям риолитов в центральной ее части.
4	Рудно-геохимический	1. Аномалии калия, урана и общей гамма-активности, по данным АГСМ-съемки, располагаются в жерловой части вулканоструктуры. 2. Золотое оруденение (месторождение Кубака и ряд проявлений) концентрируется в периферической части палеовулкана. Оно сопровождается ореолами знаков золота в аллювии водотоков.
5	Геофизический	Концентрически-зональная отрицательная аномалия гравиметрического поля, отвечающая жерловой части вулканоструктуры.

Золото-серебряное оруденение

Золото-серебряное оруденение располагается во внешнем контуре Авландинского палеовулкана. Здесь известны крупное месторождение Кубака, ряд проявлений и ореолы тонкого низкопробного золота в аллювиальных отложениях мелких водотоков. Месторождение Кубака расположено на левом борту низовьев р. Кубака, левого притока р. Авландя. Рудные тела сложены адуляр-кварцевыми жильно-прожилковыми зонами (Северная, Центральная и Цокольная). Рудные тела состоят из стволовых жил и оперяющих зон прожилкового окварцевания. Наблюдается веерное расщепление рудных тел по восстанию. Руды чрезвычайно богатые. Они состоят из кварца, халцедона, адуляра, карбонатов и гидрослюдистых минералов. Среди рудных минералов, количество которых не превышает 1 %, преобладают минералы состава золото-серебро, а также пирит, халькопирит, арсенопирит, галенит, марказит, акантит и др. Характерна широкая вариация состава золото-серебряных минералов от серебра до высокопробного золота, преобладают низкопробное золото (проба 610-715 ‰) и электрум (проба 470-570 ‰). Преобладающий размер золотин – до 0.01 мм [5]. Текстуры руд – каркасно-пластинчатые, колломорфно-, ритмично- и фестончато-полосчатые, а также кокардовые, сферолитовые, гребенчатые, каркасно-пластинчатые и друзовидные. Скопления частиц золота часто приурочены к полоскам халцедоновидного кварца черного цвета.

Цокольная зона перекрыта терригенными отложениями корбинской свиты ранне-среднекарбонового возраста [2]. Базальный горизонт свиты, непосредственно залегающий на рудных телах Цокольной зоны, состоит из вулканомиктовых песчаников и алевролитов с прослоями гравелитов, мелкогалечных конгломератов и осадочных брекчий. Наблюдается ритмичная градационная слоистость горизонта. Нижняя часть ритмов состоит из мелкогалечных конгломератов или осадочных брекчий, перманентно переходящих вверх по разрезу в гравелиты, песчаники и алевролиты.

Обломочный материал состоит из лито- и кристаллокластов. Среди литокластов преобладают в различной степени гидротермально измененные вулканиты и рудокласты. Рудокласты представлены обломками кварцевых и адуляр-кварцевых жил размером от 2-5 до 10-20 мм. Форма их угловатая, неокатанная. Кварц разнозернистый, часто халцедоновидный, ритмично-полосчатой и каркасно-пластинчатой текстур. Проведено селективное опробование обломков различных типов кварца путем точечного высверливания полировок зерна с дальнейшим определением золота, серебра, мышьяка и сурьмы инструментальным нейтронно-активационным методом в лаборатории ЦНИГРИ. В тонкополосчатом халцедоновидном кварце содержание благородных металлов достигает промышленных величин (в г/т): Au – 2.2-23.9, Ag – 1.4-12.7.

Происхождение и возраст золото-серебряного оруденения

Наличие рудокласт в базальном горизонте корбинской свиты ранне-среднекарбонового возраста, наряду с позднедевонским-раннекарбоновым возрастом вмещающих оруденение вулканитов кедонской серии, однозначно указывают на позднедевонско-раннекарбоновый возраст золото-серебряного месторождения Кубака. В качестве рудогенерирующей структуры выступает Авландинский палеовулкан того же возраста.

Периодически появляются публикации о более молодом мезозойском или двухэтапном палеозойском и мезозойском возрасте золото-серебряного оруденения Кубаки [3]. Обстоятельный разбор этих данных приведен в работах [1, 4]. Детального геологического обоснования мезозойского возраста Кубакинского месторождения или его части не приводится. В то же время, в пределах месторождения существуют пострудные дайки основного состава юрского возраста. Появление их свидетельствует

о мезозойской активизации района месторождения и возможном появлении золотого оруденения, парагенетически связанного с этими дайками. Но при этом необходимо учесть, что в мезозое на вулканитах кедонской серии залежали терригенно-карбонатные отложения палеозоя, а затем и осадки триасового и юрского возраста общей мощностью до 10 км. На такой глубине полностью исключено формирование золото-серебряных руд с составом и текстурами близповерхностного золото-серебряного оруденения. Золотое оруденение мезозойского этапа активизации, наложенное на вулканиты кедонской серии под многокилометровым экраном перекрывающих пород, было бы представлено другими типами руд, например, золото-кварцевыми.

Принцип Бритвы Оккама

Накопленный автором за полувековой период изучения геологического и изотопного возраста золоторудных месторождений Дальнего Востока позволяет отдать приоритет геологическим способам определения их возраста. Особенно это касается вулканогенных золото-серебряных месторождений, происхождение которых генетически связано с формированием вулканоструктур. Изотопные определения могут, в лучшем случае, уточнить этот возраст, а в худшем – запутать ситуацию. Не следует забывать и принцип «Бритвы Оккама» о том, что не следует привлекать новые сущности без крайней на то необходимости. В данном случае вполне достаточно считать возраст месторождения Кубака позднепалеозойским. Необходимости считать возраст золото-серебряного оруденения или его части мезозойским не наблюдается.

Список литературы

1. Акинин В.В., Глухов А.Н., Ползуненков Г.О. и др. Возраст эпитермального золото-серебряного оруденения на месторождении Кубака (Омолонский кратонный террейн, Северо-Восток России): геологические и геохронологические (U-Pb, $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$) ограничения // Тихоокеанская геология. 2020. Т. 39. № 1. С. 37-47.
2. Кузнецов В.М., Акинин В.В., Бяков А.С. и др. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1:1 000 000. Серия Верхояно-Колымская. Лист Р-57 – Эвенск. Объяснительная записка. СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2022. 519 с.
3. Сидоров А.А., Савва Н.Е., Ишков Б.И. и др. Возраст эпитермального золото-серебряного оруденения на месторождении Кубака (Омолонский кратонный террейн, Северо-Восток России): геологические и изотопно-геохронологические (U-Pb, $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$) ограничения // Тихоокеанская геология. 2021. Т. 40. № 2. С. 90-97.
4. Степанов В.А. О геологическом и изотопном возрасте золоторудных месторождений на примере золото-серебряного месторождения Кубака (Северо-Восток России) // Вестник СВНЦ. 2021. № 1. С. 3-12.
5. Степанов В.А., Шишаква Л.Н. Кубакинское золото-серебряное месторождение. Владивосток: Дальнаука, 1994. 196 с.