

УДК 553.411.071

Особенности геологического строения Айнского золоторудного месторождения острова Уруп, Курилы

К.Р. Арлюкова², А.В. Сагир¹, Д.В. Соломина²¹ ООО «Озерновский горно-металлургический комбинат», Камчатский край, Россия. sagiralex@mail.ru² АО «Аметистовое», Камчатский край, Россия**Ключевые слова:** Курилы, Уруп, андезитовый вулканизм, золото

Айнское золоторудное месторождение расположено в центральной части Курильской вулканической дуги на южной оконечности острова Уруп. Оно локализовано в неогеновых вулканических образованиях Айнского вулкана, сложенного андезитами и андезито-базальтами. Радиологический возраст этих пород определен калий-аргоновым методом: $9,05 \pm 0,95$ и $5,8 \pm 0,7$ млн. лет. В современном рельефе острова Уруп бывший конус Айнского вулкана эродирован и представляет собой сглаженную возвышенность над поверхностью морской террасы 80-метрового уровня.

Геологическим картированием, проведенным в 2015 г. в южной части острова Уруп авторами было установлено, что Айнский палеовулкан представлял собой андезитовый вулканический конус с кратером диаметром около 3 км (Рис. 1). Кратер выполнен пестроцветной эруптивной брекчией и был заполнен вулканическим озером, в котором произошло накопление вулканогенно-осадочных пород, мощностью 120-150 м. Они представлены в основании пачкой 25 м серо-зеленых туфоагломератов и туфогравелитов, разномерными туфопесчаниками с включением вулканических бомб, выше залегают зеленовато- и желтовато-серые параллельно- и косослоистые псаммитовые туфопесчаники с многочисленными включениями вулканических бомб андезитов, пластинами и линзами туфоагломератов. Озерные отложения прорывает жерловая пробка сиренево-зеленовато-серых порфировых андезитов мощностью более 50 м, которую перекрывают туфопесчаники мощностью до 3-5 м и затем снова жерловые туфоандезиты.

Жерло вулкана обрамляют склоновые вулканические андезиты, залегающие под углом от $15-30^{\circ}$ до $60-70^{\circ}$ с падением в сторону от жерла. Мощность потоков от нескольких метров до десятков метров. Реконструкция параметров Айнского вулкана позволяет предполагать его

диаметр у основания до 50 км, высоту до 3-4 км и жерло диаметром более 3 км. Вулкан разрушен в позднеплиоцен-плейстоценовое время.

Вулканические породы Айнского вулкана имеют химический состав соответствующий андезитам (%): SiO_2 (58,03-61,65), Al_2O_3 (15,02-16,24); FeO (3,59-4,86); Fe_2O_3 (2,41-3,62); TiO_2 (0,32-0,57); $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ (3,7-4,68); MnO (0,16-0,34); MgO (2,74-3,44); CaO (3,77-7,85); P_2O_5 (0,098-0,05); ппп (1,26-4,26).

Особенностью современного геологического строения Айнского палеовулкана является его пострудная тектоническая нарушенность. Он представляет собой разрезанное пополам вулканическое сооружение, половинки которого по правилу правого сдвига смещены относительно друг друга на 3 км.

Золотое оруденение в пределах Айнского палеовулкана было локализовано в нескольких крупных fumarолах, которые действовали на склонах вулкана в завершающую стадию вулканизма. Fumarолы фиксируются полями агломератовых туфов андезитов, в жерловой части fumarол они прорываются эруптивными брекчиями. В этих участках по туфам андезитов интенсивно проявлены гидротермально-метасоматические процессы. Они выразились в образовании золотоносных метакварцитов. Рудные кварциты - серые разно обломочные, имеют дырчатую, кавернозно-пористую текстуру с вкраплениями самородной серы, пирита и тонкого самородного золота.

Первое рудопроявление золота на острове Уруп было обнаружено геологом В. Я. Данченко в 1989 г., а в 2002 г. геологами А. Г. Пачиным и В. В. Удодовым в 6 км к югу от него было открыто Айнское месторождение золота и ряд пунктов золоторудной минерализации. Сейчас все они объединены в Айнское месторождение золота острова Уруп.

Рудное тело №1 Айнского участка сложено кварцитами, имеет чечевицеобразную форму, вытянутую в меридиональном направлении на 330 м при средней ширине 117 метров. На протяжении около 200 м рудное тело выходит на дневную поверхность. Подошва рудного тела погружается в юго-западном направлении под углами от 20 до 45° . Мощность тела меняется от 3 м в краевых частях до 105 м в центральной части, внутри него безрудные или некондиционные участки отсутствуют.

Рудное тело №2 Данченковского участка имеет площадь $350 \times 40-100$ м и установленный вертикальный размах оруденения до 200 м. Оно представляет собой крупный массив вторичных кварцитов сливного и штокверкового типа.

С поверхности руды изменены гипергенными процессами, окислены. Разновидностями

золотосодержащих руд являются каолиновые кварциты, алунит-диаспор-каолиновые кварциты и пиритизированные аргиллизиты.

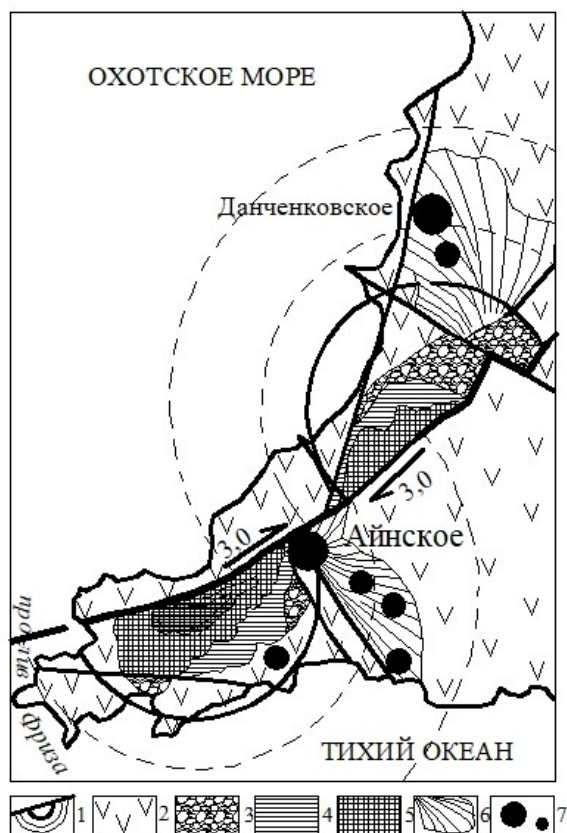


Рис. 1 – Геологическое строение Айнского эпитермального золото-серебряного месторождения на острове Уруп:

1 – реконструированное жерло вулкана; 2 – лавы андезитов; 3 – жерловые эруптивные брекчии; 4 – озерно-жерловые туфогенно-осадочные породы; 5 – экструзивные андезиты; 6 – туфы андезитов; 7 – месторождения и проявления золота.

Главными породообразующими минералами руд являются кварц и каолинит, в подчиненном количестве присутствуют алунит, диаспор, андалузит, хлорит, ярозит, самородная сера, рутил, апатит, фосфаты редкоземельных элементов.

По минеральному составу руды относятся к золото-адуляр-кварцевому малосульфидному типу. Рудные минералы (1–2%) представлены пиритом, гидроокислами железа, ярозитом, реже халькопиритом, теннантитом, борнитом, арсенопиритом, сфалеритом, единичными зёрнами халькозина, пирротина, минералами серебра: пираргиритом, акантитом, гёсситом, креннеритом, калаверитом, кераргиритом и самородным серебром и самородным золотом.

Самородное золото микронное – 0,01–0,05 мм образует тонкую сыпь в кварц-гидрослюдистом агрегате, нередок и размер золотинок от 0,02 – 0,5 мм до 1–3 мм, наблюдаемый в кварце,

гидроокислах железа и ярозите. Содержание золота в пирите колеблется от 2 до 32 г/т.

Золото является единственным ценным компонентом, представляющим промышленный интерес. Его содержания в рудах Айнского участка колеблется от 0,2 до 10–25 г/т, составляя в среднем – 3,34 г/т. К попутно извлекаемым компонентам относится серебро при вариациях содержаний от 10 до 35 г/т, в среднем – 17,38 г/т.

Содержание золота в рудах Данченковского участка – от 1–5 г/т до 20–53 г/т, наибольшее – 574,3 г/т. Среднее содержание золота составляет – 10,2 г/т.

Золото определено фазовым анализом как вкрапленное в сульфиды и гидроокислы железа (45,5%), цианируемое свободное и в сростках с рудными и породообразующими компонентами (44%), заключенное в кварцевые пленки (4,5%) и породообразующие минералы (6%). Проба золота высокая – 940–990 (среднее 970^{0/00}).

На Айнском участке при бортовом содержании – 1,2 г/т запасы золота составили 8 тонн, серебра – 41 тонна. Прогнозные ресурсы категории Р₁ Данченковского участка составляют 37 тонн золота и 42,5 тонны серебра.

Суммарные перспективы Айнского месторождения острова Уруп оцениваются в 50 тонн золота и 90 тонн серебра.

Разработка месторождения открытым способом с обогащением руды методом кучного выщелачивания начата на Айнском месторождении в 2014 г. Степень извлечения металла составляет 80%.

Ежегодная добыча золота достигает 1,5 т.

Айнское золоторудное месторождение острова Уруп располагается в пределах планетарного Тихоокеанского вулканического кольца, в котором известны многочисленные эпитермальные месторождения золота с запасами сотни тонн. Аналогичные золото-серебряные месторождения разрабатываются сейчас на Камчатке (Аметистовое, Агинское, Озерновское), и относительно недавно были обнаружены на малоизученных Курильских островах Уруп и Кунашир.

В целом, перспективы недостаточно изученных палеогеновых и неогеновых вулканов Курильских островов и Камчатки очень высоки. Они ждут своих новых исследователей.

Список литературы

- Пискунов, Б.Н. (1971) Объяснительная записка – Геологическая карта СССР. Масштаб 1:200 000. Серия Курильская. Листы L-55-XVIII, L-56-XIII. М.: Недра, 52 с., граф. П. 2 / 2л.