

ФЛЮОРИТ ГОРНОГО АЛТАЯ

С.И. Федак, А.И. Гусев¹, Ю.А. Туркин, А.Л. Пономарёв

ОАО «Горно-Алтайская экспедиция», с. Малоенисейское

¹ Бийский педагогический государственный университет, г. Бийск

В Горном Алтае флюорит встречен в 211 месторождениях и проявлениях различных типов полезных ископаемых. Основное значение он имеет в жильных эпитермальных месторождениях кварц-флюоритового, карбонат-кварц-флюоритового, сульфидно-кварц-флюоритового геолого-промышленных типов, детально изученных в пределах Корчугано-Каянчинского рудного узла (ККРЗ) (Коплус, Пузанов, 1976; Коплус, Алиева, 1997; Данилов, Гусев, 2003). Флюорит встречается во многих типах оруденения, однако главное значение он имеет в редкометалльно-флюоритовом грейзеновом (Южно-Калгутинское месторождение) и флюоритовом эпитермальном (проявления Каяс, Верхнеарыджанское, Кызыл-Арт и другие) геолого-промышленных и формационно-генетических типах. Впервые в Горном Алтае выявлен стратиформный тип флюоритового оруденения, описанный на проявлениях Авангард и Новая Деревня (Данилов, Гусев, 2003), масштабы которого на порядок и более превышают жильный эпитермальский тип (Коплус, Алиева, 1998; Гусев, 2002). В настоящее время Горно-Алтайская экспедиция проводит поисковые работы на плавиковый шпат в пределах ККРЗ именно на стратиформный тип оруденения.

Каянчинское месторождение изучалось многими исследователями, на нём проведена предварительная разведка и его описание дано ниже с учётом многочисленных опубликованных и фондовых работ. Район месторождения сложен вулканогенными образованиями ныринской (D_1) и саганской (D_2) свит. Интрузивные дериваты представлены субвулканическими телами гранит-порфиров и риолит-порфиров. Значительно реже встречаются дайки долеритов и долеритовых порфиритов. Дайки ориентированы в субмеридиональном направлении. Важнейшей рудоконтролирующей структурой является крутопадающая зона дробления, катаклаза и интенсивной трещиноватости, проходящая в пределах субвулканического тела риолит-порфиров. Зона имеет западное падение ($70-85^\circ$). В пределах описанной структуры выделена рудная зона протяжённостью 558 м, мощностью от 6,5 до 30 м, средняя мощность залежи с промышленными рудами – 6,0 м. Распространение оруденения на глубину – более 150 м. Минеральный состав руд: флюорит, кварц, полевоый шпат, барит, кальцит, реже – сфалерит, галенит, халькопирит. Среднее содержание фтористого кальция – 31,5 %. Текстуры руд: кокардовые, крустификационные, ленточно-полосчатые, прожилково-вкрапленные, брекчиевые, массивные, сетчатые, друзовые. В рудах отмечается незначительное содержание вредных примесей (%): серы – до 0,01, триоксида железа – до 1,8, пятиоксида фосфора – до 0,07 %. Минералообразование протекало на фоне снижения температур гидротермальной системы от 350° до 80° . Флюорит выделялся из растворов сравнительно невысокой плотности при температуре $240-110^\circ$ С. Он образует мелко-, средне- и крупнозернистые кристаллические агрегаты разной окраски. С глубиной его количество уменьшается на фоне одновременного увеличения содержания кальцита и сульфидов. Околорудные изменения вмещающих пород охватывают каолинизацию, серицитизацию, хлоритизацию, карбонатизацию, флюоритизацию, относящиеся к аргиллизитовой формации метасоматитов. Высказаны возможные парагенетические связи флюоритового оруденения с гранитоидами повышенной щёлочности Частинского массива, а также с разломами в период мезозойской тектоно-магматической активизации. Запасы руды по категории C_1 определены в контуре “поверхность” – 50 м ниже горизонта штольни (горизонт – 435 м), составившие 509,5 тыс. т, а категории C_2 – подвеской к запасам C_1 полотном на 100 м ниже, которые составили 770 тыс. т. Общие запасы оценены в 1279,5 тыс. т. Месторождение недоразведано. Ранее определявшиеся прогнозные ресурсы В.В. Даниловым, А.В. Пастуховой не отвечают современным требованиям. Руды легко обогатимы. Для обогащения руд Каянчинского месторождения предложен метод флотации. Содержание фтористого кальция (по 6 пробам) в концентрате – 91,34-98 % при извлечении 84,2-97,65 %. Успешно проведено брикетирование флогационных концентратов с целью использования их в металлургическом процессе в качестве разжижителя флюсов.

Южно-Калгутинское флюорит-вольфрамовое месторождение располагается на северо-западном окончании Сайлюгемского хребта в 1,2 км южнее Калгутинского молибден-вольфрамового месторождения. Оно локализуется в восточном контакте Калгутинского гранитного массива в линейной зоне минерализации субмеридионального простирания среди вмещающих вулканитов аксайского трахиандезит-дацит-риолитового субвулканического комплекса раннего девона. Прослеженная длина зоны – около 5 км. Жильная зона месторождения образована серией сложных кварцевых, флюорит-кварцевых, сидерит-кварцевых, кварц-баритовых жил невыдержанной мощности (от 0,2 до 15 м), окружённых кварцевыми штокверками, грейзенизированными породами и серицит-пирит-кварцевыми метасоматитами мощностью до 80 м (Селин, 1998).

Кварцево-жильная зона №1 содержит наиболее богатое оруденение флюорита в местах раздувов, интенсивного брекчирования пород и многостадийного минералообразования, смещаясь к висячему зальбанду. Наиболее пространённые текстуры руд: вкрапленная, прожилково-вкрапленная, гнездово-вкрапленная, брекчиевая, крустификационная. Флюорит образует прожилки, вкрапленность, гнёзда и жилы. Главные рудные минералы: ферберит, пирит, халькопирит, халькозин, шеелит. Второстепенные и редкие минералы: гюбнерит, самородная медь, гематит, арсениопирит, блеклая руда, висмутин, сфалерит, галенит, молибденит, киноварь, самородное золото, ильменит, ильменорутит, брукиит, пирротин, рутил, хромит, берилл. С глубиной происходит уменьшение содержания флюорита и сидерита. Флюоритовая минерализация кристаллизовалась при температурах $83-183^\circ$ С. Флюорит обогащён элементами иттриевой группы.

Сарасинское проявление находится на окраине с. Сараса и кл. Арбанакова. Разведывалось в 1950-51 гг. с помощью поверхностных горных выработок. На горизонте 60 м от поверхности пройдена короткая штольня. В 1973 г. проведены поиски коренных источников свалов ртутных руд и проведена переоценка флюоритовой минерализации. Флюоритовая и ртутная минерализация приурочена к субширотной зоне дробления и брекчирования верхнерифейских известняков, находящихся вблизи тектонических контактов с вулканогенными и терригенно-карбонатными образованиями онгудайской и терентьевской свит девона, здесь также, как и в ртутных месторождениях лога Сухонького и лога Ночного, возможно выявления ртутного и флюоритового оруденения под блоками девонских пород западнее и южнее месторождения. Кроме общего благоприятного структурного положения данная перспективность подчеркивается наличием киновари в шлихах (до 100 зерен на шлик) и геохимических ореолов ртути ($n \times 10^{-4}\%$) и мышьяка ($n \times 10^{-3}\%$) на площади распространения блоков девонских пород.

По простиранию рудовмещающая зона прослежена на 150 м при мощности от первых метров до 32 м. В зоне интенсивно развита кальцитизация. С востока и юго-востока кальцитовые тела ограничены разрывными нарушениями. В меньшей степени известняки в зоне подвергнуты окварцеванию, но в местах скопления флюорита кальцитовая минерализация довольно часто подчинена кварцевой.

Флюорит проявляется в сплошных массах в виде гнезд от нескольких сантиметров до 0,7 м, жил мощностью до 1 м, в виде мелких вкрапленников и друз. Минерализация неравномерная, но прослеживается на всем протяжении зоны. Наиболее интенсивная минерализация прослежена на протяжении 60-80 м. Содержание фтористого кальция в руде колеблется от первых процентов до 73 %. Среднее содержание флюорита в руде - 17,3 % при средней мощности рудной зоны 8,6 м. В 1973 г. переопробовано 3 сечения, при этом средние содержания фтористого кальция колеблются от 12,01 до 38,15 % при мощности от 3,45 до 18,6 м. Руды с промышленным содержанием обособлены в небольшом гнезде длиной 40 м.

Флюорит имеет преимущественно бледно-фиолетовую окраску, встречаются бледно-зеленые, белые разновидности. Очень редко встречаются мелкие (до 3 мм) прозрачные кристаллы. Часто в порах кристаллического флюорита содержится порошковатая киноварь. Содержание ртути в флюорите колеблется в пределах 0,002-0,007 %, достигая в отдельных случаях 0,03 %. Кроме того, флюорит содержит до 0,08 % окиси бария. Температура кристаллизации плавленого шпата 180-190°C. По отношению к флюоритовой минерализации ртутное оруденение является более поздним. На месторождение преобладают порошковатые разновидности киновари, выполняющие пустотки в кальците, кварце, флюорите, во вмещающих известняках, кварцитах. Содержание ртути низкое и превышает 0,03%. Из рудных минералов также обнаружены пирит, марказит, ртутьсодержащие блеклые руды, сфалерит.

Перспективные запасы флюорита оценены в 30-40 тыс. т при условии распространения флюоритовой минерализации до 100 м ниже горизонта штольни. До глубины 30 м (до горизонта штольни) запасы плавленого шпата оцениваются в 62500 т руды и 23140 т фтористого кальция.

В 1962 г. поисковые работы проведены Алтайской партией № 3 (Бутаков, 1963) на пьезооптическое сырье, положительных результатов не получено ввиду отсутствия кондиционных кристаллов.

По данным поисково-разведочных работ, Сарасинское месторождение приурочено к широкой (от 100 до 350 м) зоне дизъюнктивных дислокаций широтного направления, насыщенной дайковыми телами кварцевых порфиров и граносиенит-порфиров. Определяющим положение орудененной зоны дробления являются трещины с азимутом простирания 270-280° и северным падением (70-80°), гнездовые же выделения флюорита в зоне тяготеют к трещинам северо-восточного, юго-западного и северо-западного падения. В 100 м южнее западной зоны выделена вторая субпараллельная зона брекчирования известняков мощностью до 50 м с содержанием CaF_2 по спектральному анализу более 10%. На восточном продолжении „зоны дизъюнктивных дислокаций” обломки брекчированных известняков и кварцевых порфиров с прожилками и мелкими гнездами флюорита установлены на протяжении более 3 км до ручья Сурьева, правого притока руч. Арбанакова. С данной зоной пространственно совпадают вторичные ореолы рассеяния флюорита (0,1-10 %), мышьяка (0,005-0,1%) и сурьмы (до 0,01%). Перспективы Сарасинского участка на флюорит остались невыясненными.

Рудопоявление „Рудник” (участок ключа Парамонова). Расположено в правом борту р. Сараса у п. Рудник, в 300-400 м ниже устья ручья Петрова. Открыто в 1967 г. М.А. Чурилыным. В геологическом строении участка принимают участие известняки и доломиты каянчинской свиты рифея, на которых несогласно залегают терригенно-карбонатные отложения терентьевской свиты девона. Флюоритовая минерализация локализуется в субширотной зоне дробления известняков каянчинской свиты мощностью до 30 м и прослеженной протяженностью до 1,1 км. В восточной части зона расщепляется на две составные части субширотной и юго-восточной ориентировки. Западная граница ограничена долиной р. Сараса. Зона сопровождается окварцеванием, доломитизацией оталькованием сланцев, каолинизацией, отбеливанием пород и лимонитизацией.

Рудные флюоритовые тела, выявленные в зонах, по морфологии различны и представлены кварц-кальцит-флюоритовыми жилами, гнездово-вкрапленными кальцито-флюоритовыми телами и минерализованными участками. В западной части зоны пятью канавами, пройденными через 40-50 м, выявлено 3 жильных тела, возможно объединяющихся в одно. Жила 1 не выдержана по мощности и по ориентировке падения (40-70°). Видимая мощность жилы 3,6 м, протяженность 20 м, возможно и более, содержание CaF_2 от 23 до 63%, среднее - 48%. В западной части от нее ответвляется пологозалегающая жила № 3, характеризующаяся средним содержанием CaF_2 - 48,5%. Жила № 2 вскрыта в 80 м восточнее первой и возможно является ее продолжением. Протяженность - 3,5 м, содержание CaF_2 от 16,3% до 32,3%, среднее - 28%. Все отмеченные рудные тела в той или иной степени имеют выраженную зональ-

ность. По зальбандам жил развит темно-серый метасоматический кварцит с тонкой рассеянной вкрапленностью фиолетового флюорита, мощность кварцитов от 0,2 до 1,3 м. В средней части, в раздувах от 1 до 3 м, преобладает плавленый шпат фиолетового и зеленого цветов, мелкозернистый с полосчатой текстурой. Кальцит в виде вытянутых гнезд тяготеет к кварцитам. За пределами выделяющихся флюоритовых тел содержание CaF_2 хотя и снижается, но не исчезает. На восточном продолжении зоны в 150 м от жилы № 2 наблюдаются жилы кварцитов мощностью 3,5 м и протяженностью 120 м, а ниже их по склону отмечаются делювиальные обломки кварцитов с гнездами (до 2x3 см) светло-фиолетового и бесцветного флюорита. Еще далее, в 500 м от жилы, выявлен выход (2x2 м) флюоритоносного тела в виде вкрапленности в дробленных и гидротермально измененных породах с содержанием CaF_2 до 30 %. В 250 м юго-восточнее данного тела в пределах зоны найдены обломки гидротермально измененных пород с вкрапленностью флюорита и киновари (?). В 200 м южнее жилы № 2 выявлен выход флюоритовой жилы мощностью 1,2 м и содержанием CaF_2 до 70-80 %. Здесь же развита мощная (до 40 м) зона дикситизации. Учитывая, что флюоритовые рудные тела находятся в зоне тектонического дробления рифейских пород вблизи их границ с девонскими породами, можно считать, что толщи последних являются экранирующими. Поэтому особенный интерес представляют участки на продолжении минерализованных зон, которые к западу, в русле р. Сарасы, перекрыты девонскими отложениями, а также и под девонскими отложениями в местах их структурных перегибов.

Л.Л. Зейферт (1972) на основании изучения флюоритового оруденения делает вывод том, что флюоритоносные зоны в целом имеют субширотное простирание и обогащены флюоритом вблизи восточной окраины Сарасинского грабена. Представляется возможным предполагать, что именно здесь под экраном девонских отложений, по аналогии с ртутным оруденением, можно предполагать наличие более крупных и промышленно-ценных флюоритовых залежей „стратиформного” типа.

Проявление флюорита Каяс находится в верховьях р. Каяс, левого притока р. Кубы.

Флюоритовая минерализация распространена в жильных зонах, жилах кварц-флюоритового состава мощностью до 1,5 м и протяженностью 80-450 м. Зоны и жилы локализуются в песчаниках. Содержание фтористого кальция - 53-79%, свинца - 1,5-3%. Ширина зоны оплавления - до 20 м. Вертикальный рамах оруденения составляет около 500 м. По 4 телам определены прогнозные ресурсы флюорита - 700 тыс. т. Оруденение относится к эпитепидальной флюоритовой формации. Кроме жильного на проявлении Каяс отмечено и стратиформное оруденение флюорита (Данилов, Гусев, 2003). На последнем значительную роль играют сульфиды (галенит и сфалерит), а также гематит. Стратиформный метасоматический тип флюоритового оруденения здесь отмечен в известняках баратальской свиты. Масштабы его не изучены.

Верхнеарыджанское месторождение флюорита приурочено к массивным кристаллическим известнякам баратальской серии вблизи их контакта с телами метасоматических кварцитов, залечивающих Арыджанскую тектоническую зону. Флюоритовое оруденение представлено 3 разобщенными рудными телами неправильной формы, расположенными узкой полосой вблизи юго-западных контактов метасоматических кварцитов.

Рудное тело № 1 является наиболее крупным. Оно объединяет 13 неправильных по форме гнезд. Размеры гнезд в плане колеблются от 2x1,5 м до 35x15 м. Наиболее распространёнными типами руд является гнездово-вкрапленный и мелкопрожилковый. Реже отмечаются массивные руды брекчиевой текстуры. Сульфидная минерализация представлена вкрапленностью пирита, халькопирита. Содержание флюорита варьирует от 0,08 до 83,12%. Концентрации меди не превышают 0,29 %.

Рудное тело № 2 представлено рядом овальных гнезд окварцованных известняков и кварцитов с вкрапленностью флюорита размерами до 8x5 или 12x5 м, расположенных на расстоянии от 2 до 5 м друг от друга. Группа гнезд образует цепочку, вытянутую в северо-западном направлении на 85 м при ширине 15-20 м. Содержание флюорита от 5 до 40%, меди - до 0,1%.

Рудное тело № 3 состоит из двух линейно-вытянутых гнезд размером 25x5 и 30x12 м. Количество флюорита в руде достигает 25-30%. Оруденение флюорита относится к эпитепидальной флюоритовой формации.

Запасы категории C_2 на глубину 45-50 м оцениваются в 231 тыс. т. руды и 57 тыс. т. флюорита при среднем содержании флюорита в рудах 22-28%.

Кызылчинское флюорит-полиметаллическое месторождение. Здесь кратко охарактеризуем флюоритовую минерализацию. Последняя развита в пределах рудной зоны № 1. Горными работами с поверхности зона интенсивной флюоритовой минерализации кварцитов мощностью 15-20 м вскрыта в лежачем и висячем боках полиметаллических рудных тел на восточном фланге рудной зоны № 1. На горизонте штольни № 1 мощность её составляет более 50 м. С поверхности по многочисленным делювиальным свалам обломков и глыб (до 1 м) интенсивно флюоритизированных кварцитов, барит-флюоритовых и существенно флюоритовых пород плавленовошпатовая минерализация прослежена по простиранию на 600 м. Содержание фтористого кальция в рудах достигает 32,14 %. Прогнозные ресурсы плавленового шпата составили 216 тыс. т. Оруденение относится к эпитепидальной флюорит-полиметаллической формации.

Сильковское флюоритовое проявление расположено в правом борту р. Чои, в 7 км к югу от с. Чоя. Флюоритовая минерализация приурочена к жильной зоне, локализованной в контакте гранитоидов с дайкой диоритовых порфиринов. Длина по простиранию зоны - 50 м, мощность - от 2 до 3,5 м. Флюорит в зоне образует 5 линзовидных тел мощностью от 10 до 50 см. Преобладающая генерация флюорита предстала фиолетовой разностью, образующей вкрапленность (1-8 мм), гнезда 1,5 см. Вторая генерация образует полупрозрачные разности и даёт гнезда размерами до 15-20 см. В кварце присутствует вкрапленность галенита, реже халькопирита.

Корчугановское проявление расположено в левом борту р. Саракокши, напротив устья р. Каракокши. Флюоритовая минерализация локализована в зоне дробления субмеридиональной ориентировки мощностью 3 м и протяжённостью до 140 м. Зона расположена в гранит-порфирах. Кварц и флюорит слагают цемент брекчий и обособленные жилы и линзы мощностью до 1 м. Флюорит локализуется в 3 линзах мощностью от 3 см до 1 м и протяжённостью 1,7-10 м. Отмечаются полупрозрачные и прозрачные разности размерами до 1,5х2 и 5 см.

Янтерекское проявление расположено в центральной части поискового участка Янтерек среди известняков верхней подсвиты тыдтуярыкской свиты в ядерной части синклинали складки. На участке выделяются пачки известняков с прослоями кремней, мраморизованных и брекчированных известняков, при этом последние залегают висячем боку жильной зоны. Породы смяты в субширотную синклинали складку с пологим (10-30°) южным крылом, крутым (40-75°) северным крылом с шарниром, погружающимся под углом 55-65° в восточном направлении. В зоне отслоения, образовавшейся в ядре складки, локализована серия седловидных кварцевых и кварцево-флюоритовых жил, сопровождаемых линейными штокверками аналогичного состава. Здесь же встречены седловидные тела метасоматических кварцитов с многочисленными пустотами выщелачивания и кристаллами пирита, замещенного лимонитом.

Зона минерализации прослежена по простиранию на 250 м, вскрыта канавами в северо-западной части через 70-40 м, в юго-восточной части опробована в обнажениях через 10-20 м. Максимальная мощность минерализованной зоны, составляющая 40 м, приурочена к ядру синклинали. На крыльях мощность зоны постепенно уменьшается и выклинивается в 200 м от ядра складки. Наблюдается оруденение двух типов: киноварь-тетраэдритовое в кварцевых жилах и флюоритовое в виде кварц-флюоритовых залежей. Выявлено шесть залежей протяженностью 50-260 м, мощность их изменяется от 0,1 до 3,5 м, раздувы зон приурочены к седловидным изгибам. Падение зон пологое (12-40°), согласное с направлением падения слоистости известняков. Зоны сложены молочно-белым и серым кварцем массивной или полосчатой текстуры и содержат убогую вкрапленность халькостибита, тетраэдрита, цинкинита, халькопирита, халькозина, шеелита, киновари, вторичных минералов меди. Содержание рудных минералов обычно не превышает 1 %, в наиболее обогащенных интервалах достигает 5 %. Химический состав руд многокомпонентный с низкими содержаниями меди – 0,002-0,1 %, сурьмы – 0,002-0,3 %, серебра – 0,1-70 г/т, свинца – 0,001-0,1 %, мышьяка – 0,01-0,03 %, золота – 0,003-0,7 г/т, вольфрама – до 0,01-0,1 %, фтористого кальция – 0,1-3 %. Медно-сурьмяное отношение составляет 0,4, что обусловлено преобладанием более сурьмянистого халькостибита над тетраэдритом. В целом рудная минерализация в минерализованных зонах развита слабо и является поисковым признаком для обнаружения кварц-сульфосольных золото-серебряных руд.

Главную ценность проявления составляют флюоритовые руды, представленные кварц-флюоритовыми залежами и штокверками. Выявлено пять кварц-флюоритовых залежей, одна из которых детально изучена в обнажениях и горных выработках. Протяженность залежей не превышает 130 м, мощность варьирует от 0,1 до 58,2 м. Кварц-флюоритовые залежи развиты в тесной ассоциации с сульфосольно-кварцевыми, образующими внешнюю кварцевую оторочку у флюоритовых залежей седловидной и линзовидной морфологии. Залегание залежей пологое, падение в северо-восточном направлении под углом 12-65°.

Кварц-флюоритовые штокверки сопровождают залежи и наращивают их по мощности и по простиранию, развиты в катаклазированных известняках, содержащих мелкую рассеянную вкрапленность пирита. Насыщенность штокверка прожилками составляет 10-30 жилок на метр мощности. Мощность штокверка – от 0,5 до 6,4 м, мощность отдельных прожилков – 0,1-5 см. Руды сложены молочно-белым, реже серым кварцем (30-85 %) и бесцветным, бледноокрашенным медовым и фиолетовым флюоритом, составляющим 15-70 % от объема залежей. В этих минералах распылена мелкая вкрапленность идиоморфных кристаллов пирита, реже арсенопирита. Флюорит развит в тесной ассоциации с кварцем, образуя вкрапленность, гнезда и прожилки с размером вкрапленников 0,3-2 см, гнезд – 5-10 см. Линейно-ориентированная вкрапленность линзовидных зерен флюорита часто образует линзовидно-полосчатую текстуру флюоритовых руд.

Выделяются три парагенетических ассоциации (стадии) последовательности формирования рудной минерализации: 1 – пирит-кварцевая; 2 – кварц-сульфосольная с киноварью; 3 – кварц-флюоритовая. Первая ассоциация представлена локально окварцованными известняками с вкрапленностью пирита, вторая и третья ассоциации распространены более широко и сложены залежами и штокверками соответствующего состава. С кварц-сульфосольной ассоциацией связаны аномальные содержания золота и серебра, она имеет сурьмяную специализацию. Кварц-флюоритовая ассоциация обогащена фтором и практически стерильна (за исключением мышьяка) в отношении металлов, типичных для второй стадии. Проявление относится к кварц-флюоритовому минеральному типу мало-сульфидно-флюоритовой формации. Содержание фтористого кальция в гидротермальных образованиях варьирует в широких пределах: в штокверках – от 1-8 до 20 %, в залежах – от 12,9 до 39,11 %. По результатам опробования при бортовом содержании фтористого кальция 10 % выделено пять рудных тел. Главное рудное тело линзообразной формы имеет протяженность 130 м, мощность тела – от 1,5 до 5,82 м, средняя – 3,74 м. Содержание фтористого кальция в рудном теле колеблется от 17,74 до 33,9 %, средневзвешенное – 22,5 %. Оруденение носит эшелонированный характер, на глубине предполагается серия флюоритовых тел, часть которых выходит на поверхность на Янтерекском и Западно-Янтерекском проявлениях. В общей сложности можно предположить до десяти флюоритовых тел, аналогичных рудному телу 1. Прогнозные ресурсы составляют: P_1 – 35 тыс. т, P_2 – 200 тыс. т. Участок входит в площадь рудного узла, на котором рекомендовано проведение дальнейших поисковых работ при попутной оценке флюоритового оруденения.

По нашим данным, флюоритовая минерализация имеет стратиформный характер и развита на Арыджанском и Янтерекском участках в виде согласных тел, образовавшихся метасоматическим путём, о чём свидетельствуют характер залегания рудных залежей и текстурно-структурные особенности руд. При этом вначале на участках развития известняков происходило образование кварцитов, а затем отложение кварцевых и флюоритовых агрегатов, имеющих часто полосчатое строение вплоть до образования «бурундучных» руд, наследующих первичную слоистость в протолите. Таким образом, стратиформное оруденение флюорита в Юго-Восточном Алтае развито в 2 рудных узлах: Бельгебашском и Сокпанды-Чичкетерекском.

В Бельгебашском полиметаллически-золоторудном узле плавиковый шпат имеется в рудах Кызылчинского месторождения. А на известном проявлении Верхне-Арыджанском флюоритовое оруденение имеет стратиформный метасоматический характер и образовалось по карбонатным породам, аналогом которого может служить стратиформное оруденение Таскайнурского рудного узла в Казахстане, для которого удельная продуктивность флюоритовой руды варьирует от 25 до 40 тыс. т/км². Прогнозные ресурсы P_3 стратиформного оруденения флюорита при удельной продуктивности флюоритовой руды 30 тыс. т/км² и коэффициенте геологического подобия 0,5 составят: $QR_3 = 1600 \times 30 \times 0,5 = 24$ млн. т.

В прогнозируемом Сокпанды-Чичкетерекском золоторудном узле известны проявления плавикового шпата. Наиболее изученным из них является Янтерекское проявление флюорита, имеющее все признаки стратиформного метасоматического типа, образовавшегося по карбонатному протолиту, и синформный характер локализации со специфическими полосчатыми и бурундучными рудами. Для стратиформного оруденения флюорита аналогом может служить, как и в предыдущем случае, сходное оруденение Таскайнурского рудного узла в Казахстане. При удельной продуктивности флюоритовой руды 30 тыс. т/км² и коэффициенте геологического подобия 0,7 прогнозные ресурсы флюоритовой руды составят: $QR_3 = 600 \times 30 \times 0,7 = 10,8$ млн. т.

Суммарные прогнозные ресурсы флюоритовой руды стратиформного типа по 2 рудным узлам составляют 34,8 млн. т. Для сравнения, в более детально изученном ККРУ прогнозные ресурсы категории P_2 составляют 4,8 млн. т, а категории P_3 – 37,8 млн. т. (Гусев, 2002).

Литература

1. Гусев А.И. Количественная и геолого-экономическая оценка прогнозных ресурсов плавикового шпата Алтайского края. Малоенисейское-Москва, 2002, 25 с.
2. Данилов В.В., Гусев А.И. Флюоритовое оруденение северной части Горного Алтая // Вестник Томского государственного университета, 2003, № 3, с. 231-233.
3. Коплус А.В., Пузанов Л.С. Закономерности размещения и условия формирования флюоритового оруденения Горного Алтая // Изв. ВУЗов. Сер. геол. и разведка, 1976, №8, с.77-85.
4. Коплус А.В., Алиева О.З. Среднемасштабное прогнозирование флюоритоносности на северо-востоке Горного Алтая // Руды и металлы, 1997, №5, с.19-27.
5. Коплус А.В., Алиева О.З. Флюоритоносные рудные комплексы Алтае-Саянской складчатой области // Руды и металлы, 1998, №5, с.17-25.
6. Селин П.Ф. Геология Южно-Калгутинского флюорит-вольфрамового месторождения (Горный Алтай) // Минерально-сырьевая база Республики Алтай: состояние и перспективы развития. Горно-Алтайск, 1998, с. 44-47.