

по работам 1960–61 гг.). — Ессентуки, 1962; 2 — Асатиани Г.Л. Отчет «Выполнение специализированных петролого-геохимических работ в районе Безенгийской группы рудопоявлений с составлением карты петролого-геохимических критериев прогнозирования строформного шеелитового оруденения». — Тбилиси, 1991; 3 — Бессонов И.И. Мышьяковское месторождение Чет-Джора. Отчет о геол. исследованиях 1933 г. — Новочеркасск, 1934; 4 — Мезенина Т.В. и др. Отчет партии № 4 о результатах детальных поисков близповерхностного золото-серебряного оруденения на участках Кишлык-су, Кардан, Правобережный и зоне II Безенгийского рудного поля за 1979–1982 гг. — Нальчик, 1982; 5 — Микиртумов В.Г. Отчет о поисково-ревизионных работах на золото в 1966–1968 гг. — Ессентуки, 1969; 6 — Островский Г.К. Отчет «Металлоносность Северного Кавказа». — Ессентуки, 1947; 7 — Спасский Н.В., Аксаментов Е.В. Отчет о результатах общих поисков золото-серебряного оруденения в междуречье Черек Безенгийский — Псыгансу в 1978–1982 гг. — Нальчик, 1982; 8 — Твалчрелидзе Г.А., Саркисян С.Ш. Отчет «Составление сводки по полиметаллическим месторождениям Кавказа». — Тбилиси, 1956; 9 — Швидченко Ф.К. Отчет о работах геолого-разведочного отряда — Кургашили-тау за 1933г. — Новочеркасск, 1934.

Работа выполнена в рамках госзадания ИГЕМ РАН по теме «Развитие интегрированной системы для пространственно-временного моделирования рудных объектов и рудообразующих процессов на основе ГИС-технологий».

ЛИТЕРАТУРА

1. Кузнецов И.Г. Основные черты геологии Кабардинской АССР / Природные ресурсы Кабардинской АССР. — М., Ленинград: АН СССР, 1946. — С. 59–105.
2. Пакет оперативной геологической информации (ГИС-Атлас). Южный федеральный округ. Кабардино-Балкарская Республика. Агентство по недропользованию по Кабардино-Балкарской Республике. — Нальчик, 2005.
3. Стативкин Э.В., Стативкина А.А. Справочные материалы по перспективам золотоносности территории КБАССР. — Нальчик, 1976.

© Кайгородова Е.Н., Петров В.А., 2016

Кайгородова Екатерина Николаевна // katmsu@mail.ru
Петров Владислав Александрович

УДК 553.4:004.9 (571.63)

Крюков В.Г. (ИГД ДВО РАН), Шнайдер А.А.
(ИТИГ ДВО РАН)

ОПЫТ УНИФИКАЦИИ И ФОРМАЛИЗАЦИИ ДАННЫХ ПЕРВИЧНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ РУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Унификация и формализация данных первичной документации месторождений полезных ископаемых необходима при оформлении документов по объекту (отчеты, ТЭО и др.). Она является основой составления атласов-определителей пород и руд, поскольку включает типовые особенности строения и состава этих образований. Формализованные материалы по месторождению пригодны для пе-

ревода на машинные носители. Опыт обработки данных рассматривается на примере оловянно-вольфрамового месторождения Тигриное, расположенного в северо-западной части Приморского края. **Ключевые слова:** месторождение, породы, метасоматиты, руды, оцифровка, минералы олова и вольфрама, Приморье.

Kryukov V.G. (Mining institute FEB RAS), Shnyder A.A. (Institute of tectonics and geophysics FEB RAS)

PRACTICAL RESULTS OF UNIFICATION AND FORMALIZATION OF PRIMARY DATA ON ORE DEPOSITS

Primary data unification and formalization is required when preparing documents on mineral deposits (reports, feasibility studies, etc.). This work constitutes the basis for drawing up identification guides of rocks and ores since typical features of their structure and composition are considered. Formalized data on deposits can be digitized. Data processing experience is described using as an example the Tigrinoye tin-tungsten deposit located in the north-western part of Primorye Territory. **Key words:** deposit, rocks, metasomatites, ores, digitization, tin and tungsten minerals, Primorye.

В последние годы активно осуществляется перевод первичной документации горных выработок, а также графической и другой информации по рудным месторождениям на машинные носители. Истоки этой работы заложены Всесоюзной научно-технической конференцией в 1988 г., где было принято решение о необходимости составления атласов-определителей пород и руд. Планировалось, что атласы повысят не только качество первичной документации, но и унифицируют и формализуют ее для работы на персональных компьютерах. Компьютеризация информации необходима для пополнения баз и банков данных АИС ГБЦГИ, а также использования ее при прогнозировании объектов в автоматическом режиме.

Цель настоящего исследования заключается в апробации опыта систематизации материалов (их обработке и последующей унификации и формализации) для перевода данных геологической документации и дальнейшего совершенствования критериев прогнозирования и оценки рудоносности объектов в сходных геологических обстановках. Типовой макет атласа-определителя пород и руд разработан ЦНИГРИ (по золоту) и ВИМСом (по олову). Он включает в себя следующие рубрики:

краткая характеристика месторождения, с планом и геологическим разрезом;

детализированный разрез рудного тела с показом разновидностей пород, руд и метасоматитов;

комплексная характеристика пород и руд, иллюстрируемая макрофотографиями штучков, микрофотографиями шлифов и аншлифов с перечнем характерных признаков и их оцифровкой;

пример матрицы для документации ядра скважин по оцифрованным признакам для руд, пород и метасоматитов;

пример построения геологического разреза в оцифровке.

В настоящей работе впервые рассмотрены все перечисленные вопросы на примере сверхкрупного по за-

пасам оловянно-вольфрамового месторождения грейзенового типа — Тигриное.

Краткая характеристика месторождения. Месторождение Тигриное расположено на Дальнем Востоке в Арминском районе Приморья. Схема геологического строения месторождения и схематический разрез приведены на рис. 1. Существенный вклад в его тематическое изучение внесли Г.В. Ручкин, М.С. Шнайдер, А.А. Шнайдер и др. [1, 2, 3, 4]. В обработке материалов активное участие принимала Г.В. Крюкова.

Площадь месторождения складывается нижнемеловыми осадочными толщами алевролитов и песчаников. Породы ороговикованы, биотитизированы, грейзенизированы и пропилитизированы, прорваны небольшим массивом гранитов позднемелового возраста и дайками базальтов палеогенового возраста. Кровля массива осложнена серией куполов, имеющих зональное строение. В его апикальной части внутренние зоны состоят из грейзенов и грейзенизированными гранит-порфирами, которые на глубине переходят в слабо грейзенизированные разности гранитов и порфировидных гранитов. Гранит-порфиры обрамляются прерывистой зоной пегматоидов (штокшейдеров). Непосредственно в эндоконтакте куполов развита маломощная непрерывная зона, слагаемая аплитами, фельзитами, силекситами. Эти породы имеют между собой постепенные переходы и образуют своеобразную кайму «закалки» гранитов.

Рудные зоны тяготеют к купольным выступам в кровле массива. В пределах рудных зон выделяются четыре морфологических типа оруденения: конформные грейзеновые залежи, штокверковые зоны, рудо-

носные брекчии и жилы. Первые развиваются в апикальных частях куполов, повторяя их морфологию. Одна из таких залежей в плане имеет изометричную форму, диаметр до — 120 м, мощность — до 80 м. Слагается залежь преимущественно вольфрамит-станный-касситеритовыми рудами. По содержанию олова и вольфрама (от десятых долей до первых процентов) этот тип является наиболее богатым и составляет 20 % от общих запасов этих металлов на месторождении. Грейзеновые руды характеризуются высокими содержаниями сопутствующих компонентов второй и третьей групп — цинка, ниобия, тантала, скандия и ряда других.

Штокверковые руды образуют ряд линейных зон, прослеживающихся по простиранию более, чем на километр, по падению — до 500–800 м. Мощность превышает 200 м. Эти зоны состоят из сети субпараллельных прожилков различного состава мощностью от долей миллиметра до 2–3 см, количество их варьирует от 5–10 до 90–100 штук на 1 м. По содержанию полезных компонентов эти руды бедные (0,0n — 0,n %), но, благодаря большому объему, с ними связаны основные запасы олова и вольфрама на месторождении. Формировались штокверковые зоны после грейзеновых залежей.

Рудоносные брекчии образуют в центре рудного поля трубообразное тело, превышающее 100 м в поперечнике. Брекчии по всем признакам (морфологии, составу, текстуре, взаимоотношению с вмещающими породами и др.) имеют взрыво-гидротермальную природу и завершают процесс рудообразования на месторождении. В них, наряду с литокластами вмещающих пород, широко распространены обломки оруденелых грейзенов и штокверковых руд, а в цементе развиты минеральные ассоциации с касситеритом, вольфрамитом, сульфидами (в том числе и станным).

Жилы сосредоточены в основном вокруг тела брекчии. Их мощность не превышает 1 м. По составу они идентичны цементу брекчии, что свидетельствует о синхронности их формирования. С брекчиями и жилами связана небольшая часть запасов олова и вольфрама.

В целом на месторождении содержания олова в рудах низкие и составляют 0,12 %. Это связано с преобладанием штокверковых руд. Содержание олова в окисной форме составляет 49 %, в сульфидной — 22 % и в гидратной — 29 %. При этом, если на уровне современного эрозионного среза преобладают гидратные формы олова (более 60 %), то на глу-

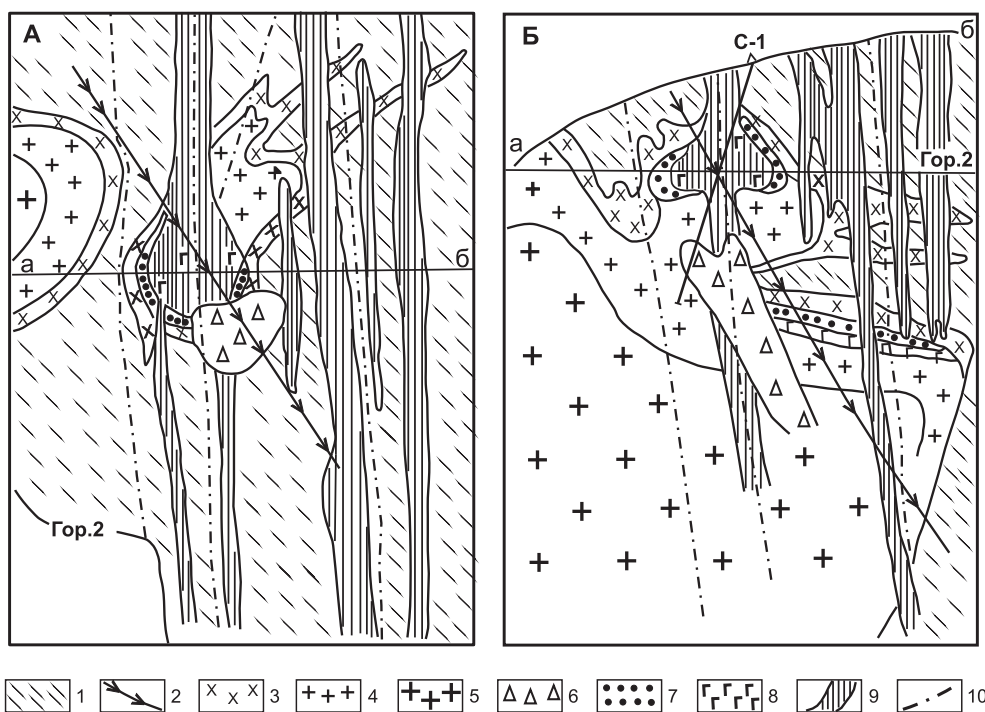


Рис. 1. Схема геологического строения месторождения Тигриное: А — поверхность, Б — схематический разрез: 1 — ороговикованные алевролиты с прослоями песчаников и линзами гравелитов; 2 — дайки оливиновых базальтов; 3 — фельзиты, аплиты, силекситы; 4 — гранит-порфиры; 5 — граниты, порфировидные граниты, 6 — взрыво-гидротермальные брекчии; 7 — пегматоиды; 8 — грейзены; 9 — рудные тела; 10 — разрывные нарушения

Таблица 1
Унифицированная схема описания пород, метасоматитов, руд месторождения Тигриное и оцифровка признаков

ПОРОДЫ (П)

Группа признаков	Название признака	Номер признака	Характеристика признака
1	Порода	1	Алевролиты с прослоями песчаников, линзами гравелитов
		2	Базальт
		3	Фельзиты, аплиты, силекситы
		4	Гранит-порфир
		5	Граниты, порфиroidные граниты
		6	Брекчии
		7	Пегматоиды (штокшейдер)
2	Состав	8	Кварцево-слюдистый
		9	Полиминеральный
		10	Лейкократовый
3	Цвет	11	Тёмно-серый
		12	Светло-серый
		13	Зеленовато-черный
		14	Серовато-белый
4	Структура	15	Мелкозернистая
		16	Среднезернистая
		17	Порфировая
		18	Брекчиевая
		19	Гранобластовая
		20	Лепидобластовая
		21	Порфиروبластовая
		22	Субграфическая
		23	Гиалопилитовая
		24	Тонкослоистая
5	Текстура	25	Массивная
		26	Брекчиевая
		27	Биотитизация
6	Изменения вещественные	28	Грейзенизация
		29	Актолитизация
		30	Пропилитизация
		31	Гидрослюдизация
7	Изменения физические	32	Трещиноватость
		33	Дробление

МЕТАСОМАТИТЫ (М)

Группа признаков	Название признака	Номер признака	Характеристика признака
1	Метасоматиты	8	Грейзен
2	Состав	9	Флюорит-топаз-кварцевые
		10	Мусковит-флюорит-кварцевые
		11	Кварц-слюдистые
		12	Топаз-слудисто-кварцевые
		13	Альбит-топаз-слюдистые
3	Цвет	14	Светло-серый
		15	Желтовато-белый
		16	Светло-зеленоватый
4	Структура	17	Гранобластовая
		18	Лепидобластовая
		19	Порфиروبластовая
5	Текстура	20	Массивная
		21	Полосчатая

Продолжение таблицы 1

6	Изменения вещественные	22 23	Гидрослюдизация Окварцевание
7	Изменения физические	24 25	Трещиноватость Дробление

РУДЫ (Р)

Группа признаков	Название признака	Номер признака	Характеристика признака
1	Типы руд	9.1. 9.2. 9.3.	Вольфрамит-станнин-касситеритовый Вольфрамит-касситеритовый Станнинный
2	Состав	10	Кварц-полевошпат-цинновальдит-мусковит-топаз-касситерит-вольфрамит-станнин-сфалерит-молибденит-висмутин-ильменит-арсенопирит-флюорит-пирит-апатит-варламовит
		11	Кварц-полевошпат-топаз-касситерит-вольфрамит-станнин-арсенопирит-флюорит-сфалерит-апатит-серицит-леллингит
		12	Кварц-касситерит-вольфрамит-цинновальдит-топаз-арсенопирит-флюорит-берилл-сфен
		13	Кварц-касситерит-вольфрамит-цинновальдит-арсенопирит-пирит
		14	Кварц-хлорит-станнин-сфалерит-халькопирит-леллингит-родохрозит-пирит-касситерит-галенит-мельниковит-пирит-джерсонит-марказит-варламовит
3	Цвет	15	Серый
		16	Стально-серый
		17	Зеленовато-стально-серый
		18	Буровато-серый
4	Структура	19	Отложения
		20	Замещения
		21	Распада твердых растворов
		22	Давления
5	Текстура	23	Вкрапленная
		24	Пятнистая
		25	Пересечения
		26	Брекчиевая
		27	Прожилково-вкрапленная
6	Изменения вещественные	28	Окисление
7	Изменения физические	29	Катаклиз

бине возрастает роль сульфидной и окисной форм олова, составляющих соответственно 31 и 54 %.

Унифицированная схема описания пород, руд, метасоматитов месторождения Тигриное и оцифровка признаков приведены в табл. 1.

Комплексная характеристика пород и руд. На месторождении Тигриное развиты три типа руд: вольфрамит-станнин-касситеритовый, вольфрамит-касситеритовый и станнинный.

Руды вольфрамит-станнин-касситеритовые формируются в раннюю, грейзеновую стадию в процессе аутометасоматических изменений гранит-порфиров, что проявилось в альбитизации калиевого полевого шпата, осветлении биотита, в появлении новообразований: кварца, циннвальдита, мусковита, топаза, касситерита, вольфрамита, станнина, сфалерита, арсенопирита, флюорита, замещающих порфиновые вкрапленники и основную массу породы. В морфологическом отношении они образуют конформные тела в апикальных частях купольных выступов кровли массива. В краевых частях грейзеновых залежей наблюдаются гнездовые выделения и короткие маломощные извилистые прожилки мелкочешуйчатого молибдена. Между отдельными минералами данного типа руд характерны структуры взаимных границ, что свидетельствует об их синхронном выделении. Интенсивность грейзенизации гранит-порфиров возрастает от приконтактных зон к внутренним частям купола. В этом же направлении увеличивается содержание рудных компонентов в грейзенах, изменяются текстуры руд — от вкрапленных до пятнистых. Количество рудных минералов в гнездах достигает 50–60 % от общей массы породы. Геохимической особенностью касситеритов из грейзенов являются высокие содержания в них: ниобия — до 4400 г/т (в среднем 3100 г/т); скандия — до 1200 г/т (в среднем 940 г/т); тантала — до 230 г/т (в среднем 187 г/т), а также высокие содержания железа (в среднем 0,7 %) и трехокси вольфрама (в среднем 0,31 %); содержания индия, наоборот, минимальные. Кристаллы касситерита — дипирамидальной формы и в виде комбинации дипирамиды с пинакоидом, есть четверники; размер зерен колеблется от 0,2 × 0,5 мм до 0,3 × 1,0 мм; цвет темно-бурый, бурый.

Вольфрамит-касситеритовый тип руды имеет широкое распространение, представлен сериями субпараллельных прожилков и жил слюдисто-кварцевого, топаз-полевошпат-кварцевого, касситерит-арсенопирит-кварцевого составов, сгруппированных в линейные штокверковые зоны, секущие роговики и грейзенизированные гранит-порфиры. Протяженность отдельных прожилков в этих зонах от первых до нескольких десятков метров, мощность колеблется от долей миллиметра до 30–50 мм. Мощность отдельных жил составляет от 10–15 до 50 см. Штокверковые зоны пронизывают грейзеновые руды. В прожилках слюдисто-кварцевого состава, наряду с кварцем и циннвальдитом, развивается топаз, касситерит, вольфрамит, в меньшем количестве — арсенопирит, флюорит, берилл, сфен. Жилы касситерит-арсенопирит-кварцевого состава также секут и тела брекчий, нередко брекчируя их. В этих жилах присутствует вольфрамит, циннвальдит, пирит. Наиболее ранним минералом является циннвальдит, образующий крупночешуйчатые агрегаты в зальбандах жил или нарастающий на обломки в брекчиях. Кварц образует крупнокристаллические и длинно-шестоватые агрегаты молочно-белого цвета, слагающие основную массу жил и цемента брекчий. В пустотах он часто друзовидный. Вольфрамит образует таблитчатые кристаллы, размером 0,5–1,5 см, размещается в основании агрегатов кварца. В пустотах иногда встречаются сно-

повидные друзы таблитчатых кристаллов вольфрамита, размером до 2–4 см. Арсенопирит наблюдается в форме крупных кристаллов размером от 0,3 до 2 см. Касситерит развивается в виде кристаллов коротко-призматического габитуса с обилием коленчатых двойников и четверников; темно-бурого, бурого и желтого цвета; размер зерен составляет от 0,1 × 0,2 до 0,6 × 1,0 мм, реже до 1,5 см. Содержания ниобия, скандия, тантала в этом касситерите ниже, чем в касситерите из вольфрамит-станнин-касситеритового типа руд и составляют соответственно в среднем 734 г/т, 410 г/т, 92 г/т.

Существенно станниновые руды образуют серии различно ориентированных прожилков и жил, а также наблюдаются в цементе брекчий. Чаще всего эти руды телескопируются с другими типами, выполняя осевые части прожилков и жил. Ведущими минералами являются хлорит, кварц, станнин, сфалерит, родохрозит. В подчиненных количествах встречаются халькопирит, галенит, леллингит, пирит, мельниковит-пирит, марказит. Очень редко — пирротин, саффорит, висмутин, блеклые руды, буланжерит, джемсонит. Из гипергенных минералов развит варламовит. В небольшом количестве отмечается супергенный касситерит, образующийся в результате разложения станнина.

Вольфрамиты в выделенных типах руд различаются по химическому составу в зависимости от содержания $MnWO_4$. В вольфрамит-станнин-касситеритовом типе руд развиты промежуточные члены изоморфного ряда — вольфрамиты с Wt_{45-57} , в штокверковых рудах, в слюдисто-кварцевых прожилках также отмечаются вольфрамиты с Wt_{49-62} , в топаз-полевошпат-кварцевых прожилках наряду с вольфрамитами отмечаются фербериты с Wt_{24-32} и, наконец, в жилах касситерит-арсенопирит-кварцевых развиты гюбнериты с Wt_{66-81} . Установлена зависимость химического состава вольфрамитов от состава вмещающих пород: в грейзенизированных гранит-порфирах преобладают вольфрамиты с Wt_{45-62} , в ороговикованных алевролитах встречаются все его разновидности. Вольфрамит является сквозным минералом в штокверке, ферберит тяготеет к эндо- и экзоконтактной части массива, гюбнерит локализуется в цементе брекчий и в поздних сульфидных жилах, отходящих от тела брекчий.

В распределении продуктивных минералов наблюдается следующая закономерность: зоны максимальной минерализации для касситерита, вольфрамита и станнина приурочены к эндо- и экзоконтактной части массива гранит-порфиров. С глубиной намечается тенденция сужения и расчленения на отдельные ленты ареалов касситерита. Ареалы вольфрамита и станнина с глубиной устойчивы и прослежены до глубины более 600 м. Варламовит распространен на всю мощность зоны окисления, нижняя граница которой достигает 40–80 м от поверхности, а также локализуется на фланговых частях штокверка и по отдельным тектоническим нарушениям проникает до глубин 160 м.

Пример построения детализированного геологического разреза месторождения Тигриное в оцифровке признаков приведен на рис. 2. Матрица для документации керна скв. С–1 по оцифрованным признакам месторождения Тигриное для руды, метасоматитов и пород приведена в табл. 2.

Таблица 2
Матрица для документации керна скважины С-1 по оцифрованным признакам. Месторождение Тигриное

РУДЫ (Р. 9.1.-9.3.)						
Группа	Номер признака	Глубина, м				
		0–7	75–77	90–96	134–135	176–178
1	9.1.	0	0	0	+	+
	9.2.	0	+	+	0	0
	9.3.	+	0	0	0	0
2	10	0	0	0	+	+
	11	0	0	0	0	0
	12	0	0	+	0	0
	13	0	+	0	0	0
	14	+	0	0	0	0
3	15	0	0	0	+	+
	16	0	+	+	0	0
	17	+	0	0	0	0
4	18	0	0	0	0	0
	19	+	+	0	+	+
	20	0	0	0	0	0
	21	0	0	0	0	0
5	22	0	0	+	0	0
	23	0	0	0	0	+
	24	0	0	0	+	0
	25	+	+	0	0	0
	26	0	0	+	0	0
6	27	0	0	0	0	0
7	28	+	+	+	0	0
	29	0	0	+	0	0

МЕТАСОМАТИТЫ (М. 8)

Продолжение таблицы 2

Группа	Номер признака	Глубина, м	
		87–195	195–200
1	8	+	+
2	9	+	0
	10	0	0
	11	0	+
	12	0	0
	13	0	0
3	14	+	0
	15	0	0
	16	0	+
4	17	0	0
	18	0	+
	19	+	0
5	20	+	0
	21	0	+
6	22	+	0
	23	0	+
7	24	0	+
	25	+	0

Продолжение таблицы 2

ПОРОДЫ (П. 1-7)

Группа	Номер признака	Глубина, м					
		7-67	67-70	83-88	117-118	125-145	220-235
1	1	+	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	+	0	0
	3	0	+	0	0	0	0
	4	0	0	0	0	+	0
	5	0	0	0	0	0	0
	6	0	0	0	0	0	+
	7	0	0	+	0	0	0
2	8	0	0	+	0	0	0
	9	+	0	0	+	0	+
	10	0	+	0	0	+	0
3	11	+	0	0	0	0	0
	12	0	0	+	0	0	0
	13	0	0	0	+	0	0
	14	0	+	0	0	+	+
4	15	0	0	0	0	0	0
	16	0	0	0	0	0	0
	17	0	+	0	0	+	0
	18	0	0	0	0	0	+
	19	0	0	0	0	0	0
	20	+	0	0	0	0	0
	21	0	0	+	0	0	0
	22	0	0	0	0	0	0
	23	0	0	0	+	0	0
5	24	+	0	0	0	0	0
	25	0	+	+	+	+	0
	26	0	0	0	0	0	+
6	27	+	0	0	0	0	0
	28	0	0	0	0	+	0
	29	0	0	0	0	0	0
	30	0	0	0	0	0	+
	31	0	+	+	0	0	0
7	32	+	+	+	+	+	0
	33	0	0	0	0	0	+

Оловянно-вольфрамовое месторождение Тигриное относится к категории сверхкрупных объектов с умеренными содержаниями олова и вольфрама. В структурном отношении это интрузивно-купольное сооружение. Оно характеризуется достаточно сложным набором вмещающих пород, метасоматитов и руд, а также значительными масштабами оруденения. Вмещающие породы для целей унификации объединены в группы. Существенную роль играют две группы: алевролиты, а также граниты и порфириновые граниты интрузивного массива. Дайковая форма тел свойственна трем группам: базальтам, пегматитоидам, а также фельзитам, аплитам и силекситам. Брекчии слагают трубообразное тело. При оцифровке учитывается возрастное положение выделенных групп пород. Постинтрузивные метасоматиты и руды также объединяются в группы. Исходные породы в результате метасо-

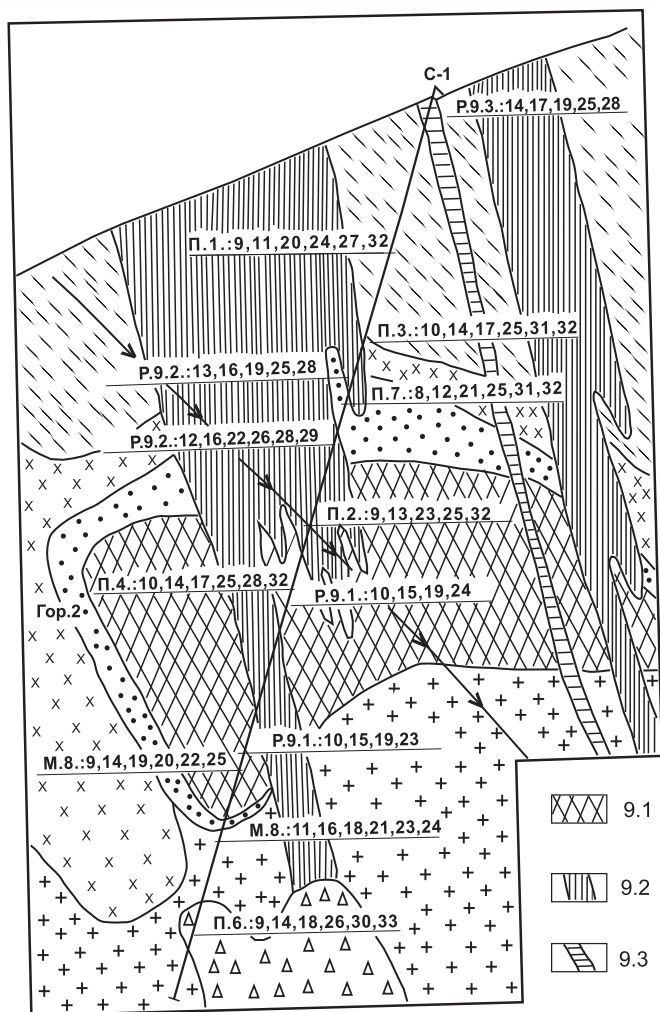


Рис. 2. Пример построения детализированного геологического разреза в оцифровке. Типы руд: 9.1. — вольфрамит-станнин-касситеритовый; 9.2. — вольфрамит-касситеритовый; 9.3. — станный (услов. обозначения см. на рис. 1)

матических процессов преобразованы в различные типы грейзенов. Основными разновидностями, подверженными оцифровке, являются флюорит-топаз-кварцевые, мусковит-флюорит-кварцевые, кварц-слюдистые, топаз-слюдисто-кварцевые и альбит-топаз-слюдистые. Для месторождения характерны три типа руд от ранних к поздним: вольфрамит-станнин-касситеритовый, вольфрамит-касситеритовый и станный.

Унификация и формализация данных первичной документации упрощает минеральное многообразие. Так, вместо выделения на графике участков развития ферберитов, гюбнеритов, вольфрамитов показывается минеральная ассоциация вольфрамит с касситеритом или станнином. В ассоциацию включаются как синхронные, так и наложенные и реликтовые минералы.

Выводы

Изложенный материал позволяет отразить объективную информацию как на бумажных, так и на машинных носителях и существенно экономит время. В статье по данному объекту (месторождение Тигриное) приводится геологическая информация по данным первичной документации в форматах авторской разработки и перевод их на машиноносители, которые могут служить

для создания и пополнения АИС ГБЦГИ. Полученный автоматизированный материал позволит использовать его и при прогнозировании подобных объектов.

Работа выполнена в рамках Государственного задания ИГиГ ДВО РАН и при частичном финансировании Программы фундаментальных исследований ДВО РАН «Дальний Восток» (проект № 15-1-2-030), Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 15-05-03171а) и при финансировании Программы фундаментальных исследований ИГД РАН ГР (проект № 0293-2014-0004).

ЛИТЕРАТУРА

1. Ручкин Г.В., Ивакин А.Н., Шнайдер М.С. и др. Геологическое строение и генетические особенности оловянно-вольфрамового месторождения штокерского типа в Приморье // Тихоокеанская геология. — 1986. — № 2. — С. 68–75.
2. Ручкин Г.В., Шнайдер М.С., Шнайдер А.А. Модель формирования оловянно-вольфрамовых месторождений грейзенового типа (Приморье) // Геология рудных месторождений. — 1987. — № 2. — С. 85–88.
3. Ручкин Г.В., Шнайдер М.С., Шнайдер А.А. и др. Геохимическая эволюция рудно-магматической системы на одном из оловянно-вольфрамовых месторождений грейзенового типа (Приморье) // Геохимия рудообразующих систем и металлогенетический анализ. — Новосибирск: Наука, 1989. — С. 144–150.
4. Шнайдер А.А., Малышев Ю.Ф., Горошко М.В., Романовский Н.П. Комплексная минерализация крупных рудных месторождений Дальнего Востока (Россия) // Геология рудных месторождений. — 2011. — № 2. — С. 158–174.

© Крюков В.Г., Шнайдер А.А., 2016

Крюков Виктор Глебович // kryukov-vg@mail.ru
Шнайдер Алевтина Александровна // schneider@itig.as.khb.ru

УДК 552.511:551.217:552.33(571.53)

Макарьев Л.Б., Миронов Ю.Б., Кухаренко Е.А., Шарпенюк Л.Н. (ФГУП «ВСЕГЕИ»)

РУДОНОСНОСТЬ ФЛЮИДОЭКСПЛОЗИВНЫХ БРЕКЧИЙ МУРУНСКОГО МАГМАТИЧЕСКОГО УЗЛА (СЕВЕРНОЕ ЗАБАЙКАЛЬЕ)

Детальные минералогическо-петрографические и геохимические исследования брекчий трубки взрыва Жерловая Маломурунского массива показали их принадлежность к трем группам флюидоэксплозивных образований. Брекчиевый комплекс в целом характеризуется отчетливо выраженной золото-полиметаллической специализацией, при этом от ранних (эгириновых) к более поздним ФЭБ наблюдается последовательное концентрирование Au, Ag, Cu, Pb, Zn, Bi, Sb, Mo с максимальным накоплением в гидротермальных ФЭБ. Предполагается, что ФЭБ представляют собой новую обстановку, перспективную для формирования золоторудного и золото-полиметаллического оруденения. **Ключевые слова:** золото, полиметаллы, торий, уран, молибден, флюидоэксплозивные брекчии, трубка взрыва Жерловая, Маломурунский массив.

Makarev L.B., Mironov Yu.B., Kukharensko E.A., Sharpenok L.N. (VSEGEI)

ORE MINERALIZATION OF THE FLUID-EXPLOSIVE BRECCIAS OF THE MURUNSKY MAGMATIC CLUSTER (NORTHERN TRANSBAIKAL)

Detailed mineralogical, petrographic and geochemical studies of breccias of the Zherlovaya explosive pipe of Malomurunsky Massif evidenced that the breccias belong to fluid-explosive