

- нефтегазоносном бассейне / Уран: Ресурсы и производство. Тез. докл. 2-го междунар. симпозиума. — М.: ВИМС, 2008. — С. 30.
4. Геодинамические комплексы и этапы развития Колывань-Томской складчатой зоны / Л.В. Кунгурцев, Г.С. Федосеев, В.А. Широких и др. // Геология и геофизика. — 1998. — Т. 39. — № 1. — С. 26–37.
5. Домаренко В.А., Чернев Е.М., Соболев И.С. Возможность обнаружения уранового оруденения гидрогенного типа на востоке Западно-Сибирской плиты // Разведка и охрана недр. — 2010. — № 11. — С. 24–32.
6. Колоколова О.В. Геохимия подземных вод района Томского водозабора: Автореф. дис. канд. геол.-минер. наук. — Томск: ТПУ, 2003.
7. Конторович В.А. Тектоника и нефтегазоносность мезозойско-кайнозойских отложений юго-восточных районов Западной Сибири. — Новосибирск: ГЕО, 2002.
8. Назаров А.Д. Нефтегазовая гидрогеохимия юго-восточной части Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции. — М.: Идея-Пресс, 2004.
9. О формировании инфильтрационного оруденения элементов платиновой группы в чехле Западно-Сибирской платформы / Г.М. Шор, Г.В. Дитмар, Н.И. Комарова и др. // Докл. РАН. — 1996. — Т. 351. — № 4. — С. 1385–1387.
10. Ростовцев В.Н., Ростовцев В.В., Резник С.Н. Перспективы нефтегазоносности зоны регионального выклинивания юрско-мелового осадочно-породного комплекса Томской области // Вестн. Томского государственного университета. — 2003. — № 3 (II). — С. 341–342.
11. Соболев И.С., Чернев Е.М. Отражение глубинного строения юго-восточной части Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции в элементном составе осадочных пород дневной поверхности // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений. — 2010. — № 3. — С. 21–29.
12. Циркон-ильменитовые россыпные месторождения — как потенциальный источник развития Западно-Сибирского региона / Л.П. Рихванов, С.С. Кропанин, С.А. Бабенко и др. — Кемерово: Сарс, 2001.

УДК 553.411:553.075:551.253

© Яловик Г.А., Татаринцов А.В., Яловик Л.И., 2012

**Яловик Г.А. (Управление по недропользованию Республики Бурятия), Татаринцов А.В., Яловик Л.И. (ГИН СО РАН)**

#### **ПИЛЬНЕНСКОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ ЗОЛОТО-РЕДКО-МЕТАЛЛЬНОЙ ФОРМАЦИИ: НОВАЯ ГЕОЛОГО-СТРУКТУРНАЯ МОДЕЛЬ И ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНОСТИ**

*Установлены принадлежность Пильненского рудного поля (Восточное Забайкалье) к шарьяжно-надвиговому тектонотипу, пространственно-генетическая связь Au, Mo, W и Bi минерализации с динамометаморфическими комплексами зоны автокластического меланжа. Обоснован штокверковый тип промышленного оруденения с прогнозированием крупного Au-Mo месторождения, пригодного для открытой разработки. **Ключевые слова:** структура, катаклазит, милонит, автокластический меланж, золото, молибденит, шеелит, типы руд.*

*Belonging of Pil'nensky ore field (East of Transbaikalia) to overthrust tectonic type, spatial-genetic connection of Au, Mo, W and Bi mineralization with dynamical metamorphic complex of the zone of autoclastic mélange were ascertained. The stockwork type of industrial mineralization with forecasting a large Au-Mo deposit, suitable for open development was grounded. **Key words:** structure, cataclism, mylonit, autoclastic mélange, gold, molybdenite, scheelite, the ore types.*

**Краткий анализ результатов предыдущих работ.** Пильненское месторождение золота кварцево-жильного типа, открытое в 1931 г., разведывалось и частично эксплуатировалось до 1950-х годов. В ходе проведен-

ных в этот период работ установлены небольшие промышленные масштабы Au-Mo-W минерализации в 15 кварцевых и кварц-турмалиновых жилах. Длина в основном пологих (40–50°) жил по простиранию 100–400 м при средней мощности 0,65 м (в раздувах до 3–4 м). Часть из них прослежена буровыми скважинами по падению до 130–140 м. Промышленные концентрации золота установлены до глубины 120 м. Средние содержания его по данным разведочно-эксплуатационных работ — 3–12 г/т. Содержания других компонентов (% по массе): Mo — 0,004–0,42, W — 0,008–0,2, Bi — 0,03–1,0. Большая часть золота связана с сульфидами, где его концентрации достигают 500 г/т (в среднем 130 г/т), в том числе в пирите — 271,3 г/т. Содержание самородного золота в кварце технологической пробы определено равным 3,6 г/т. Детально не изучались жилы с содержаниями золота 1–2 г/т.

В 1960–1980-х годах на площади Пильненского месторождения и соседнего Карийского золоторудного поля Усть-Карского рудного района проводится геологическая съемка масштаба 1:200 000–1:50 000, а также специализированные металлогенические исследования. Ю.П. Евсеевым и др. (1973) была составлена прогнозно-металлогеническая карта района Пильненского месторождения (рудного поля) масштаба 1:25 000. В дальнейшем структура, петрография и минералогия рудного поля изучались В.Е. Тупяковым (1981), С.П. Летуновым и В.В. Залуцким (1986). Этими исследователями составлены структурно-геологические карты масштаба 1:25 000, 1:10 000 и частично 1:2000. Рассматриваемая площадь была также охвачена специализированными площадными геохимическими исследованиями [3, 4, 7, 10].

По геолого-геофизическим данным большинства исследователей структура Пильненского рудного поля представляется как «блоково-клавишная», основными элементами которой являются крутопадающие разрывные нарушения, а по генезису руды относятся к гидротермальным, гидротермально-метасоматическим. Была установлена площадная повышенная золотоносность элювиально-делювиальных отложений, сделаны выводы о приуроченности рудного поля к тектонической зоне (Пильненский региональный разлом) субширотного простирания и его высокой перспективности на золото. При этом, опираясь на результаты выборочного опробования кварцевых и кварц-турмалиновых жил, прогнозировался жильный морфогенетический тип промышленного золотого оруденения. И только В.В. Залуцкий и С.П. Летунов (1986) стали рассматривать наиболее изученную центральную часть Пильненского рудного поля как рудный штокверк со ствольными существенно кварцевыми жилами (Победа, Северная, Параллельная и др.). Для обоснования штокверкового типа оруденения они приводят следующие факты:

наличие многочисленных просечек и прожилков кварцевого, турмалин-кварцевого, магнетитового и сульфидного состава;

контроль золотого оруденения элементами трещинной тектоники, секущей ствольные жилы.

Для проверки продуктивности штокверковой зоны названными выше исследователями было проведено

бороздовое опробование кваршлага № 2 горизонта штольни № 4 между жилами Победа — Параллельная, Победа — Северная на интервале 25 м. Средние содержания Au в междужильном пространстве оказались равными 2,77 г/т. Ими также опробован участок лейкогранитов, содержащих кварцевые прожилки и просечки с крупночешуйчатым молибденитом. По данным анализа семи проб (масса одной пробы 20–25 кг) были определены содержания Mo 0,01–0,03 %.

В 1999 г. Восточной экспедицией ОАО «Читагеолразведка» в центральной части Пильненского поля (прогнозируемой штокверковой зоне) пройдены две магистральные каналы (К-300 и К-301), которые не вышли из зоны окисления, имеющей мощность 5–7 м и характеризующейся, как следует из анализа горно-буровых работ 1940–1950-х годов, низким уровнем содержаний рудных компонентов (Au до 0,5–1 г/т).

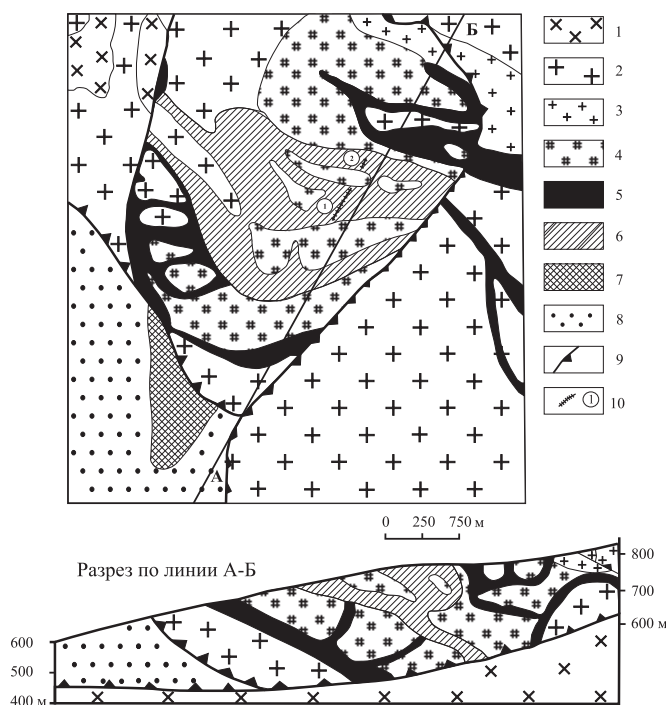
Одновременно с этими работами и позже авторами данной статьи на рассматриваемой площади проведены специализированные детальные работы, включающие маршрутные наблюдения и частично шливовое опробование на задернованных участках по шести профилям с расстояниями между ними 70–100 м, документацию и опробование (минералогическое и геохимическое) бульдозерных канав, а также подземных выработок (бороздовое и штучное опробование) на горизонте штольни № 4.

**Структурно-геологическая характеристика Пильненского рудного поля.** Данное рудное поле находится в пределах Пришилкинской ветви Монголо-Охотского коллизионного шва, одновременно являющейся составной частью Агинско-Борщовочного динамометаморфического пояса, выделенного И.Г. Рутштейном (1997). По данным А.Н. Демина и др. (1982), коллизионный шов (сутура) имеет длительную тектоническую историю развития — от позднего рифея до мела. В позднем рифее—раннем палеозое он формировался в условиях активного растяжения. В это время происходило правостороннее смещение по нему блоков земной коры.

В раннекаменноугольную—раннетриасовую эпоху Монголо-Охотский шов и опирающие его разломы испытывали деформации сжатия. В позднем мезозое в зоне коллизионного шва формируются серии надвигов и взбросов. Процессы надвигообразования особенно интенсивно проявились в позднюрское—меловое время. Наши исследования показали, что Пильненское рудное поле относится к шарьяжно-надвиговому тектонотипу. Его структура определена как минерализованная зона среднеблокового автокластического меланжа [9], участками мелкоблоковой и линзовидно-пластинчатой морфологии. Зона автокластического меланжа представляет собой подошву в значительной степени эродированного шарьяжа, сложена разновеликими (от 1500×1000 до 250×100 м) блоками, линзами и будинами местных пород (рис. 1). Местами размер последних не превышает первых метров и десятков сантиметров. В составе пород преобладают биотитовые граниты, гранодиориты и лейкограниты. Реже встречаются небольшие блоки и будины габбро, амфиболитов, габбро-анортозитов, габбро-диоритов, диоритов. Це-

ментирующий матрикс автокластического меланжа представлен брекчиевыми и псаммитовыми катаклазитами, милонитами, blastsмилонами, аргиллизитами, редко псевдотахилитами. Динамометаморфическим преобразованиям в подошве шарьяжа были подвергнуты те же самые породы, которые перечислены выше.

Блоки первичных пород, в различной степени гранитизированных, слагающие зону автокластического меланжа, входят в состав толщи Пришилкинской ветви зеленокаменного пояса, представленной амфиболовыми и пироксеновыми гнейсами, метакоматиитами, метапикробазальтами и метабазами джорольской, кулиндинской и ононской свит, телами пироксенитов, габбро, анортозитов. Рассматриваемая группа в той или иной степени гранитизированных пород зеленокаменного пояса ранее была включена в Пришилкинский гипербазит-габбро-диоритовый комплекс [5]. Обычно катаклазированные породы диоритового ряда (диориты, кварцевые диориты, гранодиориты, биотит-роговообманковые, биотитовые граниты) являются продуктами гранитизации основных пород (ортоамфиболиты, габбро). Диориты и гранодиориты состоят из плагиоклаза (40–60 %) олигоклаз-андезинового состава, биотита (до 12 %) и новообразованных биотита (вторично-



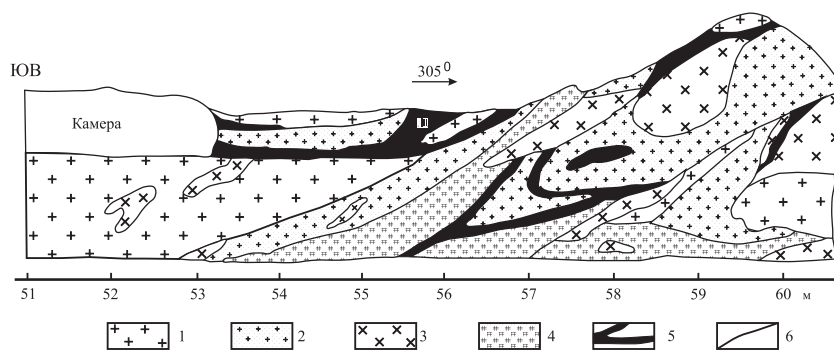
**Рис. 1. Схема геологического строения и разрез Пильненского рудного поля.** 1 — биотит-роговообманковые граниты с останцами габбро, диабазов, амфиболитов; 2 — биотитовые граниты; 3 — аплитовидные кварц-альбитовые динамометаморфиты (раскристаллизованные псевдотахилиты и милониты); 4 — ападиоритовые динамометаморфиты типа лейкогранитов; 5–6 — матрикс автокластического меланжа: 5 — сложенный преимущественно тектобрекчиями, слаборудноносный, 6 — преимущественно псаммит-милонит-аргиллизитового состава с промышленным оруденением штокверкового типа; 7 — дезинтегрированный фрагмент зоны автокластического меланжа, отработанный как русловая золотоносная россыпь; 8 — аллювиальные отложения р. Кары; 9 — надвиги; 10 — линии разрезов, представленных на рис. 3 (1) и 4 (2)

го), актинолита (5–15 %), калишпата (5–15 %), эпидота. Часто встречаются реликтовые обломки минералов исходных пород (андезин, роговая обманка, клинопироксен). Рифейские биотит-роговообманковые и близкие к ним по составу биотитовые граниты большей частью сильно катаклазированы. Наименее измененные их разновидности сложены [10] кварцем (23–27 %), плагиоклазом (46–51 %), калишпатом (12–15 %), биотитом (лепидомелан) с роговой обманкой (9–15 %). С процессами катаклаза связано образование порфиробластов биотита, андалузита и ортоклаза (редко микроклина), а также обособлений эпидота, актинолита, сфена, серицита и пирита.

Лейкограниты («аляскиты») мезозойского возраста ( $J_{2-3}$ ?) отнесены нами к раннему динамометаморфическому комплексу, возникшему за счет докембрийских пород диоритового ряда. Типоморфной для них является широко распространенная ассоциация альбит + гранат + мусковит, возникшая при динамометаморфическом (механохимическом) преобразовании плагиоклаза и биотита. В цементирующем матриксе тектонического меланжа значительным распространением пользуются дайкоподобные породы, относимые многими исследователями к поздним фациям аманакского и амуджикано-сретенского гранитоидных комплексов. Среди них ими выделены «гранит-порфиры», «гибридные порфиры», «аплиты», «лампрофиры», «грорудиты», «спессартиты». Однако детальное петрографическое изучение этой группы пород показало [6, 9], что, несмотря на их внешнее сходство с названными петротипами плутонических, субвулканических и вулканических пород, генезис их динамометаморфический. Их следует относить к бластокатаклазитам, бластомилонитам, в различной степени раскристаллизованным псевдотрахилитам. Аналогичные типы горных пород широко распространены в линейментных зонах Алтае-Саянской складчатой области. Происхождение их объясняется «сложным сочетанием механизмов сдвига и катаклаза» [11]. Гранитоподобные динамометаморфиты весьма характерны для штокверкового Игчуйского молибденового месторождения в Хакасии [1]. Динамометаморфический комплекс, слагающий матрикс и отдельные трещины в реликтовых блоках тектонического меланжа Пильненского поля, представлен брекчиевыми и псаммитовыми катаклазитами, милонитами и бластомилонитами, динамосланцами, раскристаллизованными псевдотрахилитами. Возрастной диапазон его формирования по данным Rb-Sr датировки бластомилонитов («грорудитов», «гибридных порфиров» и др.) составляет 155–120 млн. лет [8].

#### **Закономерности размещения рудной минерализации.**

Рудная минерализация на Пильненском месторождении главным образом сосредоточена в матриксе автокластического меланжа. Мелкие жилы, гнезда кварц-турмалинового, кварц-гидрослюдистого, кварц-сульфидного, сульфидного состава чаще всего обрамляют



**Рис. 2. Внутреннее строение рудоносной части зоны автокластического меланжа Пильненского поля (фрагмент зарисовки юго-восточной стенки штольни № 4).** 1 — биотитовые граниты; 2 — катаклазиты по биотитовым гранитам; 3 — катаклазированные мелкозернистые лейкограниты; 4 — золотосные окварцованные и аргиллизированные аплитовидные кварц-альбитовые милониты; 5 — рудный кварц; 6 — надвиг

будины, повторяя их криволинейную форму (рис. 2). Небольшая часть рудного материала формирует мало-мощные (как правило, не более 0,5 м) крутопадающие жилы — просечки в самих будинах. Характер, интенсивность, морфологические особенности оруденения преимущественно определяются размерами, формой, степенью динамометаморфической переработки первичных пород. Наиболее высокопродуктивными являются участки динамометаморфитов, фиксирующиеся в подошвах полого залегающих линзовидных будин гранитов. В этих участках возникают сравнительно протяженные и линейно вытянутые прожилково-вкрапленные и жильные рудные образования (рис. 3, 4). Рудоносный динамометаморфический комплекс представлен следующими разновидностями: 1) брекчиевые и псаммитовые катаклазиты, часто содержащие обособления псевдотрахилитового стекла; 2) раскристаллизованные псевдотрахилиты полевошпат-кварц-турмалинового, мусковит-альбит-гранатового, кварц-альбитового состава, обладающие внешним сходством с аплитами и кварцитами; 3) бластомилониты типа «двуполевошпатовых гранитов», «плагиигранитов», «гибридных порфиров», «лампрофилов»; 4) милониты — серицит-кварц-альбитовые, флорит-актинолитовые, кварц-актинолит-турмалиновые, кварц-актинолит-магнетитовые; 5) каолинит-гидрослюдисто-кварцевые аргиллизиты, весьма сходные с аргиллизитами светлинского типа [2]; 6) жилы, линзы, прожилки гранулированного кварца.

Некоторые из этих рудных динамометаморфитов (в основном милониты) выполняют трещины в слабоизмененных гранодиоритах и гранитах. Часть их, представленных преимущественно гранулированным кварцем, раскристаллизованными псевдотрахилитами, бластомилонитами, иногда милонитами и псаммитовыми катаклазитами, слагает жильные и дайкообразные тела в матриксе зоны автокластического меланжа. Особенно широко распространены турмалин-кварцевые, кварцевые, слюдяно-альбит-кварцевые и каолинит-гидрослюдисто-кварцевые рудные оторочки вокруг будин. Рудные кварцевые жилы образуют каркас дуплексовой структуры или фрагмент лозанжа, в который трансфор-

мировался автокластический меланж на поздней стадии своего формирования (рис. 3).

**Минеральный состав руд и особенности их генезиса.** Все многообразие руд Пильненского поля сгруппировано в четыре минеральных типа (табл. 1). При этом большая часть промышленно ценных рудных минералов (молибденит, самородное золото, тетраэдрит, золотоносный пирит) имеют «сквозной» характер кристаллизации, образуя две-три генерации. По этой причине выделенные минеральные типы руд не очень сильно отличаются друг от друга видовым составом рудных минералов. В основном они различаются количественными соотношениями упомянутых выше рудных минералов. Продуктивными на золото являются несколько минеральных типов руд (табл. 1). Пробность самородного золота в них примерно одинакова, характеризуется узким диапазоном значений (877–998 ‰). Как показали данные изучения технологических проб предшественниками, большая его часть (около 75 %) локализована в микротрещинах сульфидов (преимущественно в пирите). Размеры частиц золота в неизмененных сульфидах варьируют от 6,5 мкм до 0,16 мм, в окисленных их разновидностях достигая 0,5 мм. Для руд золото-каолинит-гидрослюдисто-кварцевого типа характерны тонкопылеватые скопления с максимальными размерами большей части слагающих их золотин 1–5 мкм.

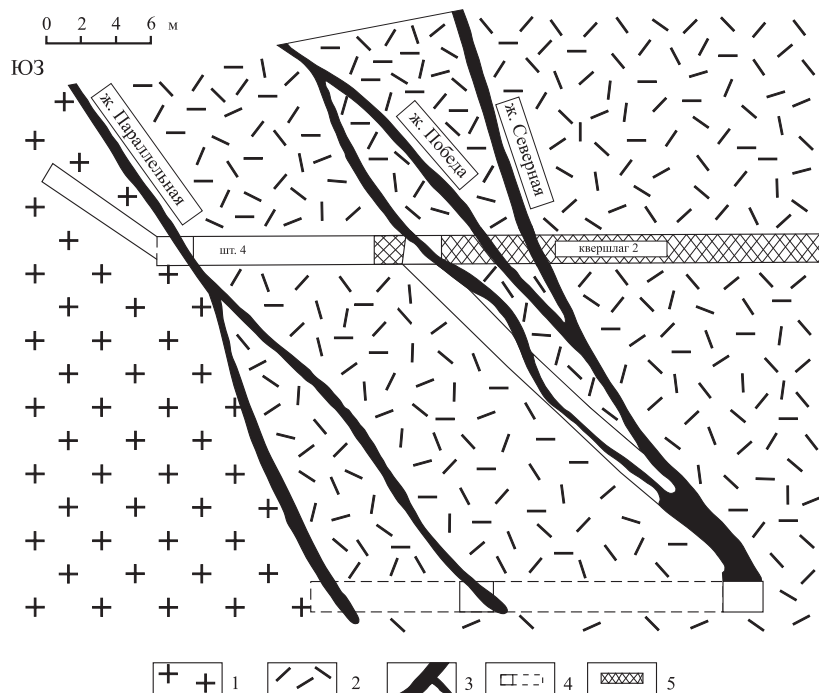
В отличие от золота, чешуйки молибденита значительно крупнее (0,01–5 мм). Они ассоциируют, как и зерна шеелита (0,1–3,5 мм), с кварцем, и лишь небольшая часть тонкочешуйчатого (до 0,01 мм) молибденита развивается по зонам роста пирита ранней генерации

**Таблица 1**  
Краткая характеристика минерального состава руд Пильненского рудного поля

Минеральные типы руд (от ранних к поздним)	Ассоциации рудных минералов
Молибденит-шеелит-кварцевый	Пирит, молибденит, шеелит, галенит, тетраэдрит, самородное золото
Золото-пирит-турмалин-кварцевый	Пирит, арсенопирит, халькопирит, молибденит, ковеллин, халькозин, борнит, тетраэдрит, антимонит, тетрадимит, висмутин, самородные Au и Bi, шеелит, магнетит, ильменит
Золото-магнетит-актинолит-кварцевый	Магнетит, гематит, пирит, сфалерит, галенит, халькопирит, тетраэдрит, халькозин, ковеллин, куприт, малахит, азурит, самородное Au
Золото-каолинит-гидрослюдисто-кварцевый	Гетит, гидрогетит, пиролюзит, пирит, молибденит, магнетит, самородное Au

(данные Д.В. Казизына, Н.Г. Беляевой и Г.В. Александрова, 1958). Вытянутые зерна висмутина (0,02–0,08 мм) приурочены к обособлениям тетраэдрита, обогащенного Fe и Zn (до 10 мас. %), Pb (до 10 мас. %), Ag (до 100–300 г/т).

Особую группу рудных образований представляют тонкие прожилки (от волосовидных до 1–5 мм) молибденита, пирита, магнетита, гематита, актинолита с сульфидами, а также кварц-шеелитового, кварц-турмалинового (с сульфидами) состава. Ими сложены весьма значительные объемы штокверка.



**Рис. 3.** Фрагмент рудного прожилково-жильного штокверка в структуре лозанжа Пильненского поля. 1 — блок аподиоритовых лейкогранитов в зоне автокластического меланжа; 2 — катаклазированные и слабо милонитизированные мелкозернистые лейкограниты с рудными прожилками; 3 — жилы рудного кварца; 4 — подземные горные выработки; 5 — интервал бороздového опробования на Au стенки квершлага 2

Пильненское месторождение по всем признакам относится к особой генетической группе динамогенных месторождений [12]. Его структурно-вещественные характеристики наиболее удовлетворительно объясняются деформационным (механохимическим) механизмом рудообразования [9].

Источником Mo, Au, W и других рудных элементов явились базит-ультрабазитовая ассоциация рифейского Онон-Шилкинского зеленокаменного пояса и диорит-гранитного («серогнейсового») комплекса, возникшего по породам этой ассоциации. Те и другие обладают повышенным геохимическим фоном указанных рудных компонентов. Рудоносный динамометаморфический комплекс Пильненского поля образовался в результате тектонической переработки вулканоплутонических пород зеленокаменного пояса в зонах тектонического меланжа и более поздних надвигов. По данным Ю.П. Евсеева [3], эти породы геохимически специализированы на Au, Mo, Pb, Ag, W, Bi, Be (в 3–10 раз выше кларка). Они содержат весьма высокий диапазон концентраций Au (10,7–41,6 мг/т) и W (10–20 мг/т). Следует отметить, что гранитизация основных пород приводит

(Грудинин, 1979) к резкому повышению содержаний Au (минимум в 6 раз). По нашим данным в калишпатизированных габбро-диабазях Пильненского рудного поля уровень концентраций Au достигает 160 мг/т. Отметим, что в юрских гранитоидах амуджикано-сретенского комплекса Кара-Чачинского массива, как и в комагматичных им вулканитах, которые некоторыми геологами рассматриваются как основной источник рудного вещества для Пильненского месторождения [8], содержания Au составляют 0,5–0,6 мг/т, Мо — 1,0–1,8 г/т, W — 0,6–4,8 г/т, т.е. лишь чуть превышают кларковые значения для кислых пород.

**Оценка рудопроductивности Пильненского поля.** Наиболее высокопродуктивная на Au, Mo, W и Bi часть Пильненского поля представляет собой крупный рудный штокверк (2,9×1,3 км) жильно-вкрапленно-про-

Таблица 2

Результаты определения содержаний золота пробирно-атомно-абсорбционным анализом в бороздовых пробах из подземных горных выработок на горизонте штольни № 4 (анализы выполнены в ЛИЦИМС, г. Чита)

Номер пробы	Длина проб, м	Содержания Au, г/т
Штольня № 4		
3-1	1,5	0,17
3-2	1,2	0,79
3-3	0,2	0,36
3-4	0,6	0,15
3-5	1,2	0,25
3-6	0,5	2,83
3-7	0,3	0,25
3-8	0,5	3,77
3-9	1,2	0,16
3-10	2,0	0,10
3-11	1,5	0,38
3-12	1,8	0,10
3-13	0,2	1,07
3-14	0,5	3,40
3-15	0,4	3,09
3-16	0,15	0,92
3-17	0,4	1,00
3-18	1,1	0,54
3-19	0,1	0,12
3-20	2,15	5,37
3-21	1,25	0,30
3-22	1,70	1,56
3-23	1,2	1,19
3-24	0,75	0,90
3-25	0,25	0,10
Средневзвешенное (интервал 60,5 м)		1,20
Квершлаг № 2		
3-26	0,75	1,0
3-27	0,60	1,23
3-28	1,5	0,10
3-29	1,5	0,10
3-30	0,4	9,64
3-31	1,4	2,58
3-32	0,25	4,90
3-33	0,25	9,55
3-34	1,4	14,04
3-35	1,85	0,13
3-36	0,95	0,10
3-37	0,75	0,10
3-38	0,5	0,10
Средневзвешенное (интервал 25 м)		2,73

жилкового типа (рис. 1). Его площадь, за вычетом практически не рудоносных пяти крупных блоков биотитовых гранитов и лейкогранитов, составляет 2,4 км<sup>2</sup>. Большая часть площади штокверка находится в геохимических полях концентрирования вышеупомянутых рудных элементов, включающих их контрастные аномалии [8] с параметрами: Au — 2,1×1,3 км при содержаниях 0,01–0,09 г/т, Мо — 2,2×1,2 км при содержаниях ≥6 г/т. Геохимические поля концентрирования Bi (2–9 г/т) и W (3–20 г/т) выходят за границы штокверка. В пределах штокверка выявлены контрастные аномалии этих элементов, представленные в виде серии вытянутых в северо-западном направлении полос шириной от 250–300 до 500 м и длиной более 1 км для Bi и до 2–2,5 км для W [8]. В отличие от типичных штокверковых месторождений, Пильненский штокверк, наряду с рудными жилами, прожилками, зонками вкрапленных минералов, в значительно больших количествах представлен рудными оторочками (толщиной 0,05–0,5 м) кварца, кварца с турмалином, милонитов, бластомилонитов и аргиллизитов, обрамляющих будины эллипсоидной формы небольших размеров (1,5–4,0 м по длинной оси) в автокластическом меланже.

Для оценки продуктивности штокверка на Au авторами были опробованы стенки пройденных в 1940–1950-х годах штольни № 4 и квершлага № 2 (табл. 2). Средневзвешенное содержание Au на общую длину опробования (60,5 м) стенки штольни № 4 составило 1,2 г/т, а квершлага № 2 (25 м) — 2,73 г/т. Результаты опробования стенки квершлага № 2 подтвердили данные (Au = 2,77 г/т), полученные для него С.П. Летуновым и В.В. Залуцким в 1986 г. В процессе документации и опробования квершлага № 2 обозначен обогащенный интервал в 20,5 м со средним содержанием Au 4,04 г/т.

На высокую золотоносность штокверка также указывают результаты анализа данных по опробованию керна буровой скв. № 1 (рис. 4), предоставленных в

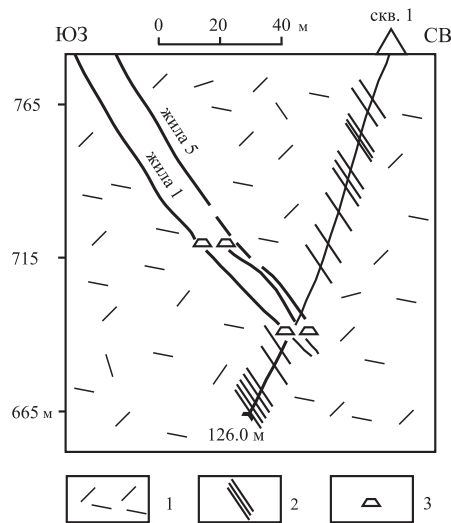


Рис. 4. Строение рудного прожилково-жильного штокверка, вскрытого буровой скважиной на Пильненском поле. 1 — катаклазированные и слабо милонитизированные мелкозернистые лейкограниты с рудными прожилками; 2 — рудные кварц-турмалиновые прожилки; 3 — штреки

наше распоряжение А.А. Пановым (АО «Прииск Усть-Кара»). В интервале глубин 0–126 м эта скважина вскрыла 18 рудных кварц-турмалиновых прожилков мощностью от 2 до 30 см с содержаниями Au от 0,2 до 117,2 г/т (общая длина керновых проб — 6,43 м). Принимая содержания Au = 0 г/т для интервалов, не затронутых керновым опробованием, рассчитанное среднее содержание Au для интервала глубин 0–50 м (оптимальная глубина отработки открытым способом) составило 3,06 г/т.

Вторым после Au по промышленной значимости рудным элементом Пильненского штокверка является Mo. Как было показано выше, максимальные его содержания установлены в кварцевых жилах. Уровни концентраций Mo в прожилково-вкрапленных рудах сопоставимы с таковыми в забалансовых рудах Жирикенского молибденового месторождения (Восточное Забайкалье) и близки к содержаниям в балансовых рудах Мало-Ойногорского месторождения (Западное Забайкалье). Такие сравнительно низкие содержания Mo ( $\leq 0,05$  мас. %) при значительных его запасах — характерная черта многих промышленных месторождений штокверкового прожилково-вкрапленного типа медно-порфирового семейства (Коунрад, Бингем, Браден и др.).

Данных по содержаниям W и Вi в настоящее время недостаточно для оценки продуктивности на эти компоненты рудного штокверка Пильненского поля.

Таким образом, проведенная авторами оценка ресурсного потенциала на Au и Mo выделенного высокопродуктивного Пильненского штокверка позволяет прогнозировать крупнообъемное (крупнотоннажное) комплексное Au-Mo месторождение, верхние горизонты которого до глубины 50 м могут быть рентабельно отработаны открытым способом.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Арыштаев С.А., Васильев Б.Д. О природе «плагиигранитов» и «кварцевых порфиров» района Игчуйского месторождения // Геология и геохимия рудных месторождений Сибири. — Новосибирск: Наука, 1983. — С. 39–49.
2. Грязнов О.Н., Савельева К.П., Костромин Д.А. Золотоносные аргиллизиты Светлинского месторождения и кора их выветривания (Южный Урал) // Изв. вузов. Геология и разведка. — 1996. — № 5. — С. 68–83.
3. Евсеев Ю.П. Металлогения Усть-Карского рудного района и локальный прогноз золотого оруденения: Автореф. дис. канд. геол.-минер. наук. — М., 1975.
4. Летунов С.П. Этапность формирования рудоконтролирующих структур в Карийском рудном районе // Изв. вузов. Геология и разведка. — 1989. — № 2. — С. 19–23.
5. Мисник Ю.Ф., Шевчук В.В. Пришилкинская зона Монголо-Охотского глубинного разлома. — Львов: Высшая школа, 1975.
6. Панов Е.Н. О порфириобластах калиевого полевого шпата, кварца и плагноклаза в «гибридных порфирах» Восточного Забайкалья // Геология и геофизика. — 1979. — № 6. — С. 111–115.
7. Полохов В.П., Евсеев Ю.П., Кочнева Н.Т. и др. Особенности строения и условия локализации рудных районов и узлов, связанных с активизацией протерозойского основания Восточного Забайкалья (на примере Усть-Карского рудного района) / Металлогенический анализ в областях активизации. — М.: Наука, 1977. — С. 122–165.
8. Спиридонов А.М., Зорина Л.Д., Китаев Н.А. Золотоносные рудно-магматические системы Забайкалья. — Новосибирск: Гео, 2006.
9. Татаринов А.В., Ялович Л.И. Динамометаморфизм — главный фактор формирования коллизионных месторождений золота / Золоторудные месторождения Востока России: Тр. III Всерос. симпозиума «Золото Сибири и Дальнего Востока: геология, геохимия, технология, экономика, экология» (Улан-Удэ, 21–25 сентября 2004 г.). — Магадан: СВНЦ ДВО РАН, 2006. — С. 32–49.

10. Тупяков В.Е., Широких И.Н., Розов Д.Н. Модель рудно-метасоматической колонны Карийского рудного поля (Восточное Забайкалье) // Геология и геофизика. — 1982. — № 11. — С. 33–38.
11. Чиков Б.М., Горбенко В.П., Зиновьев С.В. и др. Псевдоосадочные и псевдовулканические образования региональных линейментных зон Алтае-Саянской области // Геология и геофизика. — 1991. — № 2. — С. 42–49.
12. Щеглов А.Д. Основные проблемы металлогении. — СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2007.

УДК 549.3/553.44

© Рогулина Л.И., Свешникова О.Л., Варламов Д.А., 2012

**Рогулина Л.И.<sup>1</sup>, Свешникова О.Л.<sup>2</sup>, Варламов Д.А.<sup>3</sup>**  
**(1 — Институт геологии и природопользования ДВО РАН,**  
**2 — Минералогический музей им. Е.А. Ферсмана РАН,**  
**3 — Институт экспериментальной минералогии РАН)**

#### МИНЕРАЛЬНЫЙ СОСТАВ И СТРОЕНИЕ РУД ЭПИТЕРМАЛЬНОГО СЕРЕБРЯНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ТАЕЖНОЕ В ПРИМОРЬЕ

*Рассмотрен минеральный парагенезис и условия локализации руд эпитептермального серебряного месторождения Таежное Дальнегорского рудного района в пределах вулканогенного Восточно-Сихотэ-Алинского пояса Приморья. Установлены черты сходства минерального парагенезиса с золото-серебряными месторождениями Северо-Восточного вулканогенного пояса России (Дукат) и Чаткало-Кураминской вулканогенной области Узбекистана (Кызылалме). Отличия заключаются в преобладании главного серебряного минерала и количественном соотношении минералов в основных продуктивных стадиях месторождений. Носителями серебра в рудах Таежного по степени распространенности являются: пираргирит, полибазит, акантит, аргентит, стефанит, фрейбергит, фрейслебенит, диафорит, андорит и самородное серебро. Обнаружено высокопробное золото, платиновая минерализация и рассеянная вкрапленность графитоподобного минерала в кварце. Это дает основание отнести месторождение к эпитептермальному золотосеребряному типу с платиновой минерализацией и позволяет по-новому оценить генетические и металлогенические особенности рудоносных структур Дальнегорского рудного района. Результаты исследования увеличивают перспективы Прибрежного Сихотэ-Алинского вулканогенного пояса на обнаружение новых промышленных благороднометаллических объектов. **Ключевые слова:** эпитептермальное месторождение, рудные тела, кварцевые жилы, сульфосоли серебра, пираргирит, акантит, серебро, золото, месторождение Таежное.*

*Mineral paragenesis and localization conditions of ores of silver epithermal deposit Taizhnoe, Dalnegorsk ore region, were regarded in the range of Eastern Sikhoto-Alin volcanogenic zone, Primorye. There were general resemblances of mineral paragenesis between the gold-silver deposits of the North-Eastern Russian volcanogenic zone (Dukat) and the Chatcal-Kurama volcanogenic region, Uzbekistan (Kyzylalma) determined. The resemblances lie in the domination of the main silver mineral and quantitative correlation of minerals in the main efficient stages of deposits. Silver bearing minerals in ores of Taizhnoe according to the degree of occurrence are: pyrrargyrite, polybasite,*