

## ЗОЛОТОЕ ОРУДЕНЕНИЕ В НАДВИГОВЫХ СТРУКТУРАХ МОНГОЛО-ОХОТСКОГО КОЛЛИЗИОННОГО ШВА (ПРИШИЛКИНСКАЯ И ОНОН-ТУРИНСКАЯ ЗОНЫ)

*А.В. Татаринов, Л.И. Яловик, Г.А. Яловик*

*Геологический институт СО РАН, г. Улан-Удэ*

Главенствующая роль в локализации оруденения Карийского, Пильненского, Погромного, Илинского и других месторождений золота, расположенных в Пришилкинской и Онон-Туринской зонах, принадлежит надвиговым структурам. Большая часть рудных скоплений сосредоточена в породах динамометаморфического комплекса надвиговых структур различных морфогенетических типов: зон автокластического, полимиктового и серпентинитового меланжа, лозанжа, милонитовых швов надвигов. Надвиговые структуры перспективны для поисков крупнообъемных месторождений, характеризующихся большими запасами золота при сравнительно невысоких его содержаниях в рудах.

**Ключевые слова:** коллизионный шов, надвиг, меланж, катаклазит, милонит, оруденение, Монголо-Охотский разлом, Забайкалье.

### ВВЕДЕНИЕ

Монголо-Охотский глубинный разлом в настоящее время рассматривается как коллизионный шов (сутура), по которому сочленяются Сибирский кратон и Монголо-Охотский подвижный пояс [6]. Многолетними исследованиями в его пределах установлены широкое развитие офиолитов, шарьяжно-надвиговый стиль тектонического развития в мезозое [3, 11, 16], а также показано, что западная его часть представляет собой шовную структуру, отделяющую Яблоновый кратонный террейн от турбидитового Монголо-Охотского (рис. 1).

Ю.А. Зорин с соавторами [7] указали на закономерную связь проявлений золоторудной минерализации, возникших в юрское время, с постколлизионными породными комплексами, приуроченными к надвиговым структурам Монголо-Охотской сутуры. По данным [2], окончательное становление структур золоторудных месторождений, первоначально возникших в другой геодинамической обстановке, на значительном удалении от современного положения сутурной зоны, связано с длительным процессом формирования Монголо-Охотской сутуры, с ее аккреционно-коллизионной и постаккреционной историей.

С.В. Максиков [12] и И.Г. Рутштейн [14] выяснили, что толщи пород ононской и кулиндинской свит, широко развитые в Монголо-Охотском коллизионном шве и считавшиеся ранее стратифицированными подразделениями рифея или среднего палеозоя, являются динамометаморфитами. Была установ-

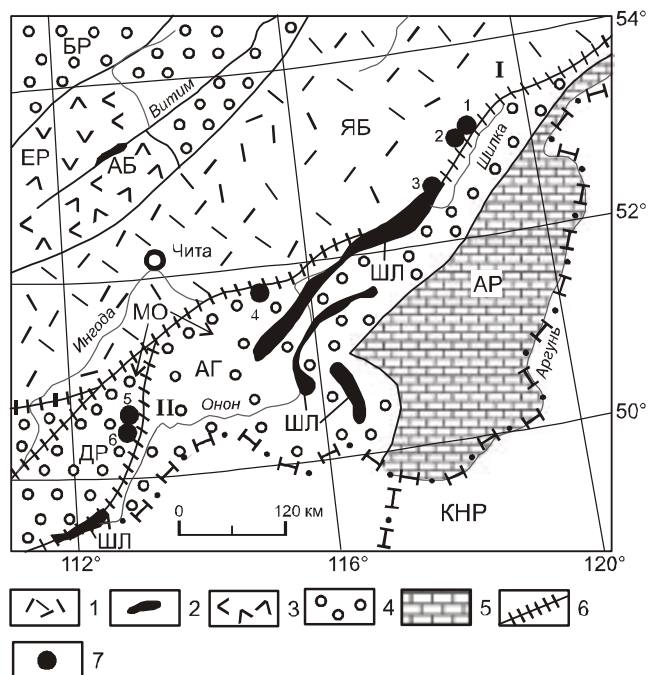
лена пространственная приуроченность многих золоторудных месторождений к Агинско-Борщовочному динамометаморфическому поясу, составной частью которого является Пришилкинская ветвь Монголо-Охотского шва [15].

В предлагаемой статье рассмотрены результаты изучения связи золотого оруденения с надвиговыми структурами различных морфогенетических типов, установленными авторами в золоторудных полях Пришилкинской и Онон-Туринской зон.

### КАРИЙСКОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ

Приурочено к шарьяжу, перекрывающему Молодовскую офиолитовую зону. Самой крупной структурой рудного поля является Карийско-Богочинский надвиг, ограничивающий тектонический покров. Фрагменты его подошвы, представленные мощной (до 100–150 м) зоной автокластического меланжа и тектонобрекчий, выходят в руслах р.р. Кара и Лев. Богоча (рис. 2). Эта чашеобразная синформная структура, протяженность которой в северо-восточном направлении составляет около 10 км, служит естественной границей Карийского поля по латерали и на глубину. Автохтон сложен докембрийскими метаморфическими и магматическими породами гранит-зеленокаменного фундамента.

Все объекты золоторудного поля (зоны, залежи) сосредоточены в пределах упомянутого шарьяжа, который неравномерно разбит на чешуи серией надвигов и пологих срывов, нередко многошовных, обра-



**Рис. 1.** Схема размещения изученных золоторудных полей в западной части Монголо-Охотского коллизионного шва (использована карта террейнов [23]).

1–5 – террейны: 1 – кратонный Яблоневый (ЯБ); 2 – океанические (ШЛ – Шилкинский, АБ – Абага); 3 – островодужный Еравнинский (ЕР); 4 – турбидитовые (БР – Баргузинский, МО – Монголо-Охотский с субтеррейнами: АГ – Агинским и ДР – Даурским); 5 – шельфовый Аргунский (АР); 6 – Монголо-Охотский коллизионный шов и зоны: I – Пришилкинская, II – Онон-Туринская. 7 – Золоторудные месторождения и проявления: 1 – Пильненское, 2 – Карийское, 3 – Молодовское, 4 – Погромное, 5 – Дыбык-синское, 6 – Илинское.

зующих структурный каркас Карийского поля. Наиболее крупные надвиги – Ивановский, Таратушинский и Право-Карийский. На северном фланге рудного поля обнаружены выходы пород автохтона, представленных нижнепротерозойскими диоритами, габбродиоритами, габбро, плагиогранитами, пироксенитами.

На юго-западном фланге Кара-Чачинского покрова-лополита, сложенного мезозойскими гранитами амуджикано-сретенского комплекса, надвиги преимущественно юго-западного падения расчленили рудовмещающую толщу на ряд чешуй, с которыми связана золоторудная минерализация участка Волгинского.

Северный фланг Карийского поля, включающий рудные участки Сульфидный, Новинка и Дмитриевский, в тектоническом плане представляет собой чешуйчато-надвиговую структуру, сформированную

серией субпараллельных надвигов северо-восточного падения.

Кроме швов пологих надвиговых структур рудоносными являются также крутопадающие сдвиговые тектонические нарушения. Распространение последних на глубину ограничено шовными зонами надвигов. Крутопадающие разрывы представляют собой трещины скола и отрыва, возникшие в результате действия тектонических сил сжатия в северо-западном направлении. По ним происходили правосторонние взбросо-сдвиговые перемещения. Трещинные полости большей частью выполнены бластомилонитами, раскристаллизованными псевдотахилитами, рудной кварц-магнетит-сульфидной минерализацией.

Морфогенетические особенности золоторудной минерализации на Карийском поле и условия ее локализации в основном определяются характером проявления надвиговой тектоники. Авторами выделены два типа золоторудных надвиговых структур:

1) зоны автокластического меланжа (средне-блокового, мелкоблокового и линзовидно-пластинчатого);

2) минерализованные швы надвигов (многошовных или эшелонированных сколов и одношовных).

#### Золоторудные зоны автокластического меланжа

Под автокластическим меланжем обычно подразумеваются брекчии (от мелкообломочных до глыбовых), матрикс которых представлен осадочными или метаморфическими породами и содержит различной формы монопородные, реже полипородные обломки, блоки – чаще всего в виде "закатышей", облекаемых скорлуповатой "рубашкой" матрикса [1]. В нашем случае условно к автокластическому меланжу отнесены зоны тектонических брекчий по породам габбро-диорит-гранитного ряда, характерными особенностями которых являются:

1) одинаковый или более кислый состав пород цементирующего динамометаморфического комплекса по отношению к блокам-отторженцам; 2) скорлуповатые отделности блоков, обладающих сглаженными формами поверхности; 3) наличие бластомилонитовых, реже милонитовых "рубашек" или кайм вокруг тектонических отторженцев.

Примерная схема последовательности формирования золоторудных зон автокластического меланжа в гранитоидах: будинаж; раздавливание будин на мелкие блоки; тектоническое перемещение и окатывание обломков с образованием бластомилонитовых



**Рис. 2.** Геолого-структурная схема и разрез Карийского золоторудного поля (использованы данные В.В. Залуцкого и С.П. Летунова, 1986; Г.Д. ЕКуклина, 1992)

1 – четвертичные обломочно-песчано-глинистые отложения (а – с убогой золотоносностью, б – отработанные богатые россыпи золота); 2 – нижнеюрские эффузивные и туфогенные образования (куйтунская свита); 3 – мезозойские граниты амуджикано-сретенского комплекса; 4–5 – нижнепротерозойские породы: 4 – диориты, габбродиориты, пироксениты; 5 – плагиограниты, гранодиориты, кварцевые диориты; 6 – архейские гнейсы, кристаллосланцы, амфиболиты; 7–8 – разрывы: 7 – пологие надвиги, 8 – крутопадающие сдвиги: а – установленные, б – предполагаемые; 9–12 – золотоносные надвиговые структуры: 9–10 – автокластический меланж: 9 – линзовидно-пластинчатый, 10 – блоковый; 11 – золотоносный блок габброидов в автокластическом меланже, 12 – минерализованные швы малоамплитудных надвигов и срывов.

I – V – детально изученные рудные участки: I – Амурская дайка, II – Сульфидный, III – Новинка, IV – Дмитриевский, V – Волгинский. Арабскими цифрами и буквами указаны золоторудные зоны, упоминаемые в тексте статьи. Цифры в кружках – надвиги: 1 – Карийско-Богочинский, 2 – Право-Богочинский, 3 – Ивановский, 4 – Таратушихинский, 5 – Право-Карийский.

или милонитовых оторочек; образование рудных минеральных парагенезисов в оторочках и трещинах блоковых отторженцев, а также в межблоковых динамометаморфитах.

На Карийском рудном поле рассматриваемый тип рудоносных структур является доминирующим.

Зоны автокластического меланжа маркируют подошвы Карийско-Богочинского шарьяжа и отдельных чешуй. Большей частью отработанные к настоящему времени, наиболее протяженные и высокопродуктивные россыпи золота, известные на площади Карийского поля (Карийская, Таратушихинская, Богочинс-

кая) являются продуктами гипергенной дезинтеграции и переработки золотоносных зон автокластического меланжа в долинах водотоков.

### Среднеблоковый подтип

Золотоносный среднеблоковый автокластический меланж состоит из глыб размером десятки и сотни метров, в то время как мелкоблоковый представлен обломками размером до 10 м. Участок среднеблокового автокластического меланжа, сохранившийся от переработки поздними надвигами, выявлен в северной части Карийского рудного поля. Он представлен ориентированной в северо-восточном направлении цепочкой блоков габброидов и диоритов, зажатых между швами субпараллельных надвигов. Эти тектонические отторженцы цементируются аподиоритовыми и апогранодиоритовыми катаклазитами (таблица). Участок Новинка состоит из крупного (1250×800×300 м) линзовидного блока зоны автокластического меланжа, сложенного габбро, габброанортозитами, габбродиоритами и диоритами.

Поверхностными и подземными горными выработками здесь вскрыта и прослежена золоторудная прожилково- жильная минерализация, локализованная в просечках (трещинах скола и отрыва) блока и окружающих его катаклазитах со стороны эродированного висячего бока. И только скважинами колонкового бурения, отдельными подземными горными выработками подсечена рудная минерализация в оторочке линзовидного тела основных пород, а также в рассекающих его зонах трещиноватости и расщепления. Внутриблоковая жильная минерализация, выполняющая тектонические трещины, иногда имеет прерывистый характер, а рудные тела, разведанные как сплошные жилы, состоят из отдельных золотосодержащих линз и прожилков кварц-актинолит-магнетитового, кварц-магнетитового или реже кварц-сульфидного состава. Оторочки, несущие прожилково-вкрапленную минерализацию сложены породами милонитовой фации (милониты, бластомилониты, гиаломилониты, псевдотахилиты).

### Мелкоблоковый подтип

Типичные примеры данной разновидности золоторудных структур – зоны А и 11 участка Дмитриевского, отдельные части зоны В4 участка Волгинского. В зоне А, вскрытой карьером на глубину 20–25 м, автокластический меланж представлен округлыми глыбами габбро, габбродиоритов размерами от 0,8×1,5 м до 4,5×3,0 м, отороченными в краевых частях очковыми бластомилонитами, катаклазитами и милонитами с вкрапленно-прожилковым оруденением. Цементирующая матрица меланжа – катаклазиты гранит-диоритового состава.

Таблица. Краткая минералого-петрографическая характеристика золотоносных пород динамометаморфического комплекса рудных полей Пришилкинской зоны.

Первичные породы	Динамометаморфиты	Тектурно-структурные особенности	Характеристика состава
Кварцевые диориты и гранодиориты	Псаммитовые катаклазиты	Массивные. Псаммитовая, реже микрографическая структура	Плагиоклаз олигоклаз-андезиновый состава (40–60%), биотит (до 12%), актинолит (5–15%), кварц (5–10%), ортоклаз (5–15%), адуляр, альбит, мусковит, серицит, хлорит, эпидот, сфен, циркон, апатит, турмалин, магнетит, ильменит, пирит, арсенопирит, псевдотахилитовые стекла.
Габброиды			То же + реликты андезина, роговой обманки и клинопироксена
Габбро, габбродиориты, диориты, гранодиориты	Брекчиевые катаклазиты (тектоно-брекчии)	Брекчиевая очково-линзовидная, порфиорокластическая текстура. Среднезернистая и крупнозернистая структура матрикса	До 50% – остроугольные и сплаженные обломки первичных пород. Цементирующий субстрат: слюдисто-магнетитовый (апогаббровые тектонобрекчии), слюдисто-актинолитовый с магнетитом и сульфидами (апогаббро-диоритовые тектонобрекчии), кварц-каллишаговый с турмалином и сульфидами (апогранодиоритовые тектоно-брекчии). Присутствуют во всех разновидностях самородное золото, иногда самородные висмут и мышьяк
Катаклазиты по породам габбро-диорит-гранитной серии	Милониты, гиаломилониты, раскристаллизованные псевдотахилиты Бластомилониты	Массивная, линейная полосчатая текстура. Фиброгранобластовая, гранобластовая, пойкилобластовая структура Порфиробластовая текстура	Альбит (до 80%), кварц (до 10%), серицит (3–5%), турмалин (до 1%), сульфиды (до 1%), псевдотахилитовые стекла. Присутствует самородное золото Порфиробласты – микроклин, кварц, турмалин. Состав основной массы: кварц-полеошпатовый, хлорит-актинолитовый, альбит-хлорит-актинолитовый. Присутствуют сульфиды (до 3%), апатит, магнетит, самородное золото

По данным эксплуатационных работ (переработано 60 тыс. тонн горной массы, включая безрудные блоки зоны автокластического меланжа), среднее содержание извлеченного золота по зоне А (без учета технологических потерь) составило 2,26 г/т.

В золотоносной зоне В4 цементирующий субстрат автокластического меланжа сложен оруденелыми катаклазитами, бластомилонитами и милонитами, превращенными в условиях гипергенеза в глину, глинисто-железистые образования. Окатанные блоки горных пород здесь состоят из гранодиоритов. Размеры их в основном колеблются от 0,2×0,5 м до 1,5×2,0 м. Расстояния между ними варьируют от 0,5 до 7–8 метров.

#### ***Линзовидно-пластинчатый подтип***

Рассматриваемый подтип золотоносных структур автокластического меланжа характеризует участок Амурская дайка и некоторые рудные зоны Дмитриевского участка. На ранней стадии изученности участок Амурская дайка рассматривался состоящим из одной рудной залежи – минерализованной дайкой грорудитов [5].

В результате разбуривания площади участка выяснилось, что золоторудная минерализация широко распространена и за пределами известного рудного тела, а ее размещение контролируется элементами строения зоны линзовидно-пластинчатого автокластического меланжа. На участке Амурская дайка данный подтип золотоносных структур представлен серией линзовидных тел, мощностью 14–50 м, сложенных породами габбро-диоритового состава, промежутки между которыми выполнены оруденелыми (прожилково-вкрапленная пирит-арсенопиритовая минерализация) березитизированными бластомилонитами, милонитами и катаклазитами. Мощность рудоносных динамометаморфитов достигает 35–60 м.

На участке Дмитриевском, в пределах зоны 11, блоки неизмененных горных пород в зоне линзовидно-пластинчатого автокластического меланжа разделены в разной степени минерализованными березитизированными бластомилонитами и милонитами по диоритам, с наложенной золотоносной линзово-прожилковой кварц-турмалин-сульфидной минерализацией. Просечки в них выполнены рудным кварцем.

На участке Волгинском в зоне В 4 рудоносного мелкоблокового меланжа отмечаются фрагменты линзовидно-пластинчатого. Строение зоны последнего определяется сочетанием тонких линз и пластин, сложенных измененными гранитами и диоритами, сцементированными бластомилонитами, милонитами. В динамометаморфитах локализованы жил-

ки и линзы кварца, вкрапленно-прожилковые образования кварц-турмалин-сульфидного состава, несущие золото.

### **Минерализованные швы надвигов**

#### ***Подтип минерализованных многошовных надвигов***

Данный структурный подтип оруденения широко распространен на Дмитриевском участке, где золотосодержащие многошовные надвиги вскрыты целым рядом скважин колонкового бурения. Швы надвигов представлены бластомилонитами, милонитами, псевдотахилитами, в разной степени калишпатизированными и березитизированными, содержащими прожилково-вкрапленную кварц-турмалин-сульфидную минерализацию с золотом. Мощность рудоносных зон, образуемых сериями сближенных швов надвигов, изменяется от 20 до 150 м. В зоне Дм1 в раздуже мощностью 105 м насчитывается 7 надвиговых швов, выполненных милонитами, калишпатитами и березитами. Диапазон изменений ее мощности составляет 20–130 м. Рудная минерализация в динамометаморфитах связана с проявлениями сульфидов, магнетита, кварца, амфибола, хлорита, эпидота, графита и карбоната. Золотоносными являются калишпатиты по динамометаморфитам, состоящие из калишпата (70%), альбита (10–15%), кварца (5–10%), пирита (3–5%) и арсенопирита (0,5%), а также актинолит-кварцевые образования.

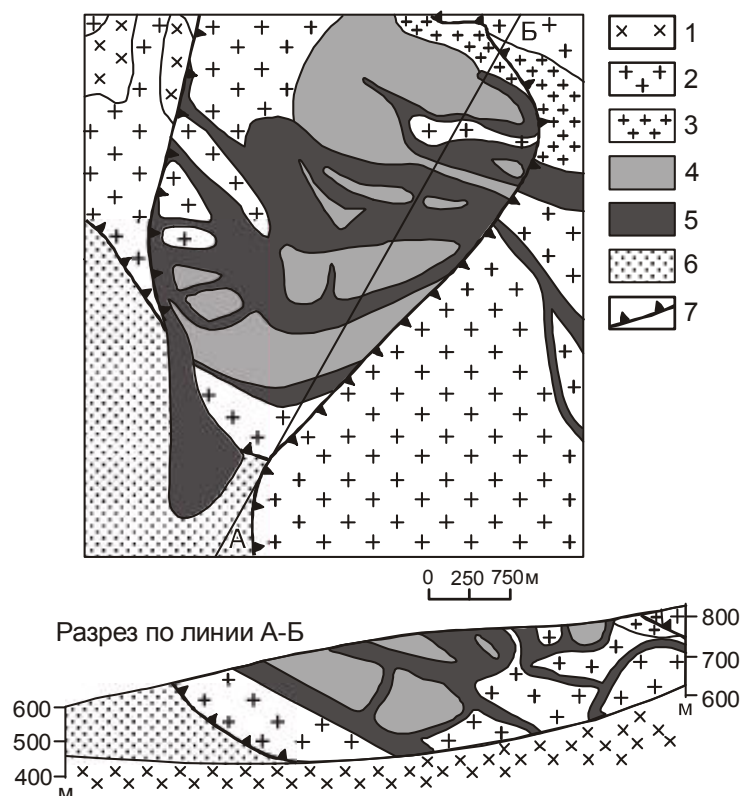
Рудный парагенезис – турмалин, эпидот, хлорит, биотит, флюорит, пирит, арсенопирит, магнетит, галенит, халькопирит, пирротин, сфалерит, самородное золото.

#### ***Подтип одношовных надвигов***

Обычно фиксирует подошвы некоторых чешуй, слагающих аллохтон Карийского рудного поля. Данный структурный подтип оруденения распространен на участках Сульфидном и Дмитриевском. При этом характер проявления золоторудной минерализации тот же, что и в зонах многошовных надвигов, только масштабы ее значительно меньше. Обычно мощность таких зон не превышает 10 м. Нередко наблюдаются постепенные переходы между минерализованными многошовными и одношовными надвигами по простиранию (зона Дм1).

### **ПИЛЬНЕНСКОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ**

Структура Пильненского молибден-золоторудного поля определена как минерализованная зона среднеблокового автокластического меланжа (рис. 3), представляющая собой подошву эродированного шарьяжа. Она состоит из сравнительно



**Рис. 3.** Схема геологического строения и разрез Пильненского золоторудного поля

1 – биотито-роговообманковые граниты; 2 – биотитовые граниты; 3 – кварц-альбитовые аплитовидные милониты; 4 – катаклазированные лейкократовые граниты, катаклазиты и милониты по ним; 5 – золотоносные окварцованные динамометаморфиты зоны автокластического меланжа; 6 – дезинтегрированная золотоносная зона автокластического меланжа, частично отработанная как русловая россыпь; 7 – надвиги.

крупных (30–400 м) блоков, частью обладающих линзовидной формой, расположенных в матрице – продукте динамометаморфизма. Блоки большей частью представлены биотитовыми гранитами, гранодиоритами и лейкогранитами. Реже встречаются тектонические глыбы габбрового, габбродиоритового и диоритового состава. Цементирующий субстрат автокластического меланжа представлен аплитовидными кварц-альбитовыми милонитами, различными по составу брекчиевыми и псаммитовыми катаклазитами с гидрослюдой, гиаломилонитами и псевдотахилитами.

Золотое оруденение на Пильненском рудном поле главным образом сосредоточено в межглыбовом пространстве автокластического меланжа. Мелкие жилы, гнезда кварц-турмалинового, кварц-гидрослюдистого (аргиллизиты), кварц-сульфидного состава чаще всего обрамляют глыбы, повторяя их криволинейные очертания. Кроме того, небольшая часть рудного материала формирует маломощные (как правило, не более 0,5 м) крутопадающие жилы – просечки в самих блоках. Характер, интенсивность, морфологические особенности золотого оруденения преимущественно определяются размерами, формой, степенью динамометаморфической переработки блоков автокластического меланжа. Наиболее продуктивны-

ми на золото являются участки динамометаморфитов в подошвах полого залегающих линзовидных будин гранитов. В этих участках локализуются сравнительно протяженные (десятки метров), линейно вытянутые жильно-прожилковые золоторудные тела.

Наиболее низкий уровень концентраций золота свойственен неизменным и слабо измененным в процессе динамометаморфизма блокам гранитоидов, а также некоторым разновидностям катаклазитов и милонитов, развивающимся по биотитовым гранитам. Содержания золота более 1 г/т характеризуют группу образований, включающих березитизированные оторочки вокруг тектонических блоков гранодиоритов, аплитовидные, гидрослюдистые и окварцованные милониты, турмалин-кварцевые тектонические брекчии, жильный кварц с сульфидами.

Верхние горизонты Пильненского рудного поля до глубины 5–7 м представлены зоной окисления и бедны золотом (содержания в основном не превышают 0,5–1 г/т). По имеющимся наблюдениям не фиксируется зона вторичного обогащения, и не обнаружено явление укрупнения золота в зоне окисления. С глубины 8–15 м от дневной поверхности начинают появляться межблоковые участки шириной 20 и более метров с промышленным содержанием золота.

### МЕСТОРОЖДЕНИЕ ПОГРОМНОЕ

Вскрытые и изученные наиболее продуктивные рудные тела месторождения Погромного сложены фельзитоподобными кварцитовидными раскристаллизованными псевдотахилитами и гиаломилонитами, известными среди геологов как "кварциты" или "вторичные кварциты". Они локализованы в зоне полимиктового меланжа. Последний представлен глыбами, отторженцами различной размерности, состоящими из серпентинитов, пироксенитов, габбро, анортозитов, амфиболитов, мраморизованных известняков, динамосланцев по "серым гнейсам", частично подвергнутых поздним динамометаморфическим преобразованиям на уровне катакластической и милонитовой фаций. Цементирующий зеленосланцевый субстрат зоны меланжа участками брекчирован, серицитизирован, окварцован, содержит гидрослюда, характеризуясь высоким фоном золотоносности, нередко с промышленными концентрациями золота (штокверковый тип оруденения). Наиболее богатое золотое оруденение, в виде зон мощностью 1–2 м и протяженностью в десятки метров, конформных границам дайкообразных тел динамометаморфитов, связано с наложенными тонкими прожилками кварца и сульфидов. Мощность тел фельзитоподобных динамометаморфитов достигает 80 м, протяженность по простиранию 250–400 м. Разведочными выработками они прослежены на глубину 50–65 м от дневной поверхности. Белые и светло-серые рудоносные динамометаморфиты состоят из калишпата (50–85%) и кварца. Присутствуют также серицит, альбит, эпидот, циркон, гранат, сфен, кальцит, апатит и монацит. Из рудных минералов отмечены лимонит (по пириту), пирит, арсенопирит, галенит, молибденит, шеелит и высокопробное (914–919) золото. Структура – фельзитоподобная криптозернистая, текстура – пятнистая, брекчиевидная. Среди них установлены реликты серых порфиroidных blastомилонитов в виде редких небольших линз. Границы между blastомилонитами и кварц-полевошпатовыми породами постепенные. Порфиробласты в blastомилонитах представлены плагиоклазом и кварцем. При переходе в кварцитоподобные раскристаллизованные кварц-калишпатовые псевдотахилиты, размеры порфиробластов в blastомилонитах, как правило, постепенно уменьшаются от 8–10 до 1–3 мм, и порода приобретает полосчатую текстуру.

### МОЛОДОВСКОЕ РУДОПРОЯВЛЕНИЕ

Авторами установлена продуктивность на золото и серебро несущей ильменит-титано-магнетитовое оруденение линзы (160×900 м) гранатовых рого-

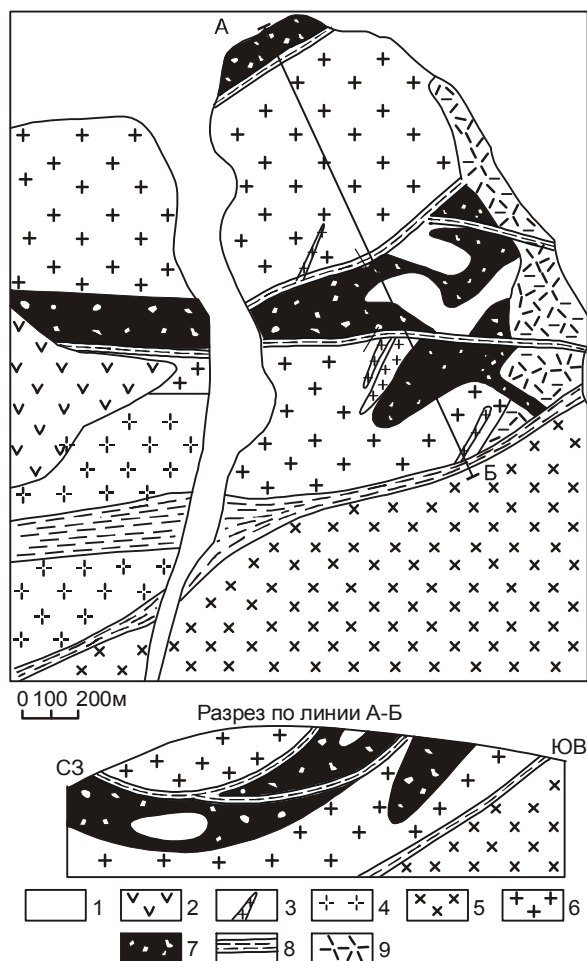
вообманковых амфиболитов и горнблендитов, залегающей в серпентинитовом меланже Молодовской офиолитовой зоны. Большая часть тектонических отторженцев горных пород в серпентинитовом меланже представлена мелкими (до 0,3×15 м) глыбами, сложенными тремолит-актинолитовыми с гранатом породами и заключенными в цементирующий субстрат тальк-антигоритового состава. Содержания золота в гранатовых амфиболитах достигают 1,5–2 г/т, пробность его 880–940. Повышенная золотоносность характеризует и горнблендиты. Большая часть (40%) частиц самородного золота имеет размеры 3–5 мкм и лишь около 10% их объема приходится на класс 15–20 мкм. Золото в амфиболитах и горнблендитах ассоциирует с углеродистым веществом.

### ИЛИНСКОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ

Илинское золоторудное поле является фрагментом рудоносной чашеобразной шовной зоны Байца-Дыбыксинского надвига, маркирующего подошву шарьяжа, сложенного гранодиоритами и гранитами (рис. 4). Породы параавтохтона представлены теми же самыми биотитовыми порфиroidными гранодиоритами и гранитами даурского комплекса (Р-Т), что слагают покров. Мощность шовной зоны чашеобразного надвига около 200 м.

Главными составляющими структурной модели Илинского рудного поля являются: мелко- и средне-блоковый, переходящий на глубине в линзовидно-пластинчатый, автокластический меланж и частично лозанж, в интерпретации [4]. Небольшие участки развития структуры лозанжа, представляющие собой мозаичные скопления ромбоздрических и тетраэдрических блоков – дуплексов [9] порфиroidных гранитов, установлены на южном фланге меланжевой структуры. Дуплексы гранитов размерами от первых до десятков метров возникли в результате хрупких деформаций при сдвиговых перемещениях, сопровождающих формирование надвиговой структуры. Они разделены брекчиевыми динамокластитами (тектономикститами), выполняющими прямолинейные сколовые трещины субширотного, северо-восточного и северо-западного простираний. Цемент брекчиевых динамокластитов сложен псаммитовыми и микробрекчиевыми апогранитными катакластитами, в отдельных участках переходящими в алевролитоподобные и фельзитоподобные милониты и гиаломилониты.

В кровле зоны автокластического меланжа преобладает мелкоблоковая его разновидность, состоящая из сплавленных блоков различной формы, размерами от 0,5 до 10–15 м по длинной оси, сложенных



**Рис. 4.** Схема геологического строения и разрез Илинского месторождения золота (использованы картографические материалы Л.Н. Тюкавкиной и В.С. Ходукина, 1982)

1 – четвертичные аллювиальные отложения; 2 – туфы, туфолавы, риолиты алханайской серии ( $J_3$ ); 3 – дайки аплитов и гранит-порфиров ( $J_2$ - $J_3$ ?); 4 – катаклазированные порфиroidные биотитовые граниты кыринского комплекса ( $J_2$ ); 5 – амфибол-биотитовые гранодиориты и граниты кыринского комплекса ( $J_2$ ); 6 – биотитовые гранодиориты даурского комплекса (P-T); 7 – зона автокlastического меланжа, участками переходящего в лозанж; 8 – зоны милонитизации и тонкого брекчирования; 9 – бластомилониты.

слабо затронутыми процессами динамометаморфизма катаклазированными гранитами. Цементирующий блоки субстрат представлен повторно брекчированными и измененными псаммитовыми и микробрекчиевыми катаклазитами, реже милонитами. Псаммитовые катаклазиты местами сохраняют первичную структуру и петрографический состав исходных гранитов, будучи сложены кварцем (40–45%), плагиоклазом (20–25%), калишпатом (10–12%), се-

рицитом (до 10%) и альбитом (5–7%). Также в них присутствуют (в сумме 8–10%) углеродистое вещество, магнетит, рутил, пирит, халькопирит и другие минералы. В процессе образования катаклазитов кварц гранитов подвергался грануляции, а полевые шпаты замещались мелкочешуйчатыми агрегатами серицита, кварцем и шахматным альбитом.

Золотая минерализация Илинского рудного поля в основном приурочена к березитизированному динамометаморфическому матриксу лозанжа и автокlastического меланжа, а также к осложняющим эти структуры поздним одношовным надвигом. Золото-пиритовая прожилково-вкрапленная минерализация в Илинском поле большей частью связана с аргиллизитами (гидроберезитами), состоящими из кварца, серицита, гидрослюд, альбита и сульфидов (пирит, арсенопирит, галенит, сфалерит). Образованию аргиллизитов в цементирующем динамометаморфическом субстрате зон автокlastического меланжа и лозанжа предшествовало формирование кварц-турмалиновых, кварц-турмалин-пиритовых метасоматических образований [10].

#### ДЫБЫКСИНСКОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ

Структура Дыбыксинского рудного поля, являющаяся частью шовной зоны Дыбыкса-Славянского надвига, аналогична таковой Илинского месторождения, с той лишь разницей, что здесь автокlastический меланж представлен преимущественно средне-блоковой морфоструктурной разновидностью, а дуплексы позднего лозанжа, наложенного на его цементирующий динамометаморфический субстрат, сложены кварц-полевошпатовыми метасоматитами. Кроме того, на Дыбыксинском рудном поле, по сравнению с Илинским, наблюдается более разнообразный петрографический состав слагающих меланж блоков горных пород (граниты, гранодиориты, диориты). Дуплексы в структуре лозанжа разделены слабо раскрытыми минерализованными тектоническими трещинами скалывания. Эти оруденелые трещины давно известны во многих массивах гранитов Забайкалья и описаны в литературе как диаклазы [13].

По динамометаморфитам катаклазитовой и милонитовой фаций автокlastического меланжа Дыбыксинского рудного поля развиваются поздние кварц-полевошпатовые, кварц-амфиболовые (ферроактинолит-грамматит), биотит-апатитовые и кварц-турмалиновые метасоматиты. Промышленно значимые золотоносные минеральные ассоциации представлены двумя типами [10]: 1) гнездово-штокверковым безсульфидным кварц-амфиболовым с дисперсным золотом; 2) штокверковым (тонко-прожилково-



вкрапленным) убогосульфидным золото-биотит-апатитовым с дисперсным и самородным золотом.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Золоторудные поля Пришилкинской и Онон-Туринской зон принадлежат к шарьяжно-надвиговому типу месторождений. Они сформировались в завершающий этап (юра–мел) коллизии микроконтинентов в пределах Монголо-Охотской сутуры. В Якутии шарьяжно-надвиговую структуру имеет Бадранское золоторудное поле [17]. Рудные поля шарьяжно-надвигового типа известны в Южном Верхоянье и на Чукотке [8], но генезис их структур интерпретируется по-разному. Типичный, с хорошо изученной структурой золоторудный объект, приуроченный к шарьяжу – Токичанское месторождение [18]. В.Ю. Фридовским [19] установлена пространственно-генетическая связь со складчато-надвиговыми структурами различных типов месторождений золота позднеюрского-мелового возраста в Верхояно-Черском коллизии орогене, обладающем определенным сходством геодинамического развития с Монголо-Охотским коллизийным швом. А.Д. Щеглов [20] выделил формационный тип месторождений золота, представленный зонами милонитизации и расланцевания с рассеянной вкрапленностью и тонкими золото-кварцевыми прожилками на примерах ряда изученных месторождений Финляндии, Португалии, Египта и других стран. В горах Южного Тянь-Шаня и Северного Цинляня (КНР) к настоящему времени уже выявлено более десятка месторождений золота, приуроченных к динамометаморфитам милонитовой фации.

Повышенное внимание, которое в последние годы за рубежом уделяется изучению золотоносности динамометаморфических комплексов коллизийных структур [21, 22], прежде всего обусловлено хорошими перспективами обнаружения в них крупнообъемных месторождений, характеризующихся большими запасами золота при сравнительно невысоких его содержаниях в рудах. С этой точки зрения, золоторудные поля Пришилкинской и Онон-Туринской зон Монголо-Охотского коллизийного шва являются объектами, заслуживающими дальнейшего изучения и, в частности, переоценки ресурсного потенциала.

### ЛИТЕРАТУРА

- Абрамович И.И., Бурдэ А.И., Вознесенский В.Д. и др. Геодинамические реконструкции: (Методическое пособие для региональных геологических исследований). Л.: Недра, 1989. 278 с.
- Гордиенко И.В., Кузьмин М.И. Геодинамика и металлогения Монголо-Забайкальского региона // Геология и геофизика. 1999. Т. 40, № 11. С. 1545–1562.
- Гусев Г.С., Песков А.И. Новые данные о рифейских офиолитах Пришилкинского сегмента Монголо-Охотского шва // Докл. РАН. 1993. Т. 333, № 2. С. 220–223.
- Диагностика и картирование чешуйчато-надвиговых структур: Метод. пособие. СПб.: Роскомнедра ВСЕГЕИ, 1994. 191 с.
- Евсеев Ю.П. Металлогения Усть-Карского рудного района и локальный прогноз золотого оруденения: Автореф. дис.... канд. геол.- минер. наук. М., 1975. 25 с.
- Зоненшайн Л.П., Кузьмин М.И., Натапов Л.М. Тектоника литосферных плит территории СССР. М.: Недра, 1990. Кн. 1. 327 с.
- Зорин Ю.А., Беличенко В.Г., Рутштейн И.Г. и др. Геодинамика западной части Монголо-Охотского складчатого пояса и тектоническая позиция рудных проявлений золота в Забайкалье // Геология и геофизика. 1998. Т. 39, № 11. С. 1578–1586.
- Константинов М.М., Беневольский Б.И., Новиков В.П. и др. Новые золоторудные месторождения России // Разведка и охрана недр. 1993. № 8. С. 15–18.
- Кутейников Е.С., Кутейникова Н.С. Стресс-структуры и метаморфизм в зонах сдвигов // Структура линейных зон стресс-метаморфизма. Новосибирск: Наука, Сиб. отделение, 1990. С. 56–64.
- Лапин Б.Н., Широких И.Н. Геология, метасоматизм и золотое оруденение Восточного Забайкалья (Алханайский район). Новосибирск: Наука, Сиб. отделение, 1981. 164 с.
- Любалин В.Д. Опыт палеодинамической реконструкции в зоне Монголо-Охотского линейного шва // Отчет. геология. 2000. № 2. С. 51–57.
- Максиков С.В. Геология динамометаморфических образований Борщовочного хребта (Восточное Забайкалье). Автореф. дис.... канд. геол.- минер. наук. Томск, 1999. 21 с.
- Пресняков Е.А. Роль диаклаза в оруденении Восточного Забайкалья // На геологическом фронте Восточной Сибири. Сб.1. М.: Иркутск: ОГИЗ, 1933. С. 84–96.
- Рутштейн И.Г. Агинско-Борщовочный диафорит-сланцевый пояс, Восточное Забайкалье // Докл. РАН. 1997. Т. 353, № 1. С. 87–89.
- Рутштейн И.Г. Новое в общей схеме рудогенеза Восточного Забайкалья // Геологическая и минерагеническая корреляция в сопредельных районах России, Китая и Монголии (Материалы IV междунар. симпоз. 16–20 окт. 2001 г. Чита. Россия). Чита, 2001. С. 73–75.
- Сизых В.И., Белоголовкин А.А. Новые данные о чешуйчато-надвиговом строении Монголо-Охотского линейного шва на примере Верхнешилкинского глубинного разлома // Докл. АН СССР. 1987. Т. 295, № 4. С. 936–940.
- Татаринов А.В., Яловик Л.И. Роль динамометаморфизма в формировании золотого оруденения Бадранского поля Верхне-Индигоирского района // Геология и полезные ископаемые Восточной Сибири: (Тез. докл.). Иркутск: Изд-во Иркут. ун-та, 1995. С. 120–121.
- Татаринов А.В., Яловик Л.И. Особенности формирования и формационная принадлежность Токичанского золоторудного поля (Верхне-Колымский район) // Структурно-вещественные комплексы докембрия Восточной Сибири. Иркутск: Изд-во Иркут. ун-та, 1998. С. 257–268.

19. Фридовский В.Ю. Золотоносные структуры Верхояно-Черского коллизионного орогена // Изв. вузов. Геология и разведка. 1998. № 3. С. 52–62.
20. Щеглов А.Д. О новом типе месторождений золота и перспективах их открытия // Разведка и охрана недр. 1997. № 11. С. 10–11.
21. Glen R.A. Thrust and thrust-associated mineralization in the Lachlan orogen // Econ. Geol. 1995. 90. N 6. P.1402–1429.
22. Ferkous K., Leblanc M. Gold mineralization in the West Hoggar shear zone, Algeria // Miner. deposita. 1995. 30. N 3–4. P. 211–224.
23. Parfenov L.M., Bulgatov A.N., Gordienko J.V. Terranes and Accretionary History of the Transbaikalian Orogenic Belts // Inter.Geol. Rev. 1995. V. 37. P. 736–751.

Поступила в редакцию 29 мая 2003 г.

Рекомендована к печати Ю.И. Бакулиным

*A.V. Tatarinov, L.I. Yalovik, G.A. Yalovik*

**Gold mineralization in thrust structures of the Mongol-Okhotsk collisional suture (Pre-Shilka and Onon-Turin zones)**

Thrust structures play the leading role in localization of gold mineralization (Kariyskoye, Pilnenskoye, Pogromnoye, Ilynskoye deposits, etc.), which occur in the Pre-Shilka and Onon-Turin zones. Most of the ore bodies are concentrated in rocks of the dynamometamorphic complex of thrust structures of various morphogenetic types, i.e. zones of autoclastic, polymictic and serpentinite melange, lozange, mylonite junctures of multi- and monojuncture thrusts.

The thrust structures are promising for search for large deposits characterized by great gold reserves as compared with insignificant gold content in the ores.