

Структура и условия образования рудных штокверков крупных месторождений меди, золота и олова Колымско-Чукотского региона

Читалин Андрей Федорович¹, Гришин Евгений Михайлович¹, Усенко Виктор Владимирович¹, Фомичев Евгений Вячеславович¹, Чикатуева Виктория Юрьевна¹, Сивков Дмитрий Васильевич¹

¹ООО «Институт геотехнологий» (ИГТ)/г. Москва

Введение

Изучение крупнотоннажных месторождений золота, меди и олова Колымско-Чукотского региона позволило авторам выявить черты сходства и различия в структуре штокверков и определить структурно-кинематические условия их формирования.

Данные и методы

Использованы данные полевого структурного анализа и картирования штокверков, собранные авторами при поисково-оценочных работах и разведке месторождений различных типов: “orogenic type” золото-кварцевых (Дегдекан, Дrajный), “porphyry type”: медно-порфировых (Песчанка, Находкинское рудное поле), “epithermal type” золото-серебряных (Весенний). Данные по олово-порфировому месторождению Пыркакай были заимствованы из отчета по разведке. Основным методом анализа является выделение разномасштабных структурных парагенезов (как рудных, так и безрудных), установление последовательности их образования и как итог – создание структурно-кинематических моделей изученных месторождений, которые позволяют прогнозировать как участки локализации месторождений, так и структурные ловушки для богатой рудной минерализации.

Месторождение Дегдекан

Месторождение Дегдекан (запасы золота около 200 т) располагается в северо-западной части Аян-Юряхского антиклинория и приурочено к ядру Тенькинской антиклинали, сложенной пермскими терригенными отложениями. Кварц-сульфидный штокверк месторождения находится в смыкающем широтном крыле крупной сигмоиды, изгибающейся в плане складки и разрывы первого дорудного этапа деформации (Рис.1). Сигмоида образовались в результате поперечного сжатия структуры в зоне меридионального левого сдвига (Читалин, 2016).

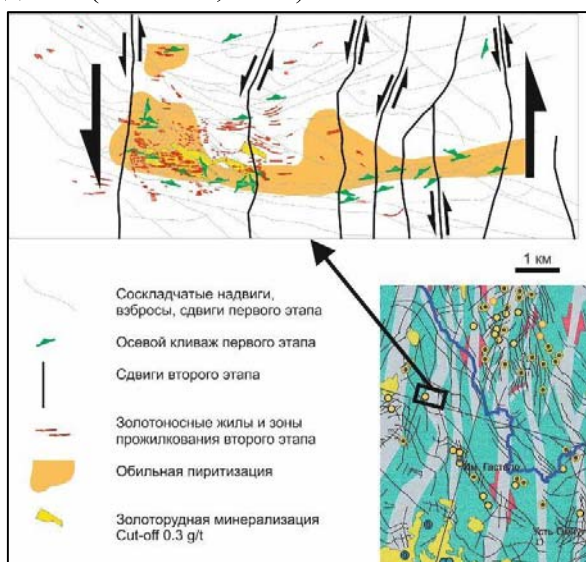


Рис. 1. Структура месторождения Дегдекан (Читалин, 2016). Справа внизу - фрагмент тектонической схемы, на которой черными линиями показаны пересекающиеся оси складок (наложенная складчатость) и серым цветом – флексурные левосдвиговые зоны. Красными полустрелками показана кинематика сдвиговых зон.

Месторождение Дразное

Месторождение Дразное (запасы золота более 50 т) локализовано в зоне Адыча-Тарынского глубинного разлома СЗ-простириания (рис.2, А). На дорудном этапе, в конце юры, разлом являлся левым взбросо-сдвигом. Месторождение состоит из четырех штокверковых систем.

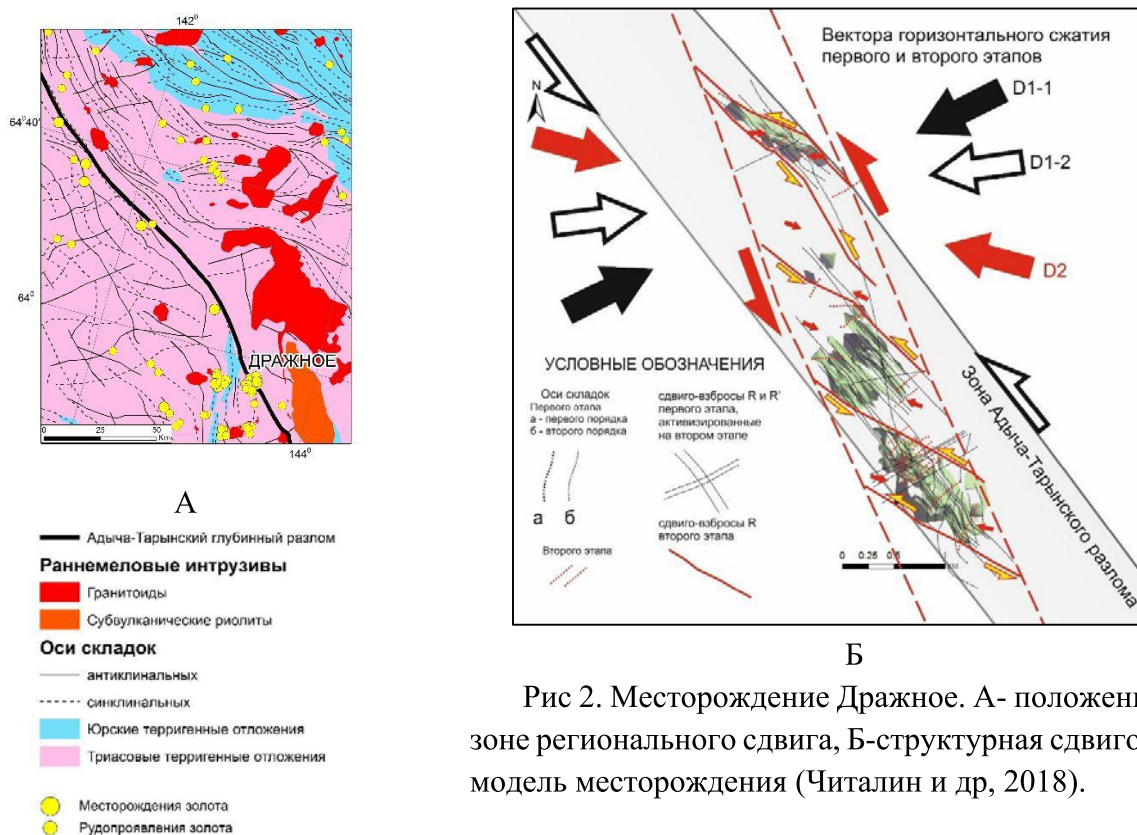


Рис 2. Месторождение Дразное. А- положение в зоне регионального сдвига, Б-структурная сдвиговая модель месторождения (Читалин и др, 2018).

Наклонные и горизонтальные штокверки-пластины сформировались на рудном этапе в условиях надвигового поля напряжений (горизонтальное сжатие – вертикальное растяжение). В штокверках преобладают субгоризонтальные прожилки и жилы по трещинам отрыва. Штокверки локализовались в узкой наложенной сдвиговой зоне ССВ-простириания, которая косо пересекает зону дорудного Адыча-Тарынского разлома (рис.2, Б). В зоне наложенного сдвига соскладчатые разломы активизировались как левые сдвиги. На участках сопряжения кулисных сдвигов развивались рудоносные «надвиговые» штокверки, которые по механизму образования можно сравнить с валобразными структурами локального сжатия “push-up” в аналоговых тектонофизических моделях сдвиговых зон (Читалин и др, 2018). Возраст оруденения послескладчатый раннемеловой (?).

Штокверки Баймской рудной зоны

Баймская рудная зона включает месторождения и рудопроявления медно-порфировых и эпitherмальных золотосеребряных руд раннемелового возраста (рис.3). Золото-молибден-медно-порфировое месторождение Песчанка (запасы меди 9.5 млн.т) входит в двадцатку крупнейших медно-порфировых месторождений мира. Установлен структурный контроль минерализации глубинным правым сдвигом и разработаны структурно-кинематические модели рудных штокверков (Chitalin et al, 2012, Читалин и др, 2019).

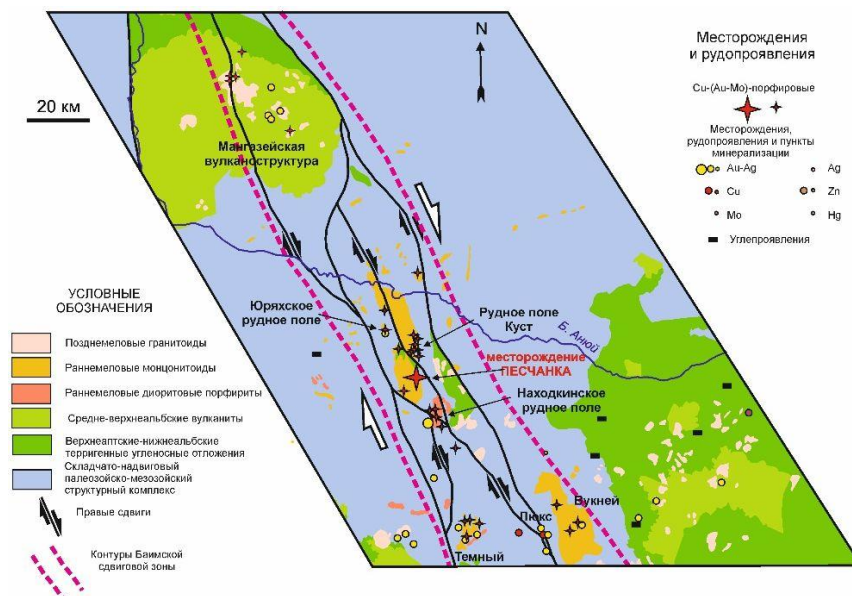


Рис 3. Положение месторождений Байкальской рудной зоны в зоне регионального сдвига (Читалин, Усенко, Фомичев, 2013).

Линейные кварц-медносульфидные штокверки месторождения **Песчанка** и **Находкинского рудного поля** сформировались в несколько стадий в зоне Байкальского глубинного сдвига как структуры локального горизонтального растяжения и сдвига (рис. 4. А.Б).

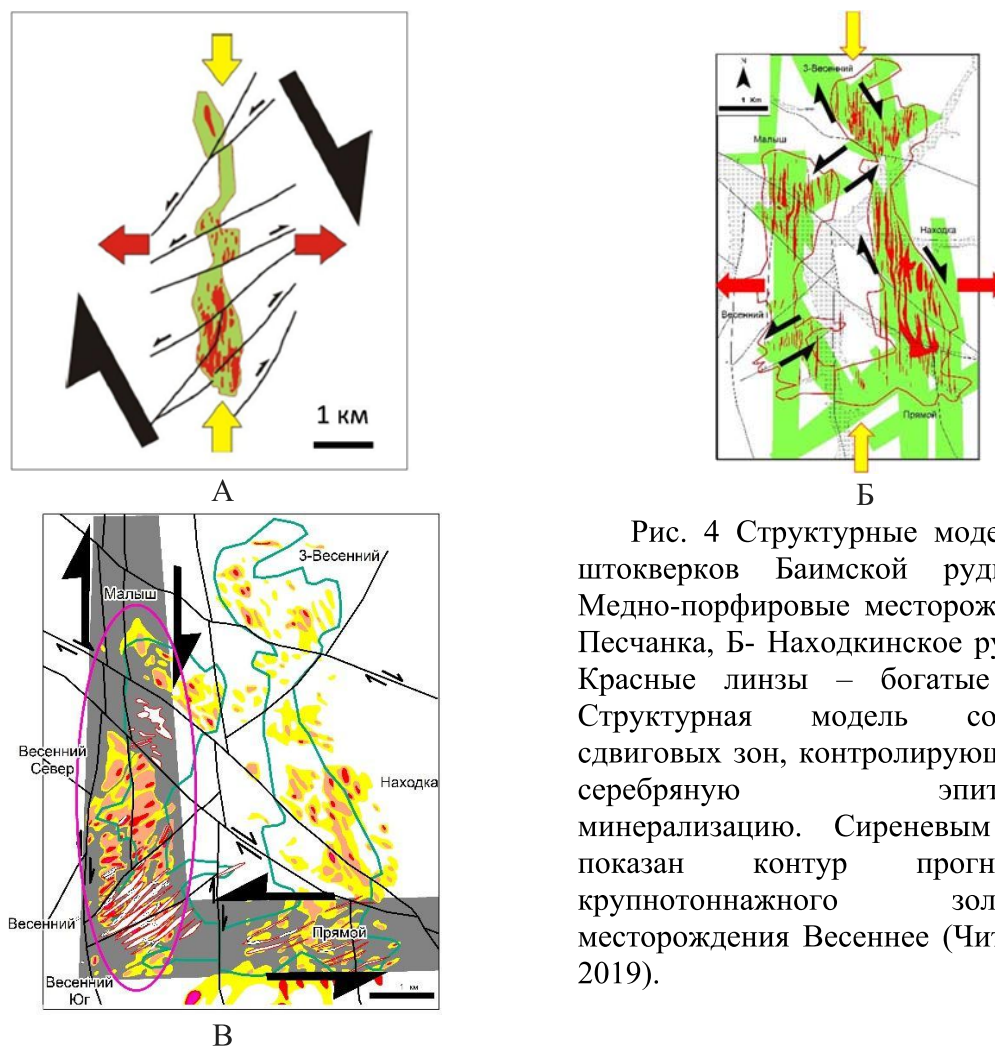


Рис. 4 Структурные модели рудных штокверков Байкальской рудной зоны. Медно-порфировые месторождения: А – Песчанка, Б- Находкинского рудного поля. Красные линзы – богатые руды. В. Структурная модель сопряженных сдвиговых зон, контролирующей золото-серебряную эпitherмальную минерализацию. Сиреневым эллипсом показан контур прогнозируемого крупнотоннажного золоторудного месторождения Весеннее (Читалин и др, 2019).

«Послепорфировые» эпитермальные золотоносные кварцевые жилы и штокверки Находкинского рудного поля являются структурами растяжения, которые кулисно располагаются в сдвиговых зонах. Штокверк крупнотоннажного (ресурсы более 200 т золота) месторождения Весеннее сформировался в узле пересечения сопряженных зон сдвиговых деформаций – меридиональной зоны правостороннего сдвига и широтной зоны левостороннего сдвига (рис.4. В).

Пыркакайское месторождение олова

Пыркакайское месторождение является крупнейшим месторождением олова в России (запасы олова 229 тыс. тонн). Касситерит-кварцевые штокверки являются структурами растяжения и контролируются меридиональными разрывами и зонами трещиноватости в зоне регионального глубинного сдвига СЗ-простираения (рис.5). Возраст минерализации раннемеловой.

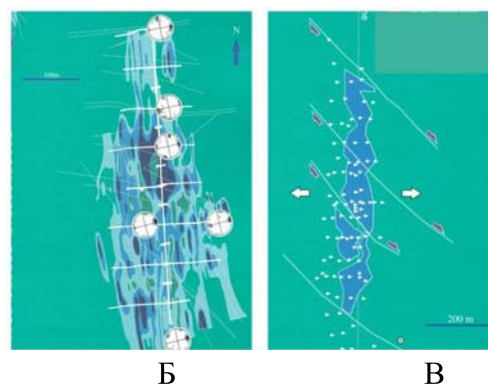
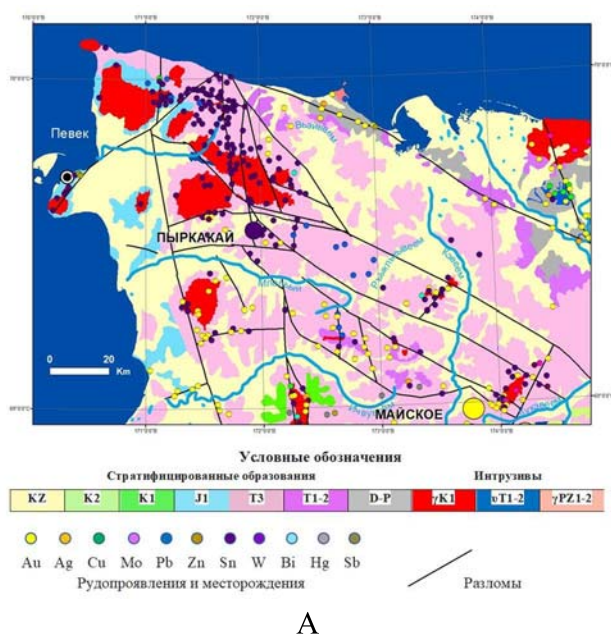


Рис. 5. Пыркакайские штокверки. А-положение месторождения в зоне регионального правого сдвига. Б-распределение олова в штокверке, В-структурная модель штокверка

Заключение

Изученные рудные штокверки крупнотоннажных месторождений различных типов являются структурами локального горизонтального или вертикального растяжения в зонах региональных сдвигов раннемелового возраста.

Список литературы

Читалин А.Ф., Агапитов Д.Д., Штенгелов А.Р., Усенко В.В., Фомичев Е.В. Перспективы открытия крупнотоннажного золото-серебряного месторождения на участке Весенний Баимской рудной зоны, Западная Чукотка// Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. 2019. № 2. С. 22–29.

Читалин А.Ф., Воскресенский К.И., Гришин Е.М., Сивков Д.В., Усенко В.В., Фомичев Е.В., Чикатуева В.Ю. Структурно-кинематическая модель золоторудного месторождения Дrajное// Геофизика, №3, 2018. С.106-114.

А.Ф. Читалин. Сдвиговая тектоника и золотоносность Колымского региона// Золото и технологии. Декабрь. №4(34) 2016 г. С. 122-126.

Chitalin A., Fomichev E., Usenko V., Agapitov D., Shtengelov A. Structural model of Peschanka porphyry Cu-Au-Mo deposit, Western Chukotka, Russia. Structural Geology and Resources-2012. Bulletin № 56-2012. Symposia 26-28 September 2012, KALGOORLIE WA.