

УДК 551.243:553.43

СДВИГОВЫЕ СМЕЩЕНИЯ В СТРУКТУРЕ УДОКАНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ МЕДИ (ВОСТОЧНАЯ СИБИРЬ)

© 2004 г. В. С. Салихов, П. П. Петровский

Представлено академиком Ю.М. Пушаровским 15.09.2003 г.

Поступило 23.09.2003 г.

Известно, что уровень понимания закономерностей образования и пространственного размещения тектонических структур, образованных в процессе многообразных механических деформаций, ориентирует разведочно-эксплуатационные работы. В конечном итоге это сказывается на достоверности подсчета запасов месторождений, размещенных в слоистых толщах, а также определяет прогнозирование и поиски “слепых” рудных тел [6].

Расшифровка в этом аспекте особенностей складчатых структур уникальных месторождений, каковым является Удокан, представляет особый интерес.

Месторождение размещается в рифтогенном деструктивно-коллизиионном осадочном бассейне, располагающемся по периферии Сибирского кратона и выполненном многокилометровой толщей в различной степени метаморфизованных терригенных, терригенно-карбонатных и вулканогенно-осадочных пород раннепротерозойской серии. Породы прорваны различными интрузивными и дайковыми телами кислого и основного составов. В палеотектоническом отношении рассматриваемая территория представляет собой активную окраинно-континентальную область длительного развития.

В структурном плане месторождение представлено Намингинской брахисинклиналью, вытянутой в северо-западном направлении, со значительными линейными размерами: ее длина составляет 15, ширина – 6 км. Северо-восточное и частично юго-западное крылья имеют нормальное залегание с падением к центру структуры под углами от 12°–20° до 35°–42°, большая часть юго-западного крыла – опрокинутое, с углами 40°–80°. Структура осложнена разнообразными нарушениями,

среди которых весьма многочисленны послонные.

Проявления и месторождения меди отмечаются на различных уровнях удоканской серии, максимальная же продуктивность характерна для ее верхней части (сакуканская свита), где и размещается месторождение Удокан.

Сакуканская свита мощностью до 3 км разделяется на три подсвиты. Нижняя из них представлена крупноплитчатыми средне-мелкозернистыми метаморфизованными песчаниками с редкими прослоями алевролитов и аргиллитов. Средняя подсвита сложена мелкозернистыми песчаниками с редкими слоями алевролитов и пуддинговыми горизонтами с галькой гранитов и яшмоидов. Верхняя подсвита продуктивная, складывается аркозовыми в разной степени известковистыми и кварцитовидными песчаниками, реже алевролитами и аргиллитами, включает также магнетитосодержащие песчаники и слои конглобрекчий.

Развитие послонных сдвиговых нарушений (межпластовые зоны дробления) выявлено на месторождении в процессе проведения геолого-разведочных и научно-исследовательских работ [1, 3]. Они были отнесены к второстепенным постройным нарушениям, не являющимся рудоконтролирующими и обусловившим лишь незначительное (не более первых метров) механическое смещение меденосного горизонта, что не приводило к заметному усложнению структуры месторождения. Однако при картировании магматических (интрузивных и дайковых) образований установлено их существенное влияние на строение рудного поля и пространственное положение в нем рудных горизонтов и рудных тел, а также на степень насыщенности их полезными компонентами. При этом сама Намингинская брахисинклиналь представляется более сложной структурой, чем считалось ранее.

Установлено, что послонные деформации представляют собой долгоживущие, неоднократно обновляющиеся дизъюнктивные структуры со значительной активизацией их на позднем этапе

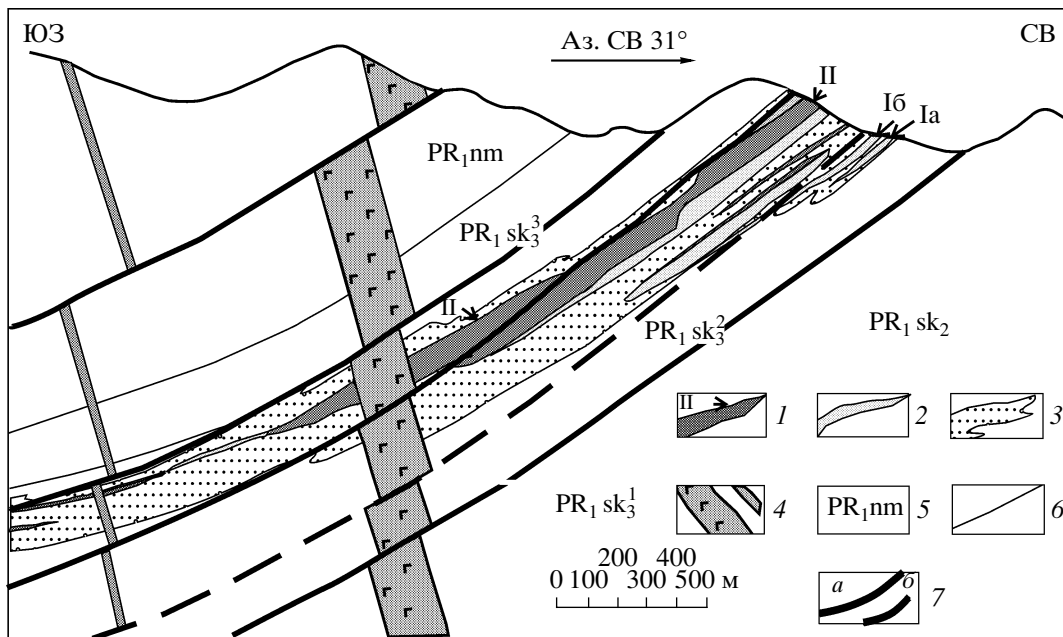


Рис. 1. Геологический разрез северо-восточного фланга Удоканского месторождения. 1 – рудные тела с балансовыми рудами, II – номер рудного тела; 2 – забалансовые руды; 3 – рудоносный горизонт; 4 – дайки основного состава чинейского комплекса (ранний протерозой); 5 – стратиграфические подразделения: PR₁sk₂ – среднесауканская свита, PR₁sk₃ – верхнесауканская свита с подсвитами; PR₁nm – намингинская свита; 6 – стратиграфические границы; 7 – тектонические срывы: а – установленные, б – предполагаемые.



Рис. 2. Косослоистая текстура в слабо известковистом песчанике. Косые борнит-халькозиновые слойки (темное), развиваемые по кливажной трещиноватости с заметным метасоматическим замещением. Отчетливое обогащение рудным веществом в отслоениях. Отдельные ретушированные детали. Размер образца 0,9 × 0,5 м (штольня № 2).

формирования Намингинской брахисинклинали с инверсией тектонических движений от сбросовых с кливажной складчатостью (на начальном этапе структурообразования) до сдвиговых, сбросово-сдвиговых и надвиговых (на позднем).

Выяснилось, что сдвиговые послойные нарушения особенно многочисленны в рудоносном горизонте, что обусловлено значительной его литологической неоднородностью. Последнее, в свою очередь, предопределено положением продуктивных отложений в переходной части от существенно песчаной сауканской свиты к перекрывающей глинисто-алевролитовой намингинской, накопившихся в условиях сейсмотектонической активности района с образованием синседиментационных (структур гравитационного сползания) и катагенетических (структур песчаного диапиризма) деформационных образований.

Среди многочисленных послойных сдвигосбросовых нарушений на северо-восточном (участок Шумный-Крутой) фланге месторождения выделяются четыре относительно крупных деформационных образования, одно из которых размещено непосредственно в рудоносном горизонте на границе 2-го и 3-го уровней меденакопления. Вдоль них горизонтальная амплитуда смещения дайковых тел (чинейского, кодарского и условно мезозойского магматических комплексов) составляет от 30 до 80 м. Все они по механизму косоугольного сдвига осложняют северо-восточное крыло брахисинклинали, прослеживаясь от

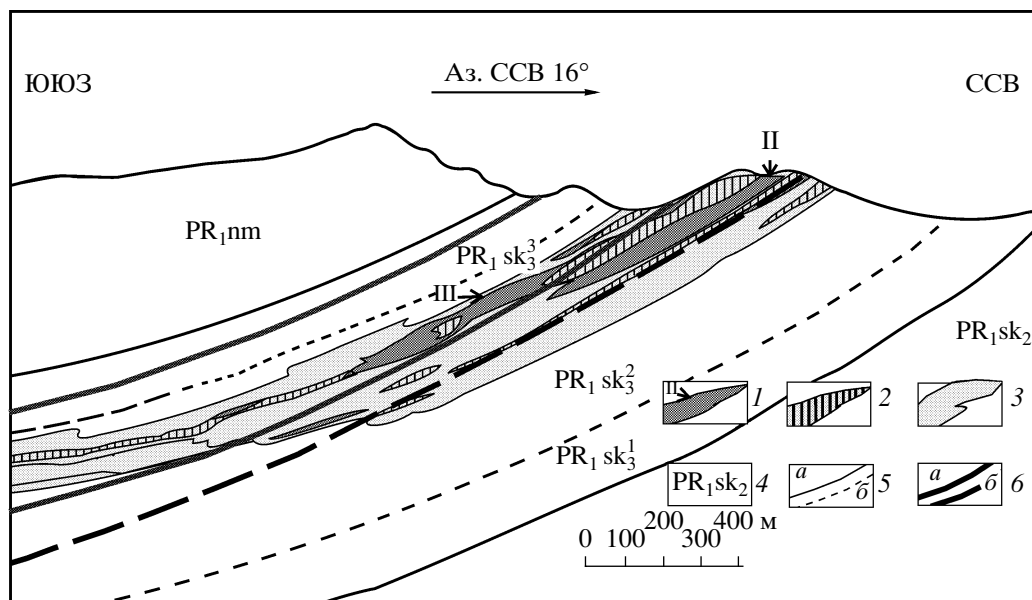


Рис. 3. Разрез северо-западной части Удоканского месторождения. 1 – рудные тела с балансовыми рудами, II – номер рудного тела; 2 – забалансовые руды; 3 – рудоносный горизонт; 4 – стратиграфические подразделения: PR₁sk₂ – среднесауканская свита; PR₁sk₃ – верхнесауканская свита с подсвитами; PR₁nm – намингинская свита; 5 – стратиграфические границы: а – между свитами, б – между подсвитами; б – тектонические срывы: а – установленные, б – предполагаемые.

ее юго-восточного до северо-западного замыкания, в области которых более отчетливо обнаруживается их субогласное залегание (рис. 1). Непосредственно на юго-западном фланге месторождения (уч. Озерный, Левая Наминга) установлен один относительно крупный послойный сдвиг, секущий слоистость, который приурочен к рудоносному горизонту с горизонтальной составляющей перемещения около 40–60 м. При этом подавляющая часть послойных нарушений, особенно в рудоносном горизонте, характеризуется небольшими перемещениями боковых пород с горизонтальной амплитудой не более 5–10 м.

Геологически наиболее четко выражен заключительный этап активизации послойных сдвиговых и сдвиго-надвиговых нарушений, которые устанавливаются по смещению дайковых тел магматитов чинейского (Главная дайка и микродиабазовая дайка-сателлит) и условно мезозойского (дайка лампрофиров) комплексов навстречу друг другу при погружении их с движением в противоположные стороны. При этом величина надвигания всякого блока пород на лежащий изменяется от первых десятков до 650–700 м, что определяется по измеренным углам наклона дайковых тел и горизонтальным амплитудам их смещения с использованием геометрических построений. Даже относительно небольшое смещение магматитов в горизонтальной плоскости, например на 30 м, равнозначно перемещению по вертикали на 150 м

при существующих углах наклона, а в плоскости разлома на 200 м.

Характерной особенностью рассматриваемых дизъюнктивных элементов является их лучшая выраженность относительно слоистости, в связи с чем при близости элементов залегания с последними и отсутствии надежных литологических маркеров они часто картируются как слоистость, которая за счет развития кливажной трещиноватости нередко имеет рисунок “косой” слоистости [7], подчеркиваемой рудными слоями (рис. 2). Такой рисунок слоистости часто принимается за седиментационный признак и как доказательство осадочного происхождения руд Удокана [4], что по меньшей мере является некорректным. Послойные же сдвиги и сдвиго-надвиги нередко вызывают трудности при их диагностировании и определении масштабов истинного перемещения по ним. Так, если не картировать поперечные к структуре месторождения дайковые образования (т.е. без объемного представления), практически невозможно вообще установить смещения пород, а тем более определить их амплитуду.

Выявление таких дизъюнктивных структур позволяет по-иному интерпретировать структуру и особенности геологического строения месторождения и прежде всего его продуктивную часть. В этом плане весьма показательны смещение и “фациальная миграция” меденакпления на более высокие стратиграфические уровни в северном направлении месторождения, рассматриваемые с по-

зиции осадочной седиментации [2], которая на самом деле является кажущейся. Причина ее в том, что вдоль одного из наиболее значительных сдвигов, косо секущих рудоносный горизонт на северо-восточном фланге месторождения (уч. Шумный-Крутой), происходит надвигание его нижней части на верхнюю (сдваивание пластов), что интерпретируется как “миграция” меденакпления (рис. 3). Далее к северо-западу фактически отмечается повторение разреза рудоносного горизонта (2-й уровень нижней части повторяется выше над поверхностью сместителя и считается как 3-й уровень меденакпления).

Из сказанного выше следует, что, возможно, и образование 1-го и 2-го уровней меденакпления с подуровнями вызвано отдельными тектоническими срывами, субсогласными напластованию, с надвиганием разорванных частей меденосного горизонта друг на друга, благодаря чему повторяющимися в разрезах рудовмещающей толщи. Последние и интерпретируются как самостоятельные уровни меденакпления при относительно существенных смещениях тектонопластин или как рудоносные подуровни при незначительных их перемещениях.

Кроме того, влияние послонных сдвигов и сдвиго-надвигов на рудоносный горизонт не ограничивается только тектоническими деформациями. Установлено, что на этапах активизации они значительно усиливали рудоотложение и контролировали распределение оруденения, особенно при образовании богатых залежей медных руд

(см. рис. 2), что свидетельствует о наложенном характере оруденения [5].

Таким образом, дизъюнктивные нарушения как свидетели активности среды рудолокализации определили во многом повышенную ее рудоносность. Структуры простого сдвига и сдвигов со смещением в слоистых толщах контролируют пространственную структуру месторождений, а также особенности распределения в них рудоносных горизонтов и рудных тел.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Богданов Ю.В., Кочин Г.Г., Кутырев Э.И. и др.* Медистые отложения Олекмо-Витимской горной страны. Л.: Недра, 1966. 387 с.
2. *Володин Р.Н., Четкин В.С., Богданов Ю.В. и др.* // Геология рудн. месторождений. 1994. Т. 36. № 1. С. 3–30.
3. *Гринваль Э.Ф.* Основные закономерности локализации и литогенетические признаки оруденения Удоканского месторождения: Автореф. дис. ... канд. геол.-минерал. наук. Л., 1970. 20 с.
4. *Кучеренко И.В.* Новый век – новые открытия. В кн.: Материалы конференции. Чита, 2001. С. 97–101.
5. *Петровский П.П.* В сб.: Материалы VI междунар. симп. “Геологическая и минералогическая корреляция в сопредельных районах России, Китая и Монголии”. Чита, 2001. С. 118–120.
6. *Плотников Л.М.* Структуры сдвига в слоистых геологических телах. Л.: Недра, 1991. 151 с.
7. *Салихов В.С.* // ДАН. 2002. Т. 385. № 5. С. 655–659.