УДК 550.837

А.Н.ОРЕХОВ, *канд. геол.-минерал. наук, доцент*, orekhovan@mail.tomsknet.ru
Томский политехнический университет

A.N.OREKHOV, *PhDr. g.-m. Sci*, *Assistant Professor*, orekhovan@mail.tomsknet.ru
Tomsk Polytechnical University

ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОЛЕЙ ТАРДАНСКОГО ЗОЛОТОРУДНОГО УЗЛА (РЕСПУБЛИКА ТЫВА)

Изучение золоторудных месторождений геофизическими методами – достаточно сложная задача. Одним из основных способов повышения эффективности этих исследований является совершенствование методов анализа структуры физических полей и выявление связи между особенностями их морфологии, зональностью и золотым оруденением.

Приведены материалы изучения Тарданского золоторудного узла электроразведочными методами, дан анализ результатов этих работ. По результатам анализа сделаны выводы.

Ключевые слова: золото, республика Тыва, особенности структуры электрических полей, зона золотого оруднения.

ELECTRICAL FIELDS STRUCTURE CHARACTERISTICS IN TARDANSKII GOLD MINERALIZATION ZONE (THE REPUBLIC OF TYVA)

The study of golden ore deposits is rather complicated problem. The main ways to rise effectiveness of these studies are improving methods of analyzing physical fields' structure and finding connections between their morphology, zoning and golden ore bearing.

The materials of studying of Tardanskoe golden ore cluster using electroprospecting methods, analysis of these investigations and conclusions, based on the results of this analysis are presented in this article.

Key words: gold, the Republic of Tyva, electrical field structure characteristics, gold mineralization zone.

В 2006 г. на золоторудном месторождении Копто были выполнены комплексные геофизические исследования. Основными целями этих работ были оценка возможностей геофизических методов при изучении Тарданского золоторудного узла и создание физико-геологической модели месторождения Копто, которую в дальнейшем предполагалось использовать при интерпретации данных, получаемых в ходе последующих работ. В комплекс электроразведочных работ входили профилирование методом ВП с установкой А80М20N80В, работы методом ЕП по способу потенциала, а также зондирования ВЭЗ-ВП и ЧЗ. Для выполнения работ была использована электроразведочная аппаратура в составе генератора «Астра-100» и измерителя «МЭРИ-24» производства ООО «Северо-Запад». Результаты электроразведочных работ методом СЭП-ВП приведены на рис.1.

Месторождение Копто относится к золотоскарновому типу и приурочено к контакту гранитоидов таннуольского комплекса и карбонатной толщи. Гранитоиды, расположенные в северной части участка, уверенно картируются сопротивлениями порядка 1000-1200 Ом·м, в то время как для карбонатной пачки, протягивающейся с юго-востока участка на запад, характерны сопротивления, повышенные до 2000 Ом·м. Как основное рудное тело, на сегодняшний день уже отработанное

а *б*

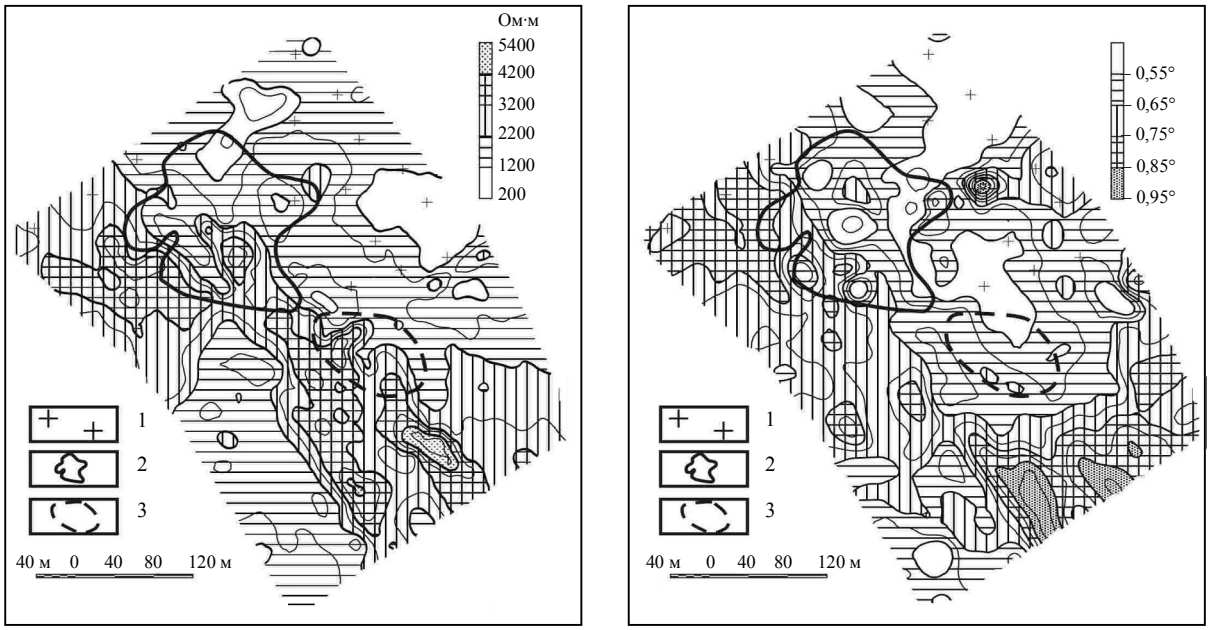


Рис.1. Планы изолиний кажущихся удельных электрических сопротивлений (*а*) и угла сдвига фазы (*б*) участка Копто

1 – области развития гранитоидов; 2 – контур карьера; 3 – область, перспективная на обнаружение оруденения

открытым способом, так и выделенный перспективный участок приурочены к контакту высокоомных и, сравнительно низкоомных образований в области пересечения их с крупной тектонической зоной, что соответствует геологической ситуации на месторождении. Угол сдвига фазы, являющийся показателем поляризуемости среды, для рудоносной зоны характеризуется значениями порядка 0,5°, на фоне несколько повышенной поляризуемости по периферии этой области. Очевидно, что такое распределение поляризуемости может быть объяснено тем, что в пределах рудной зоны сульфиды и магнетит в значительной степени окислены и практически не поляризуются. Повышенная фоновая поляризуемость участка преимущественно обусловлена рассеянным магнетитом.

Результаты работ методом ЕП показали, что структура естественного электрического поля участка обусловлена, в первую очередь, магнетитовой минерализацией. Косвенно это утверждение подтверждается хорошей корреляцией между магнитным полем и полем ЕП. При этом последнее весьма слабоконтрастно. Скорее всего, это обусловлено гидрогеохимической обстановкой района и заставляет исключить работы методом ЕП из поискового комплекса в пределах Тарданского золоторудного узла.

Таким образом, была сформирована геоэлектрическая модель золоторудных объектов в пределах Тарданского рудного узла. Основным поисковым признаком в данном случае служила приуроченность рудных объектов к контакту высокоомных карбонатов с гранитоидами Таннуольского комплекса, характеризующимися относительно низким сопротивлением на фоне пониженной поляризуемости.

Необходимо отметить, что подобный подход к выявлению особенностей структуры наблюденных физических полей и установлению их связи с золотым оруденением достаточно хорошо зарекомендовал себя при изучении целого ряда золоторудных месторождений различных типов [1-3].

В 2007 г. были проведены площадные исследования в пределах Тарданского рудного узла, которые захватывали и само месторождение Тардан. Учитывая опыт предыдущих работ, электроразведочные работы в составе комплекса геофизических методов были представлены только ВЭЗ-ВП.

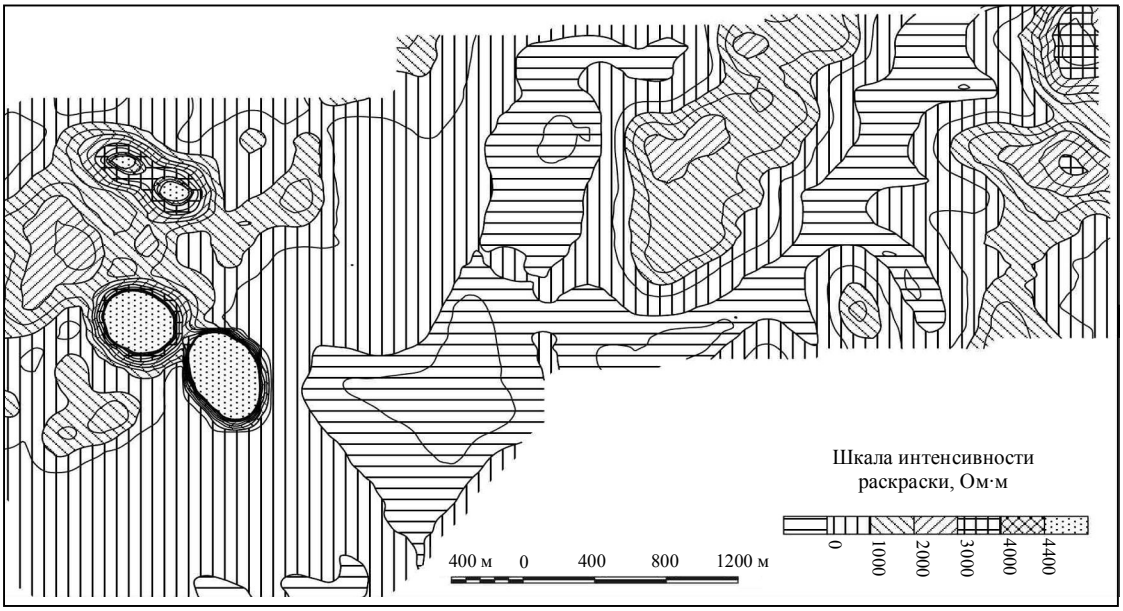


Рис.2. План изолиний кажущихся удельных электрических сопротивлений Тарданской площади

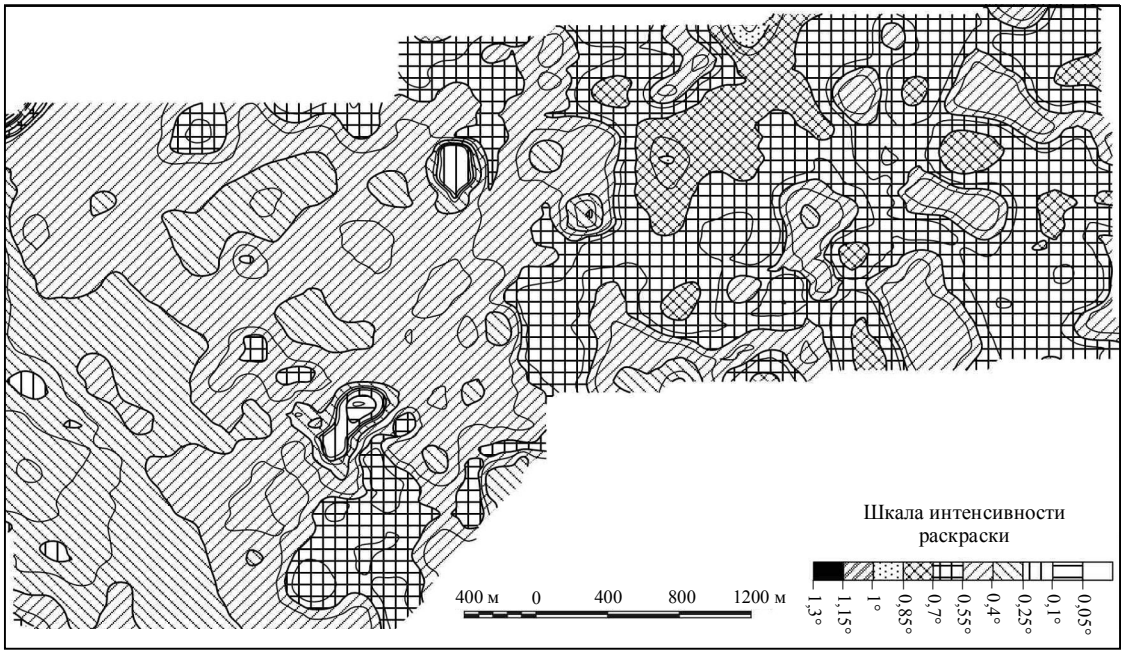


Рис.3. План изолиний угла сдвига фазы Тарданской площади

Полученные результаты (рис.2, 3) заставляют несколько пересмотреть модель объекта поисков и переоценить перспективы рудного узла. Само месторождение (западная часть площади) приурочено к мощной зоне северо-восточного простирания (Чингизский разлом). Именно расположение определяет как структуру электрических полей, так и дальнейшие перспективы площади. В районе месторождения Тардан, как и на Копто, наиболее богатые рудные тела приурочены к контакту высокоомных образований в зоне влияния разлома. В то же время, в отличие от ранее сформированной модели, гранитоиды таннуольского комплекса в поле сопротивлений отчетливо не проявляются. Поведение

поляризуемости (угла сдвига фазы) также в основном близко к таковому для месторождения Копто: рудные тела приурочены к областям с пониженной поляризуемостью, что объясняется тем, что Чингизский разлом представляет собой мощную зону катаклазитов и в ее пределах все сульфиды и магнетит преобразованы и не поляризуются. Такая же ситуация наблюдается и в оперяющих разлом ортогональных тектонических нарушениях, в которых собственно и локализованы сами рудные тела.

Интересно, что в пределах этой части площади гранитоиды в поле сопротивлений практически не отражаются. Зато они достаточно хорошо картируются по несколько увеличенной поляризуемости, что обусловлено повышенным содержанием магнетита и хорошо согласуется с магниторазведочными данными.

В пределах восточной части площади картируются две линейные зоны повышенного сопротивления, тоже имеющие северо-восточное простирание. С одной стороны, они имеют относительно высокую поляризуемость, что позволяет отождествить их с выходами гранитоидов. С другой стороны, в пределах участка съемки они характеризуются достаточно простой морфологией, что делает маловероятным обнаружение крупных богатых рудных тел, аналогичных тарданским.

Выполненные в пределах центральной области повышенных сопротивлений детальные работы масштаба 1:2 000 показывают, что простота морфологии этих областей обусловлена масштабом съемки и они перспективны на обнаружение небольших рудных тел.

Особый интерес вызывают крупные низкоомные зоны, простирающиеся через весь участок. Видимо, они представляют собой палеодолины и, соответственно, перспективны на обнаружение россыпей золота. Если в пределах восточной области разработка россыпей велась, то западная зона не изучена вообще.

Таким образом, анализ особенностей морфологии электрических полей Тарданского золоторудного узла позволил, во-первых, обнаружить зональность во взаимоотношениях структуры электрических полей и золотого оруденения и, во-вторых, прогнозировать увеличение ресурсной базы Тарданского рудного узла. Рост ресурсной базы предполагается за счет поисков в пределах выявленных высокоомных линейных зон северо-восточного простирания, а также за счет того, что особенности структуры физических полей заставляют предполагать возможность обнаружения других типов золотого оруденения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Ерофеев Л.Я.* Петрофизические условия локализации месторождений золота в углеродистых породах / Л.Я.Ерофеев, Г.Г.Номоконова, А.Н.Орехов // Материалы Всерос. научн.-техн. конференции, посвященной 100-летию со дня рождения Д.С.Микова – основателя Сибирской школы геофизиков «геофизические методы при разведке недр и экологических исследованиях» (Томск, ноябрь 2003) – Томск: Изд-во Томск. политех. ун-та. Вып.2, 2003. С. 207-212.

2. *Ерофеев Л.Я.*, *Орехов А.Н.* Физические свойства пород и оруденение золото-кварц-сульфидных месторождений / Л.Я.Ерофеев, А.Н.Орехов // Золото Сибири и Дальнего Востока: геология, геохимия, технология, экономика и экология: Тезисы Третьего Всерос. симпозиума с международным участием (Улан-Удэ, 21-25 сент. 2004 г.) Улан-Удэ: Изд-во Бурятск. научн. центра СО РАН, 2004. С. 71-73.

3. Петрофизический контроль золотого оруденения / Г.Г.Номоконова, А.Н.Орехов, Ю.В.Колмаков, О.В.Колмакова // Геофизические методы поисков и разведки рудных месторождений / Свердловск. горн. ин-т. Свердловск, 1991. С.86-90.

REFERENCES

1. *Erofeev L.J.* Petrophysical conditions of location of gold deposits in carboniferous rocks / L.J.Erofeev, G.G.Nomokonova, A.N.Orekhov // Materials of All-Russian scient.tech.Conf.,dedicated to 100-anniversary of birthday of D.S.Mikov – the founder of the Siberian School of Geophysicists «Geophysical methods in prospecting of the Earth"s interior and ecological investigations». Tomsk:issue 2, 2003, pp.207-212.

2. *Erofeev L.J.* Physical properties of rocks and mineralization of gold-quartz-sulfide deposits // Gold of Siberia and Far-East: geology, geochemistry, technology, economics and ecology:Theses of the Third All-Russian Symposium with international participation. Ulan-Ude Publ. Buryatsk Research Center,RAS, 2004, pp.71-73.

3. Petrophysical control of gold mineralization / G.G.Nomokonova, A.N.Orekhov, Yu.V.Kolmakov, O.V.Kolmakova // Geophysical methods for search and prospecting of ore deposits. Sverdlovsk.Min.Inst. 1991, pp.86-90.