УДК 550.837:553.411

А.Н.ОРЕХОВ
Томский политехнический университет, Россия

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЭЛЕКТРОРАЗВЕДОЧНЫХ МЕТОДОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ЗОЛОТОРУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ СИБИРИ

Золоторудные объекты являются весьма сложным объектом для изучения геофизическими методами. Проведен анализ эффективности использования электроразведочных методов при исследовании различных типов золоторудных месторождений Сибири. Сделан вывод о том, что для повышения эффективности используемых методов изучения золоторудных месторождений, их необходимо нацелить на выявление петрофизической и геофизической зональности, которая является индивидуальной для каждого типа золоторудных месторождений.

Golden ore objects are rather difficult object for researching them by geophysical methods. The analysis of efficiency of using the electroprospecting methods in the researching different kinds of Siberian golden ore deposits was taken. There was also made a conclusion that for the rising of efficiency of the methods using for the researching of golden ore deposits they are needed to be pointed at the revealing of petrophysical and geophysical zonality, which is individual for each kind of golden ore deposits.

Золоторудные месторождения, с точки зрения применимости геофизических методов, являются весьма сложным поисковым объектом. Все используемые при их поисках и разведке геофизические методы являются косвенными и ориентированы, в первую очередь, на выявление признаков наличия наложенных гидротермально-метасоматических процессов, связанных с формированием золотого оруденения. Электроразведочные методы, несомненно, играют одну из ведущих ролей в этих исследованиях. Такая значимость электроразведочных методов обусловлена прежде всего тем, что именно они позволяют уверенно картировать сопровождающие оруденение гидротермально-метасоматические изменения, такие как окварцевание, графитизацию, сульфидизацию и другие. В то же время практика применения электроразведочных методов при изучении золоторудных объектов показывает, что не наблюдается прямой связи между аномальными параметрами электрических полей и золотым оруденением. Соответственно, простая заверка горными работами выявленных в процессе съемки аномалий электрических параметров далеко не всегда позволяет обнаружить оруденение и, как следствие этого, малоэффективна. Значит ли это, что применение электроразведочных методов при изучении золоторудных объектов следует ограничить?

Нами был проведен анализ электроразведочных материалов по золоторудным месторождениям Сибири различных геолого-промышленных типов. Были изучены материалы по Олимпиадинскому золото-сульфидному, Саралинскому, Федоровскому месторождениям, а также по перспективным участкам в пределах Кельбесской (Кузбасс) и Канской (Красноярский край) площадей. Использовались планы изоом, планы изопотенциалов естественного поля, а также результаты вызванной поляризации. Кроме того, на Олимпиадинском и Саралинском месторождениях привлекался весьма значительный по объему петрофизический материал (рис.1).

Анализ вышеописанного материала показал, что даже в случае наличия крупного золотосульфидного объекта, благоприятного для изучения геофизическими методами,

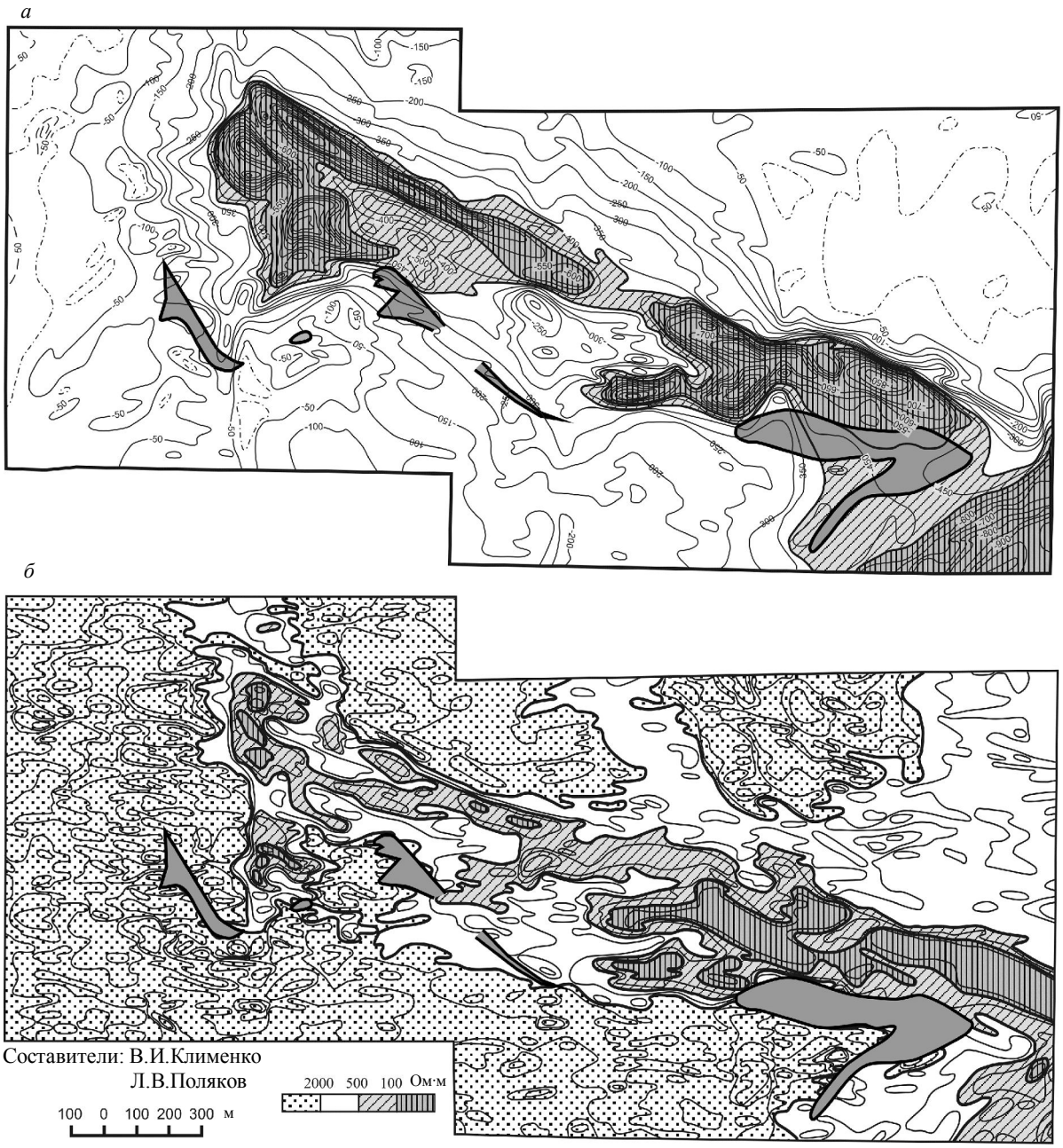


Рис.1. Сопоставление плана изопотенциалов естественного поля (*а*) и плана изоом по данным диэлектрического профилирования (*б*) Олимпиадинского месторождения с положением рудных тел

такого как Олимпиадинское месторождение, рудные тела не находят однозначного отражения в электрических полях (как впрочем, и в других физических полях, например в магнитном).

Причина такого соотношения наблюденных электрических полей и золотой минерализации становится понятной, если мы проанализируем петрофизическую модель месторождения, построенную по результатам петрофизических исследований (рис.2).

Очевидно, что формирование золотого оруденения привело к петрофизической зональности, наложенной на ранее существовавшую метаморфическую зональность изменения физических свойств. Проявленность этих полигенных и полихронных гидротермально-метасоматичес-

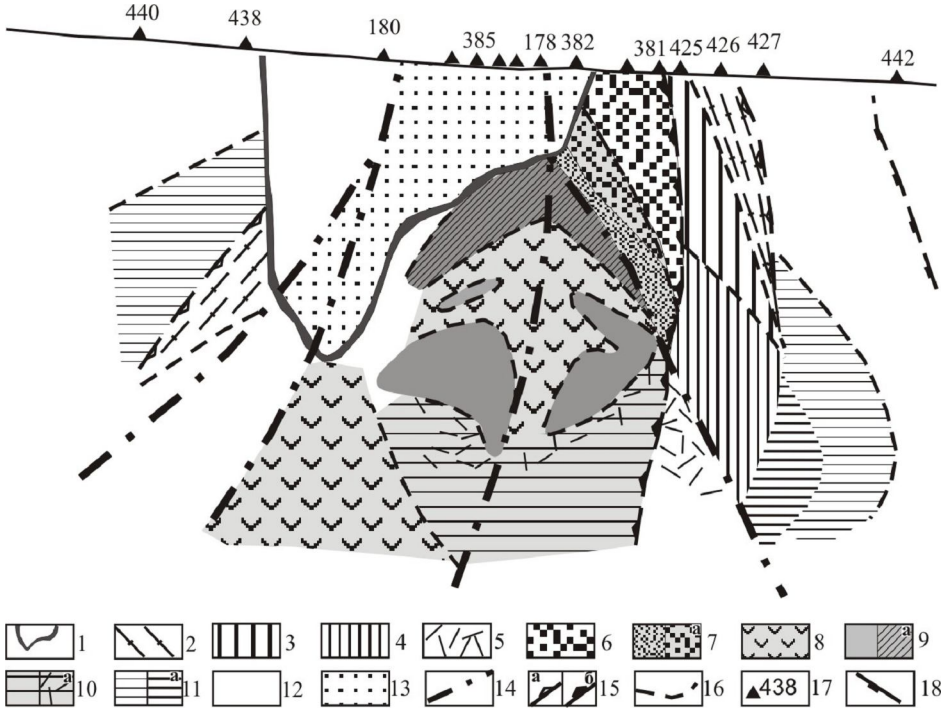


Рис.2. Петрофизическая модель Олимпиадинского месторождения (по РЛ-25)

1 – граница коры выветривания; 2 – фронтальная зона предрудных петрофизических изменений (фрагментных пирротинизации и графитизации); 3 – зона предрудной графитизации; 4 – зона предрудной пирротинизации; 5 – внутренняя зона предрудных петрофизических изменений; 6 – пирит-графитовая надрудная зона; 7 – графит-пирротиновая надрудная зона (*а* – подзона с пиритом и повышенным содержанием карбонатов); 8 – кварцево-карбонатная зона, подзона с аномально низкой радиоактивностью, малосульфидная; 9 – рудовмещающая зона повышенной пирротинизации (арсенопирит-пирротиновая), (*а* – подзона с аномально высокими магнитными свойствами); 10 – зона умеренной, убывающей на глубину пирротинизации (пирротин-пирит-арсенопиритовая), (*а* – подзона с повышенным содержанием пирита и карбонатов); 11 – магнитные углеродистые сланцы (*а* – практически не измененные предрудными процессами); 12 – немагнитные породы за пределами предрудных изменений; 13 – участки аномально низкой радиоактивности пород в коре выветривания; 14 – локальные зоны понижения радиоактивности, магнитной восприимчивости, отсутствие пиков метода электропрофилирования; 15 – границы развития (*а* – предрудных петрофизических изменений, *б* – надрудных и рудовмещающих зон); 16 – границы между петрофизическими зонами; 17 – изученные скважины и их номера; 18 – зона развития магнетитовой минерализации

ких процессов весьма существенно исказила первичные свойства пород, причем связанные с этими процессами изменения физических свойств контролируются в основном не литологически, а структурно. Сама золоторудная минерализация также развита в пределах различных петрофизических зон, в том числе и имеющих диаметрально противоположные электрические свойства (например, ядерная интенсивно прокварцованная зона и зоны повышенной пирротинизации).

Естественно, что наличие подобных сложных взаимоотношений золотой минерализации с областями, характеризующимися различными электрическими свойствами, делает весьма некорректным «аномальный» подход, когда в процессе интерпретации ищут отдельные аномалии и рассматривают их на предмет перспективности. Очевидно, что при изучении золоторудных месторождений геофизическими методами предметом поисков должна стать зональность изменений физических полей. Несомненно, что в зависимости от геолого-промышленного типа месторождения и от уровня его эрозионного среза гидротермально-метасоматическая зональность будет меняться, а соответственно, будет меняться и зональность физических полей вообще и электрических в частности. Необходимо еще раз подчеркнуть, что петрофизическая, а значит, и геофизическая зональность будет индивидуальной для раз-

личных типов месторождений, что, с одной стороны, усложняет ее выявление в каждом конкретном случае, но, с другой, – повышает достоверность сделанного прогноза.

Выводы, сделанные по результатам проведенной в разные годы интерпретации материалов по Олимпиадинскому, Саралинскому месторождениям, Кедровскому участку, на основе изучения зональности физических полей, подтвердились более поздними геолого-разведочными работами.

В то же время интерпретационный подход, основанный на выявлении признаков зональности физических полей, требует проведения геофизической типизации золоторудных месторождений. Выполнение этих исследований, включающих в себя в том числе создание банка физико-геологических моделей месторождений разных типов, позволит сократить трудоемкость интерпретации и повысить ее эффективность применительно к золоторудным месторождениям.