



Е.Э. Соловьев

**ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ
РУДОВМЕЩАЮЩИХ СТРУКТУР МЕСТОРОЖДЕНИЙ
ЗОЛОТА ВЕРХНЕ-ИНДИГИРСКОГО РАЙОНА**

Северо-Восток России обладает значительным потенциалом по запасам золота и является одним из ведущих регионов по его извлечению. В настоящее время основная доля добычи благородного металла производится из россыпных месторождений. Открытие золоторудных месторождений «Наталкинское» в Магаданской области и «Бадран» в Якутии расположенных в области интерференции крупнейших структур – Колымо-Омолонского супертеррейна и Северо-Азиатского кратона, создают предпосылки для выявления рудных месторождений в сходных геологических условиях на территории Верхне-Индигирского района. Однако, особенности геологического строения этой территории, определяющие условия размещения золотого оруденения, а также геофизические критерии его регионального прогноза остаются до конца неизученными. Комплексное изучение взаимосвязей геофизических полей и высокопродуктивных рудовмещающих структур региона на основе современных методов обработки позволили выявить их геофизические критерии прогнозирования.

Для выделения аномалий, отвечающих зонам гидротермально-измененных пород несущих золотое оруденение, использованы следующие трансформации гравитационного поля: вычисление высших производных гравитационного потенциала V_{zz} , V_{zx} , вертикальной и горизонтальной составляющих; вычисление функции Саксова-Нигарда для фиксированных глубин - 5 и 25 км; адаптивная энергетическая фильтрация для выделения локальных аномалий.

Высшие производные горизонтальных и вертикальных составляющих V_{zx} , V_{zz} и локальные составляющие поля Δg рассчитывались по комплексу программ SFGM и KOSCAD. В трансформированных полях V_{zz} , V_{zx} и $\Delta g_{\text{лок}}$ выделились локальные аномалии, которые пространственно совпадают с основными структурами исследуемой территории. Чай-Юреинский разлом характеризуется широкой линейной зоной аномалий Δg отрицательного знака. Внутри данной зоны развиты локальные линейно-вытянутые аномалии северо-западного простирания длиной от 10 до 65 км, которым в геологическом отношении соответствуют пиритизированные толщи верхоянского комплекса.

Вычисление функции Саксова-Нигарда проводилось в программах ГИС ПАРК, SFGM, SURFER. Исходя из оптимальной чувствительности данного преобразования, при указанных радиусах осреднения в поле аномалий Саксова-Нигарда наиболее отчетливое выражение получили блоки на глубинах от 4,5 до 12 км. Гравитационное поле, пересчитанное в значения функции Саксова-Нигарда и выделенная главная компонента, отражают региональные структуры Верхне-Индибирского района. Выделяются три структурные зоны – северо-восточная, охватывающая южное крыло Иньяли-Дебинского синклиория; юго-западная, соответствующая Нерскому антиклинорию и центральная, отвечающая положению Чаркы-Индибирского надвига и Чай-Юреинского разлома. Для северо-восточной зоны на карте региональной составляющей Δg характерно чередование вытянутых полос положительного и отрицательного знака, что указывает на складчатое строение Иньяли-Дебинского синклиория. Центральная зона выделяется повышенными значениями Δg и, по-видимому, отражает выступ кристаллического фундамента.

Для обработки магнитного поля в программах ГИС ПАРК, KOSCAD, SFGM, SURFER применялись: аналитическое продолжение магнитных аномалий в верхнее и нижнее полупространство; двумерная адаптивная энергетическая фильтрация в следующих. Для выделения слабых площадных аномалий, связанных с “локальными” рудными объектами (минерализованные сульфидами и кварцем зоны дробления) на фоне помех использовалась последующая фильтрация остаточных полей (Соловьев, 2005).

В региональных аномалиях магнитного поля Верхне-Индибирского района полученных в результате пересчета в верхнее

полупространство и адаптивной энергетической филь-трации проявляется положительная линейная аномалия в центральной части исследуемой территории. Она совпадает с региональной аномалией гравитационного поля, что косвенно подтверждает поднятие кристаллического фундамента.

Аномалии локальной составляющей магнитного поля отражают разломы, интрузивные образования, зоны контактового метаморфизма и зоны с повышенной сульфидизацией. Для разломов характерны линейные аномалии северо-западной ориентировки, в основном, положительного знака различной интенсивности. Основная часть этих аномалий расположена в центральной части изучаемой территории и соответствуют Чай-Юреинскому и Чаркы-Индибирскому разломам. Магматическим телам отвечают изометричные аномалии. Ороговикованные породы выделяются положительными дугообразными аномалиями, окаймляющими отрицательные изометричные аномалии.

На схеме коэффициентов корреляции значений магнитного и гравитационного полей разломы выделяются линейными положительными и отрицательными аномалиями. Отмечается приуроченность известных рудопроявлений золота к областям нулевой корреляции и линейной зоне положительных значений в центральной части исследуемой зоны в бассейне р. Нера.

Наземные геофизические исследования выполнены на месторождении Базовское расположенном в Верхне-Индибирском золоторудном районе Главного золотоносного пояса Северо-Востока России. В связи с дифференциацией по электрическому сопротивлению рудных зон и вмещающих пород в качестве поискового метода была применена электроразведка в модификации зондирования методом переходных процессов, дополненная высокоточной магниторазведкой. Проведенные работы показали, что рудные зоны уверенно выделяются линейными аномалиями отрицательных значений ЭДС и ΔT_A (рисунок). Применение указанных методов позволило установить пространственное положение и закономерности изменения морфологии рудоконтролирующих структур до глубины 100 м (Фридовский, Соловьев, 2005).

Анализ трансформированных геофизических полей и пространственного положения рудоконтролирующих структур с вынесенными рудопроявлениями золота позволяет выявить следующие

геофизические критерии золотого оруденения Верхне-Индигирского района.



Рис. 1. Пример выделения рудного тела зондированием методом переходных процессов: 1 – рудное тело, 2 – изолинии ЭДС положительного знака, 3 – изолинии ЭДС отрицательного знака

Гидротермально-дислокационный метаморфизм в пределах исследуемой зоны проявлен интенсивной сульфидизацией и окварцеванием. Закономерное увеличение плотности пород связанное с сульфидизацией и понижение – с окварцеванием, создает предпосылки для выделения рудовмещающих структур в гравиметрическом поле и определяет один из основных критериев регионального прогноза.

Приуроченность золотого оруденения к выделенным локальным линейным гравитационным и магнитным аномалиям северо-западного и северо-восточного простирания; к изометричным отрицательным локальным аномалиям гравитационного поля и положительным – магнитного поля отражающим скрытые магматические образования; к аномалиям положительного знака региональной составляющей гравитационного и магнитного полей; к поднятию кристаллического фундамента, устанавливаемого региональными гравитационными и магнитными аномалиями и значениями функции Саксова-Нигарда; расположение известных рудопроявлений золота в пределах градиентных областей линейной зоны повышенных значений и в областях нулевой корреляции гравитационного и магнитного полей.

Выделенные геофизические критерии прогнозирования золоторудных месторождений коллизионно-аккреционных орогенов позволят обеспечить целенаправленное проведение поисковых работ и будут способствовать повышению надежности прогнозных построений при оценке рудоносности перспективных территорий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Соловьев Е.Э.* Геофизические поля юго-восточного сектора Адычанерской металлогенической зоны//Вестник Якутского государственного университета. Т.2. №1: Изд-во ЯГУ, 2005. С.91-98. **ИДБ**

Коротко об авторе

Соловьев Е.Э. – кандидат геолого-минералогических наук, доцент.
Якутский государственный университет.