ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ОБЛАСТИ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН

BASIC RESEARCH IN NATURAL SCIENCES

УДК 553.3; 550.372

А.В.КОЗЛОВ, *д-р геол.-минерал. наук, профессор*
М.М.ПЕЧЕНКИН, *ведущий инженер УНЛ СТПР МПИ*
А.А.САВИЧЕВ, *канд. геол.-минерал. наук, доцент*
Т.С.БАМБАЕВ, *аспирант*
Санкт-Петербургский государственный горный институт (*технический университет*)

A.V.KOZLOV, *Dr in geol.-min. sc., professor*
M.M.PECHENKIN, *chief engineer UNL STPR MPI*
A. A.SAVICHEV, *PhD in geol.-min. sc., Associate Professor*
T.S.BAMBAEV, *post-graduate student*
Saint Petersburg State Mining Institute (*Technical University*)

НОВЫЕ ЧЕРТЫ ГЛУБИННОГО СТРОЕНИЯ ОЗЕРНИНСКОГО РУДНОГО УЗЛА ПО ДАННЫМ МАГНИТОТЕЛЛУРИЧЕСКОГО ЗОНДИРОВАНИЯ

По результатам магнитотеллурического зондирования под рудными телами Озерного колчеданно-полиметаллического месторождения выявлена линейная зона пониженных удельных сопротивлений пород, которая прослеживается до глубины порядка 10 км и может рассматриваться в качестве флюидоподводящей структуры. Наличие глубинных корней у залежей колчеданных руд Озерного месторождения не согласуется с существующими представлениями о его приуроченности к останцу раннепалеозойских вулканогенно-осадочных пород в провисе кровли Ангаро-Витимского батолита.

Ключевые слова: Озернинский рудный узел, магнитотеллурическое зондирование, глубинное строение, Ангаро-Витимский батолит.

NEW FEATURES OF DEEP STRUCTURE OZERNINSKIY ORE CLUSTER BASED ON MAGNETOTELLURIC SOUNDING

According to the results of magnetotelluric sounding under ore bodies of Ozernoe pyrite-polymetallic deposit revealed a linear zone of low resistivity rocks, which can be traced to a depth of 10 km and can be regarded as structure of feeder fluid. The presence of deep roots in pyrite ore deposits of the Ozernoe deposit is not consistent with existing understanding of its affinity to outliers Early Paleozoic volcanic-sedimentary rocks in the sag of the roof of the Angara-Vitim batholith.

***Key words*:** Ozerninskiy ore cluster, magnetotelluric sounding, deep structure, Angara-Vitim batholith.

Озернинский рудный узел (ОРУ), расположенный в Еравнинском районе республики Бурятия, в высокой степени изучен [2, 3 и др.] Согласно Литвиновскому и др. [4], Озернинская полихронная вулкано-тектоническая структура существовалап на протяжении почти всего фанерозоя [4]. Она расположена в зоне развития одного из крупнейших в мире Ангаро-Витимского гранитоидного батолита, протягивающегося в северо-восточном направлении более чем на тысячу километров. По мнению большинства исследователей он представляет собой останец раннепалеозойских вулканогенно-осадочных пород в провесе кровли Курба-Витимского гранитоидного плутона, входящего в состав Ангаро-Витимского батолита [3]. Крупное колчеданно-полиметаллическое Озерное месторождение и ряд более мелких аналогичных по генезису объектов связывается с проявлением раннепалеозойского островодужного вулканизма. В среднем и верхнем палеозое в связи с мощным проявлением гранитоидного магматизма нижнепалеозойские вулканогенно-осадочные комплексы сохранились в Ангаро-Витимском батолите только в виде отдельных останцов, крупнейшим из которых является Озернинский останец с Озерным колчеданно-полиметаллическим месторождением.

Островодужный раннекембрийский комплекс, по мнению И.В.Гордиенко и др. [1], сформировался в три этапа: наиболее ранний этап фиксируется крупными вулканическими постройками, сложенными андезитами-андезитобазальтами [4], которые были окаймлены шлейфами тефротурбидитов; поздний этап характеризуется образованием крупных построек кислого, реже среднего состава; в заключительный этап формирования островодужной структуры образовались интрузии габбро, диоритов, тоналитов, плагиогранитов, которые уничтожили значительную часть островодужной постройки и привели к контактовому метаморфизму и гидротермально-метасоматическому изменению вулканогенно-осадочных пород.

По данным моделирования глубинного строения батолита, базирующегося на интерпретации гравитационных аномалий и материалов глубинного сейсмического зондирования, батолит представляет собой субгоризонтальную пластину грубоовальных очертаний с размерами по осям 800×400 км. Площадь этой пластины 200 тыс. км^2, что заметно превышает суммарную площадь выходов гранитоидов на поверхность (150 тыс. км^2). На большей части территории глубина подошвы батолита варьирует в пределах 10-12 км; в северной его части эти вариации значительны – от 5 до 20 км. В целом с учетом глубины эрозионного среза порядка 1-2 км средняя исходная мощность гранитной пластины может быть оценена в 10-15 км [5].

Исходя из рассмотренных выше представлений крупнейшее в ОРУ Озерное колчеданно-полиметаллическое месторождение, сингенетичное вмещающим его раннепалеозойским вулканогенно-осадочным комплексам, представляет собой безкорневое реликтовое образование в магматических комплексах Ангаро-Витимского батолита. Проведенные Озернинской партией СПГГИ (ТУ) геофизические исследования методом магнитотеллурического зондирования в центральной части Озернинского рудного узла дают основания для корректировки существующей модели его строения.

На территории ОРУ было пройдено два профиля МТЗ вкрест простирания основных структур, которые начинались в краевой части Еравнинской впадины и пересекали ОРУ в северо-западном направлении до границы с Зазинской впадиной. Один профиль (№ 13) проходил через центральную часть месторождения Озерное, второй (№ 18) – через месторождения Назаровское и Солонго.

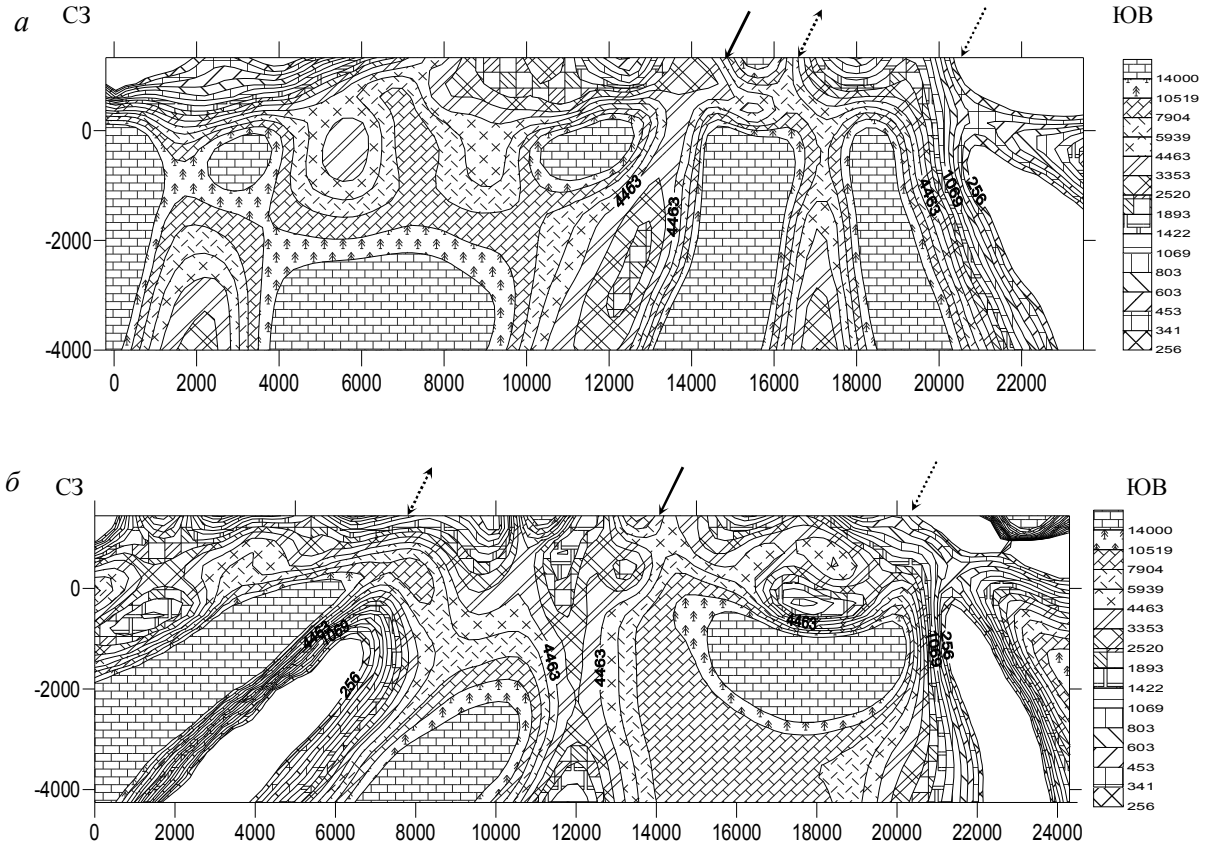
Электроразведочные работы на профилях исследования № 13 и № 18 проводились с целью уточнения глубинного геологического строения Озернинского рудного узла. Ориентировочная длина каждого профиля составила примерно 24 км, расстояние между профилями составляет примерно 5 км. Расстояние между точками наблюдения составляло 25-50 м. в зависимости от необходимой детальности исследований.

Полевые электроразведочные работы методом магнитотеллурического зондирования проводились с использованием цифровых магнитотеллурических комплексов 5-го поко-

ления SSMT-2000, разработанных и изготовленных в Канадской компании Phoenix Geophysics Ltd, в модификациях АМТЗ – для определения геоэлектрических свойств верхней части разреза и МТЗ – для определения глубинных геоэлектрических характеристик. При измерениях на точках наблюдения на профилях использовалась центрально-симметричная прямоугольная дипольная установка с общим центральным электродом. АМТЗ съемка проводилась в дневное время суток и длилась 20-60 мин. Регистрация низкочастотной части диапазона МТ-поля длилось 16-17 ч и выполнялось в ночное время. Все наблюдения выполнялись синхронно с удаленной станцией, которая использовалась в качестве базисной.

Для оценки стабильности аппаратурных характеристик (коэффициенты передачи каналов и форма амплитудно-фазовых частотных характеристик) в начале и в конце полевого сезона были проведены калибровки всех используемых комплектов аппаратуры, а также выполнены тестовые записи. Для оценки работоспособности оборудования, во время проведения полевых работ, выполнялись повторные контрольные наблюдения. Полученные геоэлектрические разрезы показаны на рисунке. Из них следует, что низкими (менее 250 Ом·м) значениями удельного сопротивления отличаются мезозойские обломочные породы, слагающие Еравнинскую впадину, среди которых выделяется полого падающая к центру впадины толща более высокоомных пород, которые можно отождествить с меловыми эффузивами хысехинской свиты.

В пределах Озернинского рудного узла в интервале глубин от + 1,2 до -4 км на фоне блоков высокоомных пород выделяются линейные зоны пород с существенно более низким удельным сопротивлением (см.рисунок), которые ориентированы вертикально или падают под углами 60-40° на северо-запад. К одной из таких зон приурочено Назаровское месторождение, а к другой – Озерное; на глу-



Геоэлектрические разрезы через Назаровское (*а*) и Озерное (*б*) месторождения – стрелки; пунктирные стрелки – границы Еравнинской впадины; двойные стрелки – перспективные на выявление оруденения участки

бинных разрезах МТЗ они прослеживаются до отметки – 10 000 м и могут быть интерпретированы как флюидопроводники, в пределах которых породы тектонически и метасоматически преобразованы. Наличие такой рудоподводящей структуры на Озерном месторождении свидетельствует о том, что колчеданно-полиметаллические залежи подстилаются не гранитоидами Ангаро-Витимского батолита, как вытекает из рассмотренной выше общепринятой модели, а более древними породами, слагающими ядро островодужной структуры.

В рамках общепринятой модели, в соответствии с которой Озерное месторождение приурочен к останцу нижнепалеозойских вулканогенно-осадочных пород с сингенетичным колчеданным оруденением в провисе кровли Ангаро-Витимского батолита, рудоподводящая структура должна быть срезана на фронте гранитизации, что не подтверждается полученными результатами магнитотеллурического зондирования. Граниты Зазинского комплекса прорывают рудовмещающие нижнепалеозойские комплексы в осевой части Озернинского рудного узла, а в его северо-западном и юго-восточном обрамлении имеют преимущественно тектонические контакты. Отсюда вытекает, что наиболее рудоносные нижнепалеозойские породы являются не останцом в провисе кровли Ангаро-Витимского батолита, а представляют собой тектонический блок, инъецированный входящими в этот комплекс гранитами и боле молодыми мезозойскими породами дайкового комплекса. В прогнозном плане представляют интерес участки ОРУ в области выхода на поверхность прослеженных на глубину зон пониженных сопротивлений, которые интерпретируются как флюидопроводники в пределах тектонически ослабленных зон.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Гордиенко И.В.* Геодинамическая эволюция поздних байкалид и палеозоид складчатого обрамления юга Сибирской платформы // Геология и геофизика. 2006. Т.47. № 1. С.53-70.

2. *Дистанов Э.Г.* Геологическое строение и генезис Озерного свинцово-цинкового колчеданного месторождения (Западное Забайкалье) / Э.Г.Дистанов, К.Р.Ковалев, Р.С.Тарасова // Геология руд месторождений. 1972. № 2. С. 3-22.

3. *Ковалев К.Р.* Гидротерамально-осадочный рудогенез и полиметаморфизм руд Озернинского рудного узла (Западное Забайкалье) К.Р. /Ковалев, А.И. Бусленко Новосибирск: ВО «Наука» 1992. 214 с.

4. *Литвиновский Б.А.* Новые данные по магматизму Озернинского рудного узла (Западное Забайкалье) / Б.А. Литвиновский, А.А. Постников, А.Н. Занвилевич, Э.Н. Зеленый, Л.Л. Зоричева // Геология и геофизика, 1986. № 8. С.56-67.

5. *Турутанов Е.Х.* Ангаро-Витимский батолит: форма и особенности строения по гравиметрическим данным / Е.Х.Турутанов, В.И.Гребенщикова, Д.А.Носков // Граниты и эволюция Земли: геодинамическая позиция, петрогенезис и рудоносность гранитоидных батолитов: Материалы 1-й Междунар. конференции. Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2008. С.386-389.

REFERENCES

1. *Gordienko I.V.* Geodynamic evolution late baikalides and Paleozoides folded framing the southern Siberian craton // Geology and Geophysics, 2006. V.47. № 1. P.53-70.

2. *Distanov E.G.* Geological structure and genesis of the Ozernoe lead-zinc massive sulfide deposit (western Transbaikalia) / E.G.Distanov, K.R.Kovalev, R.S.Tarasova // Geology of ore deposits. 1972. № 2. P. 3-22.

3. *Kovalev K.R.* Hydrothermal-sedimentary ore genesis and ore polimetamorfizm Ozerninskiy ore cluster (Western Transbaikalia) / K.R.Kovalev, A.I.Buslenko // Novosibirsk: Nauka. 1992. 214 p.

4. *Litvinovsky B.A.* New data on magmatism Ozernniskiy ore node (Western Transbaikalia)/ B.A.Litvinovsky, A.A.Postnikov, A.N.Zanvilevich, E.N.Zeleny, L.L.Zoricheva // Geology and Geophysics. 1986. № 8. P. 56-67.

5. *Turuhtanov E.H.* Angara-Vitimskii batholith: the shape and structural features on the gravity data/ E.H. Turuhtanov, V.I. Grebenshchikova, D.A. Noskov // Granites and evolution of the Earth: geodynamic position, petrogenesis and ore-bearing granitoid batholiths: Proceedings of an international conference. Ulan-Ude: Izd BSC SB RAS. 2008. P.386-38.