

УДК 550.372(477)

**РЕЗУЛЬТАТЫ ГЛУБИННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ
ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫМИ МЕТОДАМИ (МТЗ И АМТЗ)
ОРЕХОВО-ПАВЛОГРАДСКОЙ И ЗАПАДНО-ИНГУЛЕЦКО-
КРИВОРОЖСКОЙ ШОВНЫХ ЗОН УКРАИНСКОГО ЩИТА**

**Анциферов А. В., Шеремет Е. М., Николаев Ю. И.,
Николаев И. Ю., Сетая Л. Д.**

(УкрНИМИ НАНУ, г. Донецк, Украина)

Викладено результати глибинного зондування Орехово-Павлоградської (ОПШЗ) і Західно-Ингулецько-Криворізької (ЗІ-КШЗ) шовних зон (докембрійських геолого-тектонічних структур) Українського щита, виконаного УкрНДМІ протягом 2003 – 2006 років у рамках тематик Національної Академії Наук України для з'ясування приуроченості проявів і родовищ ендегенних корисних копалин до низькоомних електромагнітних аномалій.

Results of a depth sounding Orehovo-Pavlogradskaya and Zapadno-Inguletsko-Krivorozhskaya sutures (precambrian geologic-tectonic patterns) of the Ukrainian shield executed UkrNIMI during 2003-2006 within the limits of subjects of National Academy of sciences of Ukraine for transpiring of confinedness of developing processes and fields of endogene minerals to low-resistant electromagnetic abnormalities are stated.

Общие сведения.

На Украинском щите (УЩ) выделяются четыре шовные структуры, которые разделяют щит на пять мегаблоков. С позиций тектоники плит их рассматривают как швы закрытых в прошлом межмикроконтинентальных бассейнов [1]. Фрагментами раннедокембрійских микроконтинетов, между которыми располагались эти бассейны, являются нынешние мегаблоки УЩ.

В восточной и центральной частях Украинского щита выделяются [2, 3] Орехово-Павлоградская (ОПШЗ) и Западно-Ингулецко-Криворожская (ЗИКШЗ) шовные зоны.

Геоэлектрическая модель Орехово-Павлоградской шовной зоны.

Данные МТЗ и АМТЗ, сведенные воедино, в виде погоризонтных планов распределения значений электросопротивления, представлены на рис. 1. Они иллюстрируют пространственную картину изменения значений электросопротивления по площади и на глубину.

Отмеченные закономерности по разрезам свидетельствуют о том, что область низкого сопротивления на глубинах 0,2 – 1,5 км занимает пространство от Среднеприднепровского геоблока до Центрального Приазовья.

От глубин 1,5 и 2,0 км эта низкоомная область несколько сокращается по площади со стороны Среднеприднепровского мегаблока, начинаясь уже от Орехово-Павлоградского глубинного разлома (ОПГР) и заканчиваясь, по-прежнему, вдоль ОПШЗ с восточной стороны Розовского глубинного разлома, окаймляющего с запада Центральное Приазовье.

Высокоомные аномалии вдоль Западно-Приазовского глубинного разлома несколько увеличиваются по площади, особенно это характерно для аномалии с юго-западной его стороны.

Глубина 5 км характеризуется еще большим сокращением низкоомной области, при котором ее западная граница не меняется, а восточная уже проходит вдоль Розовского разлома, с его западной стороны. Увеличиваются области высоких значений электросопротивления – с запада для Среднеприднепровского мегаблока, с востока – для Центрального и Восточного Приазовья.

На глубине 7 км продолжается сокращение площади низкоомной области. К тому же она распадается на два участка.

На глубинах 10 – 15 км две вышеописанные (для глубины 7 км) низкоомные области еще больше сокращаются. Первая, характеризующая ОПШЗ, остается в виде единственного участка в ее юго-западной части (центр в г. Токмак). Вторая – сокращается еще больше, при этом значения электросопротивления увеличиваются до 300 – 500 Ом·м. Теперь уже высокоомные области занимают всю площадь региона, где в виде отмеченных выше пятен

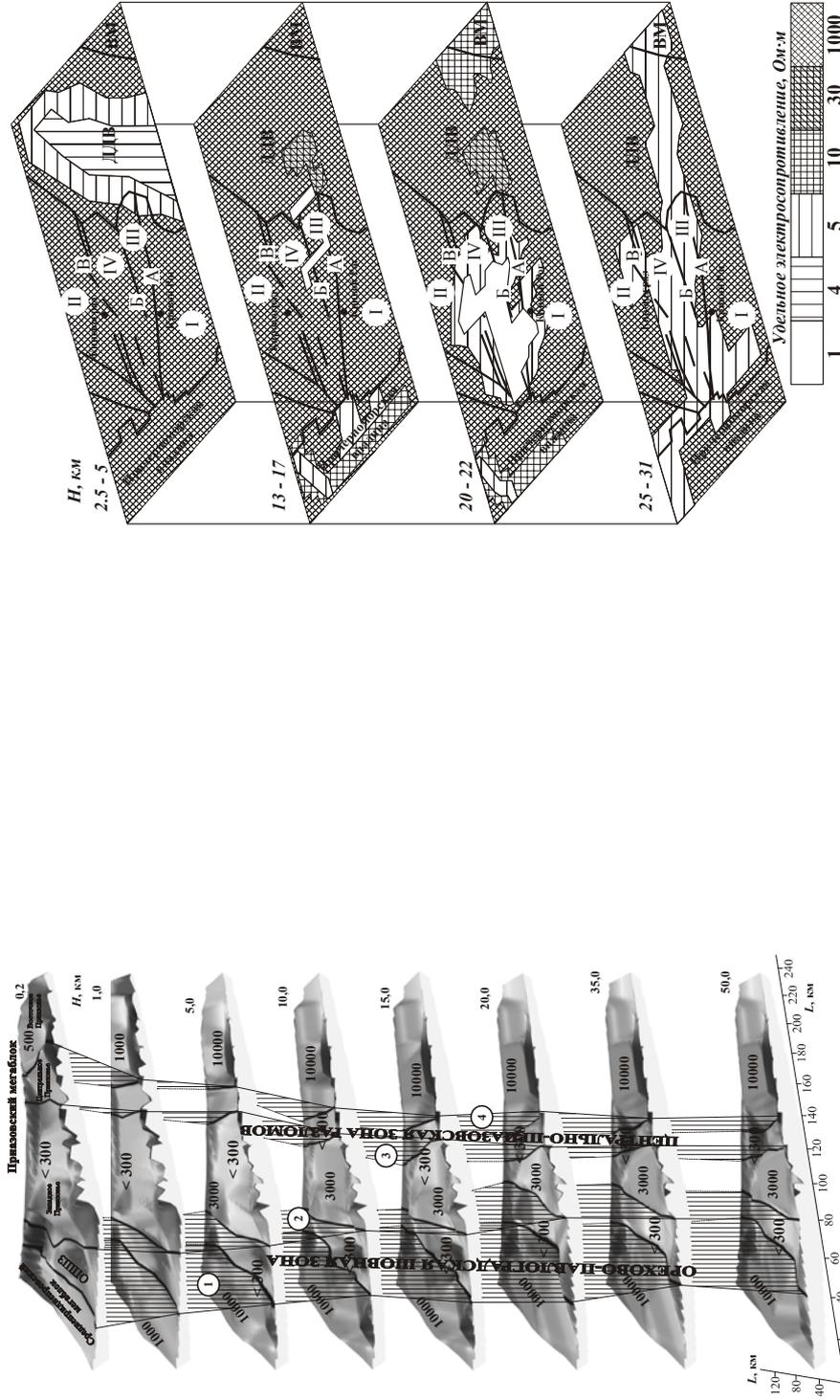


Рис. 1. Схематична геоелектрична модель по даним МТЗ і АМТЗ східної частини Українського щита

Плоскості сміщення розломів по даним електроразвідки:
 1 – Орехово-Павлоградського, 2 – Західно-Південно-Східного, 3 – Мануїльського, 4 – Мануїльського.

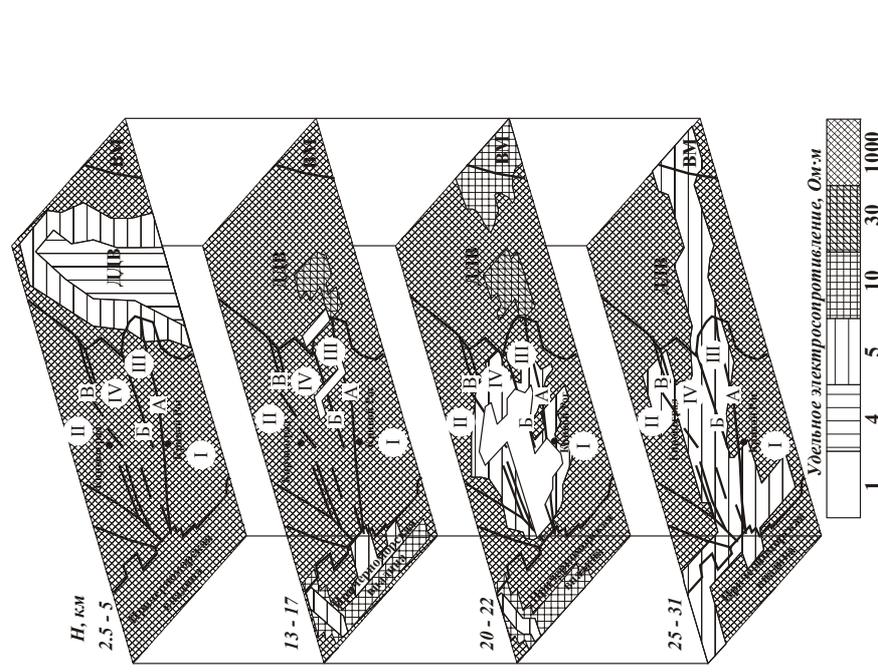


Рис. 2. Погоризонтне розподілення середніх значень удільного електричного опору в межах земної кори для глибин 2,5 – 31,0 км центральної частини Українського щита

выделяются участки низкого сопротивления. На глубинном срезе в 15 км низкоомная аномалия вблизи Розовского глубинного разлома вновь изменяется в сторону меньших значений электросопротивления – 100 – 300 Ом·м. Она так же, как и на срезе в 10 км, имеет простирание, совпадающее с простиранием основных разломных зон региона.

На глубине 25 км низкоомная область (100 – 300 Ом·м) вновь увеличивается по площади, разъединяя на два участка высокого сопротивления (3 – 10 кОм·м) шовную зону и соединяясь с площадью низкого сопротивления (100 – 1000 Ом·м) в центральной части Западного Приазовья.

Глубина 50 км характеризуется сплошным развитием высокоомной области (3 – 10 кОм·м) по всему горизонту. Низкоомные участки вновь резко уменьшаются по площади.

Обобщенная модель по погоризонтным планам (см. рис. 1) представляет Среднеприднепровский мегаблок в виде изрезанной высокоомной области (1 – 10 кОм·м), которая на глубине 25 км и выше соединяется с подобной областью высоких значений электросопротивления, характерных для Приазовского мегаблока. Между ними находится низкоомная область (0,1 – 1,0 кОм·м) до глубины 25 км в виде зоны сочленения, имеющей синклинообразную форму и относящейся к западной части Приазовского геоблока, которая подверглась тектоно-магматической активизации во время субдукции (2,4 – 2,0 млрд лет) – поддвига океанской коры под Приазовскую плиту.

На рассматриваемой территории можно выделить три участка низкого сопротивления (100 – 300 Ом·м), корни которых не исчезают даже на глубине 50 км. Это, во-первых, наиболее интенсивная низкоомная аномалия в районе ОПШЗ (между 20 и 60 км по горизонтальной шкале рис. 1); во-вторых, – низкоомная аномалия, приуроченная к участку между Розовской и Мануильской зонами глубинных разломов, т.е. к Центральному Приазовью (между 120 и 140 км по горизонтальной шкале рис. 2). Третий глубинный низкоомный участок расположен около восточной границы Восточного Приазовья между двумя зонами глубинных разломов (между 200 и 240 км по горизонтальной шкале рис. 1).

Связь полезных ископаемых с электромагнитными анома-

лями.

Принимая гипотезу о транспортировке рудных компонентов вместе с флюидами из коры и мантии, можно выделить прогнозные площади различного порядка опоискования. В основу гипотезы положено представление, что области низких значений сопротивления (до 1 кОм·м) на фоне сопротивлений 5 – 10 кОм·м на глубине 50 км отражают глубинный след колонны флюидов, который на глубине 0,2 – 0,5 км проявляется в виде низкоомной (100 Ом·м) его проекции. Еще более низкоомные участки (до 300 Ом·м) в пределах контура, ограничивающего область сопротивлений до 100 Ом·м на глубине 50 км, служат эпицентром таких колонн, которые у поверхности (0,2 – 0,5 км) проявляются в виде аномальных сверхнизкоомных участков – до 50 Ом·м. Такие аномалии на поверхности могут относиться к участкам опоискования первой очереди.

Косвенным подтверждением справедливости выделенных прогнозных площадей для постановки поисковых работ служит их соответствие известным данным. Так, например, золоторудные проявления Сорокинского зеленокаменного пояса совпадают с выделенными аномальными участками первоочередного опоискования, а Азовское редкоземельное месторождение принадлежит области второй очереди постановки поисковых работ. В Центральном Приазовье выявлены две обширные рудные аномалии (флюоритовая, вольфрам – оловянная в связи с гранитоидами субщелочной формации); в Восточном Приазовье фиксируются протяженные зоны разломов (до 80 км) с флюорит – апатитовым оруденением, связанные с граносиенитовой формацией [2].

Геоэлектрическая модель Западно-Ингулецко-Криворожской шовной зоны.

1. На геоэлектрических разрезах однозначно выявляются крупные геологические структуры. На всех разрезах Среднеприднепровский мегаблок характеризуется высокими значениями электросопротивления в 1 – 10 кОм·м. ЗИКШЗ проявлена на всех разрезах как область перехода от высокоомного Среднеприднепровского мегаблока к относительно более низкоомным областям. Ингулецкому мегаблоку свойственна дифференциация значений электросопротивлений.

2. На всех рассматриваемых разрезах проявлена глубинная

низкоомная аномалия, локализованная преимущественно в ЗИКШЗ и на ее границах. Проекция этой низкоомной аномалии на разрезах являются отражением известной площадной Кировоградской аномалии.

3. Наблюдается закономерное увеличение электросопротивления с увеличением плотности вещества.

4. Кировоградская глубинная низкоомная аномалия на всех представленных геоэлектрических разрезах не коррелируется с аномалиями плотности вещества. Низкоомные зоны лежат в области высоких значений плотностных характеристик $3,00 - 3,40 \text{ г/см}^3$.

Модель электропроводности ЗИКШЗ.

Объемная модель 3-D электропроводности по данным математического моделирования согласно [3] показала, что характер распределения удельного электрического сопротивления в пределах ЗИКШЗ Кировоградской аномалии резко изменяется на глубинах 20 – 25 км (рис. 2).

Здесь уже фиксируется полномасштабная аномалия в виде почти изометричной площадной фигуры с двумя контурами – внутренним, интенсивностью в 1 Ом·м, и внешним, интенсивностью в 5 Ом·м. Внутренний контур определяет низкоомную аномалию, приуроченную к ЗИКШЗ почти на всем ее протяжении по длине и ширине. Внешний контур низкоомной аномалии захватывает по ширине часть Кировоградского геоблока на западе и часть Среднеприднепровского мегаблока на востоке.

Наиболее же выражена Кировоградская аномалия электропроводности в пределах ЗИКШЗ на глубинах 25 – 31 км. Она представляет собой вытянутую с юга на север-северо-восток площадную фигуру, которая полностью занимает пространство между Криворожско-Кременчугским и Западно-Ингулецким разломами.

Сама аномалия на северо-востоке продолжается в сторону Днепровско-Донецкой впадины (ДДВ) и далее на север-северо-восток, а на юге выходит в пределы Кировоградского и Среднеприднепровского геоблоков.

Объемная модель Кировоградской аномалии приведена на рис. 2 в виде «этажерки» погоризонтных планов на различных вышеописанных уровнях глубинности. Эта аномалия электро-

проводности в пределах ЗИККШЗ на глубинах 0–31 км имеет вид сложной объемной фигуры. Верхняя ее часть на севере ЗИККШЗ на глубинах 10–17 км представляет собой вертикальное тело с параллельными широтными и меридиональными узкими (~15 км) блоками длиной 60–75 км. Необходимо обратить внимание, на то, что это тело выклинивается на глубинах 17–20 км, где от него остается только широтный объект на границе УЩ и ДДВ. Это можно себе представить в виде усеченной конусоподобной фигуры с вершиной конуса на глубине 20 км. Третий участок объемной фигуры, занимающий все пространство на глубинах 20–25 км, представляет собой цилиндрическое тело с равным квазиизометричным основанием с диаметром ~230 км.

На глубинах 25–31 км аномальное тело принимает форму трубы, простирающейся в субмеридиональном направлении с сечением в среднем 10×150 км, а в южной части, на границе УЩ и Причерноморской впадины, оно меняет свое простиранье на субширотное.

Выводы.

Выявлен особый вид аномалии на Украинском щите – блок высокого сопротивления. Мощность изолятора оценивается до 10–20 км, глубже по данным МВП в этом районе уже наблюдаются фрагменты Кировоградской аномалии.

Некоторые региональные разломы, такие, как Центральный, Ингулецкий и Криворожско-Кременчугский являются хорошо проводящими объектами, имеющими гальваническую связь с поверхностными проводящими образованиями.

СПИСОК ССЫЛОК

1. Глевасский Е. Б., Каляев Г. И. Тектоника докембрия Украинского щита // Минерал. журн. – 2000. – 22, № 2/3. – С. 77–91.
2. Азаров Н. Я., Анциферов А. В., Шеремет Е. М. и др. Геолого-геоэлектрическая модель Орехово-Павлоградской шовной зоны Украинского щита. – Киев: Наук. Думка, 2005. – 190 с.
3. Азаров Н. Я., Анциферов А. В., Шеремет Е. М. и др. Геолого-геофизическая модель Криворожско-Кременчугской шовной зоны Украинского щита. – Киев: Наук. думка, 2006. – 197 с.