

genetic types were discovered within it. Near-fault uranium-bearing feldspar metasomatites in the Orekhovo-Pavlograd zone are practically absent according to results of prospecting specialized on uranium. Thereof exploration works on industrial uranium-ore deposits of albitite formation being the basic type of industrial endogenous uranium ore formations within the Ukrainian shield in this region is not reasonable. Results of the researches showed that during mantle penetration into the zone of deep Orekhovo-Pavlograd fault there was no right combination of conditions for ore formation that could result into deposits with significant concentrations of uranium.

Originality. Ideas and traditions of scientific tectonic school created by professor K.F. Tyapkin were used in

relation to prospecting of areas rich in radioactive raw materials in order to make a rational prognosis-searching complex based on mantle-paragenetic connection between uranium deposits formation and deep faults.

Practical value. The materials changed the view on the possibility of expanding the mineral resource base of uranium in the Orekhovo-Pavlograd mineragenic fault zone. It contributes to the increase of efficiency specialized on uranium prognosis and exploration works.

Keywords: *mantle sources of uranium, uranium mineralization, mantle fluids*

Рекомендовано до публікації докт. геол.-мін. наук М.М. Довбнічем. Дата надходження рукопису 19.09.11

УДК 550.83

**П.И. Пигулевский, канд. геол. наук,
старший научный сотрудник**

Государственное высшее учебное заведение
„Национальный горный университет“, г. Днепропетровск,
Украина, e-mail: pigulev@ua.fm

О РЕЗУЛЬТАТАХ МАГНИТОТЕЛЛУРИЧЕСКИХ ЗОНДИРОВАНИЙ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ СРЕДНЕПРИДНЕПРОВСКОГО МЕГАБЛОКА

**P.I. Pigulevskiy, Cand. Sci. (Geol.),
Senior Research Fellow**

State Higher Educational Institution “National Mining University”,
Dnipropetrovsk, Ukraine, e-mail: pigulev@ua.fm

ABOUT THE RESULTS OF THE MAGNETOTELLURIC SOUNDING OF CENTRAL PART OF THE SREDNEPRIDNEPROVSKY MEGABLOCK

Цель. Изучение глубинного строения центральной части Среднеприднепровского мегаблока (СПМ) Украинского щита (УЩ) методами аудиоманнитотеллурического (АМТЗ) и магнитотеллурического зондирования (МТЗ) с целью расчленения земной коры и усовершенствования подходов к прогнозированию полезных ископаемых.

Методика. Использована аппаратура „V-5 System 2000“ канадской компании „Phoenix Geophysics Limited“. Расстояние между точками наблюдений – от 3 до 8 км; длина приемных электрических линий – 40 м. Регистрировались пять компонент магнитотеллурического поля – E_x , E_y , H_x , H_y , H_z . Запись велась в частотных диапазонах от 0,35 до 10400 Гц (диапазон АМТЗ) в течение 2 часов и в диапазоне от 0,0001 до 400 Гц (диапазон МТЗ) в течение 20 часов. Были получены устойчивые значения тензора импеданса, матрицы Визе-Паркинсона и разрезы кажущихся сопротивлений до глубины 200 км.

Результаты. Установлена вертикальная дифференциация литосферы по величине эффективного сопротивления и смене простирания геоэлектрических аномалий. При этом видимая вертикальная мощность слоев геоэлектрических неоднородностей с глубиной возрастает, а при переходе в верхнюю мантию их границы становятся менее четкими. На глубинах более 100 км геоэлектрические аномалии приобретают „овалоподобную“ или „близометрическую“ формы, что может быть связано с наличием небольших камер частичных расплавов.

Научная новизна. Впервые по результатам комплексной интерпретации данных АМТЗ, МТЗ, ОГТ и гравиманниторазведки удалось установить вертикальную дифференциацию земной коры и уточнить мощность литосферы в центральной части СПМ. По МТЗ-данным был изучен весь разрез литосферы мощностью от 160 до 180 км. Установленные литосферный и мантийный проводящие слои являются индикаторами современного термодинамического состояния мегаблока, а их параметры напрямую связаны с геотермическим режимом региона.

Практическая значимость. Полученные результаты исследований позволяют сделать положительный прогноз о перспективности центральной части СПМ на благородные и цветные металлы.

Ключевые слова: *Украинский щит, Среднеприднепровский мегаблок, перидотиты, гранулиты, диориты, граниты, мигматиты, разлом, магнитотеллурические исследования*

Введение. Начиная с середины 60-х годов прошлого столетия для изучения глубинного строения земной коры и верхней мантии широко использова-

лись сейсмические исследования методом глубинного сейсмического зондирования (ГСЗ). Проведенные в 60–90-е годы под руководством В.Б. Соллогуба, М.А. Бородулина, Н.И. Павленковой, В.Д. Омельченко и др. сейсмические исследования ГСЗ позволили вы-

явить значительную расслоенность земной коры Украинского щита (УЩ), наличие целого ряда границ с разными скоростными параметрами, их фрагментарное проявление в разрезах, появление слоев с пониженной скоростью и др. Анализ волнового поля показал сложное строение земной коры, наличие глубинных разломов, существование отдельных блоков земной коры с различными упруго-скоростными параметрами и количеством сейсмических границ и др. особенности.

Отсутствие на этом этапе проведения исследований мощной вычислительной техники не позволяло проверять соответствие представляемых скоростных моделей среды наблюдаемому волновому полю решением прямой задачи сейсморазведки. Пересмотр в 90-е годы сейсмических материалов В.Б. Соллогубом, М.А. Бородулиным и др. [1, 2] показал, что не всегда разрезы ГСЗ полностью согласованы с наблюдаемыми годографами, что было связано с „ручной“ интерпретацией сглаженных годографов. Отсутствие надежных сведений об изменении скоростей на прослеживаемых границах или о законе их изменения в выделяемых слоях не позволяло получать достаточно надежную информацию об исследуемой среде и тем самым снижало достоверность интерпретации.

Желание исследователей получить информацию, дополняющую данные ГСЗ, привело к использованию с середины 70-х годов прошлого столетия магнитотеллурического зондирования (МТЗ) и магнитовариационного профилирования (МВП). Активное их развитие в последующие годы дало возможность поставить магнитотеллурику, наряду с глубинной сейсморазведкой, в число основных методов, которые позволяют изучать дифференциацию вещества земной коры как по латерали, так и по вертикали. Выполненные исследования И.И. Рокитянским, Т.К. Бурахович, С.Н. Кулик, А.И. Ингерным, В.И. Трегубенко, И.С. Шуманом и др. позволили путем качественной и количественной интерпретации данных МТЗ получить дополнительную информацию о глубинном строении УЩ.

Развитие представлений о выборе базовой модели. Начиная с 70-х годов, на начальной стадии интерпретации МТЗ-данных в качестве общей базовой модели для глубинных зондирований принимался трехслойный геоэлектрический разрез типа „К“. Первый, низкоомный слой, соответствовал осадочным породам; второй, высокоомный – кристаллическим породам земной коры и верхней мантии; третий, низкоомный – проводящим образованиям вещества мантии, удельное сопротивление которых монотонно убывает от нескольких сотен до единиц ометров по мере роста температуры и давления. В конце 70-х – начале 80-х годов И.И. Рокитянским были построены модели по данным глобального МВП и МТЗ на основании сопоставления кривых двух методов. Основным недостатком этих моделей является то, что при подборе изменялось только сопротивление верхней мантии при постоянном сопротивлении пород земной коры (без осадочного чехла), которое принималось равным 1000 Ом·м. Последующие исследования методами

МТЗ, МВЗ, МВП, ГЭМЗ и т.д. показали значительную неоднородность по сопротивлению пород земной коры, которое для отдельных районов меняется от единиц до сотен тысяч ометров.

С середины 80-х годов относительно природы коровой проводимости и, соответственно, относительно выбора базовой модели на равных правах стали существовать две точки зрения. Одна из них, впервые предложенная А.С. Семеновым и последовательно развиваемая А.А. Жамалетдиновым, объясняет резкую неоднородность электрических свойств кристаллического фундамента присутствием электроннопроводящих пород. Согласно другой, развиваемой Л.Л. Ваньяном, природа коровой проводимости связывается с особенностями флюидного (гидротермального) режима земных недр. Сторонниками первой гипотезы в качестве базовой предложена четырехслойная модель геоэлектрического разреза, в которой в качестве самостоятельного электрического слоя выделяются электроннопроводящие породы, занимающие верхнюю часть земной коры. Этот слой получил специальное название SC (сульфидно-углеродистый). Он имеет переменную мощность, которая по МТ-данным, полученным А.А. Жамалетдиновым и др., колеблется от 0 до 15 км. Более широкое распространение во второй половине 80-х – первой половине 90-х годов получила модель электропроводности земной коры, предложенная Л.Л. Ваньяном и др. Согласно этой модели, широкое изменение параметров сопротивления в осадочном чехле рассматривается индивидуально для каждого региона и его крупных структур. Геоэлектрический разрез земной коры и верхней мантии аппроксимируется семислойной моделью, удовлетворительно согласующейся с экспериментальными данными. В зависимости от теплового режима Земли было предложено два основных типа геоэлектрического разреза: „холодный“ – платформенный и „горячий“ – геосинклинальный. Дальнейшее развитие эти модели получили в работах А.И. Ингерова, Л.П. Бугримова и др. [3], которые начали выделять три типа зон повышенной электропроводности земной коры. Первый тип составляют области повышенной концентрации сульфидов, магнетита, графита и т.д. в верхних частях „гранитного“ слоя. Второй – представляют зоны, в которых происходит полное или частичное плавление и гранитизация корового вещества, их первый очаг может находиться на глубинах ~ в 100 км. Третий – образуют зоны в земной коре и верхней мантии, обогащенные флюидами. При этом в качестве источника флюидов рассматривается процесс десерпентинизации серпентинита (оливин – серпентин) с уменьшением объема, освободившееся пространство которого и тектонические нарушения заполняются флюидом. Выделенные зоны проводимости позволили им для УЩ принять в качестве базовой девятислойную модель. Но при этом необходимо отметить, что для различных блоков УЩ характерны различные типы девятислойной разреза.

Региональные исследования МТЗ на УЩ. Региональные площадные работы методом МТЗ в се-

верной и западной частях УЩ были выполнены под руководством В.И. Трегубенко, а в восточной и южной – А.И. Ингерова [3] в масштабах от 1:5000000 до 1:1 000000. Шаг профильных наблюдений составлял от 2–5 до 15 км, а сеть наблюдений определялась масштабами результативных построений и колебалась от 50 x 50 до 10 x 10 км. На территории юго-восточной Украины, по состоянию на конец 1992 года, была достигнута кондиционность площадной съемки масштаба 1 : 500 000.

На основании выполненных исследований [3–5] земная кора территории УЩ по электрическим характеристикам была подразделена на: аномально проводящую – Ингульский (Кировоградский) мегаблок; умеренно проводящую – Волыно-Подольский мегаблок и

Западно-Приазовский блок; высокоомную – Восточно-Приазовский блок; очень высокоомную – Среднеприднепровский мегаблок (СПМ). Границы между выделенными блоками земной коры, в основном, резкие и имеют вертикальное или крутое падение.

После длительного перерыва ДГЭ „Днепрогеофизика“ первые профильные региональные работы аудиоманнитотеллурического (АМТЗ) и магнитотеллурического зондирования (МТЗ), в комплексе с другими геофизическими методами, выполнила в центральной части СПМ УЩ в 2005 году (рис. 1). Были исследованы: восточная часть Базавлукского и Запорожский блоки II порядка (Томаковский гравитационный максимум), а также Чертомлыкская зеленокаменная структура (ЗКС).

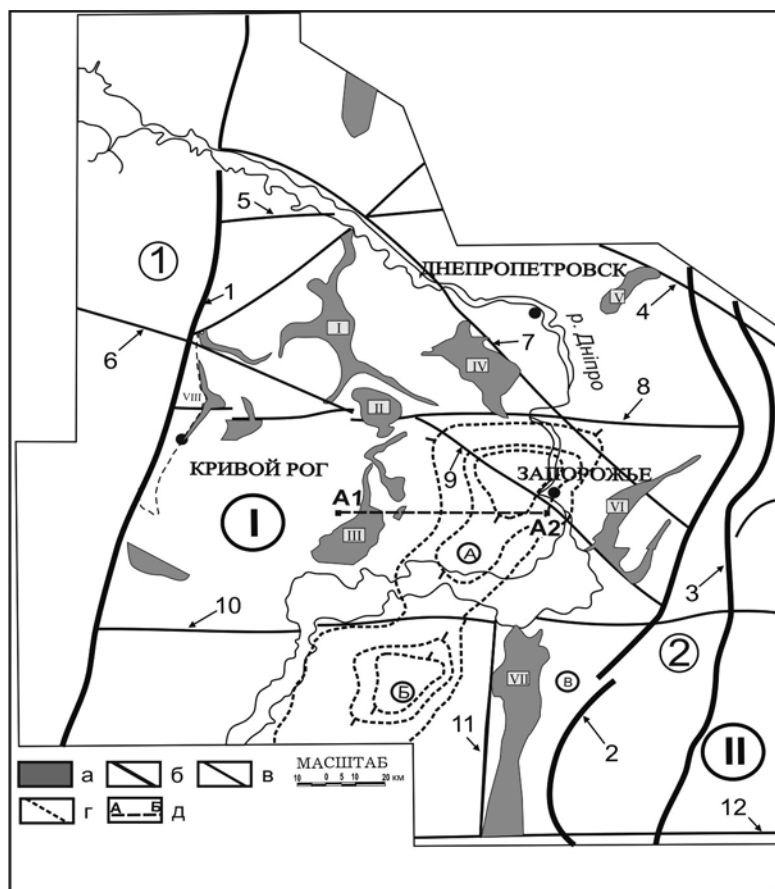


Рис. 1. Геолого-структурная схема Среднеприднепровского мегаблока УЩ. Мегаблоки (римские цифры в кружках): Среднеприднепровский – I; Приазовский – II. Шовные зоны (цифры в кружках): Криворожско-Кременчукская (Ингулецко-Криворожская) – 1; Орехово-Павлоградская – 2. Тектонические элементы. Зеленокаменные структуры (цифры в прямоугольниках): I – Сурская; II – Софиевская; III – Чертомлыкская; IV – Верховцевская; V – Дерезоватская; VI – Конкская; VII – Белозерская; VIII – Криворожская. Блоки II порядка (буквы в кружках): А – Запорожский, Б – Знаменовский, В – Белозерский. Разломы: 1 – Криворожско-Кременчукский; 2 – Орехово-Павлоградский; 3 – Западноприазовский; 4 – Самарский (фрагмент Южного краевого разлома); 5 – Бородаевский; 6 – Спасовский; 7 – Днепродзержинский; 8 – Девладовский; 9 – Хортицкий; 10 – Конкский; 11 – Благовещенский; 12 – Причерноморский: а – зеленокаменные структуры; б – разломы I ранга; в – разломы II ранга; г – изолинии рассчитанной плотности на срезе 15 км; д – линия геоэлектрического разреза

Наблюдения осуществлялись аппаратурой „V-5 System 2000“ канадской компании „Phoenix Geophysics Limited“. Профиль МТЗ был совмещен с ши-

ротным сейсмическим профилем ОГТ-0288, электрическим МТЗ-92 (Бородулин, Ингеров и др., 1993) и гравимагнитным А1-А2 (Пигулевский и др., 2006).

Расстояние между точками наблюдений на профиле изменялось от 3 до 8 км; длина приемных электрических линий была выбрана 40 м. Регистрировались пять компонент магнитотеллурического поля: две компоненты электрического E_x и E_y , а также три компоненты магнитного H_x , H_y и H_z . Запись велась в частотных диапазонах от 0,35 до 10400 Гц (диапазон АМТЗ) в течение 2 часов и в диапазоне от 0,0001 до 400 Гц (диапазон МТЗ) в течение 20 часов. Регистрация сигналов низких, средних и высоких частот, как при АМТЗ, так и МТЗ, велась одновременно. Было выполнено 13 наблюдений по широтному геофизическому профилю А1-А2 (рис. 1) и 7 – по секущему его.

Для оценки искажений МТ-поля за счет горизонтальных неоднородностей верхних слоев, разделения гальванических и индукционных эффектов, которые зависят от геометрии структур, проводился анализ тензора импеданса, матрицы Визе-Паркинсона и разрезов кажущихся сопротивлений. При анализе тензора импеданса выполнялось построение полярных диаграмм, скаляризация и параметризация импеданса. Скаляризация импеданса сводилась к определению главных направлений, главных значений матрицы и расчету эффективного импеданса, по которому рассчитывалось эффективное сопротивление и строились вертикальные разрезы. При параметризации импеданса проводилось определение параметров неоднородности, угловой асимметрии, асимметрии „skew“ и фазочувствительной асимметрии. По импедансам (Z) оценивалась и погрешность измерений.

Этими исследованиями были получены устойчивые значения тензора импеданса, матрицы Визе-Паркинсона и разрезов кажущихся сопротивлений до глубины 200 км. Таким образом, исследован по магнитоэлектрическим параметрам весь разрез литосферы в центральной части СПМ, где ее мощность, по современным МТЗ-данным, изменяется от 160 до 180 км (рис. 2). Для дифференциации геоэлектрического разреза литосферы по вертикали и, в первую очередь, земной коры, были использованы коэффициенты отражения (названные условно по аналогии с сейсморазведкой), которые рассчитывались по формуле

$$DN = \frac{\rho_{h1} - \rho_{h2}}{\rho_{h1} + \rho_{h2}}$$

где ρ_{h1} и ρ_{h2} – значения кажущегося сопротивления на разных дискретах по глубине.

Результаты современных исследований АМТЗ и МТЗ. Результаты исследований МТЗ с аппаратурой „V-5 System 2000“ показали, что реальная геоэлектрическая характеристика разреза в значительной степени отличается от первоначально полученной со станциями ЦЭС-2 (Бородулин, Ингеров и др., 1993). Последние дают слабодифференцированный очень высокоомный разрез земной коры в пределах СПМ. По их данным величины эффективного сопротивления достигают значений в десятки и сотни кОм·м, а под Славгородским блоком II порядка СПМ в низах коры – даже нескольких мОм·м.

Глубинность исследований составляла порядка 40–60 км и для отдельных точек 80–100 км.

Как показано на рис. 2, по данным МТЗ с аппаратурой „V-5 System 2000“ была установлена вертикальная дифференциация литосферы, которая проявляется как в величине эффективного сопротивления, так и в смене простирания геоэлектрических аномалий – от горизонтального до существенно наклонного. Для земной коры четко устанавливается горизонтально-слоистая модель ее строения. При этом видимая вертикальная мощность слоев геоэлектрических неоднородностей с глубиной возрастает, а при переходе в верхнюю мантию (ниже раздела Мохоровичича) их границы становятся менее четкими. На глубинах более 100 км формы геоэлектрических аномалий становятся „овалоподобными“ или „близоэлектрическими“, что может быть связано с наличием небольших камер частичных расплавов. По петрологическим оценкам (Добрецов, 1981, Лебедев, 1979, Пархоменко, 1972), при соответствующих Р-Т условиях (глубина залегания 60–250 км, температура солидуса водосодержащего пиролита 1100–1300 °С), и расплавы могут иметь базальтовую направленность в составе.

МТЗ-данные показывают (рис. 2), что кровля верхнего проводящего горизонта находится в земной коре (как следует из данных сейсморазведки ОГТ), а подошва – в коре или в верхней мантии. Нижний горизонт слоя повышенной электропроводности имеет сопротивление порядка единиц омметров и расположен в верхней мантии.

Литосферный и мантийный проводящие слои являются индикаторами современного термодинамического состояния УЩ, а их параметры (глубина залегания верхней кромки, мощность, удельное электрическое сопротивление) напрямую связаны с геотермическим режимом региона. УЩ по сосредоточению областей, где электрический разрез земной коры и верхней мантии значительно отличается друг от друга – от шовных зон до мегаблоков – имеет уникальное геологическое строение. Различия геоэлектрических разрезов связано с особенностями геотермических режимов во внутренних и краевых частях мегаблоков, подверженных и не подверженных в геологическом прошлом мощному магматизму.

Описанные выше геоэлектрические неоднородности и слои не исчерпывают всего многообразия ситуаций, наблюдаемых в условиях кристаллической коры. По МТЗ-данным, полученным в других геологических регионах Мира, в земной коре и верхней мантии могут выделяться геоэлектрические неоднородности, размеры и проводимость которых в ту или иную сторону отличаются от нормальной обобщенной (фоновой) электропроводности. Если проводимость глобальных геоэлектрических объектов в региональном плане определяется геотермическим и флюидным режимом тектоносферы, то геоэлектрические свойства локализованных неоднородностей связаны с результатом предшествующих геологических событий и непосредственно с геотермическим режимом региона могут не соотноситься.

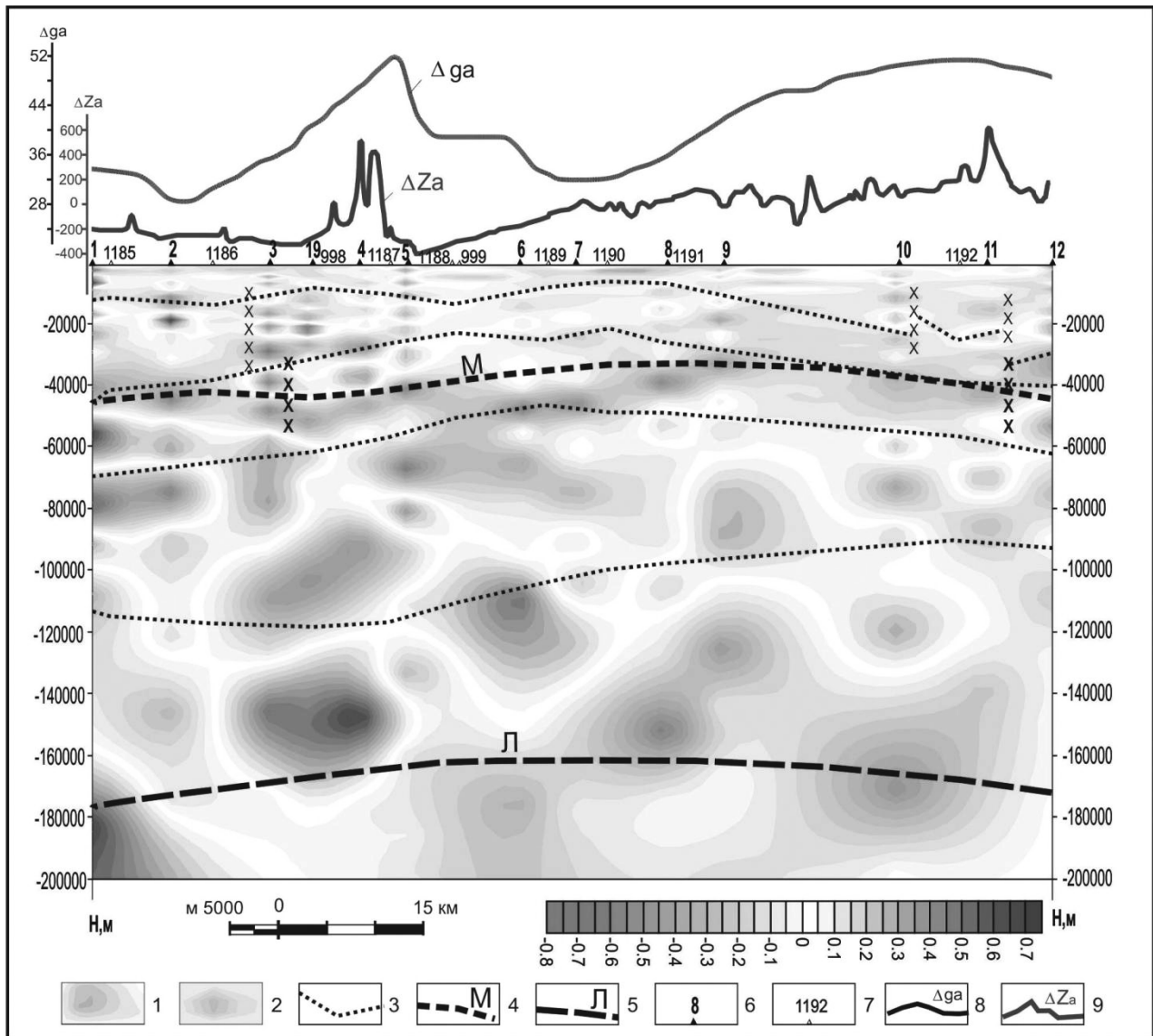


Рис. 2. Геоэлектрический разрез вертикальных электрических коэффициентов отражений электромагнитных параметров по профилю А1-А2 (точки МТЗ – 1–12, 19): 1 – области положительных значений коэффициентов отражений; 2 – области отрицательных значений коэффициентов отражений; 3 – геоэлектрические границы по результатам 2D-моделирования МТЗ-данных (Бородулин, Ингеров и др., 1993); 4 – граница Моховоричича по данным сейсморазведки ГСЗ (Соллогуб и др., 1986); 5 – подошва литосферы по данным сейсморазведки ГСЗ и теплового потока (Соллогуб и др., 1986); 6 – точки наблюдений МТЗ; 7 – точки наблюдений МТЗ прошлых лет; 8 – график аномального гравитационного поля (уровень условный); 9 – график аномального магнитного поля

Проводящие литосферные неоднородности могут рассматриваться как реликтовые проницаемые зоны, служившие путями транспортировки рудных растворов, а их корреляция с аномалиями гравитационного поля позволяет сделать вывод о их, преимущественно, электронном механизме. При этом определяющая роль в рудообразовании принадлежит астеносферному и литосферному проводящим слоям, как основным поставщикам рудного вещества, которое по проницаемым зонам проникало в верхнюю часть земной коры и формировало в ней области и участки накопления рудного вещества (например, Чертомлыкская ЗКС).

Возможная геологическая природа строения земной коры. Для оценки вероятностной петрологии глубоких горизонтов земной коры были использованы не только литературные источники [6,7] по минеральным составам как коровых ксенолитов в кимберлитах алмазоносных провинций Мира, так и в ксенолитах Восточного Приазовья, но и выполнено сопоставление относительной распространенности типов пород в юго-восточной части УЩ. Ксенолиты, преимущественно, сложены метаморфическими породами гранулитовой и амфиболитовой фаций, хотя в единичных случаях встречаются гранитоиды и иногда обильно представлены неметаморфизованные породы чехла [6]. Несмотря на контактовое воздейст-

вие кимберлитового расплава, исходные (докимберлитовые) минеральные ассоциации ксенолитов устанавливаются с достаточной определенностью.

Обнаженные и разбуренные в пределах юго-восточной части УЩ петрогенетические типы пород позволяют предположить, что при раннем гранулитовом метаморфизме по кремнекислым породам возникают кварцсодержащие ортопироксеновые плаггиогнейсы и гнейсы, нередко с гранатом; по основным породам – кристаллические сланцы и иногда – амфиболиты. Позднее, при регрессивном наложенном метаморфизме амфиболитовой фации, эти гранулиты преобразуются, соответственно составу, в амфиболбиотитовые гнейсы и плаггиогнейсы, амфиболиты, диориты и др. В этих же РТ-условиях локально реализуется гранитный процесс, проявленный в миграции щелочей, главным образом калия, когда возникают мигматиты и гранитоиды. Обогащение этими компонентами проявляется местами также и в регрессивно метаморфизованных породах гранулитовой фации. Такая специфика разреза земной коры, по всей видимости, и создает горизонтально слоистую модель рассчитанных эффективных сопротивлений (проводимости) в пределах земной коры.

На рис. 2 видно, что изменение эффективного сопротивления по глубине может также базироваться и на распределении метаморфических пород по вертикали в зависимости от уменьшения содержаний радиоактивных элементов и снижения величин теплогенерации к основанию коры.

Согласно результатам изучения закономерностей размещения полезных ископаемых на УЩ [8], отмечается их связь с глубинным строением и физическим состоянием литосферы. Установленная закономерность показывает наличие связи месторождений полезных ископаемых эндогенного генезиса с сочетанием разноранговых геоэлектрических неоднородностей. Сущность этой закономерности заключается в том, что шовные зоны, крупные тектонические узлы и поля месторождений полезных ископаемых и крупных рудопоявлений на УЩ закономерно сопряжены с литосферными геоэлектрическими неоднородностями различного класса и ранга. И различные типы полезных ископаемых характеризуются определенным сочетанием геоэлектрических и геофизических параметров [8]. Поэтому полученные результаты исследований АМТЗ и МТЗ позволяют сделать прогноз о перспективности центральной части СПМ на благородные и цветные металлы.

Выводы. Впервые в пределах центральной части СПМ, по результатам комплексной интерпретации данных методов АМТЗ и МТЗ, материалов сейсморазведки ОГТ и гравимагниторазведки, удалось установить наличие вертикальной дифференциации земной коры и уточнить мощность литосферы. Материалы МТЗ показывают, что локализованные геоэлектрические неоднородности размещаются в литосфере на различных уровнях, имеют различную форму, размеры и удельные электрические сопротивления. В земной коре это – субгоризонтальные или уплощенные

линзообразные тела, субвертикальные линейные или „близометричные“ в плане зоны, имеющие иногда большую субгоризонтальную и субвертикальную протяженность (до низов земной коры). В верхней мантии это „овалоподобные“ или „близометричные“ тела, геометрия которых, по всей видимости, связана с наличием небольших камер частичного расплава пиролита мантии, который в рудообразующих системах может быть основным поставщиком рудного вещества (рудных растворов, кимберлитовой магмы) по проницаемым зонам в верхнюю часть земной коры с образованием зон накопления рудных минералов.

Разрез земной коры в центральной части СПМ, преимущественно, сложен метаморфическими породами гранулитовой и амфиболитовой фаций, хотя, в единичных случаях, встречаются гранитоиды и диориты.

Полученные результаты исследований АМТЗ и МТЗ, совместно с данными других геофизических методов, позволяют сделать положительный прогноз о перспективности центральной части СПМ на благородные и цветные металлы.

Список литературы / References

1. Бородулин М.И. Модели литосферы Украинского щита по материалам ОГТ / Бородулин М.И., Байсарович М.Н. // Геофиз. журн., – К., 1992. – 14, №4. – С. 57–66.
2. Borodulin, M.I. and Baysarovich, M.N. (1992), “Models of the lithosphere of Ukrainian shield by the CDP data”, *Geofizicheskiy Zhurnal*, 14, no.4, pp. 57–66.
3. Соллогуб В.Б. Литосфера Украины. / Соллогуб В.Б. – К.: Наук. думка, 1986. – 184с.
4. Sollogub, V.B. (1986), *Litosfera Ukrainy* [Lithosphere of Ukraine], Naukova dumka, Kyiv, Ukraine.
5. Ингеров А.И. Электромагнитные исследования в юго – западной части геотранверса „Гранит“. Методика и результаты исследований / Ингеров А.И., Ганотский О.В., Бугримов Л.П. // Геофиз. сб., – Свердловск; 1991. – №1. – С. 68–73.
6. Ingerov, A.I., Ganotskiy, O.V. and Bugrimov, L.P. (1991), “Electromagnetic investigations at the south-west part of geotraverse “Granit”. The methodic and results of the study”, *Geofizicheskiy sbornik*, no.1, pp. 66–73.
7. Дьяконова А.Г. Электромагнитное зондирование на Восточно-Европейской платформе и Урале / Дьяконова А.Г., Ингеров А.И., Рокитянский И.И. – К.: Наук. Думка, 1986. – 140 с.
8. Dyakonova, A.G., Ingerov, A.I. and Rokityanskiy, I.I. (1986), *Elektromagnitnoe zondirovaniye na Vostochno-Evropeyskoy platforme i Urals* [Electromagnetic Sounding at the East European Platform and Urals], Naukova dumka, Kyiv, Ukraine.
9. Пигулевский П.И. Связь структурных элементов Приазовского геоблока Украинского щита с геоэлектрической моделью раздела Мохоровичича / Пигулевский П.И., Берзенин Б.З., Насад А.Г. // Сб. научн. трудов НГА Украины. №6. Том 3. Геофизика, – Днепрпетровск, 1999. – С. 138–142.
10. Pigulevskiy, P.I., Berzenin, B.Z. and Nasad, A.G. (1999), “The relations between structure elements of Pria-

zovsky geoblock of Ukrainian shield and geological model of the section Moho”, *Sbornik Nauchnykh Trudov NGA Ukrainy, Series Geophysics*, Vol. 3, no.6, pp. 138–142.

6. Францессон Е.В. Кимберлитовый магматизм древних платформ / Францессон Е.В., Лутц Б.Г. – М., 1995. – 340 с.

Frantsensson, Ye.V. and Lutts, B.G. (1995), *Kimberlitovyi magmatizm drevnikh platform* [The Kimberlite Magmatism of the Ancient Platforms], Nedra, Moscow, Russia.

7. Специус З.В. Состав континентальной верхней мантии и низов коры под Сибирской платформой / Специус З.В., Серенко В.П. – М., 1990. – 272 с.

Spetsius, Z.V. and Serenko, V.P. (1990), *Sostav kontinentalnoy verkhney mantii i nizov kory pod Sibirskoy platformoy* [Content of the Continental Upper Mantle and Bottom of the Crust Under the Siberian Platform], Nedra, Moscow, Russia.

8. Критерии рудоности и металогения областей субдукции Украинского щита / [Шеремет Е.М., Кулик С.Н., Кривдик С.Г., Пигулевский П.И., Бурахович Т.К., Загнитко В.Н. и др.] – Донецк: Ноулидж, 2011. – 286 с.

Sheremet, Ye.M., Kulik, S.N., Krivdik, S.G., Pigulevskiy, P.I., Burakhovich, T.K. and Zagnitko, V.N. (2011), *Kriterii rudonosnosti i metallogeniya oblastey subduktiyi Ukrainskogo shchita* [The Criteria For Ore and Metallogeny of the Subduction Zones of the Ukrainian Shield], Noulidzh, Doneck, Ukraine.

Мета. Вивчення глибинної будови центральної частини Середньопридніпровського мегаблоку (СПМ) Українського щита (УЩ) методами аудіомагнетотелуричного (АМТЗ) і магнетотелуричного зондувань (МТЗ) з метою розчленування земної кори та удосконалення підходів до прогнозування корисних копалин.

Методика. Використано апаратуру „V-5 System 2000“ канадської компанії „Phoenix Geophysics Limited“. Відстань між пунктами спостережень – від 3 до 8 км; довжина прийомних електричних ліній – 40 м. Реєструвалися п’ять компонентів магнетотелуричного поля – E_x і E_y , H_x , H_y , H_z . Запис проводився в частотних діапазонах від 0,35 до 10400 Гц (діапазон АМТЗ) протягом 2 годин і в діапазоні від 0,0001 до 400 Гц (діапазон МТЗ) протягом 20 годин. Було отримано стійкі значення тензора імпедансу, матриці Візе-Паркінсона і розрізи уявних опорів до глибини 200 км.

Результати. Встановлено вертикальну диференціацію літосфери за величиною ефективного опору і зміною простягання геоелектричних аномалій. При цьому видима вертикальна потужність геоелектричних шарів із глибиною зростає, а при переході до верхньої мантиї їх межі стають менш чіткими. На глибинах більш 100 км геоелектричні аномалії набувають „овалоподібної“ або „близькоізометричної“ форми, що може бути пов’язане з наявністю невеликих камер часткових розплавів.

Наукова новизна. Уперше за результатами комплексної інтерпретації даних АМТЗ, МТЗ, СГТ та гравімагніторозвідки вдалося вивчити вертикальну диференціацію земної кори та уточнити потужність літосфери у центральній частині СПМ. За МТЗ-даними було вивчено весь розріз літосфери потужністю від 160 до 180 км. Встановлено літосферні і мантийні провідні шари, які є індикаторами сучасного термодинамічного стану мегаблоку, а їх параметри прямо зв’язані з геотермічним режимом регіону.

Практична значущість. Отримані результати досліджень дозволяють зробити позитивний прогноз про перспективність центральної частини СПМ на шляхетні та кольорові метали.

Ключові слова: Український щит, Середньопридніпровський мегаблок, грануліти, діорити, граніти, мігматити, розлам, магнетотелуричні дослідження

Purpose. To examine deep structure of central part of the Srednepridneprovsky Megablock of the Ukrainian shield by audiomagnetotelluric and magnetotelluric methods to distinguish between different parts of Earth’s crust for mineral prediction technology improvement.

Methodology. Observations were carried out by means of equipment “V-5 System 2000” provided by Canadian company Phoenix Geophysics Limited. Stable values of the impedance tensor, a matrix of the Visa-Parkinson and sections of apparent resistance to depth of 200 km were received.

Findings. The vertical differentiation of the lithosphere by effective resistance values and changes of geoelectric anomaly courses from horizontal to essentially inclined, was done. Thus visible vertical capacity of layers of the geoelectric discontinuity increases with depth, and at crossing in the upper mantle (lower of section of the Moho) their borders become less clear. At a depth of 100 km the form of the geoelectric anomalies becomes oval or isomeric, that can be caused by presence of small chambers of the partially melted material.

Originality. For the first time Earth’s crust vertical differentiation and lithosphere capacity within central part of the Srednepridneprovsky Megablock was established as a result of interpretation of audiomagnetotelluric and magnetotelluric data, gravimetry and magnetometry. Cross-section of lithosphere of 160–180 km depth was examined by magnetotelluric method. Lithospheric and mantle conductive layers were established. They serve as indicators of the modern thermodynamic state of the Megablock. Their parameters present geothermal mode of the region.

Practical value. The obtained results can be useful for precious and base metals prospecting.

Keywords: Ukrainian shield, Srednepidnerovsky megablock, granulite, peridotite, diorite, granite, migmatite, fault, magnetotellurgic sounding

Рекомендовано до публікації докт. геол. наук М.М. Довбнічем. Дата надходження рукопису 29.10.11.