

## Экспериментальное исследование с применением компьютерной графики влияния рельефа дневной поверхности на магнитотеллурическое поле

Д.Т.Одилавадзе, О.В.Татишвили, Г.Г.Джаши, Г.В.Татишвили,

Е.О.Татишвили, З.И.Амилахвари, А.Г.Тархнишвили

При решении задач электроразведки, для горных регионов особое значение имеет уточнение данных магнитотеллурических зондирований. Под влиянием неровности дневной поверхности в поле плоской электромагнитной волны искажается теллурическое поле, что должно проявляться в поведении амплитудных значений составляющих электромагнитного поля. Модельное исследование данного вопроса проводилось рядом авторов [1-3].

Моделирование переменного электромагнитного поля над структурами с неровной дневной поверхностью было приведено в работе [4], в которой излагаются результаты физического моделирования магнитотеллурического поля над трёхмерной геоструктурой с неровной дневной поверхностью трёхслойной среды.

Моделирующая установка состоит из электролитической ванны, находящейся внутри рамочной антенны и измерительного блока. В модели первым проводящим слоем служит электролит мощностью 0,05м и удельным электрическим сопротивлением 0,05ом.м, вторым-воздушная прослойка мощностью 0,9м, третим-проводящее основание установки толщиной 0,005м. Неровная дневная поверхность Земли моделировалась прямоугольным параллелепипедом, собранным из плексигласа. Объём параллелепипеда заполнялся электролитом и погружался в электролитическую ванну вверх дном на 1-2мм. На горизонтальной поверхности электролита появляется прямоугольный выступ нужных размеров. Измерение компонент электромагнитного поля над структурой осуществляется с помощью вмонтированных в верхнюю грань параллелепипеда измерительных электродов. Параметры модели были выбраны по принципу подобия электромагнитных полей.

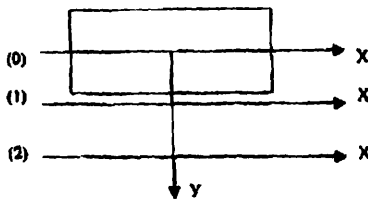


Рис.1

На рис.1 приведено расположение профилей для модели трёхмерной неоднородности. Эксперименты проводились над несколькими моделями с различными отношениями мощностей поднятия дневной поверхности ( $h_0$ ) и первого проводящего слоя ( $h_1$ ) при двух поляризациях первичного поля [4]. Результаты эксперимента, приведённые в работе [4], были дополнены и обработаны с применением программы компьютерной графики Сарфер-32. Данные измерений электрической составляющей электромагнитного поля  $E_x$  вблизи, но не над моделью поднятия неровности дневной поверхности, приведены на рис.2. Первичное электрическое поле направлено вдоль неоднородности по оси X.

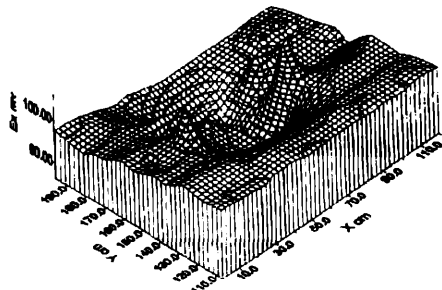


Рис.2

На рис.3 приведена зависимость  $E_x$  электрической составляющей электромагнитного поля для измерений, проведённых над возвышенной частью трёхмерной неоднородности.

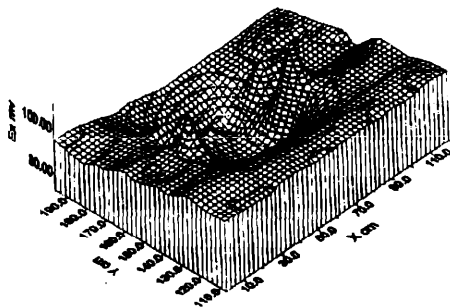


Рис.3

С применением известного принципа суперпозиции электромагнитного поля была построена полная картина поведения  $E_x$  составляющей для модели рельефа дневной поверхности трёхмерной неоднородности на Рис.4

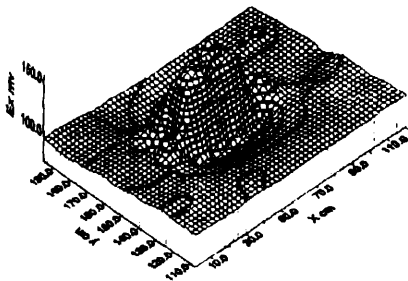


Рис.4

Анализ поведения  $E_x$  составляющей, исходя из рис.4, подтверждает результаты, приведённые в работе [4], однако вырисовываются новые характерные закономерности. В частности, по профилю(1) отмечается занижение до 30% значения электрического поля в полосе шириной  $h$  (высоты неоднородности), прилегающей и распространяющейся вдоль неоднородности. Измерения, проводимые в начальной части неоднородности по центральному профилю (0), у подножия, также показывают заниженные значения  $E_x$  до 10% от фонового значения. По профилю (2) значения поля соответствуют невозмущённому фоновому значению. Максимум  $E_x$  по профилю (0) превышает фоновое значение поля до 50%.

Искажения электрической составляющей поля, вносимые неоднородностью, наблюдаются на полосах в опущенном и приподнятом участках модели и не превышают ширины  $4h$  и  $2h$ , соответственно.

На рис.5 представлена магнитная составляющая электромагнитного поля над моделью неоднородности дневной поверхности, поведение которой в его профильной части соответствует данным, приведённым в работе [4].

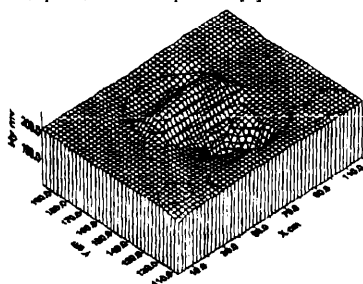


Рис.5

Ход амплитудных кривых в прилегающей полосе шириной  $4h$  искажается до 50% от нормального значения магнитного поля.

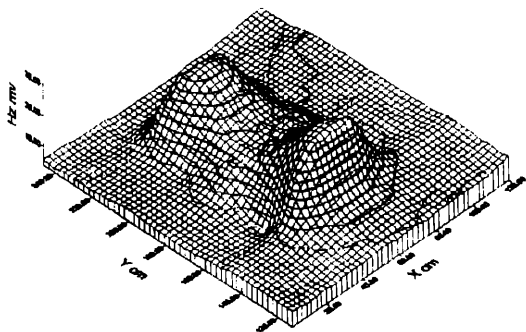


Рис.6

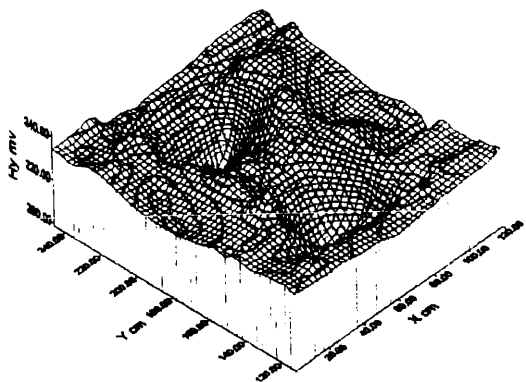


Рис.7

На рис.6 и рис.7 представлены зависимости вертикальной составляющей и горизонтальной составляющей магнитного поля, измеренные вблизи, но не над возвышенностью модели.

Вертикальная составляющая магнитного поля создаёт максимумы с превышением от фонового значения более чем на 200%, а горизонтальная составляющая создаёт минимумы с занижением от фонового значения до 40%. Из сопоставления рис.6 и рис.7 следует, что вертикальная магнитная составляющая поля искажается рельефом в виде симметричных горбов, которые совместимы с симметричными минимумами горизонтальной составляющей магнитного поля.

Результаты обработки данных физического моделирования трёхмерного рельефа в трёхслойной среде, в поле плоской электромагнитной волны с применением компьютерной графики указывают на необходимость внесения поправок при проведении работ методом магнитотеллурического профилирования, из-за сильного искажения МТ-поля в полосе шириной в четыре раза превышающей высоту аномалии.

Результаты обработки данных показывают наличие высокой чувствительности у вертикальной составляющей магнитного поля при использовании МТ-методик.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. И.П.Мороз, В.М.Кобзова, Б.В.Тимошин. Моделирование электродинамических процессов в неоднородных проводящих средах. Киев, 1975г.
2. А.С.Фараджев, К.К.Кахраманов, Г.А.Саркисов, Н.Е.Халилов. Изв. АН СССР, сер. Физика Земли, №5, 1975.
3. А.Н.Кузнецов. Изв. АН СССР, сер. Физика Земли. №5, 1975г.
4. Д.Т.Одилавадзе, О.В.Татишвили „Экспериментальное исследование влияния рельефа дневной поверхности на магнитотеллурическое поле. Сообщения Академии Наук Грузинской ССР. 122, №1, 1986г.

### მაგნიტოტელურულ ველზე დღიური ზედაპირის რელიეფის გავლენის ექსპერიმენტული გამოკვლევა კომპუტერული გრაფიკის გამოყენებით

დ. ოდილავაძე, ო.ტატიშვილი, გ. ჯაშო, ე. ტატიშვილი, გ. ტატიშვილი,

ზ. ამილახვარი, ა. თარხნიშვილი

რ ე ზ ი შ ე

არაერთგვაროვან გარემოში ელექტროდინამიკური პროცესების მოდელირების დანადგარზე გამოკვლეულია მაგნიტოტელურულ ველზე სამგანზომილებიანი

უსწორმასწორო დღიური ზედაპირის რელიეფის გავლენა. შედეგები დამუშავებულია კომპიუტერული გრაფიკული პროგრამის გამოყენებით. ელექტრომაგნიტური ველის სივრცული გრაფიკებიდან გამომდინარე, ნაჩვენებია, რომ დღიური ზედაპირის უსწორმასწორობა გავლენას ახდენს მაგნიტოტელურული ველის სივრცობრივ განაწილებაზე. გამოყოფილია უსწორმასწორო დღიურ ზედაპირთან მიმდებარე ზოლები, რომლებშიც ნორმალური ველი მახინჯდება 30–50 %.

## **Experimental investigation of the influence of daylight surface relief on the magnetotelluric field, by used computer graph**

**D.Odilavadze, O.Tatishvili, G.Jashi, E.Tatishvili,**

**G.Tatishvili, Z.Amilakhvari, A. Tarkhnishvili**

### **Abstract**

The influence of daylight surface roughness on the magnetotelluric field has been investigated with a set of modelling electrodynamic processes in inhomogeneous media. From volume graph results the necessity of introducing correction into the data of magnetotelluric sounding and profiling for mountain regions. The area of anomaly of electromagnetic field is separated.