



КАТАЛОГ НАУЧНЫХ РАЗРАБОТОК И ТЕХНОЛОГИЙ
- КОММЕРЧЕСКИХ ПРЕДЛОЖЕНИЙ
МГРИ-РГГРУ ИМЕНИ СЕРГО ОРДЖОНИКИДЗЕ

1. Направление науки:

НАУКИ О ЗЕМЛЕ, электромагнитное поле, электропроводность, математические методы интеллектуального анализа данных и распознавание образов

2. Наименование разработки:

Набор эталонных примеров решений прямых задач в классе трехмерных (3D) и двухмерных (2D) физико-геологических моделей геоэлектрических сред для метода магнитотеллурического зондирования (МТЗ). Комплекс обработки данных.

3. Аннотация:

База данных предназначена для хранения расчетных эталонных примеров решений прямых задач в классе двумерных (2D) и трехмерных (3D) блочных (G0) физико-геологических моделей геоэлектрических сред для метода магнитотеллурического зондирования (МТЗ), которые представляют собой множество таблично заданных функций в виде соотношения <аргумент> <функция> необходимых для обучения многослойной нейросети типа персептрона (метод обучения с учителем).

4. Описание, характеристики:

База данных содержит распределения удельной электропроводности в классе двумерных (2D) или трехмерных (3D) блочных (G0) физико-геологических моделей и соответствующие им расчетные значения электромагнитных (ЭМ) полей в виде комплексных компонент тензора импеданса и типпера.
<Параметры среды> значения удельного сопротивления,
<МТ-поле> вектор значений из матрицы от четырёх переменных $Z(Y, T, C, RI)$, где Y-точки измерения ЭМ-поля на поверхности земли, T-периоды, C – компоненты тензора импеданса или типпера и RI – действительная или мнимая часть компоненты.

5. Научная новизна:

Все методы, алгоритмы и программы расчета являются оригинальными авторскими разработками, не имеющими аналогов отечественной и зарубежной литературе. В исследованиях по проекту будут применяться также и стандартные известные методы, основанные на конечно-разностных расчётах дифференциальных уравнений, имитационного моделирования и статистической оценки. При этом, для проведения всего комплекса исследовательских работ, потребуется написать новые оригинальные программные модули для подготовки исходных данных, расчета функции параметризации оператора FN для построения текущей геоэлектрической модели, сведения расчетных ЭМ полей и моделей в единую базу данных (БД), расчет характеристик неоднозначности по множеству из базы данных. Все эти программные модули будут новыми и уникальными и составят систему управления СУБД. Авторы планируют получить государственные патенты на эти базы данных эталонных моделей, характеристики неоднозначности ОЗ и программные модули СУБД.

6. Преимущества перед известными аналогами:

Все вышесказанное позволяет сделать вывод о том, что в контексте бурного развития средств вычислительной техники (многоядерные процессоры, кластерные системы, параллельные вычисления) возможна постановка и решение обратной задачи геоэлектрики



на основе обучения НС аппроксиматора на большом модельном ряде эталонных примеров. Авторам на данный момент не известны из открытых научных источников аналоги подобных исследований. Сочетание методов распознавания образов (традиционные НС) и аппроксимационного подхода (специальные НС конструкции) для инверсии МТ данных на основе НС парадигмы является новым перспективным подходом в области поисков и разведки МПИ с использованием геофизических методов.

7. Назначение и предполагаемое использование:

База данных предназначена для хранения эталонных 3D моделей геоэлектрических сред для метода МТЗ. Модели хранятся в строках как таблично заданные функции в виде соотношения <Параметры среды> <МТ-поле>. Модели используются для обучения нейросети типа персептрона.

8. Область использования и примеры применения:

Область применения базы данных: геофизика, электроразведка, геофизические методы поисков полезных ископаемых, обучение многослойной нейросети типа персептрона или «обучения с учителем»; поиск решений методом оптимизации и взвешенных средних.

9. Инфраструктура / оборудование:

Компьютерный кластер, который состоит из 10 персональных связанных быстрой локальной сетью 100 Мбит/сек с программной поддержкой MPI для параллельного программирования;

Персональный компьютер Компьютер Intel P-4 4000+ – 2 шт.

Ноутбук Intel Centrino 1.7GHz 2 шт;

Уникальный научный программный комплекс ГеоНейрон (собственность авторов проекта), в состав которого входят модули: ГеоМодель, МТ-Геос-МПИ, НейроТест, НейроПалетка, НейроКласс, МТВизио.

Комплект аппаратуры для проведения МТ зондирования фирмы Феникс.

10. Институт (факультет) / кафедра:

Геофизический Факультет/ Кафедра информатики и геоинформационных систем

11. Контакты:

и.о.Зав. кафедрой Оборнев Евгений Александрович obornevea@mail.ru

н.с. Оборнев Иван Евгеньевич o_ivano@mail.ru

зав.лаб Шимелевич Михаил Ильич shimelevich-m@yandex.ru

преподаватель Родионов Евгений Анатольевич evgeny_980@list.ru

12. Иллюстрации:

