

Построение трехмерной модели Авачинской сопки по данным МТЗ

Научный руководитель – Соловьева Анастасия Вадимовна

Новиков П.Ю.¹, Зайцев С.В.¹

1 - Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Геологический факультет, Кафедра геофизических методов исследований земной коры, Москва, Россия

Район Авачинской сопки, расположенный в южной части полуострова Камчатка, является на сегодняшний день важным объектом геологических и геофизических исследований. Главной из решаемых в данном районе задач является поиск источника тепловой энергии.

Начиная с 1979 года в окрестностях и на склоне Авачинского вулкана выполнялись площадные и профильные исследования методом магнитотеллурического зондирования (МТЗ). Целью работ являлось выявление в разрезе зон повышенной проводимости, связанных с периферическим очагом, а также поиск зон потенциального взаимодействия очага с метеорными водами.

В 2016-2017 гг. на склонах Авачинской сопки проведены площадные магнитотеллурические зондирования с использованием современной аппаратуры и новейшего программного обеспечения, что позволило получить качественные кривые компонент тензора импеданса в широком диапазоне периодов - от 0.004 до 1000 с.

Результаты современной съемки в совокупности с архивными материалами использовались при проведении интерпретации, которая состояла из нескольких этапов: анализ фазового тензора для определения направления главных двухмерных структур, поворот данных согласно направлениям основных структур, определение поперечной и продольной компоненты, нормализация кривых, двухмерное и трехмерное моделирование.

Построение итоговой трехмерной геоэлектрической модели было выполнено пошагово с учетом особенностей метода МТЗ, а также априорной геологической информации:

1. Построение стартовой модели. Стартовая геолого-геоэлектрическая модель показана на рисунке 1. Данная модель включает основные элементы разреза, влияющие на поведение кривых МТЗ, и используется в качестве основополагающей при проведении двухмерного и трехмерного моделирования. Теоретические кривые, полученные при расчете прямой задачи от стартовой модели, соответствуют по форме и уровню наблюдаемым кривым (рисунок 2).

2. Расчет прямой двухмерной и трехмерной задачи от стартовой модели (рисунок 1), выполненный с целью оценки влияния "берегового эффекта" и двухмерной структуры Авачинского грабена. Выбор продольной и поперечной компоненты.

3. Двухмерная инверсия по отдельным профилям с целью получения базовых 2D-разрезов, которые в дальнейшем используются в качестве стартовых для решения трехмерной обратной задачи.

4. Трехмерная инерсия от стартовой модели "2D-разрезы". Построение итоговой трехмерной модели. Выявление проводящих зон, ассоциируемых с периферическим очагом.

Источники и литература

- 1) Воеводин Вл.В., Жуматий С.А., Соболев С.И., Антонов А.С., Брызгалов П.А., Никитенко Д.А., Стефанов К.С., Воеводин Вад.В. Практика суперкомпьютера "Ломоносов" // Открытые системы. 2012. No. 7. С. 36-39

Иллюстрации

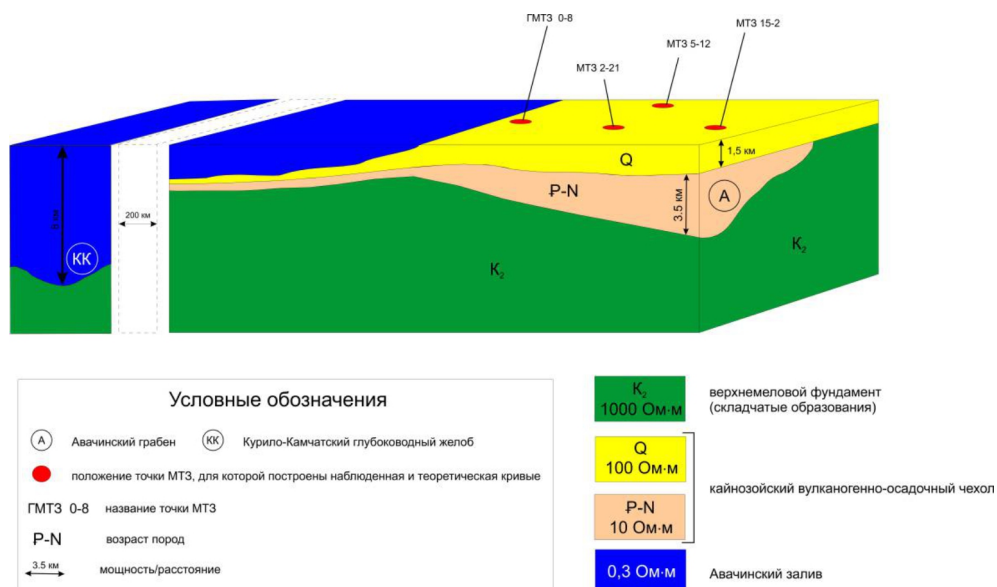


Рис. 1. Принципиальная геоэлектрическая модель района исследований

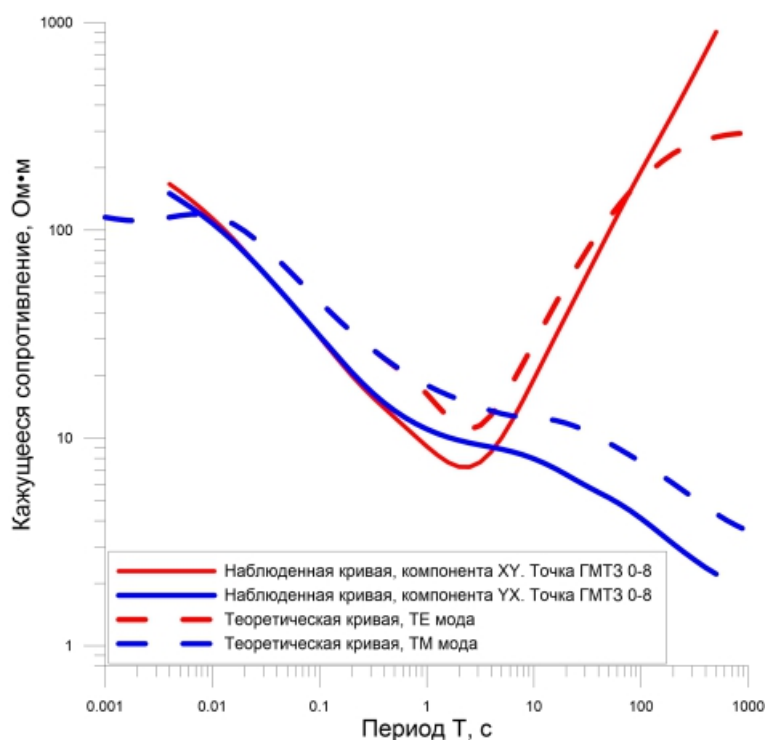


Рис. 2. Пример сопоставления наблюдаемых кривых и теоретических кривых, рассчитанных для стартовой модели