

## **Квази-3D моделирование электромагнитных откликов приповерхностных геоэлектрических структур в пределах Воронежского массива и прилегающих осадочных бассейнов**

Ив.М. Варенцов, И.Н. Лозовский, Э.Б. Файнберг  
ЦГЭМИ ИФЗ РАН, ivan\_varentsov@mail.ru

---

### **АННОТАЦИЯ**

В области сочленения крупнейших сегментов Восточно-Европейской платформы (Фенноскандии, Сарматии и Волго-Уралии), на обширной территории Воронежского массива, Украинского щита и прилегающих осадочных бассейнов в рамках проектов KIROVOGRAD и SMOLENSK выполнены масштабные площадные синхронные магнитотеллурические (MT) и магнитовариационные (MB) зондирования. Регион исследований характеризуется сильной интерференцией MT/MB откликов (импеданса, типпера и горизонтального магнитного оператора) от приповерхностных токовых систем в осадочных структурах с суммарной проводимостью до нескольких тысяч См и глубинных токов, текущих в пределах линейных коровых проводников Кировоградской, Курской, Кирово-Барятинской и других аномалий. Наиболее сильно приповерхностные искажения проявляются в данных типпера.

Для проведения надежных глубинных геоэлектрических построений необходимы адекватные оценки структуры приповерхностных откликов. Простейший путь построения таких оценок лежит на пути сбора информации о приповерхностной продольной проводимости  $S$  исследуемого региона по результатам выполненных MT зондирований и другой доступной априорной информации. Далее ведется квази-3D моделирование необходимых откликов в слоистой модели, включающей тонкую приповерхностную пленку с полученным неоднородным распределением  $S$ .

В рамках представляемых исследований выполнено существенное уточнение распределения  $S$  для обширной области (45.5–57.0°с.ш., 26.0–45.0°в.д.). Используются асимптотические оценки продольной проводимости по эффективному импедансу на периодах 1-64 с для сотен синхронных зондирований массива KIROVOGRAD+SMOLENSK и сопоставимого числа предшествующих локальных зондирований. За пределами окрестностей доступных ~800 зондирований использованы карты  $S$  для отдельных фрагментов области исследований на территориях России, Белоруссии и Украины. После медианного осреднения накопленных оценок и применения сглаживающих фильтров Гаусса значения  $S$  определены на сетке квадратных ячеек размером 5x5 км.

Полученное распределение  $S$  использовано в качестве входных данных для квази-3D (пленочного) моделирования электромагнитных (ЭМ) полей и передаточных операторов. Слоисто-однородный нормальный разрез получен путем робастного осреднения и подбора длиннопериодных ( $T > 1000$  с) эффективных импедансных кривых в областях с умеренной продольной проводимостью осадков ( $S < 200$  См).

Адекватное представление поверхностных ЭМ аномалий достигается для периодов, превышающих первые сотни секунд. Полученные в результате квази-3D моделирования карты компонент ЭМ полей и инвариантов различных передаточных операторов отчетливо выделяют крупные тектонические структуры. Выполнена оценка интенсивности и изменчивости (в зависимости от пространственного положения и периода) приповерхностных откликов. В пределах каналов с максимальным уровнем  $S$  показана их высокая интенсивность для периодов до 1-2 часов. Сравнение MT/MB откликов, полученных для зондирований массива KIROVOGRAD+SMOLENSK, с результатами выполненного пленочного моделирования позволяет районировать область исследований по соотношению интенсивностей приповерхностных и глубинных откликов и должным образом выстроить стратегию 2D/3D инверсии реальных данных.

Новая карта приповерхностной суммарной продольной проводимости может быть использована для планирования и проведения новых MT/MB зондирований в области исследований, а также для построения стартовых моделей в ходе 3D инверсии площадных данных.

**Ключевые слова:** Восточно-Европейская платформа, магнитотеллурические зондирования, осадочные бассейны, кристаллические массивы, суммарная продольная проводимость, нормальный слоистый разрез, квази-3D моделирование

---