

## Гибридная приемная линия для измерения электрического поля в широкой полосе частот

Научный руководитель – Яковлев Андрей Георгиевич

*Зорин Никита Игоревич*

*Кандидат наук*

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

*E-mail: nikitossina@gmail.com*

В электроразведке существует два способа измерения напряженности электрического поля в земле - контактный, или гальванический, и бесконтактный, или емкостной [1]. В первом случае датчиком поля является приемная линия, подключенная к паре заземленных электродов, во втором - приемная линия со специальными емкостными электродами или просто пара незаземленных проводов [2]. Гальванический способ показывает наилучшие результаты при работе на низких частотах (до  $\sim 100$  Гц) и широко используется в методах сопротивлений, вызванной поляризации (ВП) и магнитотеллурического зондирования (МТЗ). Емкостной способ, наоборот, хорошо работает на высоких частотах (свыше  $\sim 1$  кГц) и успешно применяется в бесконтактных модификациях методов сопротивлений [3, 4] и в радио-МТЗ [5]. В то же время использование какого-либо одного из указанных датчиков электрического поля для проведения измерений сразу и на низких, и на высоких частотах оказывается связано с серьезными трудностями. В частности, работа с классическими заземленными установками в методе аудио-МТЗ, частотный диапазон которого простирается от  $\sim 1$  Гц до  $\sim 10$  кГц, требует очень низких (менее 1 кОм) сопротивлений заземления. В противном случае возникающие паразитные RC-эффекты могут приводить к значительным искажениям высокочастотных частей кривых зондирования [6]. Эта проблема сильно ограничивает возможности таких методов как аудио-МТЗ в регионах, характеризующихся плохими условиями заземления. В настоящей работе мы представляем простой альтернативный вариант датчика электрического поля, который позволяет проводить как низко- так и высокочастотные измерения без повышенных требований к сопротивлению заземления электродов.

### Источники и литература

- 1) Вешев А.В. Электропрофилирование на постоянном и переменном токе. – 2-е изд., перераб. и доп. – Л.: Недра, 1980. – 391 с.
- 2) Нахабцев А.С., Сапожников Б.Г., Яблчанский А.И. Электропрофилирование с незаземленными рабочими линиями. Л., Недра, 1985 – 96 с.
- 3) Gruzdev A.I., Bobachev A.A., Shevnin V.A. Determining the field of application of the noncontact resistivity technique: Moscow University Geology Bulletin, 2020, 75(6), p. 644–651.
- 4) Kuras, O., Beamish, D., Meldrum, P.I., Ogilvy, R.D. Fundamentals of the capacitive resistivity technique: Geophysics, 2006, 71(3), G135–G152.
- 5) Shlykov A., Saraev A., Tezkan B. Study of a permafrost area in the northern part of Siberia using controlled source radiomagnetotellurics: Pure and Applied Geophysics, 2020, 177, p. 5845–5859.

- 6) Zonge, K.L., Hughes, L.J. Effect of electrode contact resistance on electric field measurements: in Expanded Abstracts of 1985 Technical Programme of 55th Annual International SEG Meeting, contribution MIN 1.5, 1985, Tulsa, OK, p. 231–234.