

## **Анализ возможностей применения псевдослучайных последовательностей импульсов тока с целью повышения эффективности морской технологии электромагнитного зондирования в условиях шельфа Арктики**

А.А. Гончаров<sup>1</sup>, А.В. Кошурников<sup>2,3</sup>, П.Ю. Пушкарев<sup>2</sup>, А.Ю. Гунар<sup>2,3</sup>, Д.А. Алексеев<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Московский физико-технический институт (МФТИ), alexeevgeo@gmail.com

<sup>2</sup>МГУ им. М.В. Ломоносова, Геологический ф-т, pavel\_pushkarev@list.ru

<sup>3</sup>ООО “МГУ-Геофизика”, koshurnikov@msu-geophysics.ru

---

### **АННОТАЦИЯ**

Выполнено численное моделирование, направленное на оценку эффективности применения псевдослучайных последовательностей импульсов тока (шумоподобных сигналов, ШПС) в системах морской импульсной электроразведки с установкой типа “диполь-диполь” и разработку специализированных методов обработки/интерпретации данных, получаемых в рамках такого подхода. На основе анализа типичных геоэлектрических моделей арктического шельфа (с учетом различных глубин акватории и солености воды) выполнялось 1-D моделирование переходных характеристик ЭМ-поля для установки АВ-Ех с погружным приемным диполем. С использованием алгоритма генерации псевдослучайных кодовых импульсных М-последовательностей и синтетических записей шума имитированы сигналы ШПС-зондирования, соответствующие условиям акваторной съемки на арктическом шельфе. Для имитации электромагнитного шума использовалась случайная выборка с гауссовским распределением и среднеквадратичным значением 1 мВ, что соответствует параметрам измерительной системы и моделируемым условиям измерений. Обработка зашумленных синтетических записей и реконструкция импульсной переходной характеристики (кривой становления поля) выполнялась на основе регуляризованного решения уравнения свертки. По результатам сравнения полученных переходных характеристик, реконструированных по зашумленным синтетическим данным в режиме накопления и ШПС установлено, что в режиме ШПС относительная погрешность оценки отклика с увеличением времени нарастает медленнее, чем при накоплении, и остается в пределах разумных величин (2%) до более поздних времен. Показано, что реализация режима ШПС в морских системах электромагнитного зондирования существенно улучшает характеристики системы в терминах соотношения сигнал/шум и расширяет диапазон применимости электромагнитного зондирования в условиях Арктического шельфа. Новизна проведенных исследований состоит в применении принципов ШПС-зондирования в рамках системы морской электроразведки МПП с учетом специфики измерительных установок, используемых в морской геофизике, характерных помех и геоэлектрических моделей, типичных для Арктического шельфа и решаемых на данной территории геолого-геофизических задач. Использование ШПС дает возможность существенно расширить неискаженный шумами диапазон времен регистрации, а значит – увеличить глубинность исследований. При оптимальном выборе параметров ШПС можно рассчитывать на создание морской системы с помехоустойчивостью, обеспечивающей глубинность исследований порядка 1-2 км и детальность, не уступающую наземным системам. На основании полученных результатов планируется проектирование усовершенствованной аппаратуры и внедрение технологии ШПС-зондирования в практику морских электроразведочных работ.

**Ключевые слова:** морская электроразведка, переходная характеристика, арктический шельф, псевдослучайные последовательности, шумоподобные сигналы

---