

## О Т З Ы В

на автореферат диссертации **НИКИТЕНКО Марина Николаевна** «Оперативное моделирование и интерпретация в современных технологиях электромагнитного каротажа», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 1.6.9 «Геофизика»

Автором диссертационной работы рассмотрено решение прямых задач электродинамики для кругового магнитного тока в радиально и вертикально неоднородных средах с использованием метода разделения переменных для уравнений Максвелла и выделения нормального поля. Разработаны базовые алгоритмы численного моделирования сигналов зонда с тороидальными катушками и диэлектрического зонда для изучения анизотропных и дисперсионных свойств сложных геологических коллекторов.

Автору удалось достигнуть высокую точность и быстродействие реализованных вычислительных алгоритмов путем представления решения с использованием необходимой нормировки, применения схем эффективного интегрирования быстро осциллирующих слабозатухающих функций и суммирования медленно сходящихся рядов Фурье. По результатам моделирования электромагнитных сигналов выбрана оптимальная конфигурация зонда с тороидальными катушками, низкими операционными частотами и двумя режимами работы для определения удельного электрического сопротивления, коэффициента электрической анизотропии и границ пластов, пересекаемых скважиной.

В работе разработан программный комплекс оперативного численного моделирования электромагнитных сигналов для новых зондов и для известных электромагнитных и электрических методов исследования скважин на основе решения прямых задач для радиально и вертикально неоднородных моделей среды и быстрой инверсии данных. Созданы алгоритмы оперативной численной инверсии и анализа разрешающей способности данных электромагнитных и электрических зондирований.

Создан программный комплекс оперативной численной инверсии и анализа разрешающей способности электромагнитных и электрических методов исследования скважин на основе численно-аналитических решений прямых и обратных задач в рамках радиально и вертикально-неоднородных моделей. Разработан метод фокусировки во временной области для определения углов наклона и азимута пластов по данным каротажа в процессе бурения.

В работе рассмотрены методы сжатия данных каротажа методом переходных процессов, основанные на сплайн-аппроксимации сигналов и конструировании ортогонального базиса в пространстве измерений с последующим описанием сигналов линейной комбинацией базисных векторов. Разработано программное обеспечение для коррекции коэффициента глинистости, определения удельного электрического сопротивления, коэффициента электрической анизотропии в прискважинной зоне, проницаемости при повторных измерениях электромагнитного каротажа.

**Замечание.** На мой взгляд, следовало автореферат и диссертацию оформить по защищаемым научным положениям (результатам), а не по главам, тогда можно было бы

видеть в концентрированном виде полученный результат, на каком принципе (материалах) он основан (получен) и какую геологическую или техническую задачу решает.

В целом, диссертация М.Н. Никитенко базируется на глубоком теоретическом и численном анализе, подтвержденном представительными сериями экспериментов по обработке и интерпретации практических данных. Научные результаты достоверны, являются новыми и могут быть квалифицированы как решение крупной научной проблемы в геофизике по разработке высокопроизводительного программно-алгоритмического обеспечения электромагнитного каротажа, имеющей практическое значение в нефтегазовой отрасли.

Диссертационная работа соответствует требованиям, изложенным в пунктах 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» и является законченным научным трудом.

Считаю, что Никитенко Марина Николаевна вполне заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 1.6.9 «Геофизика».

*Я, Костицын Владимир Ильич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, их дальнейшую обработку и передачу в соответствии с требованиями Минобрнауки России.*

Заведующий кафедрой геофизики  
Пермского государственного национального  
исследовательского университета,  
доктор технических наук по специальности  
25.00.10 «Геофизика, геофизические методы  
поисков полезных ископаемых», профессор,  
заслуженный работник высшей школы РФ

Костицын Владимир Ильич

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Пермский государственный национальный исследовательский университет», кафедра геофизики.  
614068, г. Пермь, ул. Букирева, 15.  
Тел. +7 902 472 35 73, e-mail: kostitsyn@psu.ru