

Решение обратных задач для определения параметров передаточных функций приборов БКЗ и БК

П.С. Расковалов

ИНГГ СО РАН

ИНСТИТУТ НЕФТЕГАЗОВОЙ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК



НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
ГЕОФИЗИЧЕСКОЙ АППАРАТУРЫ «ЛУЧ»

Цель

Ускорить процедуру расчета параметров передаточных функций путем разработки быстрого алгоритма и его программной реализации

Научно-техническая задача: Определение параметров передаточных функций приборов БКЗ и БК

Задача решалась в рамках разработки универсального программного средства Calibri, предназначенного для тарирования скважинных каротажных приборов

ИНГГ СО РАН

ИНСТИТУТ НЕФТЕГАЗОВОЙ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК



НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
ГЕОФИЗИЧЕСКОЙ АППАРАТУРЫ «ЛУЧ»

Этапы решения задачи

1. Исследовать передаточную функцию
2. Разработать алгоритм подбора параметров передаточных функций
3. Программно реализовать алгоритм
4. Апробировать алгоритм на производственных площадках НПП ГА «Луч»

ИНГГ СО РАН

ИНСТИТУТ НЕФТЕГАЗОВОЙ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК



НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
ГЕОФИЗИЧЕСКОЙ АППАРАТУРЫ «ЛУЧ»

Существующий подход

Метод «последовательных приближений»



ИНГГ СО РАН

ИНСТИТУТ НЕФТЕГАЗОВОЙ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

Магазин сопротивлений

Принцип работы

$$R = f(U_{изм}, I_{изм}) = K_{con} \left(R_{mlt} \frac{U_{изм} - U_{add}}{I_{изм} - I_{add}} \right) - R_{add}$$

Передаточная функция приборов БКЗ и БК

- R_{mlt} - мультипликативная составляющая результирующего сопротивления
- U_{add} - смещение показаний измерителя напряжения
- I_{add} - смещение показаний измерителя тока
- R_{add} - аддитивная составляющая результирующего сопротивления
- $U_{изм}$ - показания измерителя напряжения
- $I_{изм}$ - показания измерителя тока
- K_{con} - конструктивный коэффициент зонда

ИНГГ СО РАН

ИНСТИТУТ НЕФТЕГАЗОВОЙ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК



НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
ГЕОФИЗИЧЕСКОЙ АППАРАТУРЫ «ЛУЧ»

Обратная задача

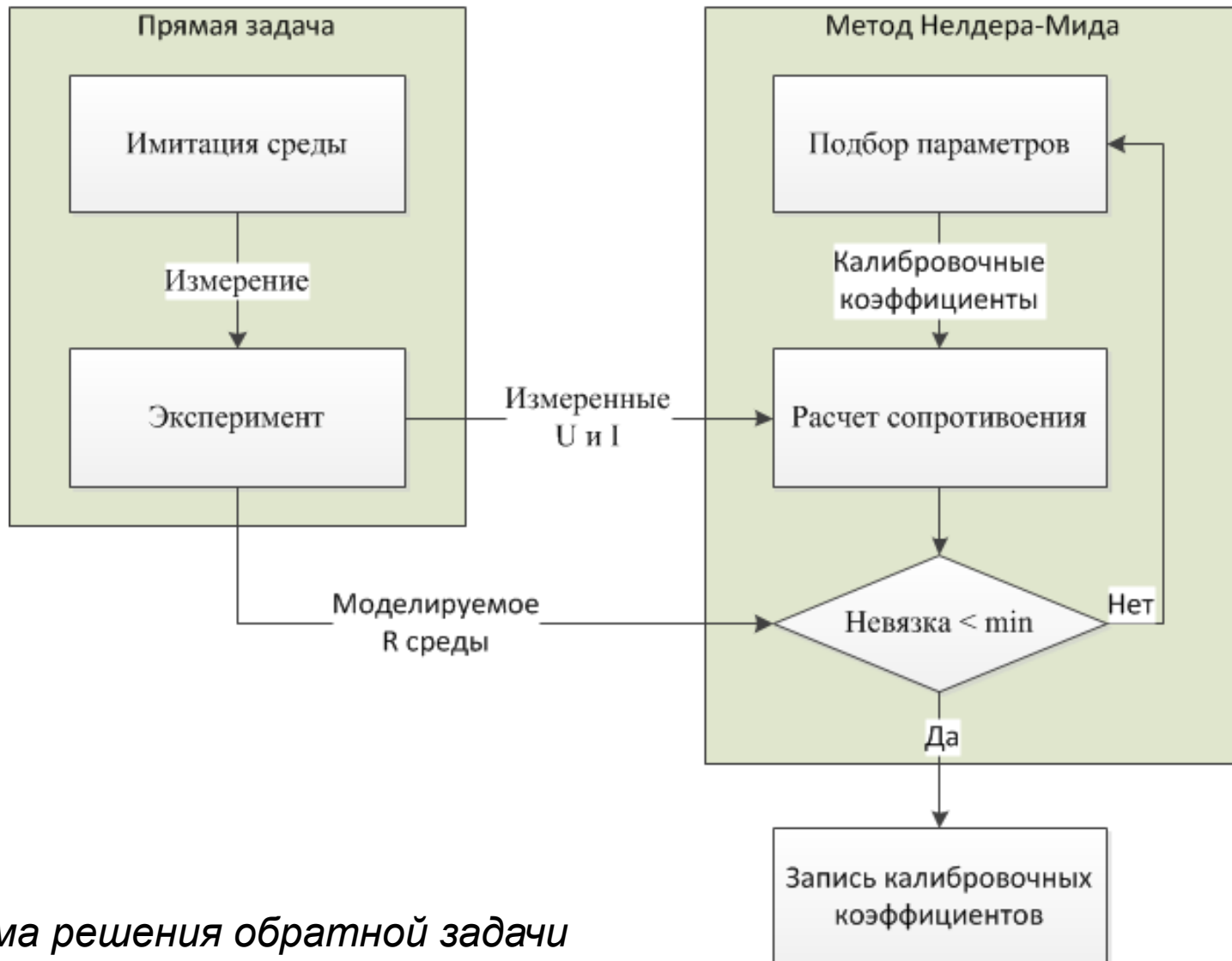
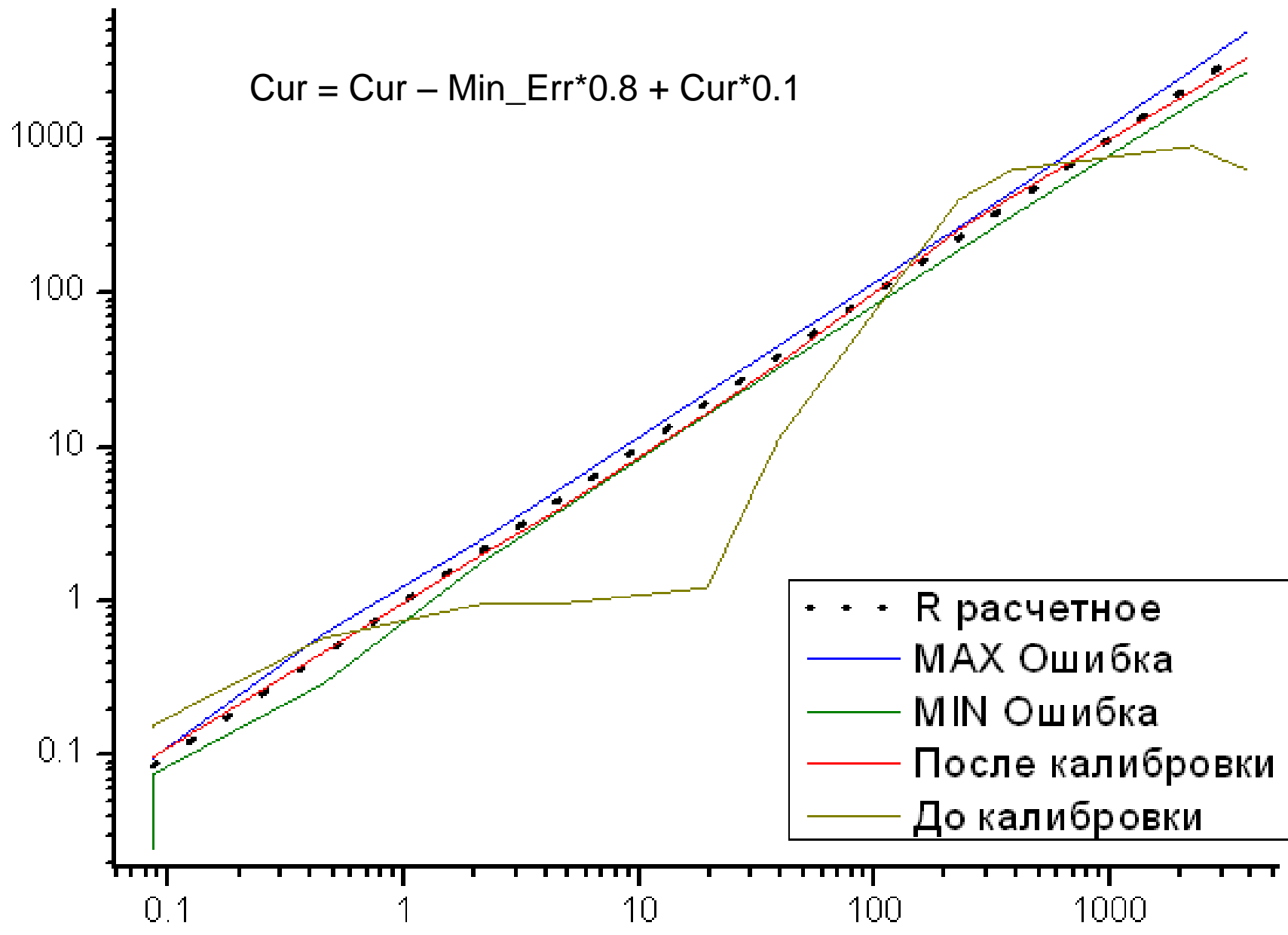


Схема решения обратной задачи

$$\text{Cur} = \text{Cur} - \text{Min_Err} * 0.8 + \text{Cur} * 0.1$$

R расчетное



- • • R расчетное
- MAX Ошибка
- MIN Ошибка
- После калибровки
- До калибровки

R среды

Colibri

Colibri v1.0.1.1

A02M01N

Старые значения	Выбранные значения	Новые значения
A02_R_mlt 53.2	A02_R_mlt 9.367	A02_R_mlt 9.367
A02_R_add 0.004	A02_R_add 0.083	A02_R_add 0.083
A02_I_add 0	A02_I_add 2.115	A02_I_add 2.115
A02_U_add 0	A02_U_add -4.771	A02_U_add -4.771

A04M01N

Выбранные значения
A04_R_mlt 165
A04_R_add 0.02
A04_I_add 0
A04_U_add 0



Результаты

1. Разработан, программно реализован и апробирован быстрый алгоритм расчета параметров передаточных функций приборов БКЗ и БК
2. Расчет параметров передаточных функций, т.е. калибровочных коэффициентов с использованием разработанного алгоритма производится в реальном времени
3. Время тарирования приборов уменьшилось более, чем в 10 раз за счет использования алгоритма в универсальном программном средстве для калибровки скважинной аппаратуры Calibri, разработанной автором

ИНГГ СО РАН

ИНСТИТУТ НЕФТЕГАЗОВОЙ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК



НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
ГЕОФИЗИЧЕСКОЙ АППАРАТУРЫ «ЛУЧ»



Спасибо за внимание



ИНГГ СО РАН

ИНСТИТУТ НЕФТЕГАЗОВОЙ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК



НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
ГЕОФИЗИЧЕСКОЙ АППАРАТУРЫ «ЛУЧ»

БКЗ и БК

Применение:

- выделения пластов разного литологического состава
- определения глубины их залегания и мощности
- оценки пористости и коллекторных свойств пород

	БКЗ		БК
	Градиент-зонды	Потенциал-зонд	
	A 0,2 M 0,1 N A 0,4 M 0,1 N A 1,0 M 0,1 N A 2,0 M 0,1 N A 4,0 M 0,1 N N 0,5 M 2,0 A	N 13 M 0,5 A	LLS LLT
Диапазон измерений	0.2-5000 Ом*м	0.2-1000 Ом*м	0.2-5000 Ом*м
Погрешность	$\pm \left(5 + 5 \left(\frac{r}{r_{\max}} \right) + 0.0001 \left(\frac{r_{\max}}{r-1} \right) \right)$		$\pm \left(5 + 5 \left(\frac{r}{r_{\max}} \right) + 5 \left(\frac{r_{\min}}{r-1} \right) \right)$

Схема зонда БКЗ(а) и БК(б)

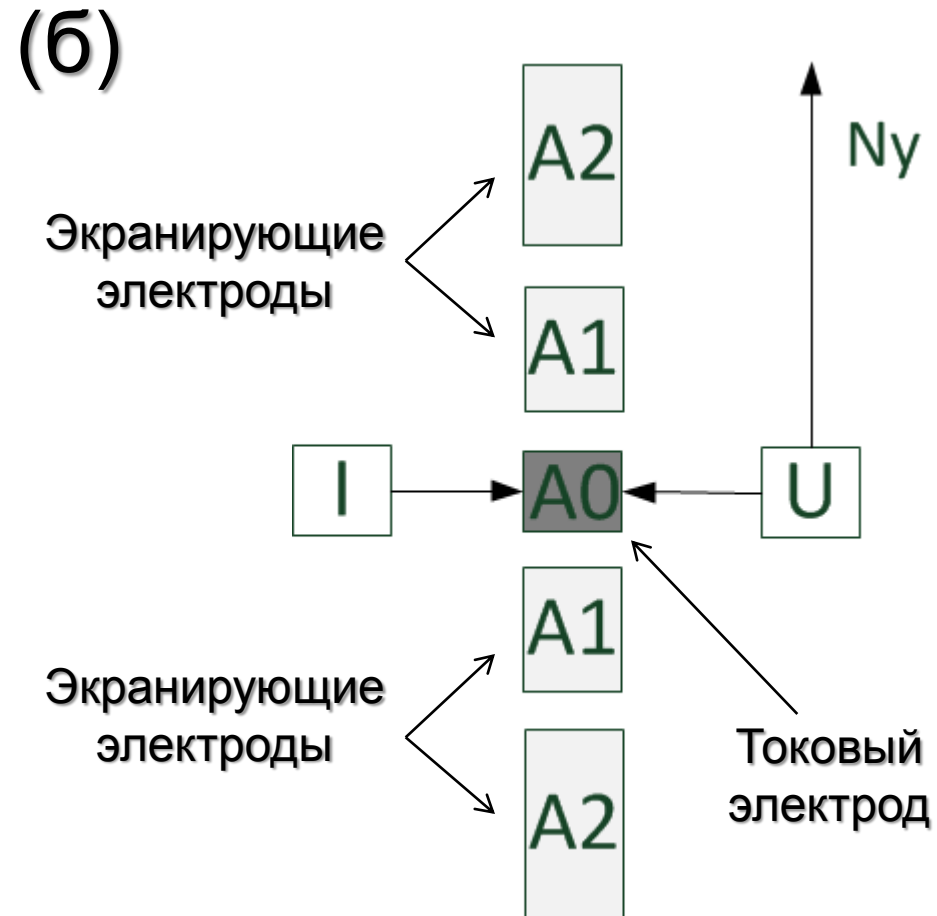
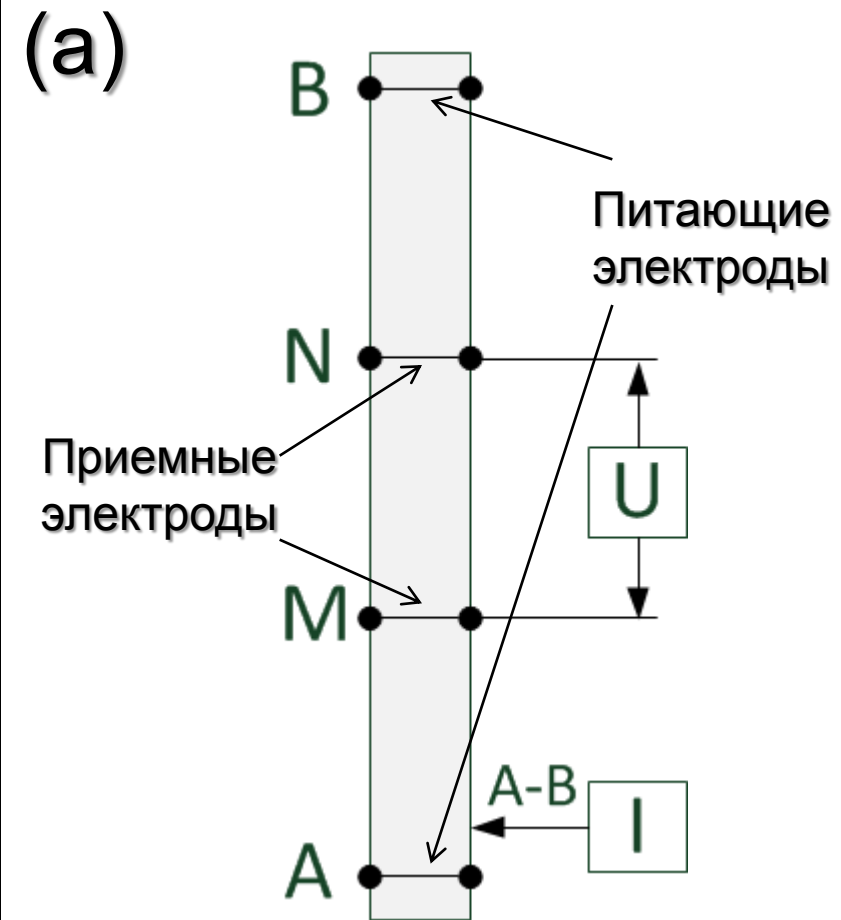


Схема зонда БКЗ(а) и БК(б)