

РЕЗУЛЬТАТЫ ИНТЕРПРЕТАЦИИ ДАННЫХ НЕСТАЦИОНАРНЫХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ЗОНДИРОВАНИЙ НА НЕФТЕГАЗОНОСНОМ УЧАСТКЕ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Марина Геннадьевна Рохина

Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН, 630090, Россия, г. Новосибирск, пр. Академика Коптюга, 3, инженер лаборатории электромагнитных полей, тел. (383)330-49-54, e-mail: RohinaMG@ipgg.sbras.ru

Нина Николаевна Неведрова

Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН, 630090, Россия, г. Новосибирск, пр. Академика Коптюга, 3, доктор геолого-минералогических наук, ведущий научный сотрудник, доцент, тел. (383)333-16-39, e-mail: NevedrovaNN@ipgg.sbras.ru

В работе рассмотрен нефтегазоносный участок в Иркутской области Восточной Сибири, на котором проведена детальная площадная съемка методом зондирования становлением электромагнитного поля. По результатам интерпретации полевых данных с применением геоинформационных технологий построены схемы распределения геоэлектрических параметров по площади, геоэлектрические разрезы и трехмерная модель. По результатам геолого-геофизического анализа предварительно выделены зоны, перспективные на углеводороды.

Ключевые слова: нефтегазоносный участок, метод зондирования становлением электромагнитного поля, детальная съемка, геоинформационные технологии, результаты интерпретации, 2-3 D-визуализация.

THE INTERPRETATION'S RESULTS OF TEM-SOUNDINGS AT IRKUTSK REGION PETROLEUM-BEARING LAND WITH THE GIS-TECHNOLOGIES

Marina G. Rohina

Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics SB RAS, 630090, Russia, Novosibirsk, 3 Koptuyug Prospect, Engineer of the electromagnetic fields laboratory, tel. (383)330-49-54, e-mail: RohinaMG@ipgg.sbras.ru

Nina N. Nevedrova

Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics SB RAS, 630090, Russia, Novosibirsk, 3 Koptuyug Prospect, Doctor of Science, Leading Researcher, docent, tel. (383)333-16-39, e-mail: NevedrovaNN@ipgg.sbras.ru

The petroleum-bearing site at Irkutsk region of Eastern Siberia where areal detailed TEM-soundings are executed is considered in this work. The map-schemes of the geoelectric parameters' distribution, the geoelectric sections and the three-dimensional model based on the results of the field-data's interpretation with application of the geoinformation technologies are constructed. According to results of the geological-geophysycal analysis perspective hydrocarbons' zones were pre-allocated.

Key words: petroleum-bearing site, method of TEM soundings, detailed survey, GIS-technologies, results of the interpretation, two-dimensional and three-dimensional visualization.

Для поиска залежей углеводородов в районах Сибири применяется метод зондирования становлением электромагнитного поля (ЗС), позволяющий получить электрофизические параметры разреза в широком диапазоне глубин [1]. В ходе интерпретации полевых данных ЗС необходимы не только полевые измерения, но и точная географическая привязка участка исследования, пунктов измерений, а также имеющихся дополнительных данных альтернативных геофизических методов, геологических, скважинных материалов [1, 2].

В этой работе рассмотрен нефтегазоносный участок в Иркутской области Восточной Сибири, на котором проведена детальная площадная съемка методом ЗС с генераторными установками размером 600х600 м и приемными модульными рамками 18х18 м. Всего было выполнено 2216 измерений, при этом два приемных пункта находились внутри каждого генераторного контура, а остальные (от 4 до 11 пунктов) с различными разносами – за контуром (рис. 1). Применяя имеющуюся априорную информацию, была составлена карта-схема расположения пунктов и скважин с использованием программного комплекса ESRI ArcGIS [2], по которой легко выбрать пункты, находящиеся наиболее близко к скважинам (рис. 1). Именно по данным этих пунктов построены стартовые геоэлектрические модели. Интерпретация всего объема полевых данных ЗС выполнена с использованием программного пакета EMS [3]. В ходе интерпретации были выявлены 4 основных типа кривых ЗС, на рис. 1 цветовой палитрой отмечены области размещения пунктов с разными типами кривых. Полученные в результате инверсии базовые геоэлектрические модели содержат 9 слоев, отличающихся по удельному сопротивлению (табл. 1). Следует отметить, что все слои геоэлектрических моделей достаточно хорошо выдержаны по мощности.

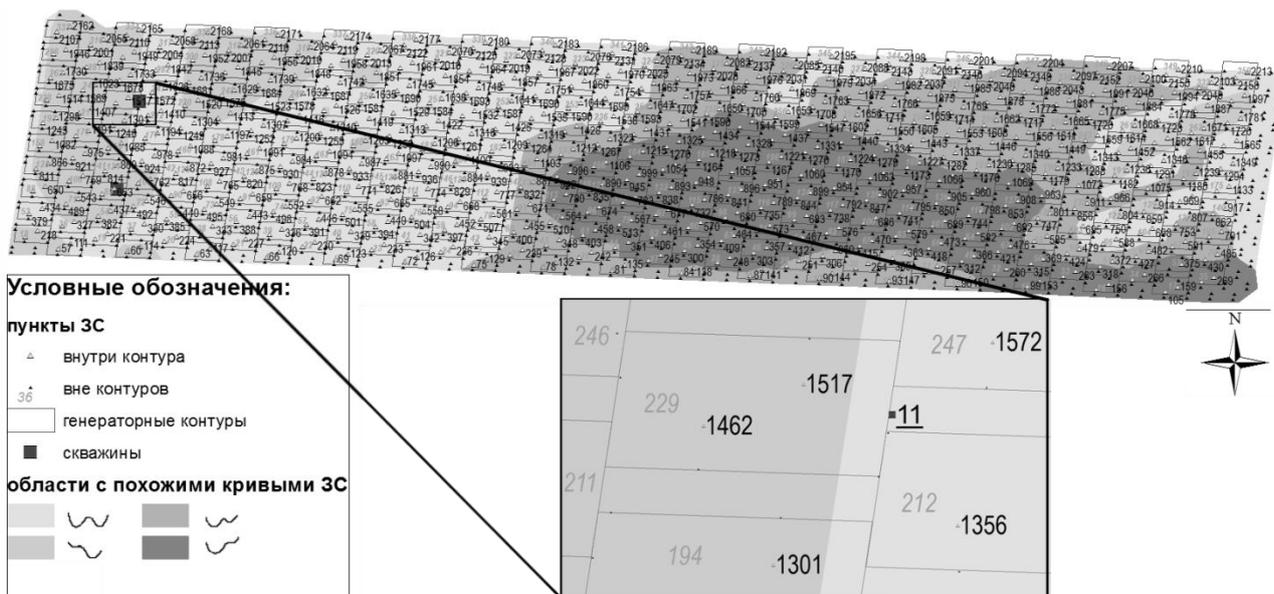


Рис. 1. Расположение пунктов ЗС на участке исследования в Иркутской области Восточной Сибири (на врезке показана схема наблюдений)

Базовые геоэлектрические модели

№ ЗС	120		138		585		1203	
№ сл.	УЭС, Ом*м	Н, м						
1	130	45	82	63,5	100	44	200	43
2	30	58	24,5	62	24	52	48,5	61
3	200	145	115	200	137	220	145	200
4	430	370	153	410	280	400	150	365
5	250	275	450	275	1000	260	140	295
6	48	260	59	240	68	250	38	260
7	75	260	79	250	85	245	95	250
8	43	330	43	270	53	300	41	320
9	2000		2000		2000		2000	

По результатам интерпретации данных высокоплотной съемки получены детальные геоэлектрические разрезы и схемы. Глубины до фундамента изменяются от 1710 до 1805 м. На карту глубин до фундамента с учетом альтитуд с использованием геоинформационных технологий нанесены элементы топографии и тектоники (речная сеть, разломные нарушения). Наблюдается сложный рельеф опорного горизонта с ярко выраженными поднятиями и прогибами. В западной части прогибы хорошо совпадают с руслами рек, а в восточной части – с одним из разломов, проходящим с юго-запада на северо-восток (рис. 2).

По скважинным данным, к продуктивному отнесен восьмой геоэлектрический горизонт. Для него построена схема распределения удельного электрического сопротивления (рис. 3). На этой схеме хорошо выделяются аномалии пониженных значений удельного сопротивления, в том числе приуроченные к продуктивным скважинам.

Учитывая результаты предшествующих работ методом ЗС, а также структурные особенности участка, можно выделить возможные перспективные на углеводороды зоны. Через них построены геоэлектрические разрезы по профилям. В качестве примера показан разрез по профилю между скважинами (рис. 4), расположение профиля указано на рис. 2. На всех разрезах хорошо прослеживаются латеральные изменения удельного электрического сопротивления слоев, включая продуктивный горизонт.

Дальнейший анализ полученных результатов, сопоставление с геологическими и сейсмическими данными позволит дополнительно обосновать зоны, перспективные на углеводороды.

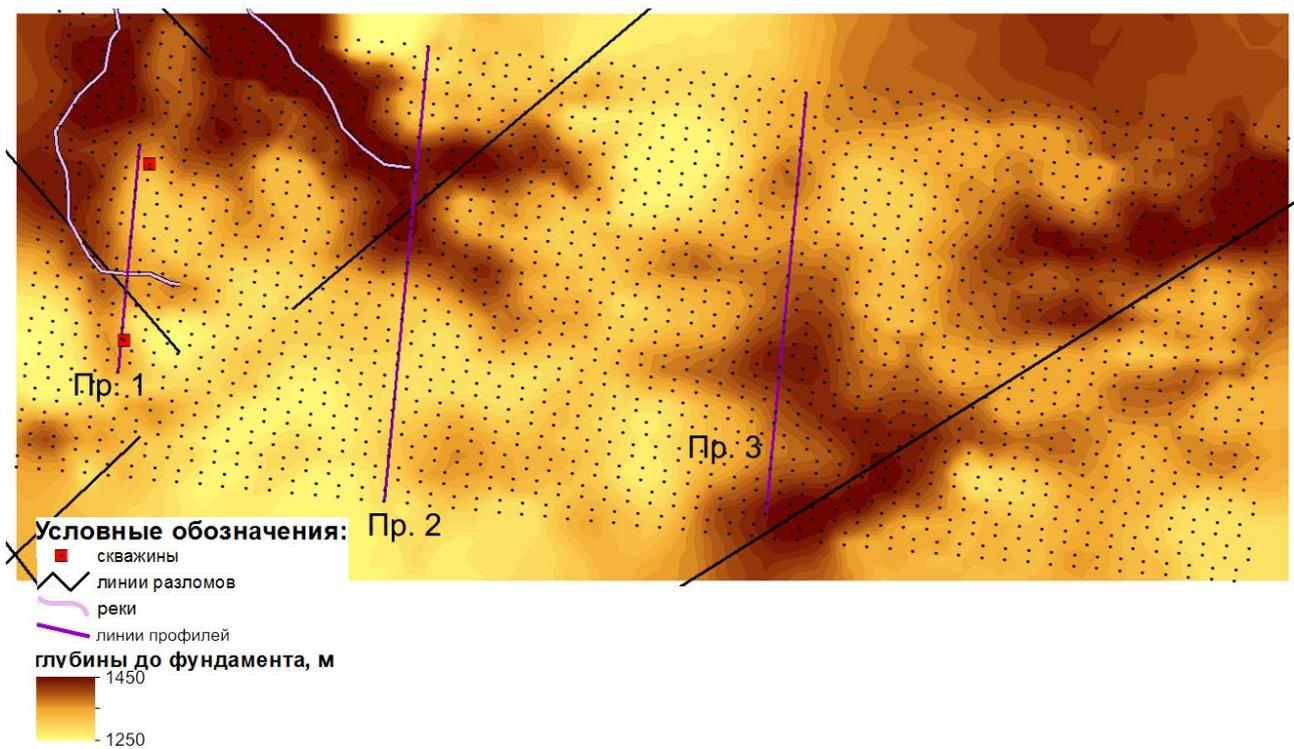


Рис. 2. Распределение глубин до фундамента с учетом альтитуд по итогам интерпретации ЗС

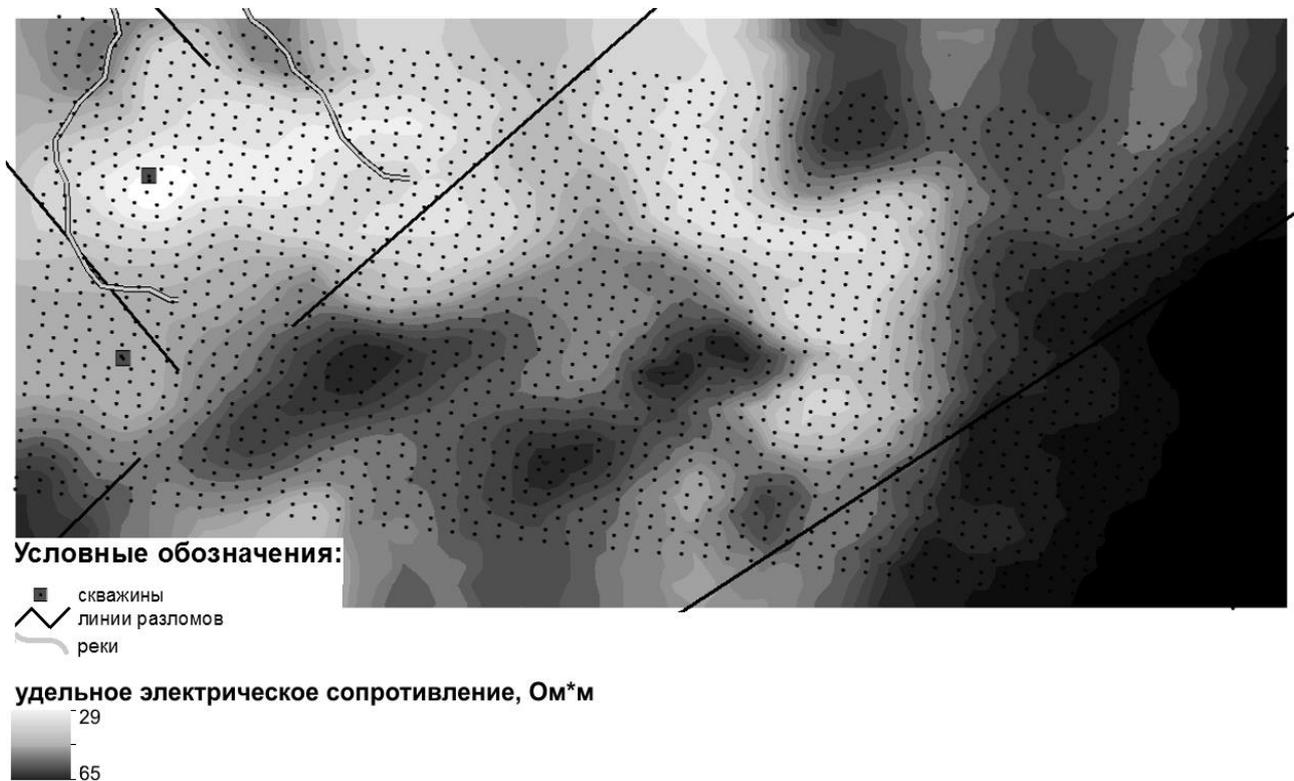


Рис. 3. Распределение удельного электрического сопротивления продуктивного горизонта по итогам интерпретации ЗС

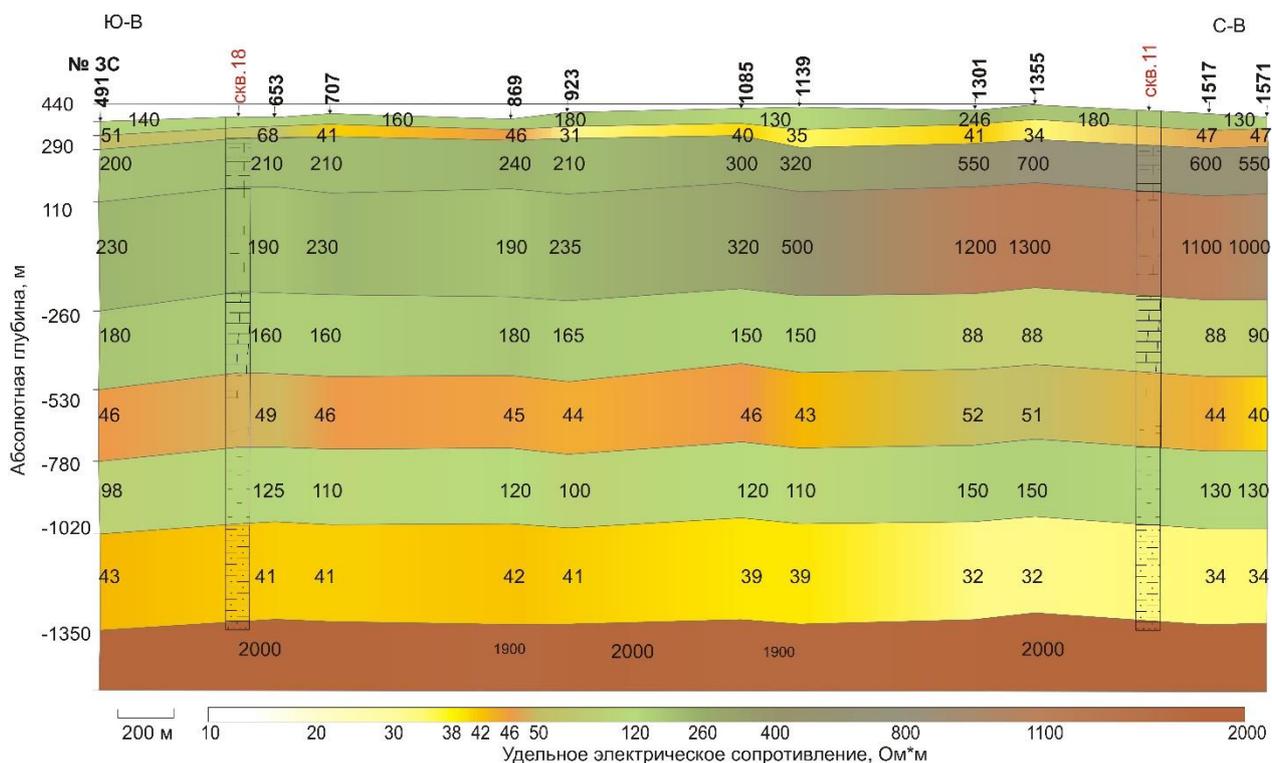


Рис. 4. Геоэлектрический разрез по профилю 1, проходящему между скважинами, по итогам интерпретации ЗС

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Неведрова Н. Н., Эпов М. И., Санчаа А. М., Бабушкин С. М. Геоэлектрические исследования перспективных участков нефтегазоносности юга Сибирской платформы // Записки Горного Института. - 2008. - С. 260–263.
2. ДеМерс М. Н. Географические Информационные Системы. Основы. - М.: Дата+, 1999. - 490 с.
3. Система интерпретации данных зондирования методом переходных процессов EMS / О. Г. Хабинов, И. А. Чалов, А. А. Власов, Е. Ю. Антонов // ГЕО-Сибирь-2009. V Междунар. науч. конгр. : сб. материалов в 6 т. (Новосибирск, 20–24 апреля 2009 г.). – Новосибирск: СГГА, 2009. – С. 108–113.

© М. Г. Рохина, Н. Н. Неведрова, 2015