

## **ГЕОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ РАЗЛОМНЫХ СТРУКТУР ЧУЙСКОЙ ВПАДИНЫ ПО ДАННЫМ ЭЛЕКТРОТОМОГРАФИИ**

### ***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, e-mail: NevedrovaNN@ipgg.sbras.ru

### ***Петр Валерьевич Пономарев***

Геофизическая служба СО РАН, 630090, Россия, г. Новосибирск, пр. Академика Коптюга, 3, инженер, тел. (952)916-79-62, e-mail: PonomarevPV@ipgg.sbras.ru

### ***Илья Олегович Шапаренко***

Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН, 630090, Россия, г. Новосибирск, пр. Академика Коптюга, 3, лаборант, тел. (952)926-25-83, e-mail: ShaparenkoIO@ipgg.sbras.ru

В статье рассмотрены результаты исследования методом электротомографии на двух участках, расположенных в западной части Чуйской впадины Горного Алтая. Данные электротомографии подтверждают наличие разломного нарушения между разновысотными блоками фундамента, выявленными по данным ВЭЗ, и указывают на наличие разломных зон, ограничивающих долину р. Чаган по ее правому борту и в юго-западном замыкании. На втором участке в районе пос. Мухор-Тархата обнаружена приповерхностная протяженная низкоомная аномалия, соответствующая предполагаемой зоне разлома по данным ЗС.

**Ключевые слова:** вертикальное электрическое зондирование, электротомография, зондирование становлением поля, Чуйское землетрясение, геоэлектрическое строение в зонах разломов западной части Чуйской впадины.

## **GEOELECTRIC MODELS OF CHUYA BASIN FAULT STRUCTURES ACCORDING TO ERT DATA**

### ***Nina N. Nevedrova***

Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics SB RAS, 630090, Russia, Novosibirsk, Koptuyug Prospect 3, Doctor of Science, Senior Researcher, tel. (913)890-26-45, e-mail: NevedrovaNN@ipgg.sbras.ru

### ***Peter V. Ponomarev***

Geophysical Survey SB RAS, 630090, Russia, Novosibirsk, Koptuyug Prospect 3, engineer, tel. (952)916-79-62, e-mail: PonomarevPV@ipgg.sbras.ru

### ***Ilya O. Shaparenko***

Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics SB RAS, 630090, Russia, Novosibirsk, Koptuyug Prospect 3, Laboratory, tel. (952)926-25-83, e-mail: ShaparenkoIO@ipgg.sbras.ru

The article describes the results of a study by ERT in two areas located in the western part of Chuya basin of the Altai Mountains. ERT data confirmed the presence of fault disturbances between foundation blocks identified according to VES, and indicate the presence of fault zones, limiting Chagan river valley on her right side and the south-west. In the second section near the village. Mukhor-Tarkhata extended low-impedance anomaly fault zone was detected.

**Key words:** vertical electric sounding, ERT, Chuya earthquake, TEM, seismically active zone, geoelectric structure of fault zones in the western part of Chuya basin.

Первый участок исследований расположен в 20 км от эпицентра Чуйского землетрясения 2003 г., в долине р. Чаган. Расположение пунктов ВЭЗ и профилей электротомографии показано на рис. 1.

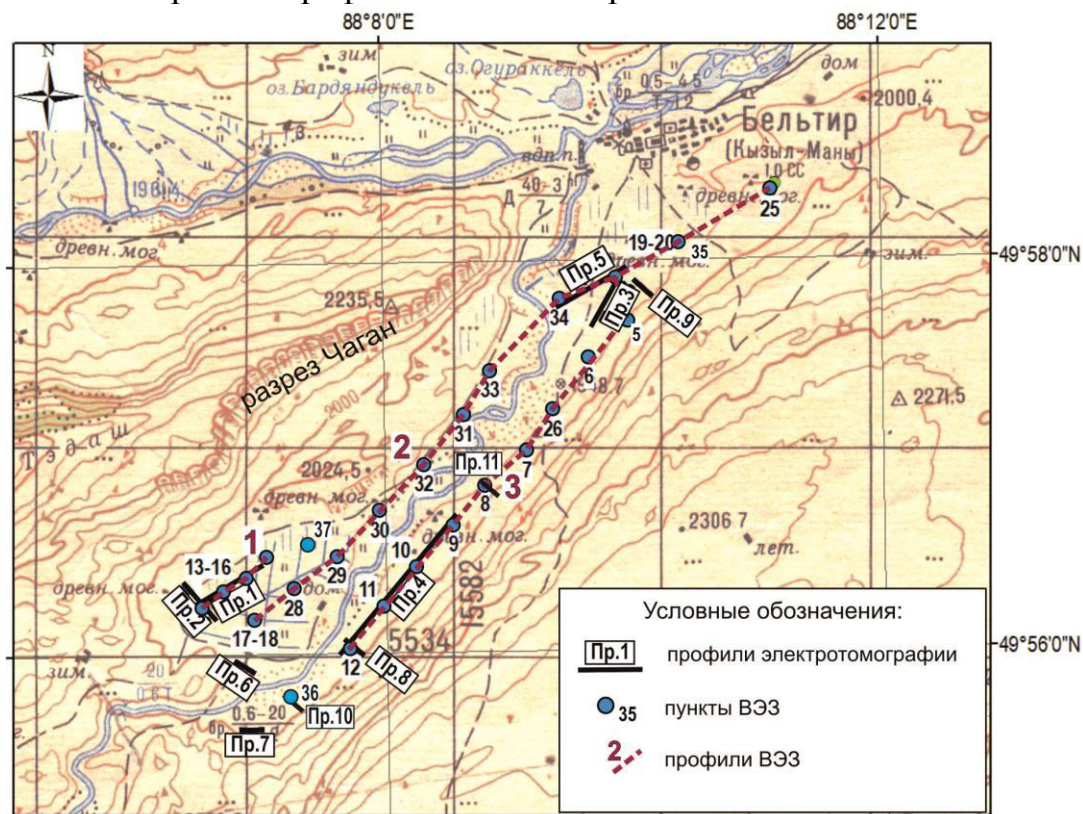


Рис. 1. Схема расположения пунктов ВЭЗ и профилей электротомографии в долине р. Чаган

Ранее по данным ВЭЗ построены глубинные геоэлектрические модели осадочной толщи, верхней части фундамента долины р. Чаган и выделены предполагаемые разломные структуры. Измерения методом электротомографии были выполнены на локальных участках с целью получения детальных приповерхностных характеристик выявленных разломных зон: положения и наклона сместителя, интервалов удельного сопротивления, характерных для этих структур. Фактически данные электротомографии подтверждают наличие разломов, верифицируя модели, полученные по данным ВЭЗ, а в ряде случаев позволяют ее обнаружить. Результаты двух методов хорошо согласуются, а комплексная интерпретация повышает общую информативность исследований.

Для измерений методом электротомографии была использована станция «Скала-48М», предназначенная для работы методом сопротивлений в различных модификациях. Измерения проведены 48 электродной установкой Шлюмберже с расстоянием 5 м между электродами. Обработка данных электротомографии для участка долины р. Чаган проведена с использованием

программ двумерной инверсии ZondRes2d и Res2Dinv [5]. Профиль 5 электротомографии длиной в 800 м выполнен между пунктами ВЭЗ №№ 34 и 19-20. На разрезе, практически в его середине, хорошо выделяется субвертикальная зона с пониженным сопротивлением горных пород, разделяющая два более высокоомных блока. Ширина зоны составляет примерно 130 м (рис. 2).

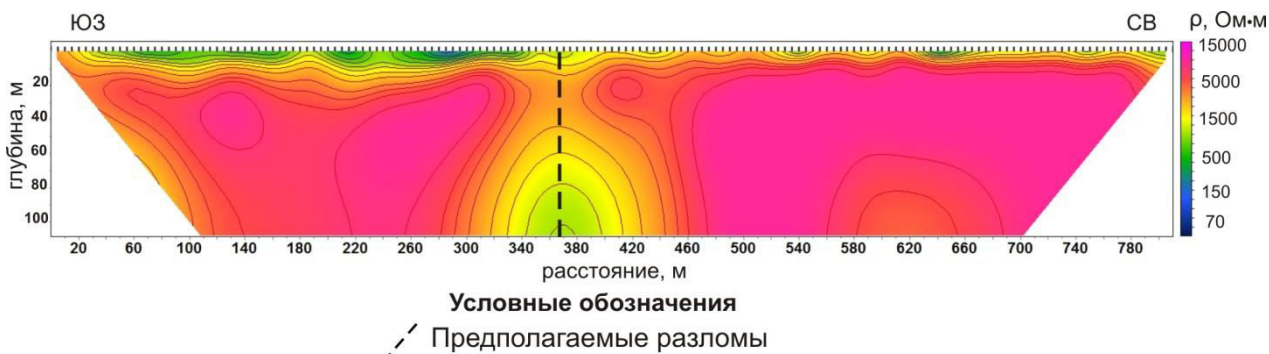


Рис. 2. Разрез по данным электротомографии по профилю 5 (северо-восточная часть долины р. Чаган)

Профили № 8 и 9 протяженностью 235 м выполнены по правому борту долины. Полученные геоэлектрические разрезы показали, что профили в разных местах пересекают проводящую субвертикальную зону, которую можно интерпретировать как разлом (рис. 3).

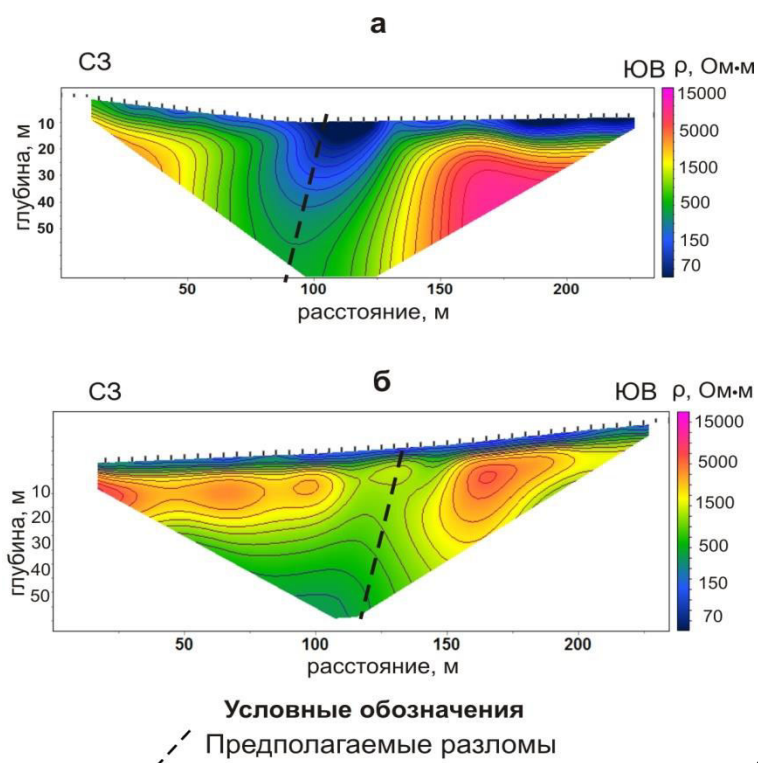


Рис. 3. Геоэлектрические разрезы по данным электротомографии: а – по профилю 9, б – по профилю 8. Правый борт долины р. Чаган

Таким образом, электротомографические исследования по профилям 9 и 8 позволяют предположить, что правый борт долины р. Чаган имеет разломное ограничение.

Второй объект исследования расположен вблизи пос. Мухор-Тархата (рис. 4). Четыре параллельных профиля находятся над предполагаемой разломной зоной. Задачей исследования являлось обнаружение зоны разлома методом электротомографии.



Рис. 4. Расположение профилей электротомографии в районе пос. Мухор-Тархата

По данным профильных измерений была построена псевдо 3D-модель с помощью программы ERTLab. Длина двух южных профилей составила 235 м, а длина двух северных – 355 м. Разная длина профилей обусловлена особенностями участка, частично заболоченного. Горизонтальный срез трехмерной модели показан на глубине 40 м (рис. 5). В плоскости среза четко прослеживается вытянутая зона пониженных сопротивлений шириной до 100 м. Согласно априорным геофизическим (метод ЗС) и геологическим данным, можно предположить, что эта низкоомная аномалия соответствует выходу протяженной разломной зоны к поверхности.

Таким образом, на двух разных участках Чуйской впадины данные электротомографии указывают на возможность прослеживания выявленных по данным ВЭЗ и ЗС разломных зон и в четвертичных приповерхностных отложениях. Понижение сопротивлений может быть следствием повышенной трещиноватости отложений в зоне влияния разломной зоны и/или ее обводненности.

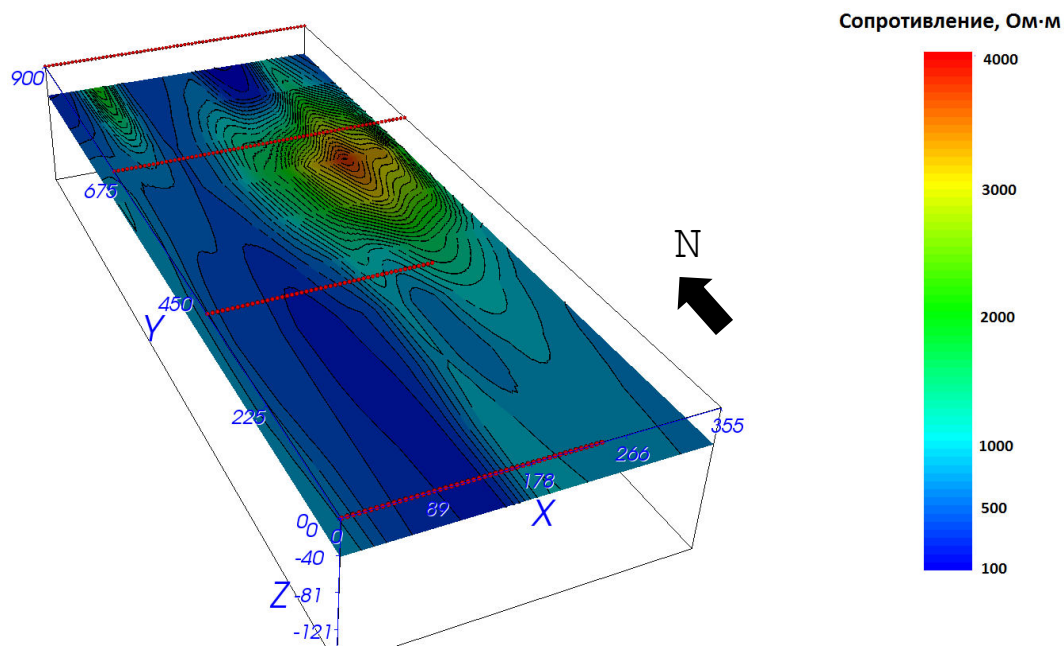


Рис. 5. 3D-модель участка Мухор-Тархата с зоной разлома. Срез по глубине 40 м

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Девяткин Е.В. Кайнозойские отложения и неотектоника юго-восточного Алтая. - Москва: Наука, 1965. - 244 с.
2. Неведрова Н.Н., Эпов М.И., Антонов Е.Ю. Реконструкция глубинного строения Чуйской Впадины Горного Алтая по данным электромагнитных зондирований // Геология и геофизика. - 2001. - Т. 42. - № 9. - С. 1399-1416.
3. Неведрова, Н.Н, Пономарев П.В., Деев Е.В. Геоэлектрические исследования Чуйской впадины Горного Алтая для уточнения ее строения и четвертичной истории // Первая международная научно-практическая конференция по электромагнитным методам исследования «Геобайкал 2010» (Иркутск, 5-20 августа 2010г.).
4. Лузгин Б.Н., Русанов Г.Г. Особенности формирования неогеновых отложений юго-востока Горного Алтая // Геология и геофизика. - 1992. - Т. 4. - С. 23-27.
5. Zond – программы для геофизики [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.zond-geo.ru>.

© Н. Н. Неведрова, П. В. Пономарев, И. О. Шапаренко, 2016