

Площадной анализ МТ-данных по Южному Приладожью

Ионичева Анна Павловна¹, Куликов Виктор Александрович¹, Пушкарев Павел Юрьевич¹, Соколова Елена Юрьевна^{2,3}, Яковлев Андрей Георгиевич¹

¹ МГУ им. М.В. Ломоносова; ² Институт физики Земли им. О.Ю. Шмидта РАН; ³ ФГБУ Всероссийский научно-исследовательский геологический нефтяной институт (ВНИГНИ)

Введение

В конце 70-х годов прошлого века в районе Ладожского озера была открыта и впервые описана коровая аномалия электропроводности, позднее названная Ладожской. С тех пор на территории Восточно-Европейского кратона было выполнено множество исследований, в том числе магнитотеллурические зондирования (МТЗ) в Северном, Восточном и Южном Приладожье рабочей группой ЛАДОГА, в которую вошли студенты и преподаватели Геологического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова, геоэлектрики Института геологии КарНЦ РАН, ИФЗ РАН и ООО «Северо-Запад».

Исследования проводились с 2013 по 2019 гг., последние работы (рис. 1) были нацелены на получение представлений о южной части Ладожской аномалии в условиях высокого уровня помех от электрифицированных железных дорог, линий электропередач и многочисленных городов и деревень, расположенных поблизости.

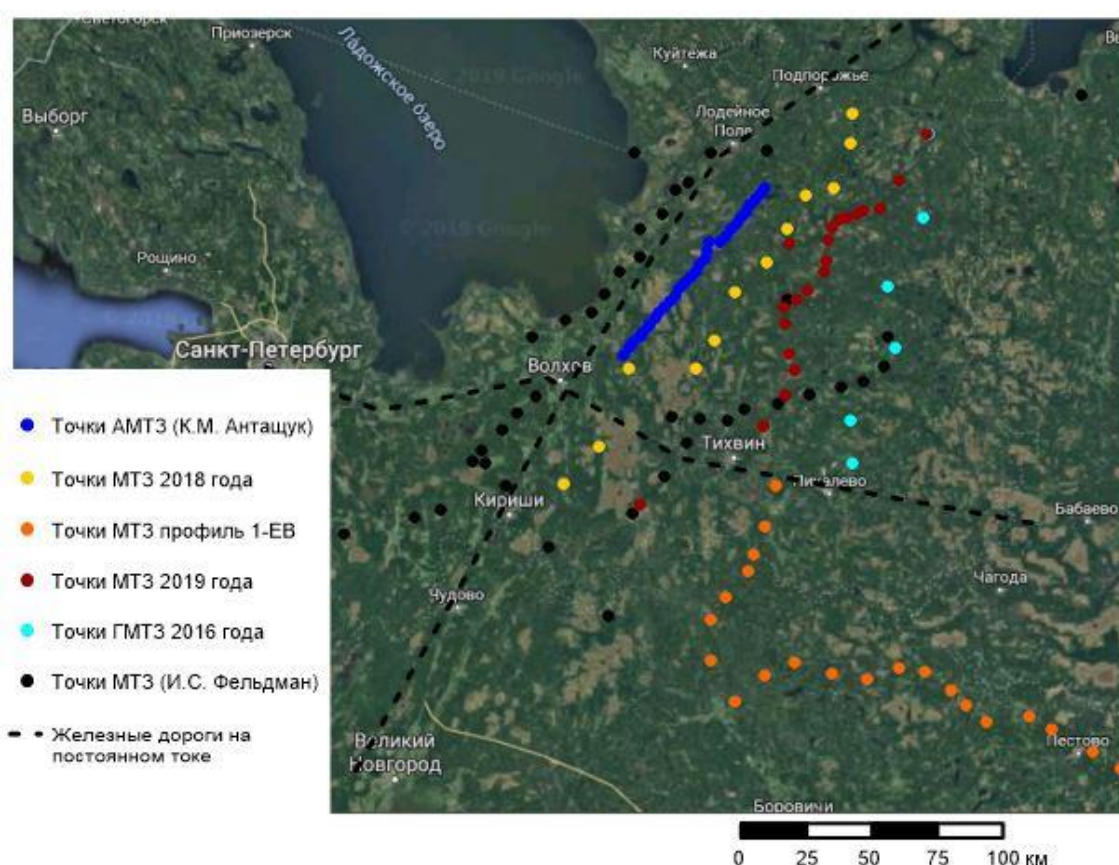


Рис. 1. Карта точек МТЗ в южном Приладожье.

Геологическая обстановка

Изучаемая территория находится в южной части Фенноскандии, входящей в состав Восточно-Европейской платформы. На юго-востоке озера Ладога наблюдается сочленение таких крупных геологических структур, как Карельский кратон и Свекофеннский ороген, между

которыми расположен Ладожско-Ботнический пояс (рис. 2). На границе Ладожско-Ботнической зоны и Свекефеннского орогена выделяется Паша-Ладожский грабен, который контролируется коровыми и мантийными разломными зонами, предположительно проявляющимися в виде областей повышенной электропроводности.

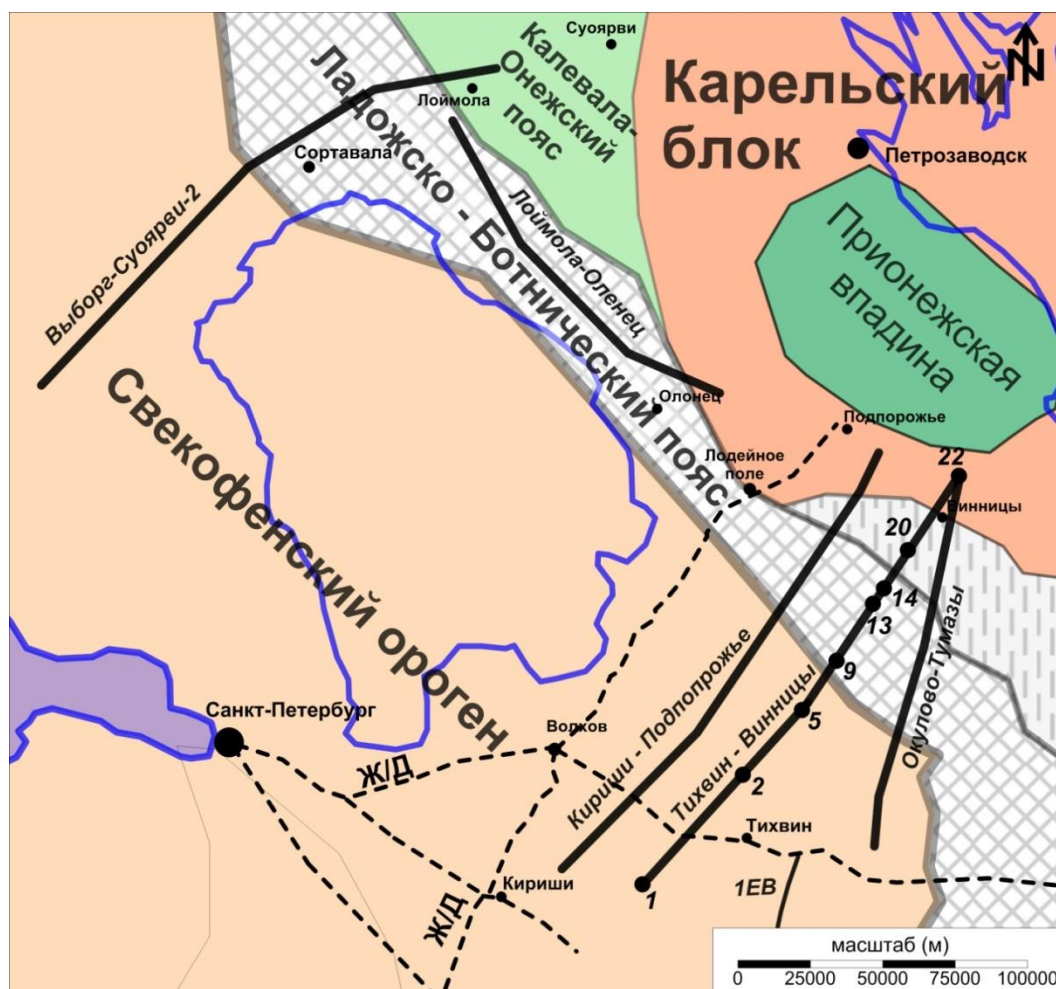


Рис. 2. Тектоническая карта территории, изучаемой проектом ЛАДОГА, с указанием положения профилей, выполненных в рамках проекта.

Площадной анализ данных

В данном докладе представлен площадной анализ полученных данных, проведенный на основе построенных карт и разрезов по линиям профилей кажущегося сопротивления, фазы импеданса, параметров неоднородности, а также результатов инверсии МТ-данных. Также были построены индукционные вектора (типперы), амплитудные и фазовые полярные диаграммы для оценки простирания структур.

Примерные очертания и параметры аномальной зоны можно увидеть на предварительных результатах трехмерной инверсии (рис. 3), выполненной в программе ModEM (USA. Oregon State University. Gary Egbert. Anna Kelbert & Naser Meqbel) на базе суперкомпьютера «Ломоносов», расположенного в НИВЦ МГУ им М.В. Ломоносова. По картам-срезам видно, что положение восточной оси проводника на глубине 10 км в точности совпадает с Ладожско-Ботническим поясом, ширина проводящей зоны на этой глубине составляет около 30 км, УЭС в центральной части достигает единиц Ом·м. На глубине 30 км проводящая зона расширяется более, чем в два раза (>70 км), минимальное сопротивление составляет 10 Ом·м.

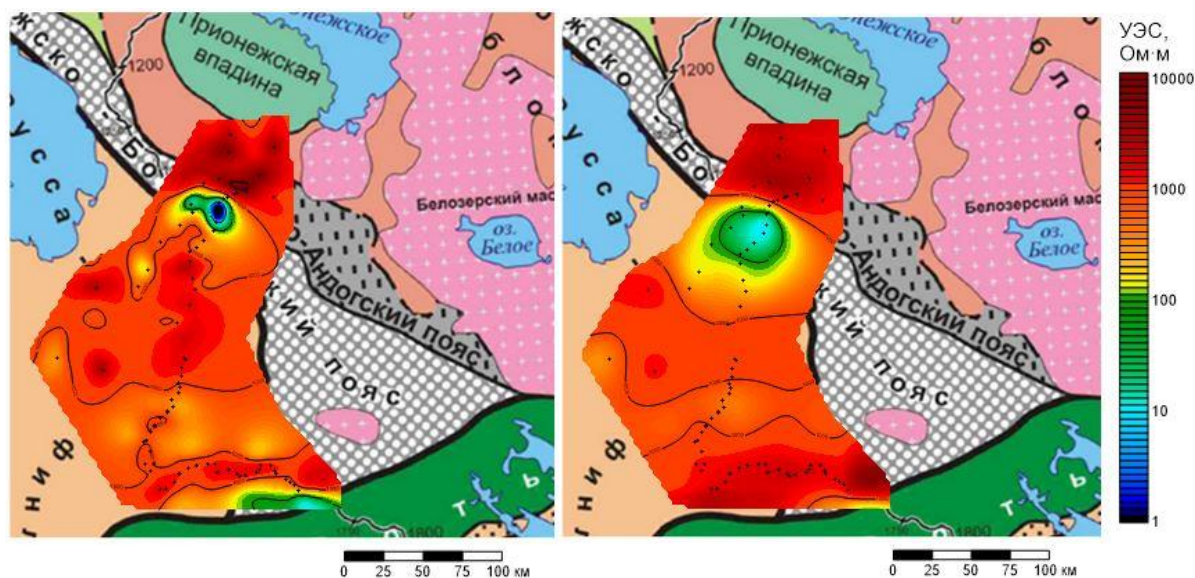


Рис. 3. Карты-срезы УЭС для глубин 10 (слева) и 30 км (справа), полученные в результате 3D инверсии на тектонической карте.

Заключение

Для более детального представления о геоэлектрической модели исследуемой области планируется в будущем сделать дополнительные точки МТЗ, выполнить 3D инверсию с заданной стартовой моделью, а также провести анализ потенциальных полей и сейсмических данных.

Список литературы:

1. Бердичевский М.Н., Дмитриев В.И. Модели и методы магнитотеллурики // М.: Научный мир, 2010. – 680 с.
2. Минц М.В., Соколова Е.Ю., Рабочая группа LADOGA. Объемная модель глубинного строения Свекофеннского аккреционного орогена по данным МОВ-ОГТ, МТЗ и плотностного моделирования. Труды Карельского НЦ РАН, Сер. Геология докембрия. 2018. №2. С.34-61.
3. K. Stepanov, K. Antashchuk, A. Saraev. Clarification of Pasha Rift Structure in Pasha-Ladoga Basin Based on AMT and Gravity Data // Geophysica, 2016, 51(1), 51–67.