

НЕКОТОРЫЕ ЧЕРТЫ СТРОЕНИЯ СЕВЕРНОГО ЛЕДОВИТОГО ОКЕАНА ПО МАГНИТОВАРИАЦИОННЫМ ДАНЫМ

Трофимов И.Л.¹, Жданов М.С.², Коротаев С.М.^{1,3}, Кругляков М.С.^{3,4}, Орехова Д.А.³,

Попова И.В.¹, Шнеер В.С.¹, Щорс Ю.Г.³

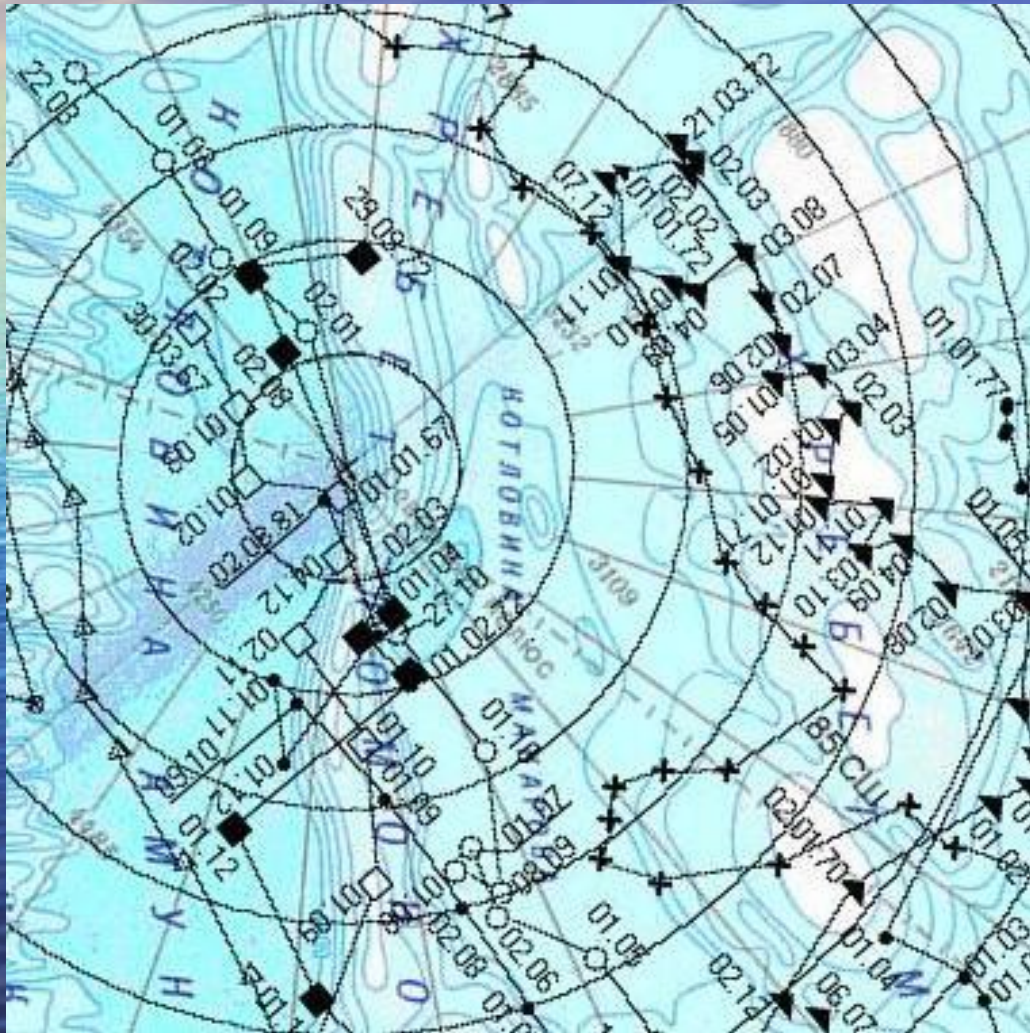
¹ – Институт физики Земли РАН им. О.Ю. Шмидта, Москва,

² – Консорциум по электромагнитному моделированию и инверсии (CEMI), UTA USA,

³ – НИЦ Курчатовский институт, Москва,

⁴ – Московский Государственный Университет, Москва.

Карта дрейфа станций “Северный полюс”



крестики – линии дрейфа СП-7,
светлые треугольники – СП-12,
светлые квадраты – СП-13,
светлые кружки – СП-15,
чёрные треугольники – СП-16,
чёрные квадраты – СП-19,
чёрные кружки – СП-22.

Магнитный индукционный вектор (МИВ)

$$\underline{H}_z = C_x \underline{H}_x + C_y \underline{H}_y \quad (1)$$

$$C_1 = (a+b)e^{i(\varphi+\alpha)} = C_x + iC_y \quad (2)$$

$$C_2 = (a-b)e^{i(\varphi-\alpha)} = C_x - iC_y$$

Четверка величин (a, b, α, φ) — магнитный индукционный вектор.

a — большая полуось,

b — малая полуось,

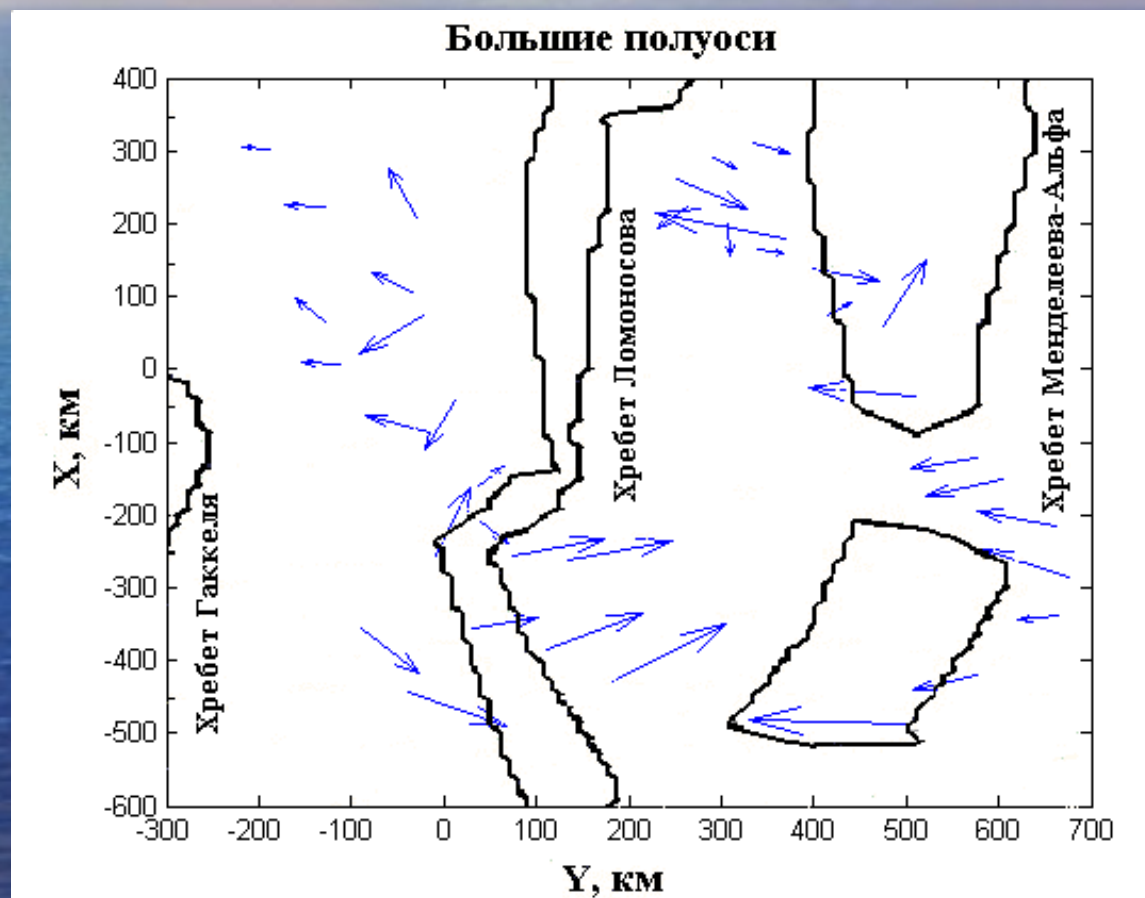
α — угол a с осью x ,

φ — фаза.

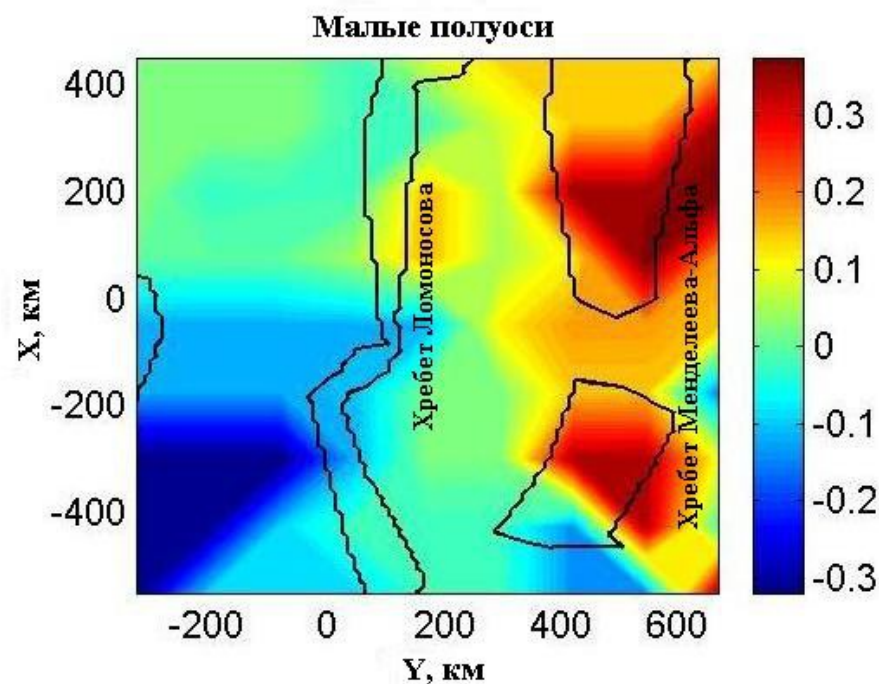
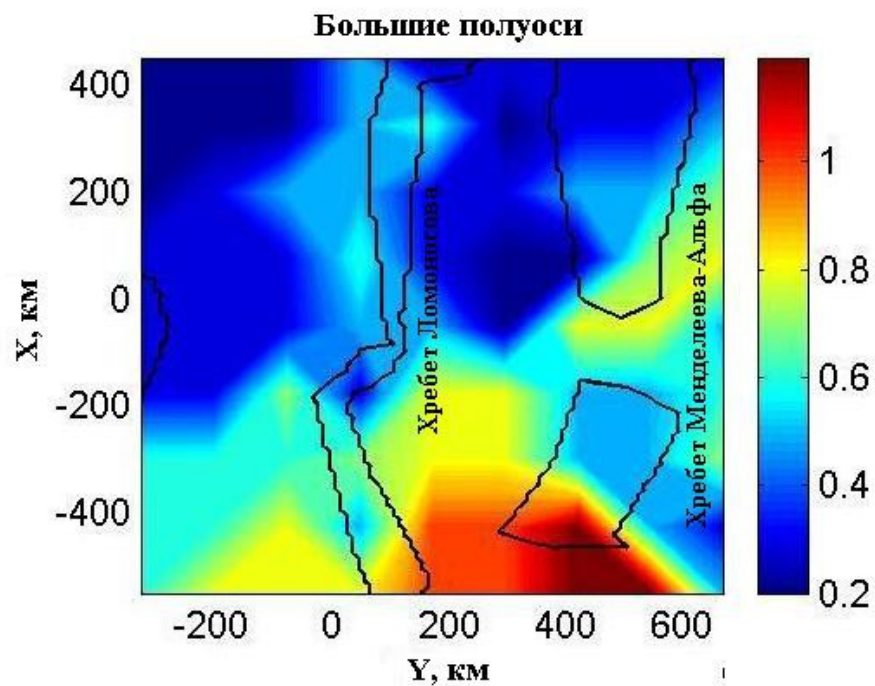
$$\langle C \rangle = (a^2 - b^2)^{1/2} e^{i\varphi} \quad (3)$$

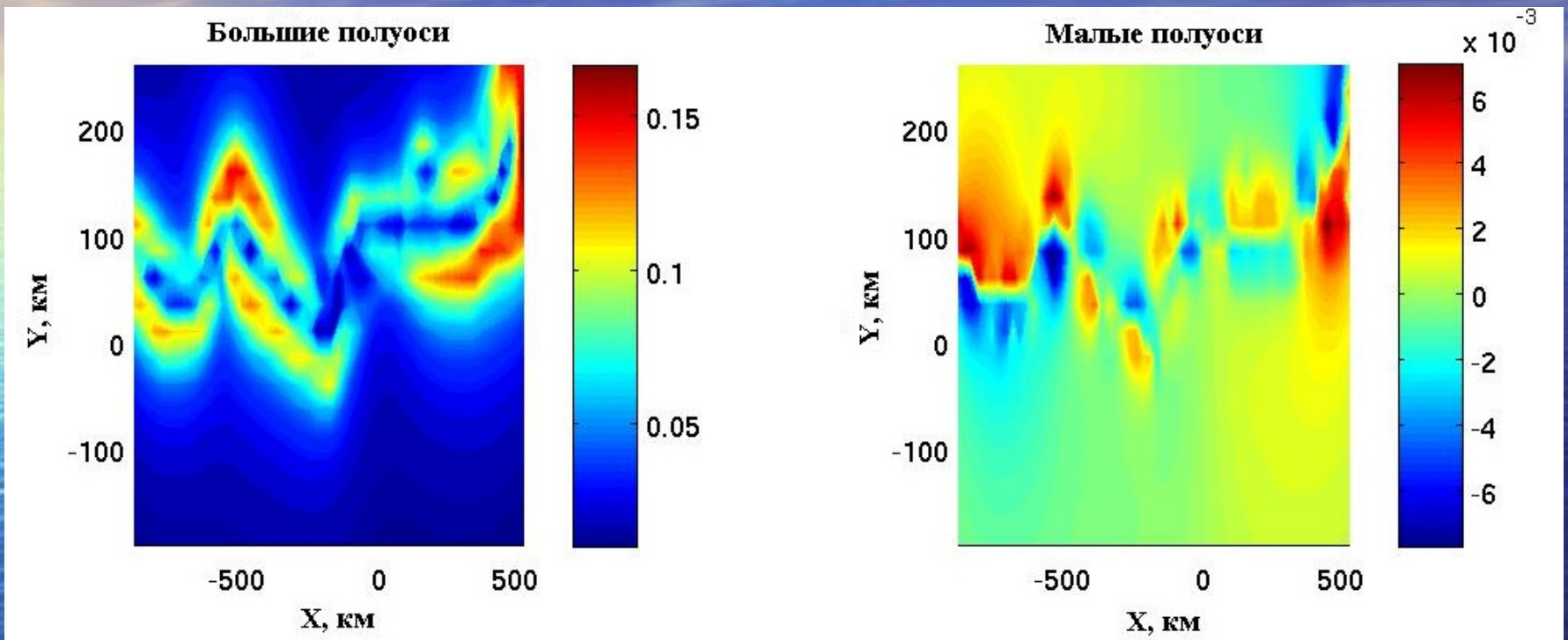
$$\theta = \alpha - \operatorname{arctg} \varepsilon, \quad \varepsilon = b/a \quad (4)$$

Распределение МИВ в центральной части акватории Северного Ледовитого океана для периода 24 ч



Распределение больших и малых полуосей в области интерпретации



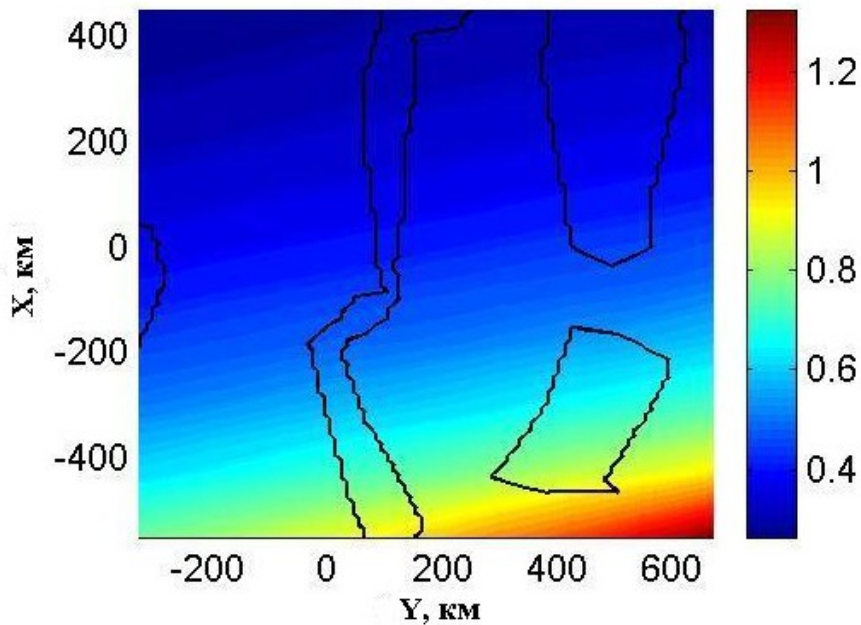


Распределение больших и малых полуосей для 24 часов для одной из моделей хребта Ломоносова, осложненного разломами

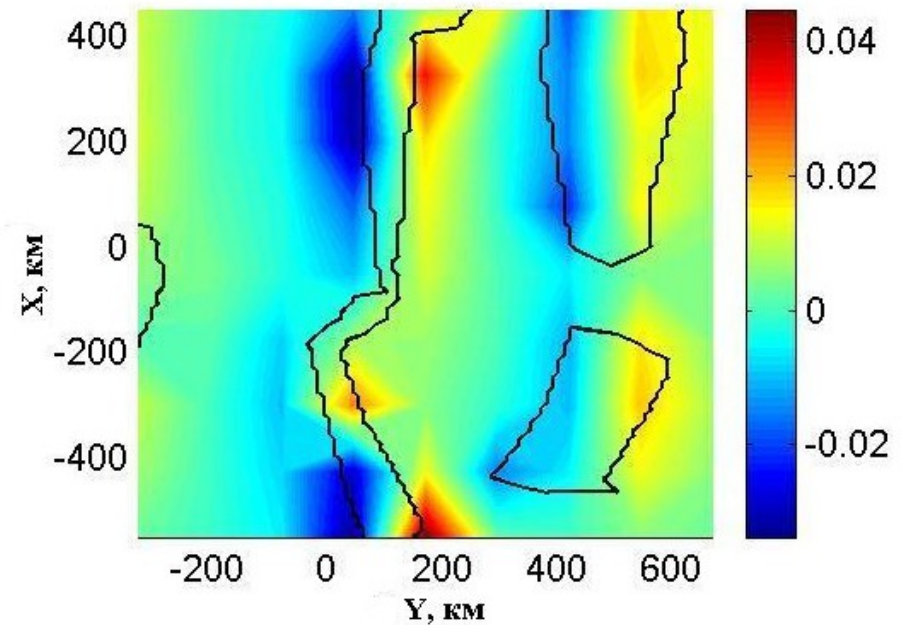
Распределение полуосей для пары вертикальных магнитных диполей с координатами:

$\varphi_1=69.6^\circ$ с.ш., $\lambda_1=217^\circ$ в.д.; $\varphi_2=65.6^\circ$ с.ш., $\lambda_2=83^\circ$ в.д.

Большие полуоси



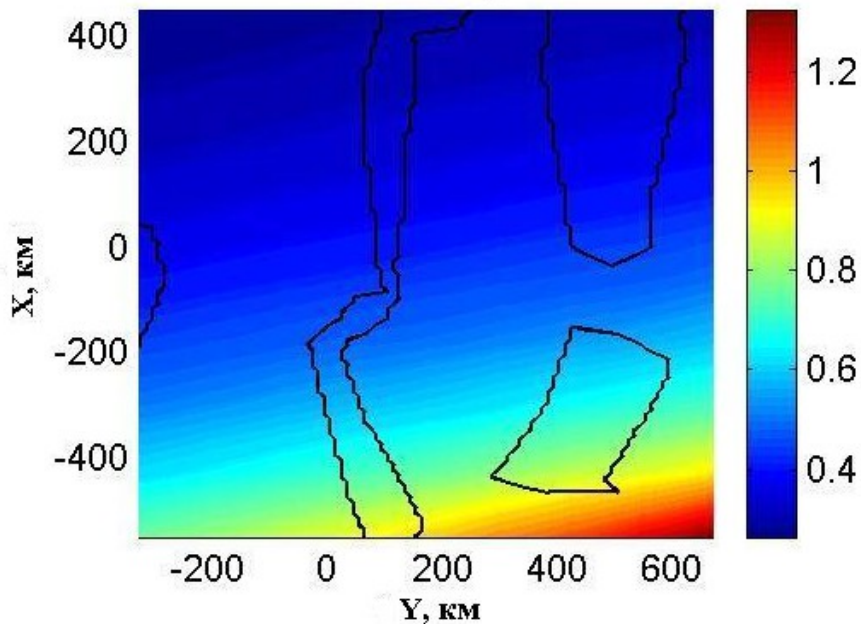
Малые полуоси



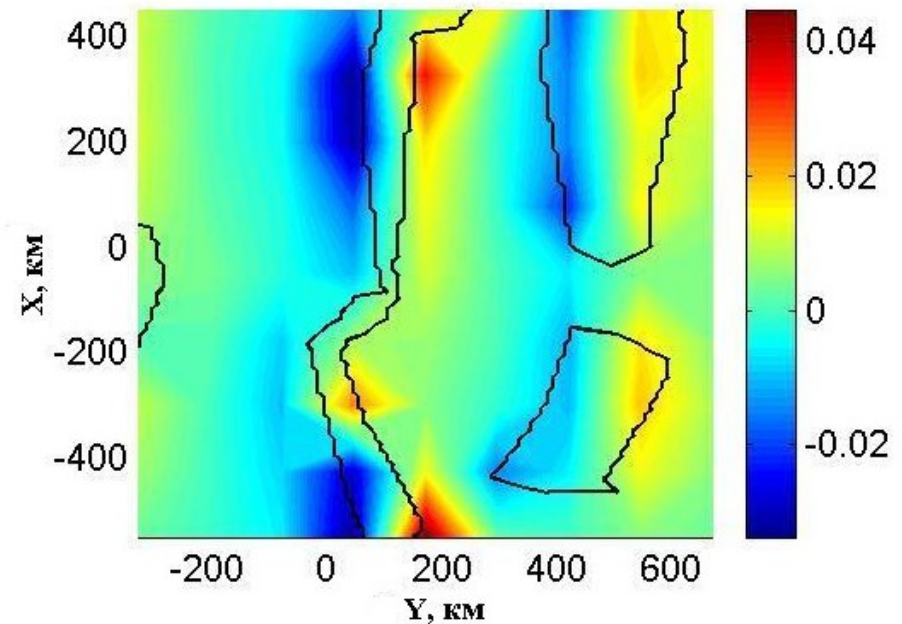
Распределение полуосей для пары вертикальных магнитных диполей с координатами:

$\varphi_1=69.6^\circ$ с.ш., $\lambda_1=217^\circ$ в.д.; $\varphi_2=65.6^\circ$ с.ш., $\lambda_2=83^\circ$ в.д.

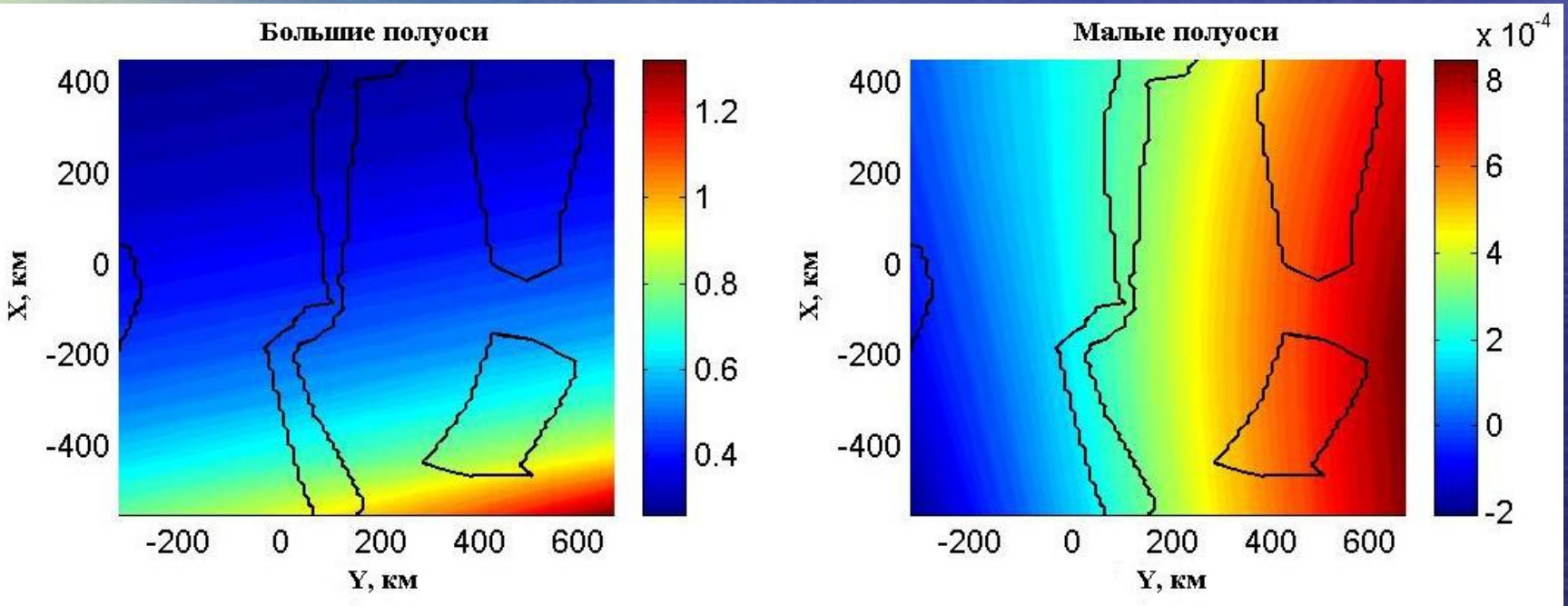
Большие полуоси



Малые полуоси



Распределение полуосей для эквивалентного источника



Область моделирования в горизонтальной плоскости состояла из трёх зон:

1) Область интерпретации. Эта зона имеет форму квадрата со стороной 1000 км.

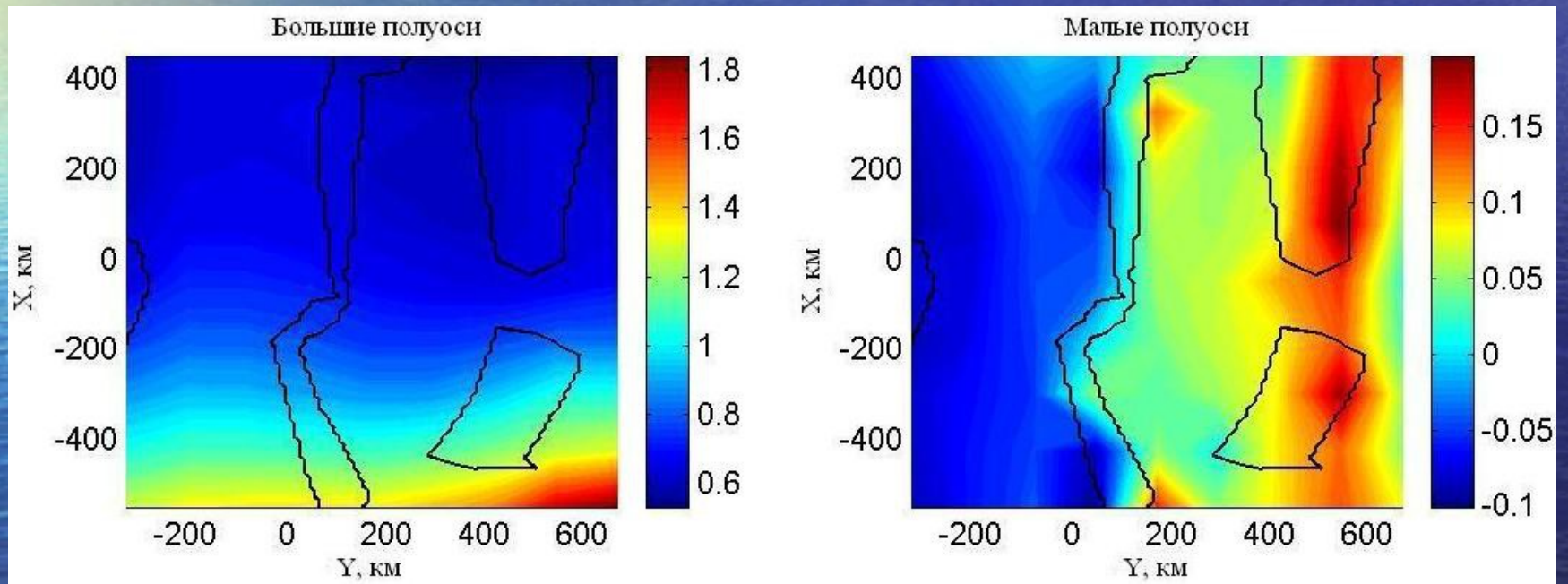
2) Переходная область. Вместе обе эти зоны - квадрат со сторонами 3000 км.

3) Нормальный разрез. Горизонтально-слоистый океанический разрез: верхний слой морской воды толщиной 4000 м, слой осадков толщиной 1 км и проводимостью 1 См/м, слой проводимостью 0.01 См/м и глубиной до высокопроводящего (1 См/м) основания 50 км.

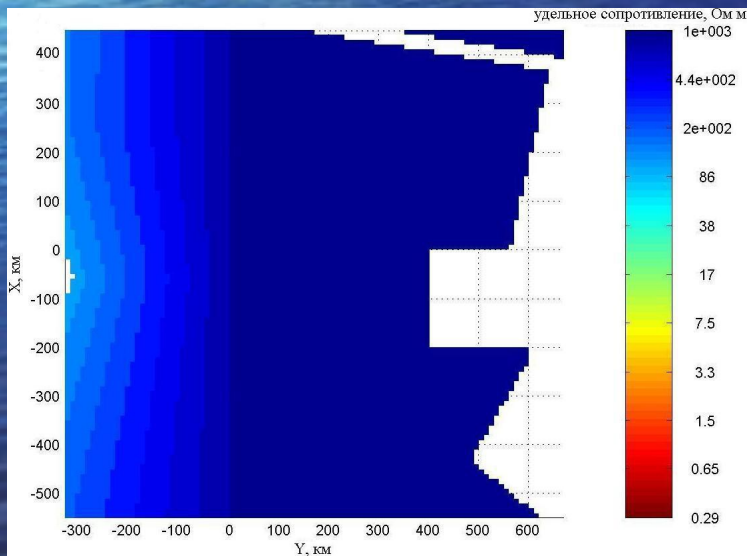
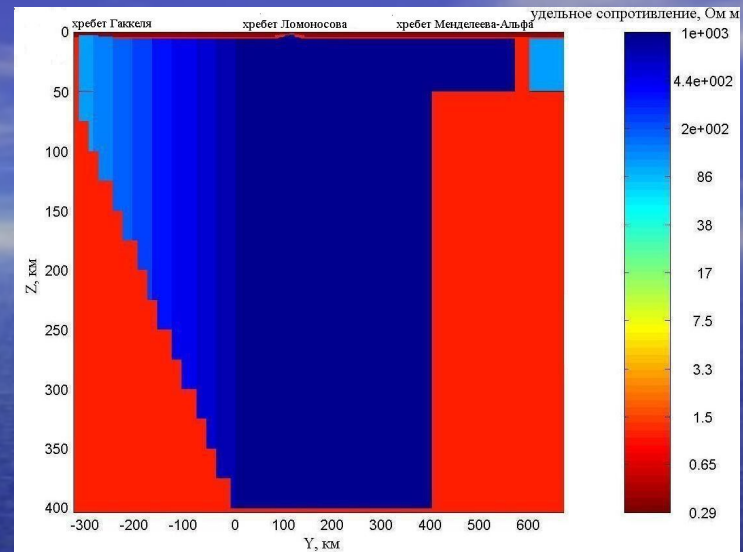
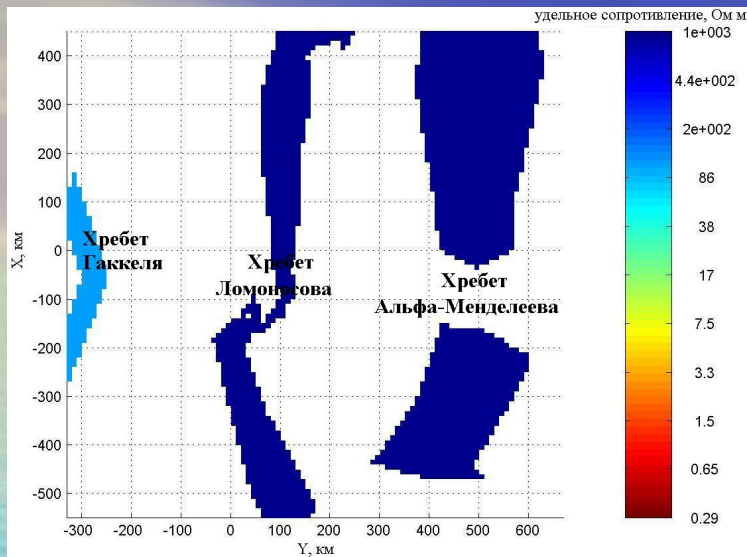
Использованные три вида элементарных аномалий:

1. Вертикальный сильно проводящий разлом, соединяющий осадочный чехол с проводящим основанием.
2. Зона подъема проводящего основания, границы которой могут быть как вертикальными, так и наклонными.
3. Зона континентальной литосферы (10^{-3} См/м), которая может отделяться от океанической переходной зоной.

Распределение больших и малых полуосей для итоговой модели



Итоговая модель



Вертикальное сечение модели при $X = -70 \text{ км}$

Горизонтальное сечение модели на глубине 4 км

Горизонтальное сечение модели на глубине 60 км

Итоговая модель центральной части Северного Ледовитого океана имеет следующие особенности:

- плавная зона понижения поверхности проводящего основания от оси хребта Гаккеля в сторону хребта Ломоносова;
- отсутствие регионального разломного нарушения в зоне сочленения котловины Амундсена и хребта Ломоносова;
- ступенчатое поднятие проводящего основания под восточным склоном хребта Менделеева-Альфа на границе с Канадской котловиной;
- континентальный тип литосферы под котловинами Макарова и Подводников;
- континентальный тип литосферы под большей частью хребта Менделеева-Альфа, на границе с Канадской котловиной, резко переходящий в океанический.

Литература:

Трофимов И.Л., Халезов А.А., Шнеер В.С. Итоговый отчет по проекту РФФИ № 04-05-64002 Профилирование геоэлектрического разреза Северного Ледовитого океана по магнитовариационным наблюдениям на дрейфующих станциях «Северный полюс». 2006. 29с.

Трофимов И.Л., Шнеер В.С. Некоторые результаты определения магнитного индукционного вектора в Центральной Арктике // Геофизические исследования. 2008. № 8. С. 69-74.

Жданов М.С. Теория обратных задач и регуляризации в геофизике. //М.: «Научный мир». 2007. 712 с.

Spichak V., Popova I. Artificial neural network inversion of magnetotelluric data in terms of three-dimensional Earth macroparameters, Geophys. J. Int. 2000. V. 142. P.15-26.