

УДК 550.83(571.66)

ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА КАТАСТРОФИЧЕСКИХ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ ЮГО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ КОРЯКСКОГО НАГОРЬЯ

Митрофанов М.О.

Институт вулканологии и сейсмологии ДВО РАН

Научный руководитель: к.г.-м.н. Яроцкий Г.П.

Проведено сопоставление данных о глубине залегания подошвы литосферы, глубине залегания кровли верхнемеловых пород, кровли кристаллического фундамента, и аномальных гравитационного и магнитного полей с положением очаговых зон катастрофических землетрясений юго-западной части Корякского нагорья. Установлено, что очаговые зоны землетрясений приурочены к границе структурно-формационных зон, опущенному блоку земной коры, полосе резкого изменения глубины подошвы литосферы и отражаются в геофизических полях.

Ключевые слова: Корякское нагорье, сейсмичность, очаговая зона, потенциальные поля, геофизическая характеристика.

Введение

В настоящее время юго-западная часть Корякского нагорья вызывает большой интерес, связанный с произошедшими катастрофическими землетрясениями: Хаилинским (1991) и Олюторским (2006). На рисунке 1 показано положение рассматриваемой территории. За последние 25 лет в пределах этой территории было зафиксировано такое количество землетрясений с магнитудой от 3 до 7 и более, которое явно выделяет ее на всем протяжении от севера Камчатки и до Берингова пролива [5] (рис.2). В таблице 1 представлены основные параметры трех землетрясений, произошедших в пределах рассматриваемой территории по данным National Earthquake Information Center. В данной статье анализируются опубликованные материалы разных авторов по сейсмичности Берингоморского региона, реологическому строению недр, связи геофизических полей с геологией региона, а также трансформации потенциальных полей, выполненные для рассматриваемой территории.

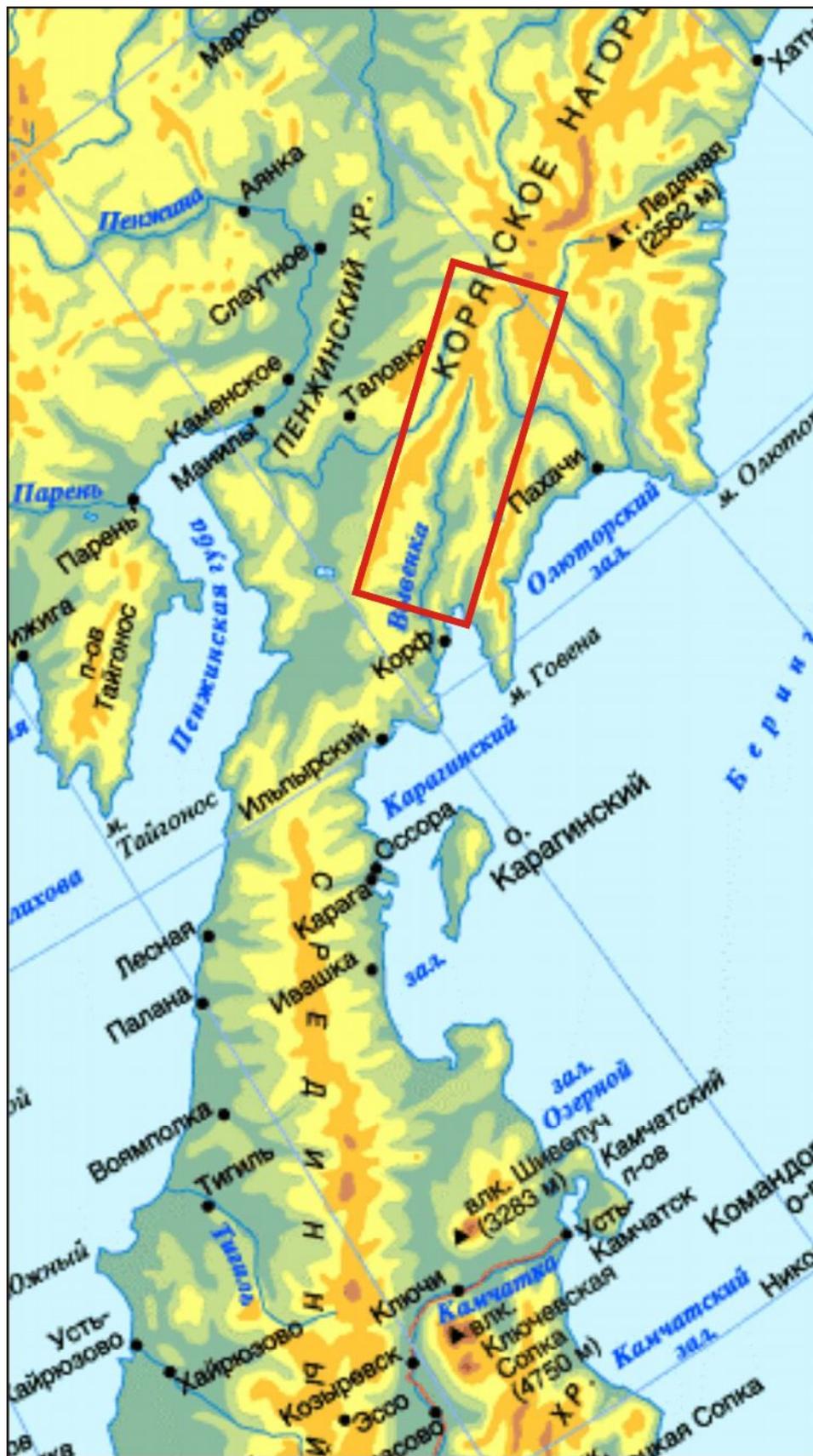


Рис. 1. Положение рассматриваемого района.

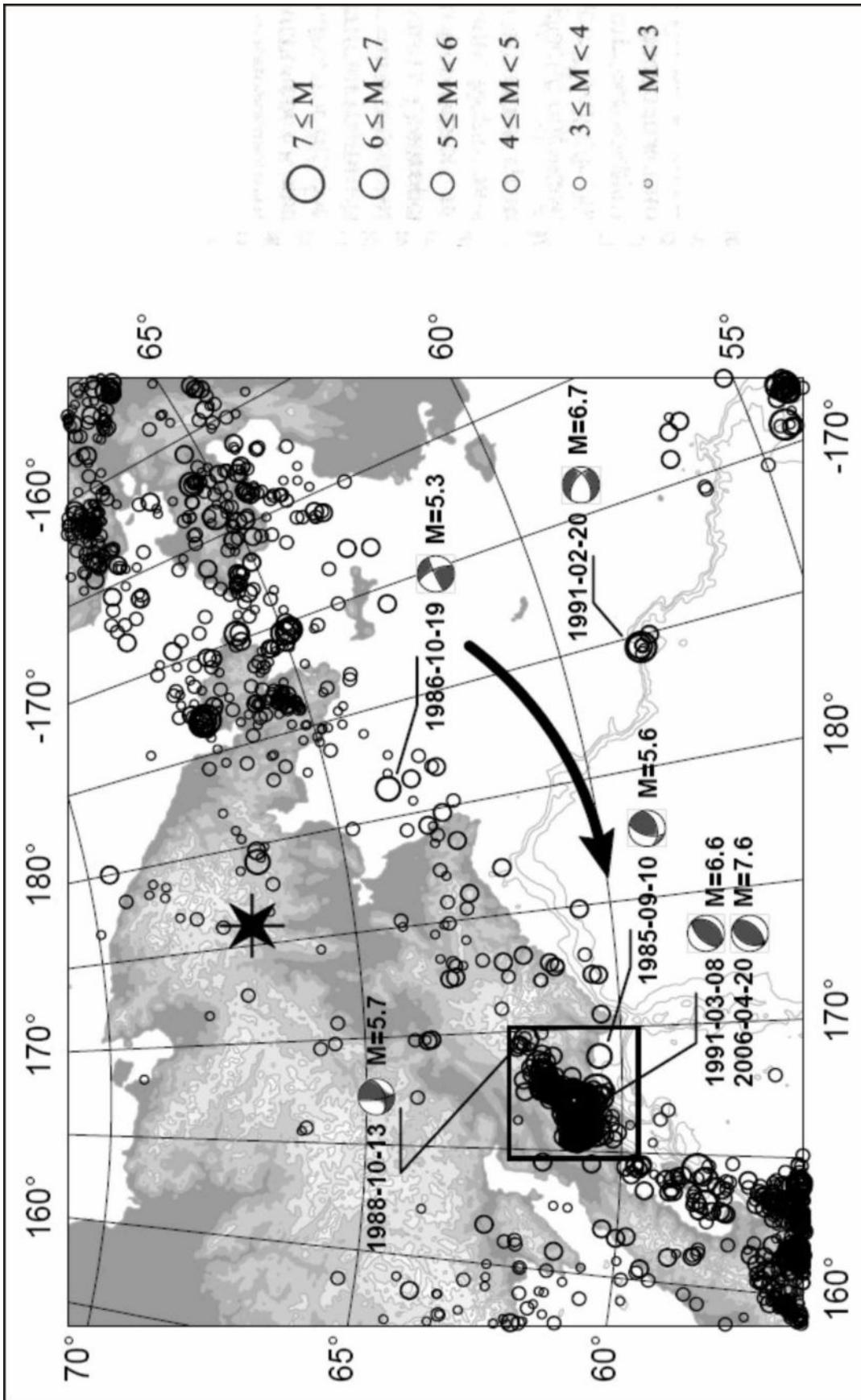


Рис. 2. Сейсмичность северо-западной окраины Беринговоморского региона в периоде 1985-2006 гг. по данным [5].

Таблица 1.
Характеристики землетрясений по данным National Earthquake Information Center

Название	M_w	Глубина гипоцентра (км)	Дата	L в. д.	ϕ с. ш.
Хаилинское	6,6	10	8,3,1991г	167,02°	60,90°
Олюторское	7,6	20	20,4,2006	167,09°	60,95°
Корякское	5,5	30	13,10,1988г	169,63°	61,88°

Методика и результаты

В геологическом плане территория представляет собой 2 структурно-формационные зоны: Центральную-Корякскую (ЦКСФЗ) и Олюторскую (ОСФЗ), разделенные цепью ультраосновных и основных пород. ЦКСФЗ на поверхности представлена в основном породами верхнего мела, ОСФЗ – палеоген-плиоценовыми вулканогенно-осадочными комплексами. Интрузивные тела рассматриваются как субвертикальные [1].

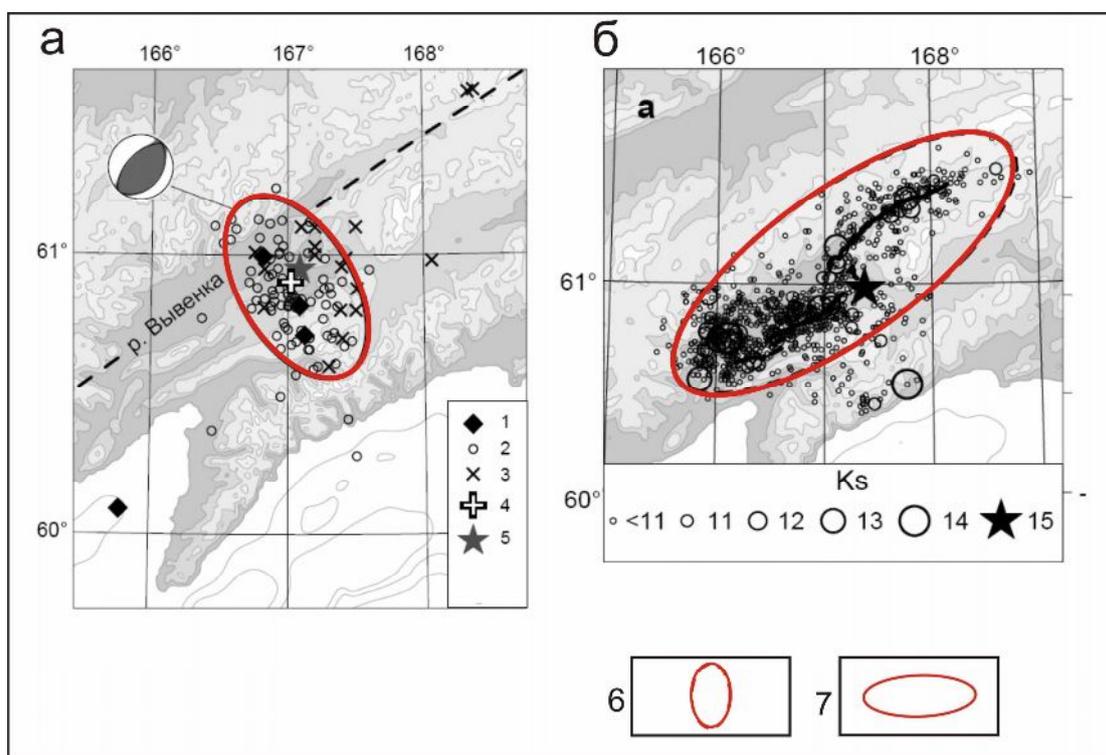


Рис. 3. Положение очаговых зон землетрясений: а) Хаилинского (1991), б) Олюторского (2006) по данным [5]. 1- форшоки февраля 1991г.; 2 – афтершоки начального этапа 1991-1992 гг.; 3 – афтершоки 1994-1999 гг.; 4 – инструментальный эпицентр Хаилинского землетрясения; 5 – инструментальных эпицентр Олюторского землетрясения; 6 – очаговая зона Хаилинского землетрясения; 7 – очаговая зона Олюторского землетрясения.

На рисунке 3 показаны очаговые зоны Хаилинского и Олюторского землетрясений, выделенные по эпицентрам их афтершоков. Они выделены как два эллипса с простираем 320° для Хаилинской и 50° для Олюторской очаговых зон [5].

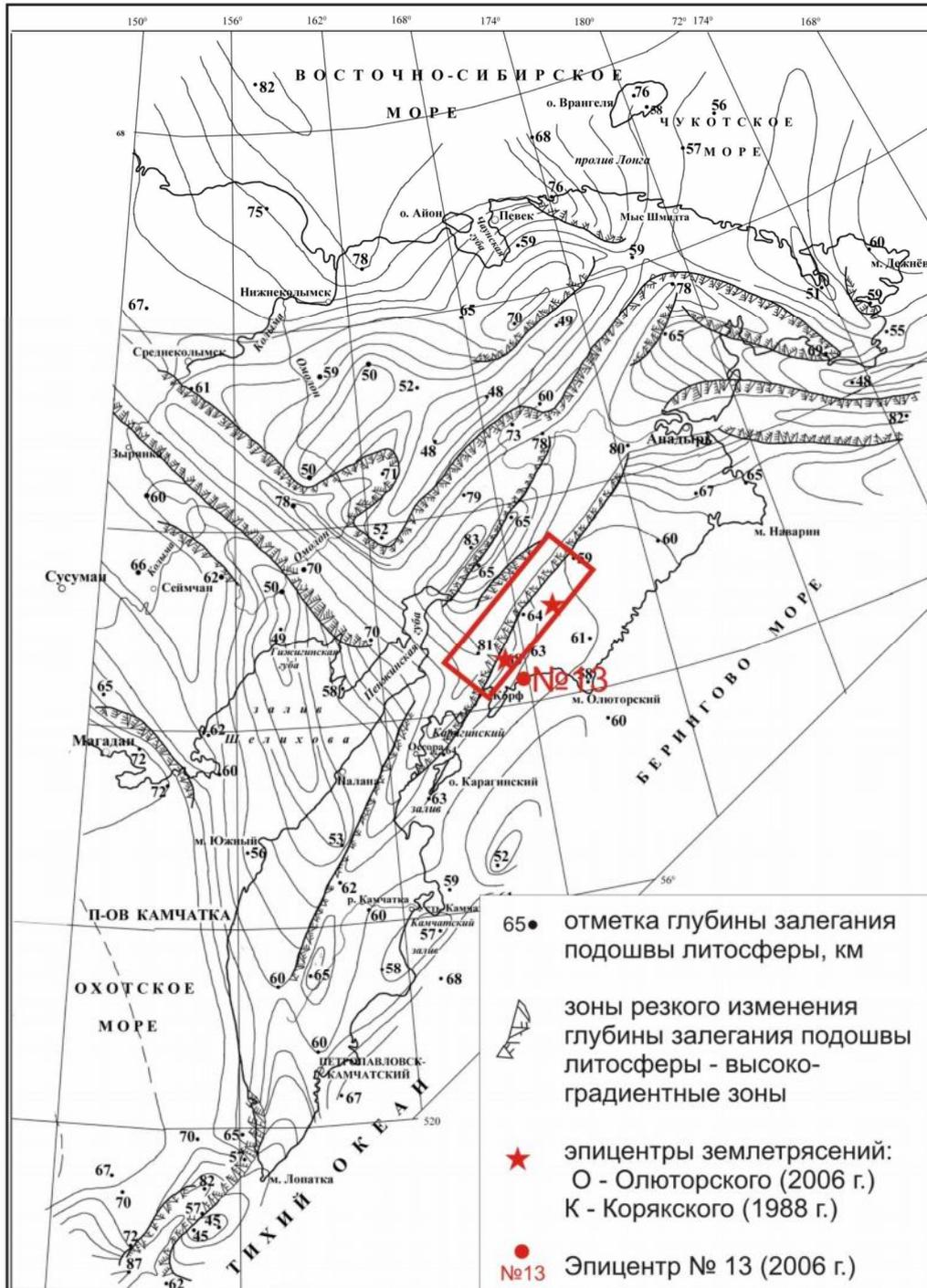


Рис. 4. Границы рассматриваемой территории и положения эпицентров Олюторского (2006) и Корякского (1988) землетрясений по отношению к литосферным структурам. Рельеф подошвы литосферы представлен в соответствии с [2].

На рисунке 4 представлена карта рельефа подошвы литосферы для всей территории Камчатки [2]. На изучаемой территории наблюдается полоса резкого изменения глубины подошвы литосферы северо-восточного простирания, с амплитудой порядка 10-15 км при среднем наклоне 30° - 40° с падением на северо-запад.

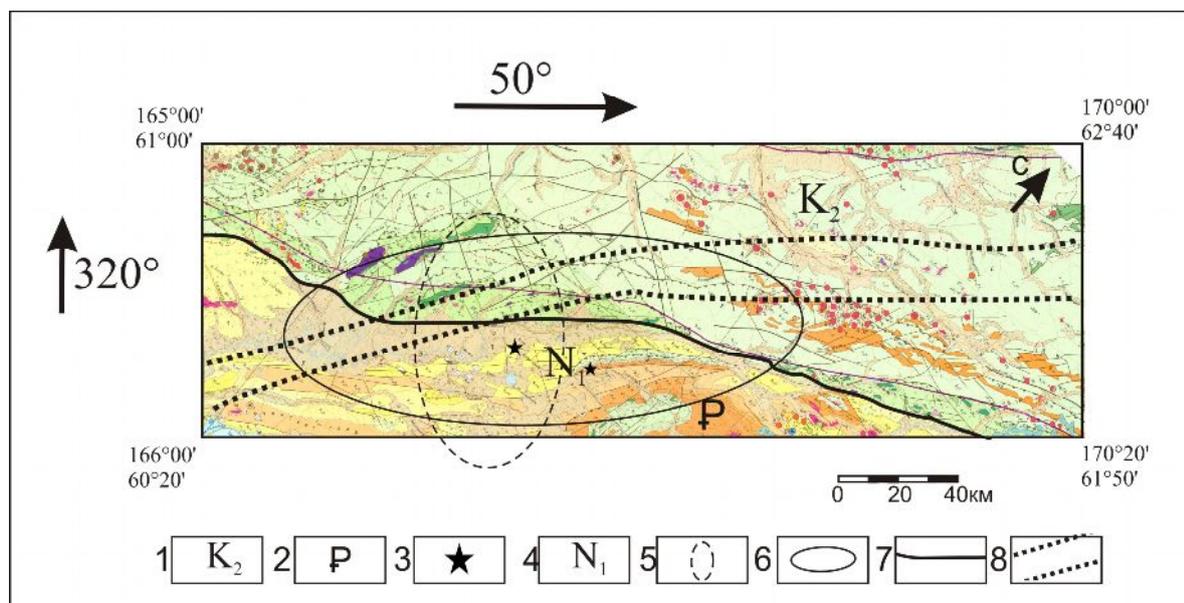


Рис. 5. Положение очаговых зон Хаилинского(1991) и Олюторского (2006) землетрясений, геологических границ, полосы резкого изменения глубины подошвы литосферы. В качестве геологической основы принята карта [4]. 1 - выход на поверхность пород мелового возраста Центрально-корякской структурно-формационной зоны; 2 – выходы на поверхность пород палеогенового возраста Олюторской структурно-формационной зоны; 3 – положения эпицентров Олюторского(1991) и Хаилинского(2006) землетрясений; 4 - выходы на поверхность неогенового возраста Олюторской структурно-формационной зоны; 5 – очаговая зона Хаилинского землетрясения; 6 – очаговая зона Олюторского землетрясения; 7 – граница структурно-формационных зон; 8 – Полоса резкого изменения глубины подошвы литосферы

На рисунке 5 представлен фрагмент карты полезных ископаемых, на который нанесены очаговые зоны Хаилинского и Олюторского землетрясений и границы полосы резкого изменения глубины подошвы литосферы.

В плане обе очаговые зоны землетрясений ортогональны, совпадают по местоположению с границей структурно-формационных зон, полосой перепада глубины подошвы литосферы. Ось очаговой зоны Олюторского землетрясения совпадает с границей структурно-формационных зон.

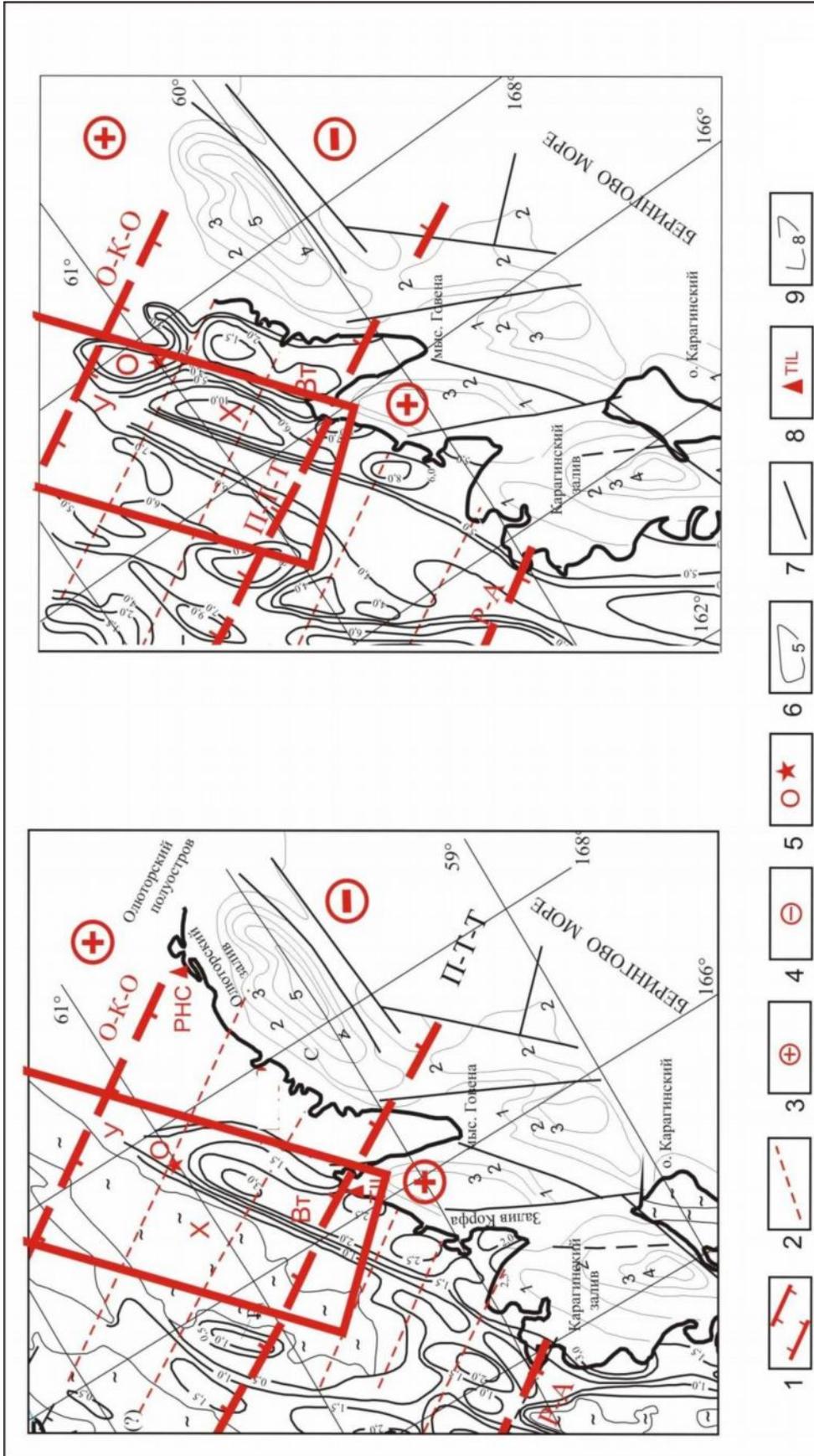


Рис. 6. Положение эпицентров Хаилинского (1991) и Олиторского (2006) землетрясений на схемах глубин залегания кровли верхнемеловых пород (слева) и кристаллического фундамента (справа). Схемы из работы [6] с дополнениями по [7] 1 – межглыбовые сквозькоробые разломы: П-Т-Т – Парень-Таловско-Тиличский, О-К-О – Омолон-Каменско-Олиторский; 2 – внутрикоробовые межглыбовые разломы; 3- поднятые глыбы земной коры; 4 – опущенные глыбы земной коры; 5- эпицентр Олиторского землетрясения (2006); 6 – изогипсы осадочной толщи в акватории; 7 – разломы в акватории; 8 – сейсмостанция ТПЛ – Тилички, РНС – Пахачи; 9 – изолинии глубин кровли верхнемелового и кристаллического фундамента. Буквами обозначены участки площади очаговой зоны Олиторского землетрясения: Вт – ветвейский, Х – Хаилинский, У – Увальный.

На рисунке 6 представлены схемы залегания кровли верхнемеловых пород и кровли кристаллического фундамента.

На схемах отмечены межглыбовые сквозькоровые разломы, обозначены опущенные и поднятые блоки земной коры [6, 7]. Эллипсоидные отрицательные структуры амплитудой 1,5 км для границы верхнемеловых пород и 5 км для кровли кристаллического фундамента подобны, но различаются по размерам примерно в 2,5-3 раза. Данная структура, по-видимому, является грабеном.

Очаговая зона Олюторского землетрясения заключена между Парень-Таловско-Тиличикским и Омолон-Каменско-Олюторским разломами [7].

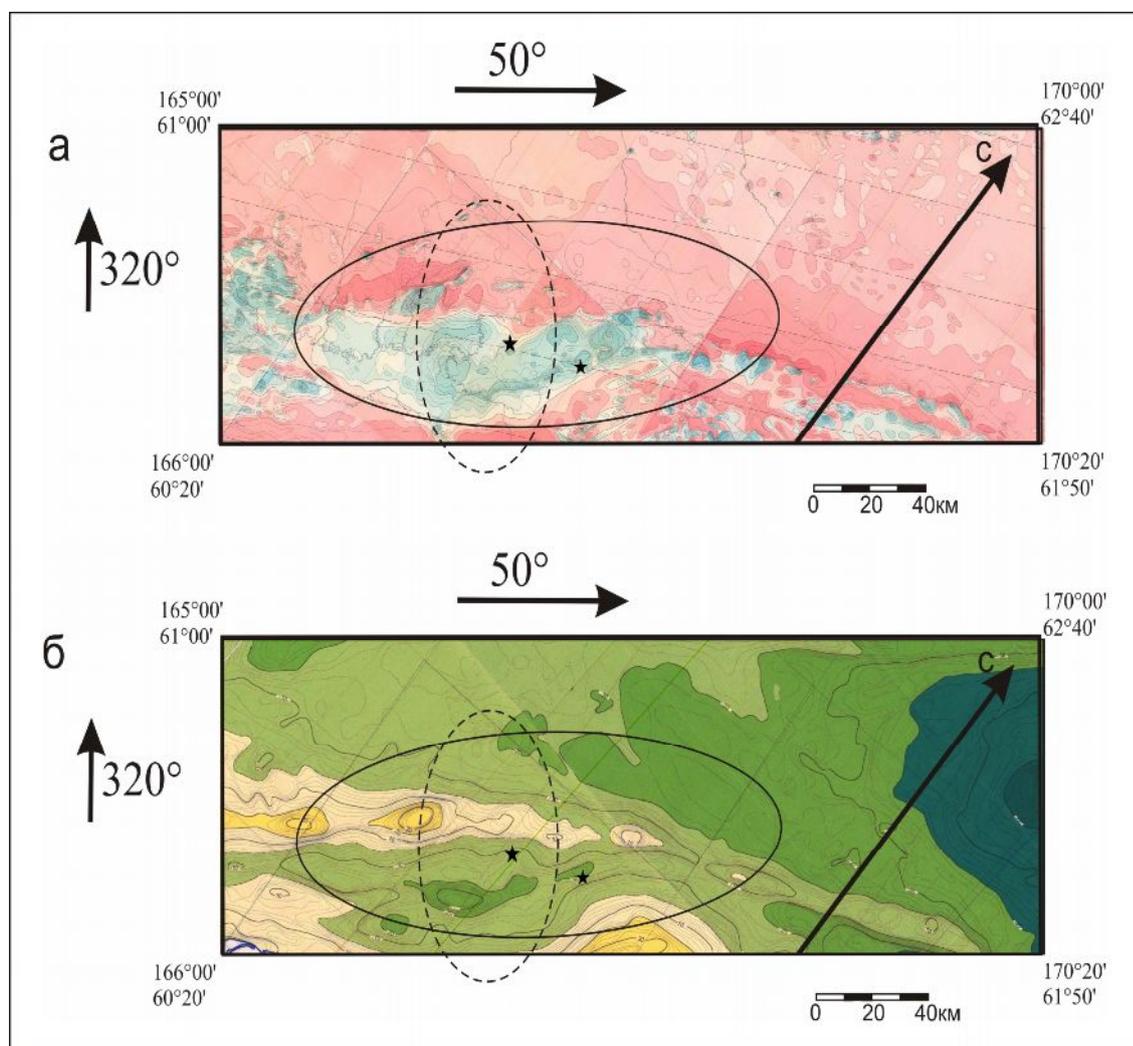


Рис. 7. Схемы: а) аномального магнитного поля (ΔT), б) аномального гравитационного поля (редукция Буге).

На рисунке 7 представлены карты аномального магнитного поля (ΔT) и аномального гравитационного поля (редукция Буге) [3]. На картах показаны очаговые зоны Хаилинского и Олюторского землетрясений, местоположения эпицентров главных событий. В магнитном поле очаговым зонам землетрясений соответствуют зона положительных аномалий.

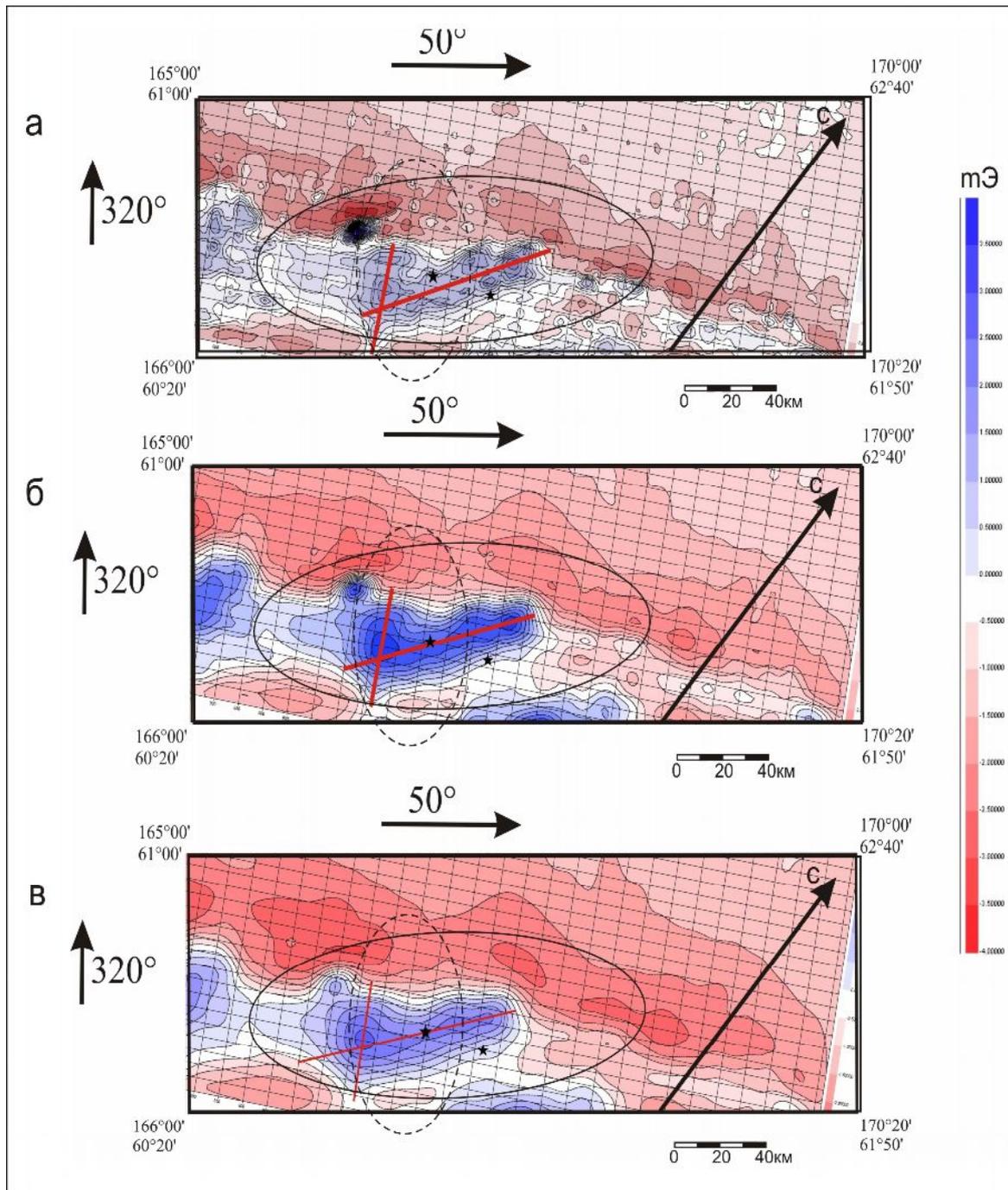


Рис. 8. Трансформанты аномального магнитного поля (ΔT) в верхнем полупространстве на высоте: а) 2 км, б) 4 км, в) 6 км.

Для разделения общего аномального поля на составляющие элементы, отвечающие источникам различных размеров и находящихся на разной глубине, выполнены трансформации, представленные на рисунке 8. На трансформантах прослежены две пересекающиеся аномалии и выделены их оси. Аномалии простираются по азимутам 40° и 330° , что примерно совпадает с простираем очаговых зон Хаилинского и Олюторского землетрясений.

В гравитационном поле выделена аномальная зона, похожая по форме на вышеупомянутую аномальную зону магнитного поля.

Выводы

В результате проведенного анализа сделаны следующие выводы:

1. Очаговые зоны Хаилинского и Олюторского землетрясений локализируются в пределах опущенной глыбы земной коры Олюторской структурно-формационной зоны.
2. Очаговые зоны указанных выше землетрясений приурочены к полосе резкого перепада глубины залегания подошвы литосферы.
3. В геофизических (гравитационном и магнитном) полях очаговые зоны характеризуется одинаковыми по форме аномальными зонами.
4. В магнитном поле простираения двух крупных положительных аномалий отличаются от простираения очаговых зон Хаилинского и Олюторского землетрясений, в обоих случаях на величину порядка 10° .

ЛИТЕРАТУРА

1. *Аплеков С.Е., Деникина Г.И., Попуженко С.В.* Особенности геологического строения Корякского нагорья и бассейна р. Пенжины // Тихоокеанская геология. Т 16. 1997. С.46-57.
2. Геологический Атлас России. Раздел 2. Геологическое строение и географические характеристики недр. Карта рельефа подошвы литосферы России / М., СПб. 1996. С.185-194.
3. Карта аномального магнитного поля СССР. Изолинии (ΔT). М-б 1:200000. Серия Корякская / Под ред. И.В. Беляева. Л. «Центргеология». 1981.
4. Карта полезных ископаемых Камчатской области. М-б 1:500000 / Под ред. А.Ф. Литвинова, М.Г. Патоки, Б.А. Марковского. СПб. ВСЕГЕИ, 1999.
5. *Ланедр А.В., Левин В.И., Иванов Е.И.* Олюторское землетрясение 20(21) апреля 2006 г. $M_w=7.6$: сейсмическая история региона и предварительные результаты исследования серии афтершоков // Олюторское землетрясение (20(21) апреля 2006 г.). Первые результаты исследований / Отв. Ред. В.Н. Чебров. Петропавловск-Камчатский: ГС РАН, 2007. С.14-34.
6. *Мороз Ю Ф.* Строение Осадочного вулканогенного чехла Камчатки по геофизическим данным// Тихоокеанская геология. 1991. №1. С.59-67.
7. *Яроцкий Г.П.* Поперечные глубинные разломы и некоторые аспекты строения земной коры Корякско-Камчатского региона// Глубинное строение, магматизм и металлогения Тихоокеанских вулканических поясов. 1976. С.110-112.
8. National Earthquake Information Center GS USA Service.

GEOPHYSICAL CHARACTERISTICS OF THE DISASTROUS
EARTHQUAKE DISTRICT IN SOUTHWESTERN PART OF KORYAK HIGHLANDS.

Mitrofanov M.O.

Institute of Volcanology and Seismology FEB RAS

A data comparison on the lithosphere sole depth, the Upper Cretaceous rocks roof depth, the crystalline basement roof and anomalous gravity and magnetic fields with the position of focal zones of catastrophic earthquakes of the Koryak Highlands south-western part is made. It was established that the focal zone of the earthquakes are confined to the boundary of the structural-formational zones, the dropped crustal blocks, the band of sharp changes in the lithosphere depth of the soles and are reflected in the geophysical fields.

Keywords are: Koryak Highlands, seismicity, focal zone, the potential fields, geophysical characteristics.