



Сейсмичность Корякского нагорья

Яроцкий Георгий Павлович
Институт вулканологии и сейсмологии ДВО
РАН

Лаборатория геоэкологии
Россия. 683006. Петропавловск-
Камчатский, бульвар Пийпа, 9



Цель исследования

Выявление тектонических условий локализации Корякского (1988), Хаилинского (1991) и Олюторского (2006) землетрясений



Задачи

- Оценка территориального положения землетрясений
- Анализ облаков землетрясений
- Анализ геологического строения территории землетрясений
- Анализ геофизических полей территорий землетрясений (гравитационного, аэромагнитного, МТЗ)
- Анализ тектонических представлений о территории (глыбово-клавишная, блоково-клавишная структура земной коры, рельеф литосферы, тектонические элементы коры)
- Установление закономерных связей облаков землетрясений с особенностями тектоники территории



метод

Геолого-геофизический анализ



Исходные материалы

Данные Камчатского Филиала
Геофизической службы РАН РФ,
фактические материалы по
геофизике и геологии, отдельные
публикации.



Характеристика объектов

Корякское: 13.10.88г; $M_b=5.5$; $H=20\text{km}$

Хаилинские: 8.3.91г; $M_w=6.6$; $H=10\text{km}$

Олюторское: 20.4.06г; $M_w=7.6$; $M_c=7.8$;
 $H=1\text{km}$

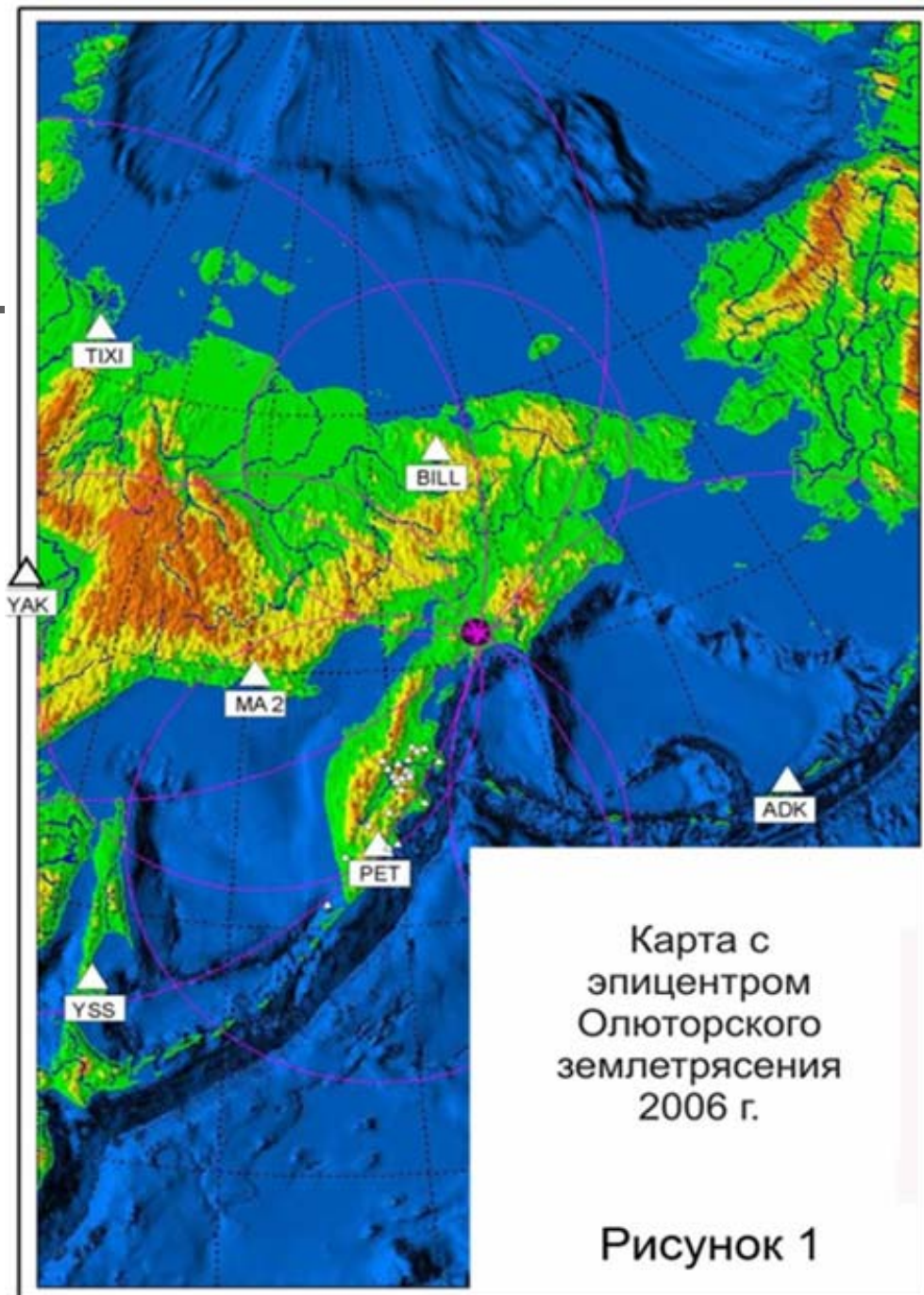
№13: 29.4.06г; $M_w=6.6$; $M_c=6.7$;
 $H=0\text{km}$



Исполнители

Яроцкий Г.П.

Митрофанов М.О.



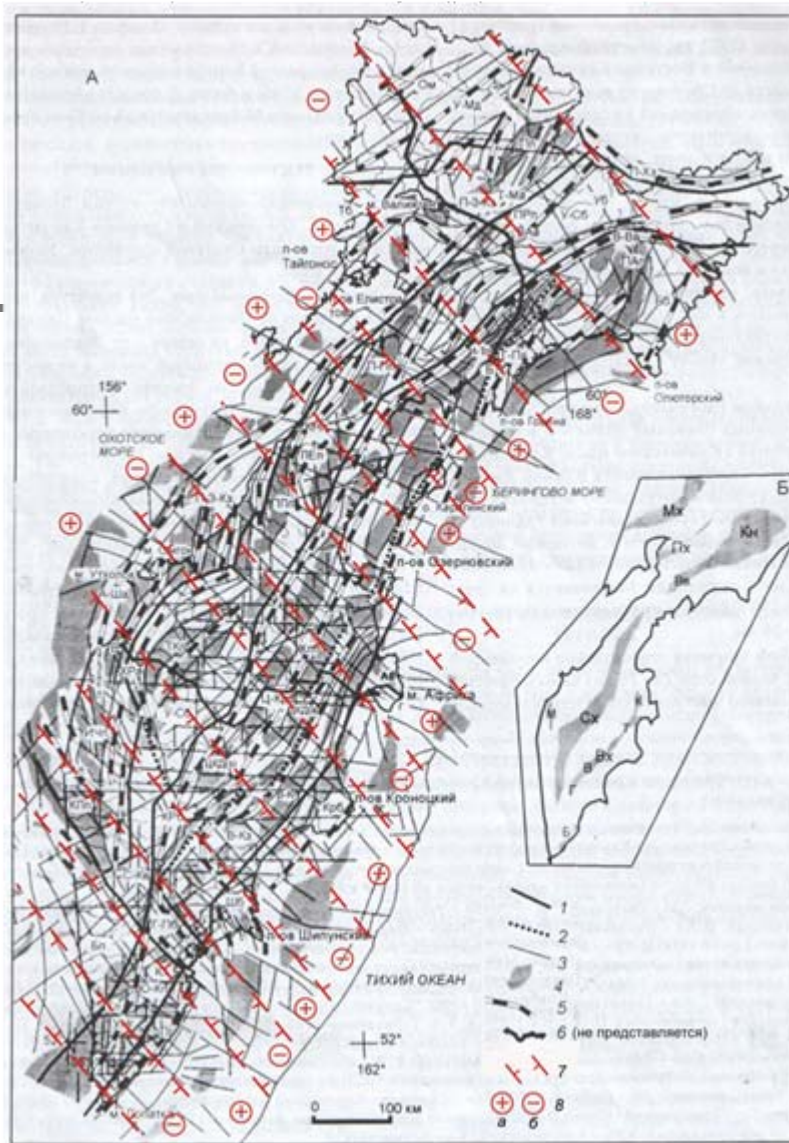


Рисунок 2. Схема поперечных межглыбовых глубинных разломов, формирующих глыбы земной коры Корьякско-Камчатского региона (Яроцкий, 1976; 2006) на фоне тектонического районирования Корьякско-Камчатской складчатой области (по Апрелькову С.Е., Попруженко С.В., 2009)

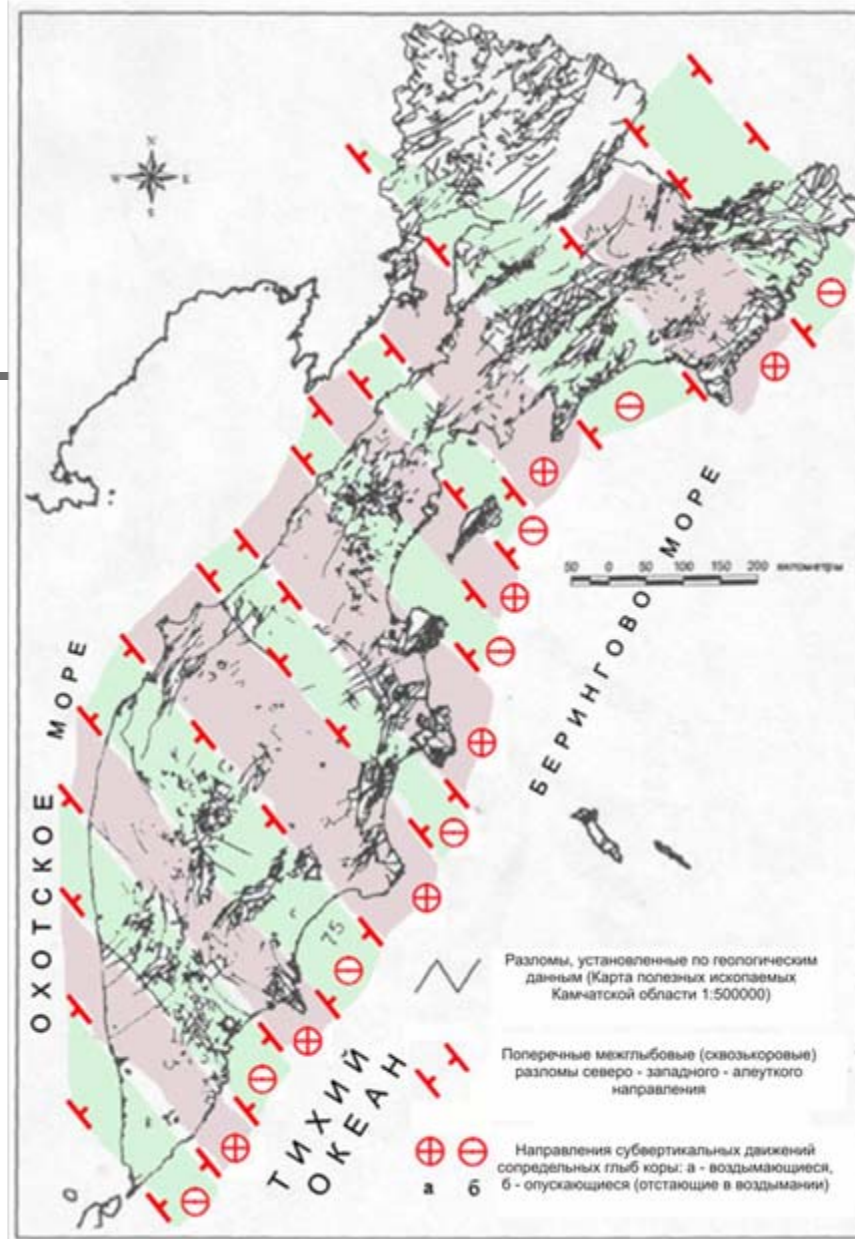


Рисунок 3. Разломная тектоника по геологическим данным (*Карта полезных ископаемых.., 1999*) и система поперечных межглыбовых сквозькоровых глубинных разломов глыбово-клавишной структуры земной коры (*Яроцкий, 1976-2006*)

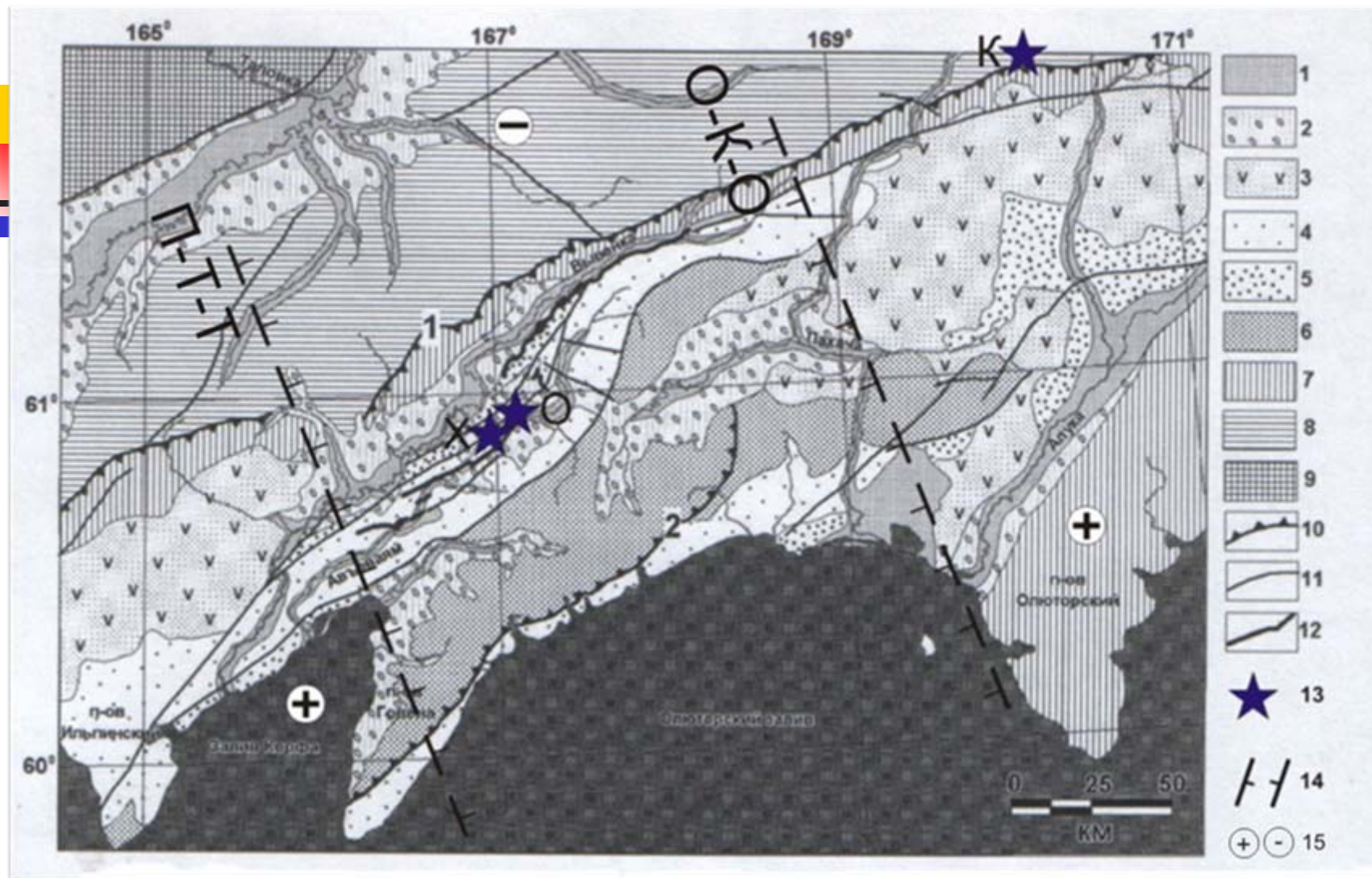


Рисунок 4. Тектоническая схема района эпицентральной зоны Олюторского землетрясения 2006 г. (Рогожин А.А. и др., 2007, с дополнениями)

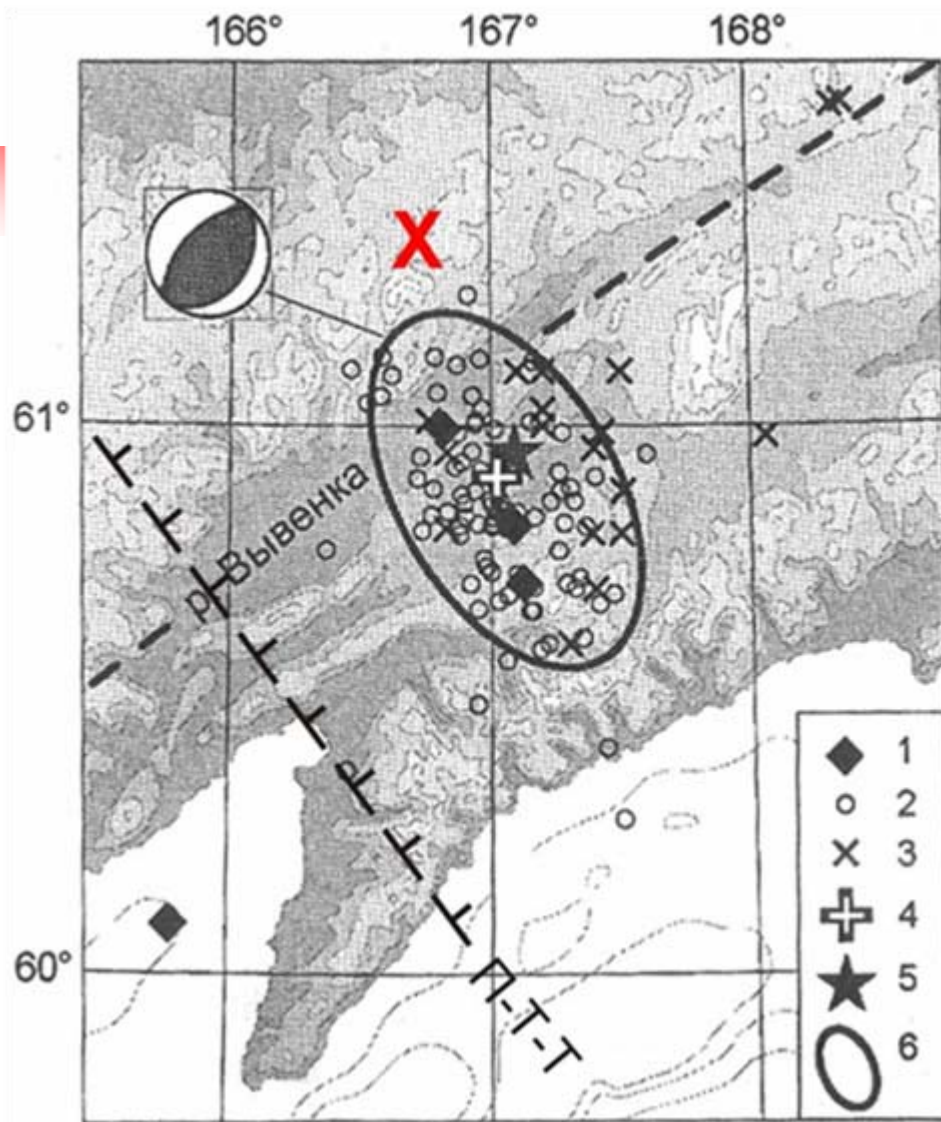


Рисунок 5. Сейсмический процесс в очаговой области Хаилинского землетрясения

8 марта 1991г., Mw=6.6

1 - форшоки февраля 1991 г.; 2 - афтершоки начального этапа 1991-1992 гг.; 3 - афтершоки 1994-1999 гг. после двухлетнего затишья; 4 - инструментальный эпицентр Хаилинского землетрясения; 5 - инструментальный эпицентр Олюторского землетрясения 2006 г.; 6 - эллипс аппроксимирующий форму всей очаговой зоны Хаилинского землетрясения. Штрихами показана осевая линия Хатырско-Вывенской зоны разломов. Стереогрaмма тензора сейсмического момента главного толчка Хаилинского землетрясения (по Ландеру и др., 2007).

Дополнения: X – Хаилинская площадь (см. рисунок. 9), П-Т-Т – Парень-Таловско-Тиличикский межглыбонный разлом

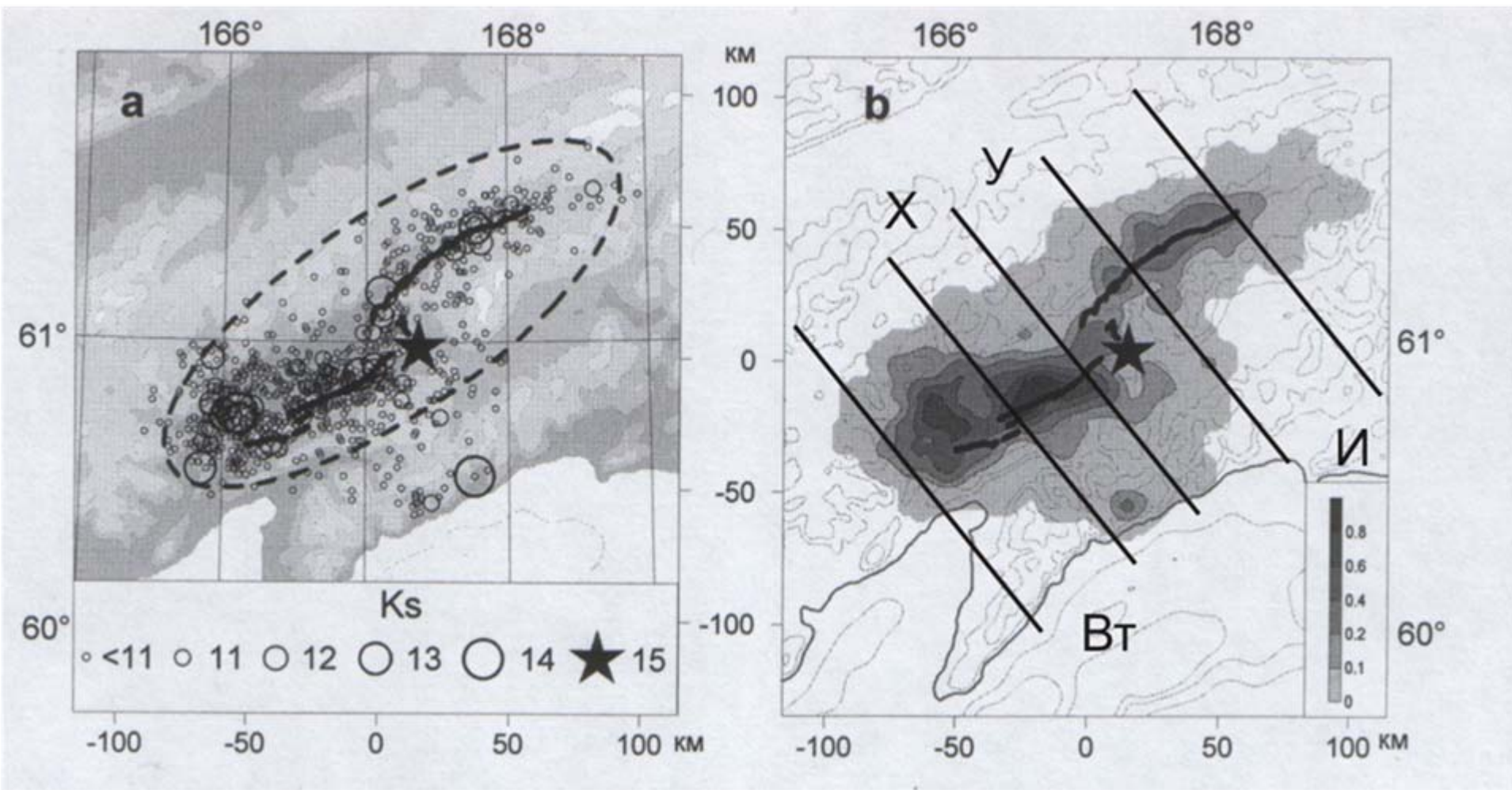


Рисунок 6. Пространственное распределение афтершоков Олюкторского землетрясения по данным трех разнородных каталогов КФ ГС РАН. (а) – карта сейсмичности с 20 апреля по 29 мая 2007 г. (б) – карта сглаженной плотности пространственного распределения афтершоков (нормирована на максимальное значение плотности) (по А.В. Ландеру (2006)).

Дополнения на рисунке 3б:

северо-западные линии раздела роя землетрясений на группы по площадям: Вт – Ветвейской, X – Хаилинской, Y – Увалистой, И - Иночвиваямской.

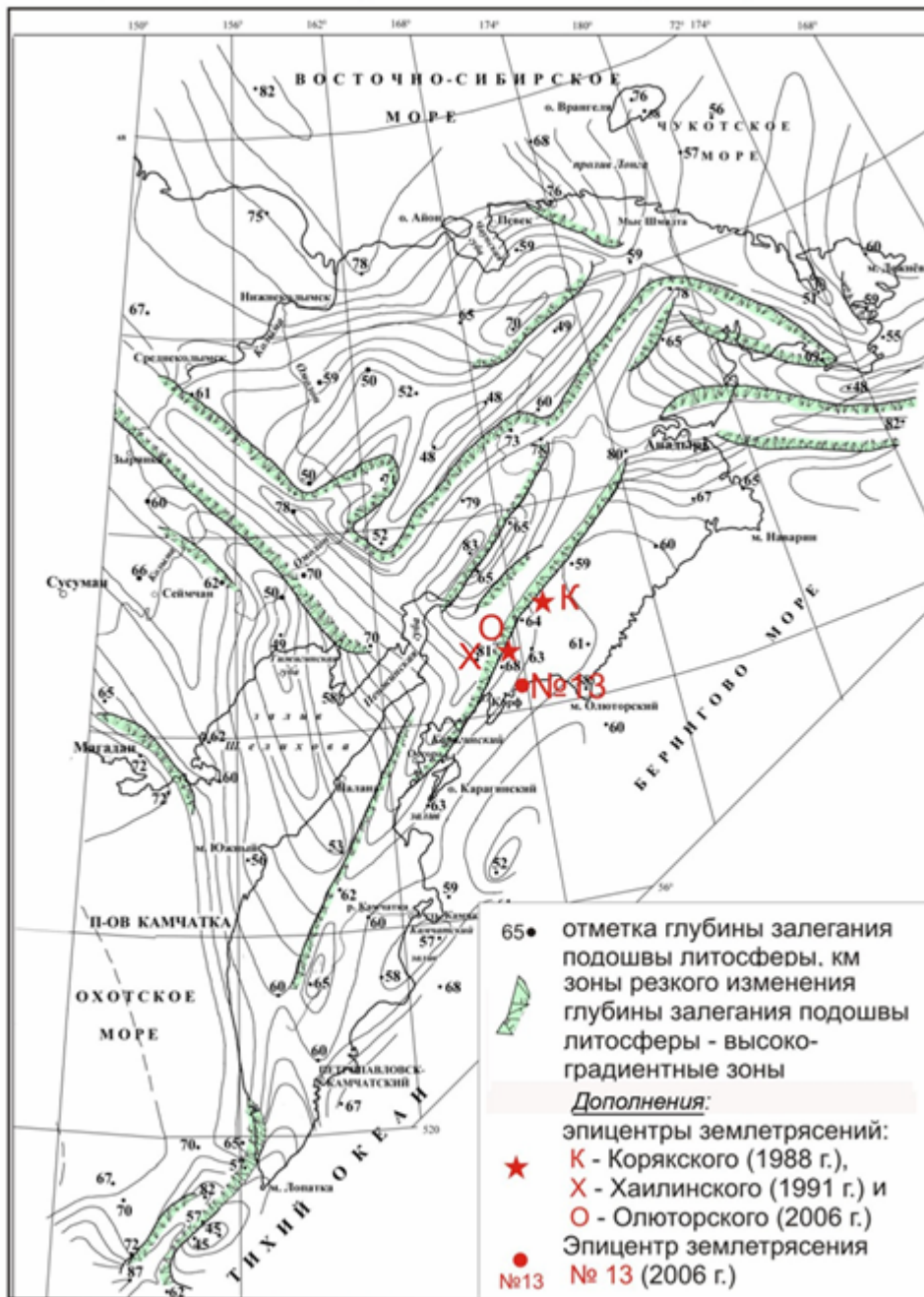


Рисунок 7. Положение Коряжского (1988 г.), Хаилинского (1991 г.) и Олюторского (2006 г.) землетрясений в схеме рельефа подошвы литосферы Крайнеморского литосферного блока и её Морской транзитали (по «Геологический атлас России» (1966) с дополнениями)

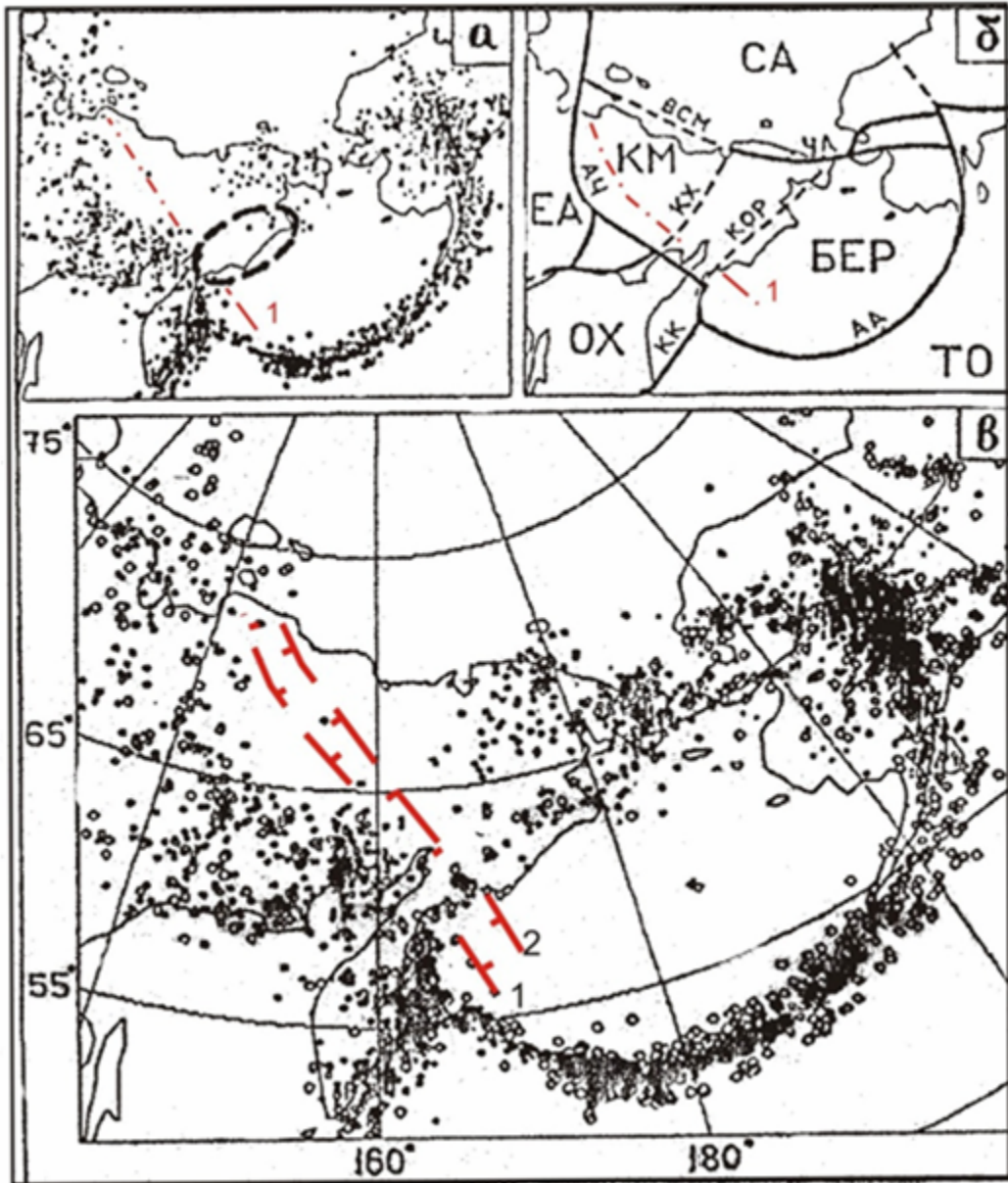


Рисунок 8. Сейсмичность и современные границы плит Беринговоморского региона

(Ландер и др., 1994; с дополнениями Яроцкого, 2003)

а – сейсмичность по данным на 1980 г., штрихами оконтурена юго-западная часть Корякского нагорья; *б* – современная мозаика плит: СА – Северо-американская, ЕА – Евразийская, ОХ – Охотская, ТО – Тихоокеанская, БЕР – предполагаемая Берингийская, КМ – Колымская (условно выделяемая); сейсмические пояса (границы плит): КК – Курило-Камчатский, АА – Алеутско-Аляскинский, ЧА – Чукотки-Западной Аляски; возможные замыкания Чукотской границы плит: КОР – вдоль Корякского нагорья; *в* – сейсмичность по данным на 1992 г.

Дополнения: межглыбовые свозькорые поперечные разломы: 1 – Парень-Таловско-Тиличикский, 2 – Омолон-Каменско-Олюторский, заключающие опущенную глыбу земной коры Олюторского залива.

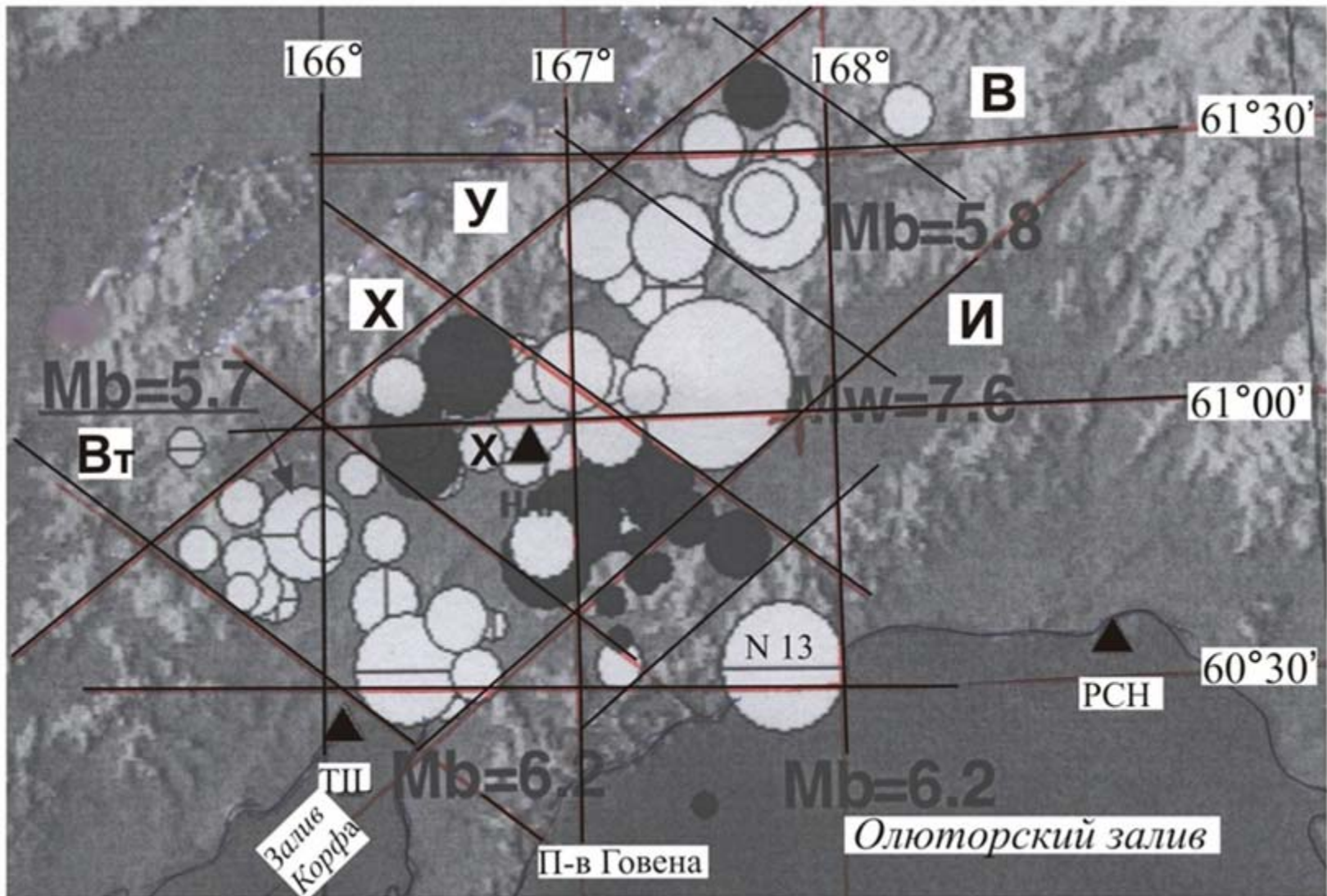


Рисунок 9. Облако Хаилинского и Олюторского землетрясений
на Юго-Западе Корякского нагорья
(По материалам Камчатского филиала геофизической службы РАН)

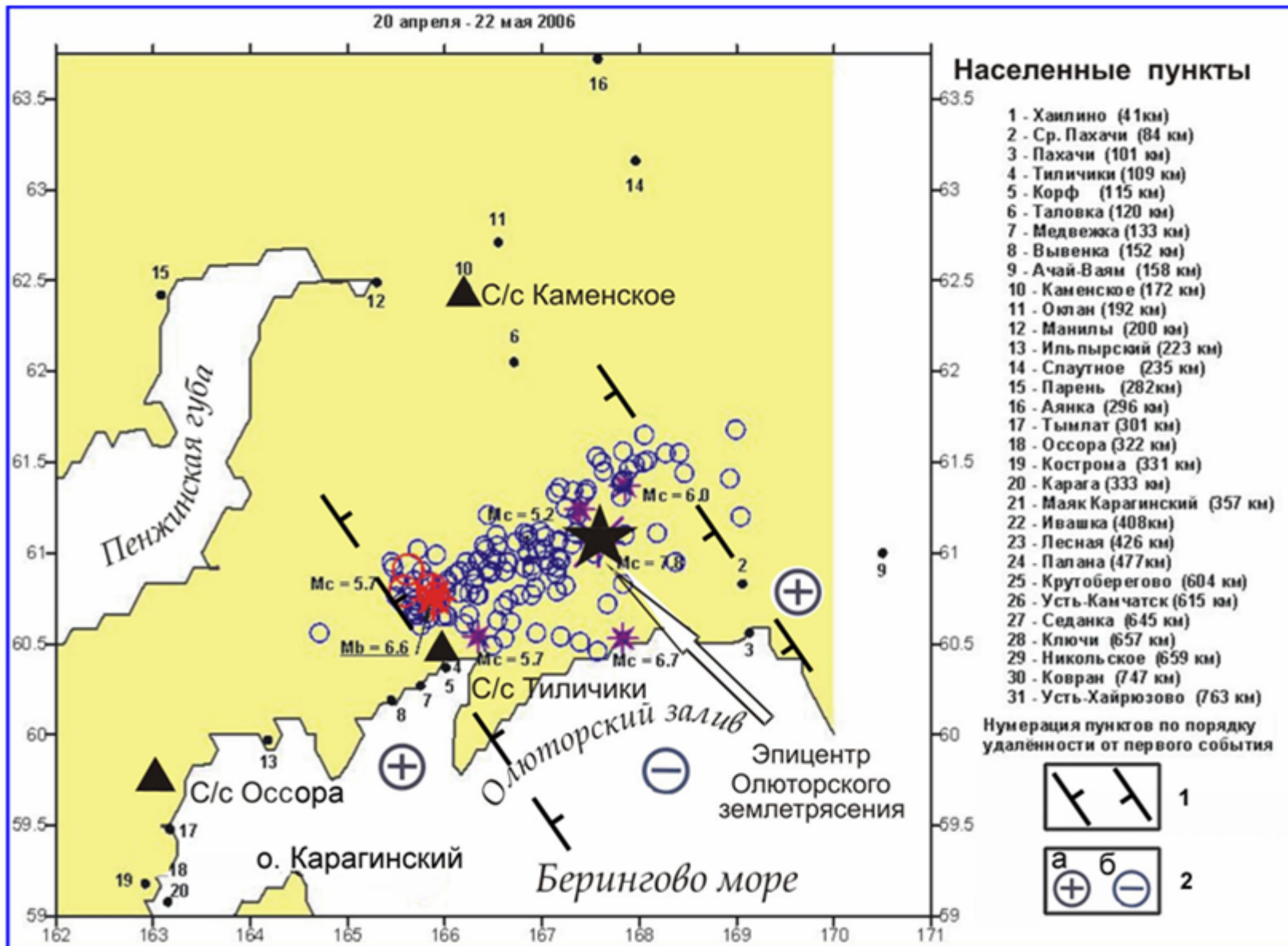


Рисунок 10. Эпицентральная область Олюторского землетрясения ($M=7.6$) 20.04.2006 г.



Рисунок 11. Тектоническое районирование Корякского нагорья
*(по Апрелькову С.Е., Декиной Г.И., Попруженко С.В.(1997);
 Яроцкому Г.П.,(2000) (с дополнениями)*

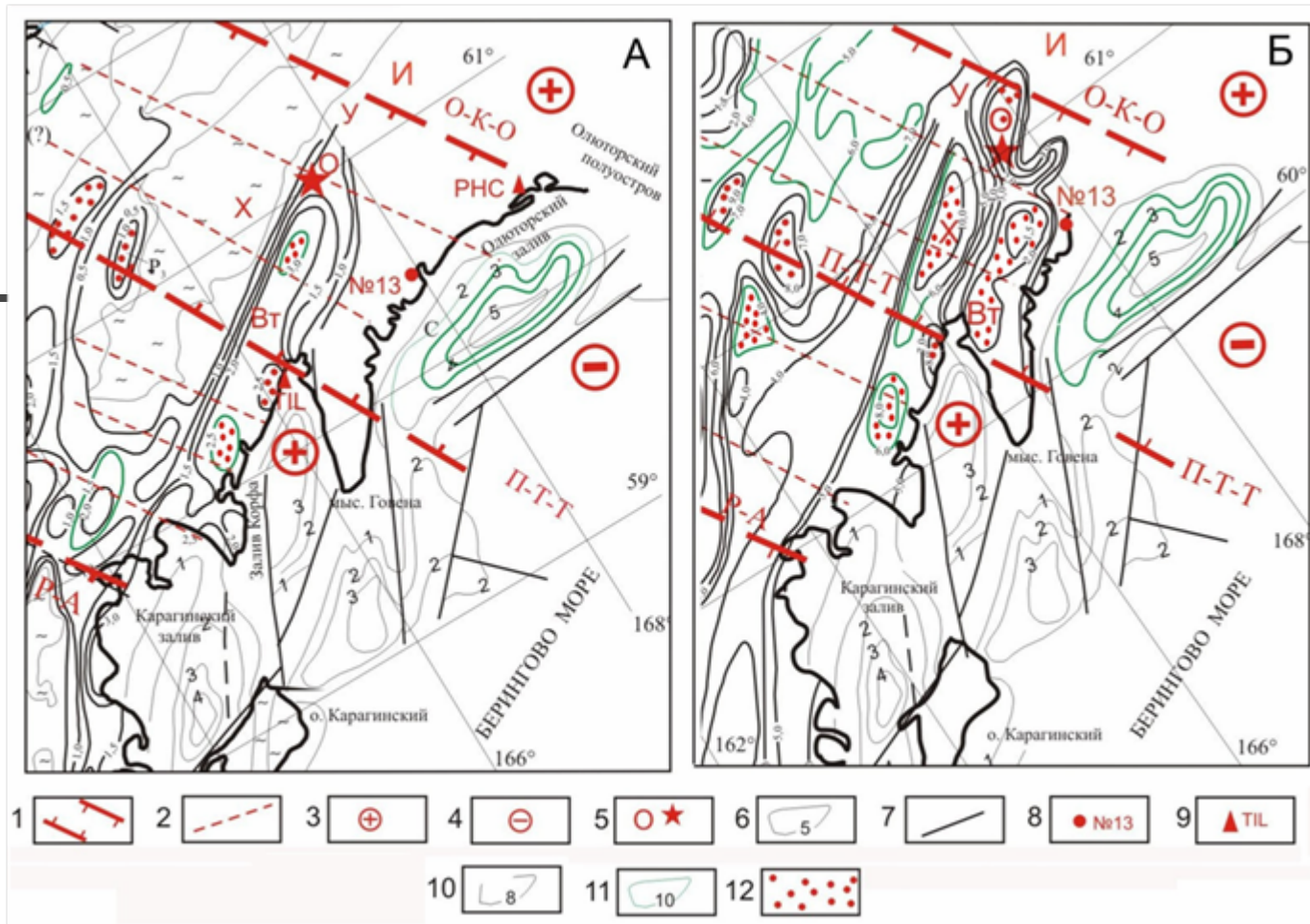


Рисунок 12. **А** - Схема залегания кровли верхнемелового фундамента и **Б** - кристаллического фундамента, км (по Морозу Ю.Ф. (1991) с дополнениями Яроцкого Г.П.)

- 1 – межглыбовые сквозькорые разломы: П-Т-Т – Парень-Таловско-Тиличикский; О-К-О – Омолон-Каменско-Олюторский; 2 – внутрикоровые внутриглыбовые разломы; 3 – воздымающиеся глыбы коры; 4 – опускающиеся глыбы коры; 5 – эпицентр Олюторского землетрясения (2006 г.); 6 – изогипсы осадочной толщи в акватории; 7 – разломы в акваториях; 8 – эпицентр землетрясения № 13, предположительно не связанный с Олюторским землетрясением; 9 – сейсмостанции: ТЛ -Тиличики, РНС - Пахачи; изолинии глубин поверхности: 10 – верхнемелового, 11 - кристаллического фундаментов; 12 – надразломные и приразломные впадин. Буквами обозначены площади территории облака Хаилинского и Олюторского землетрясений: ВТ – Ветвейская, Х – Хаилинская, У – Увалистая, И – Иночвиваямская

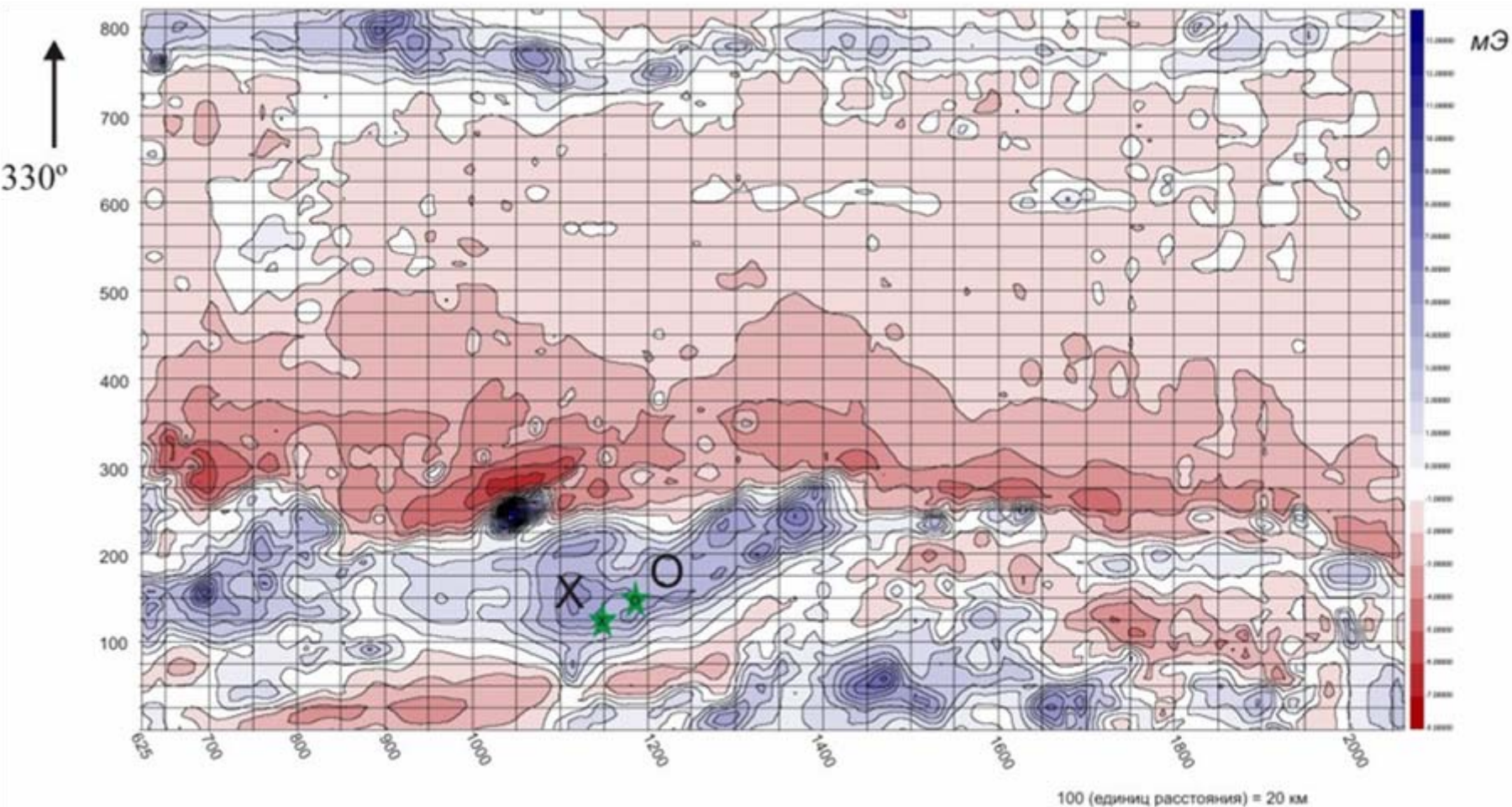


Рисунок 13. Положение эпицентров Хаилинского (X) и Олюторского (O) землетрясений в аномальном магнитном поле трансформанты пересчета в верхнее полупространство на высоту 1 км

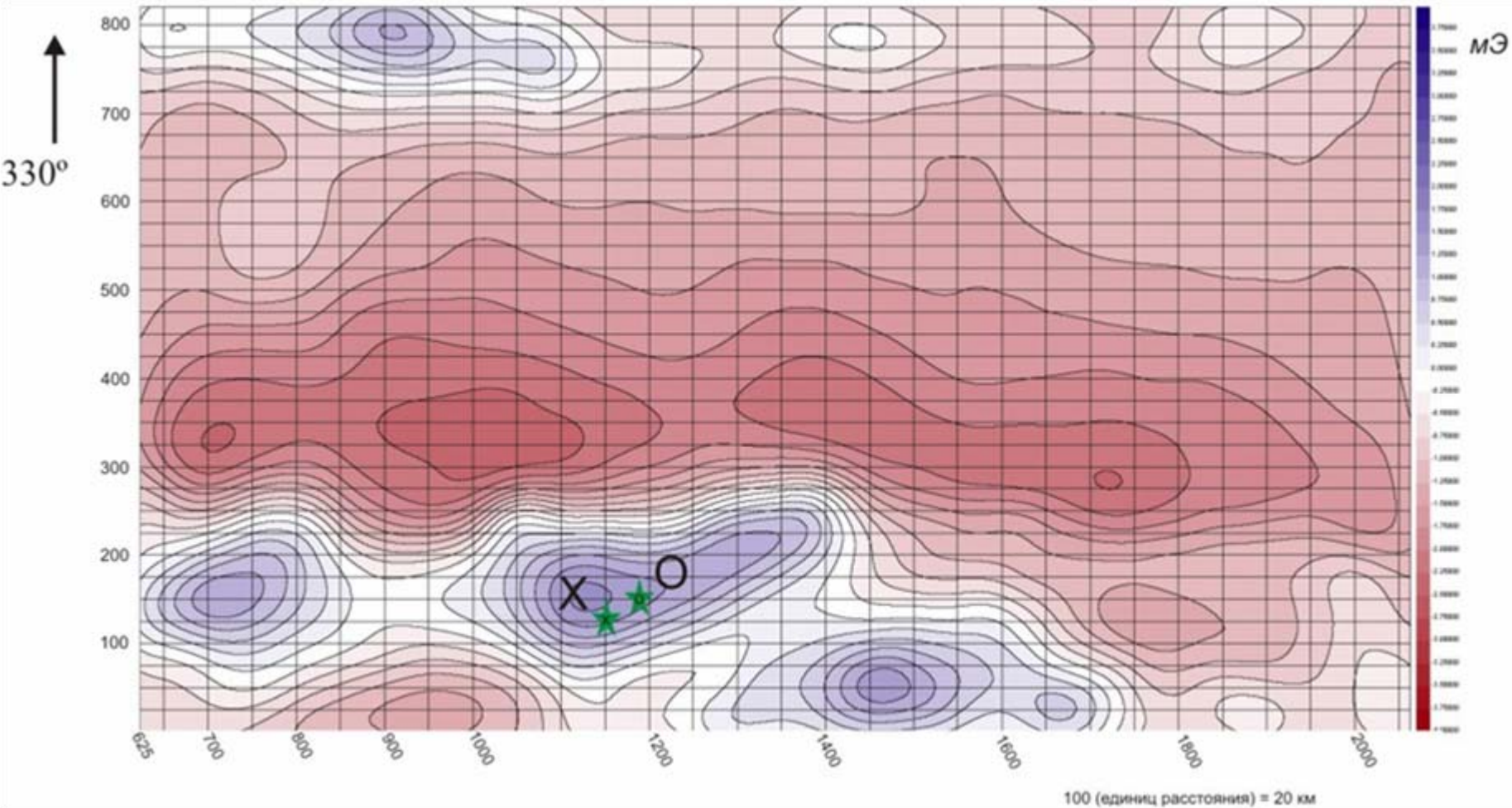


Рисунок 14. Положение эпицентров Хаилинского (X) и Олюторского (O) землетрясений в аномальном магнитном поле трансформанты пересчета в верхнее полупространство на высоту 10 км

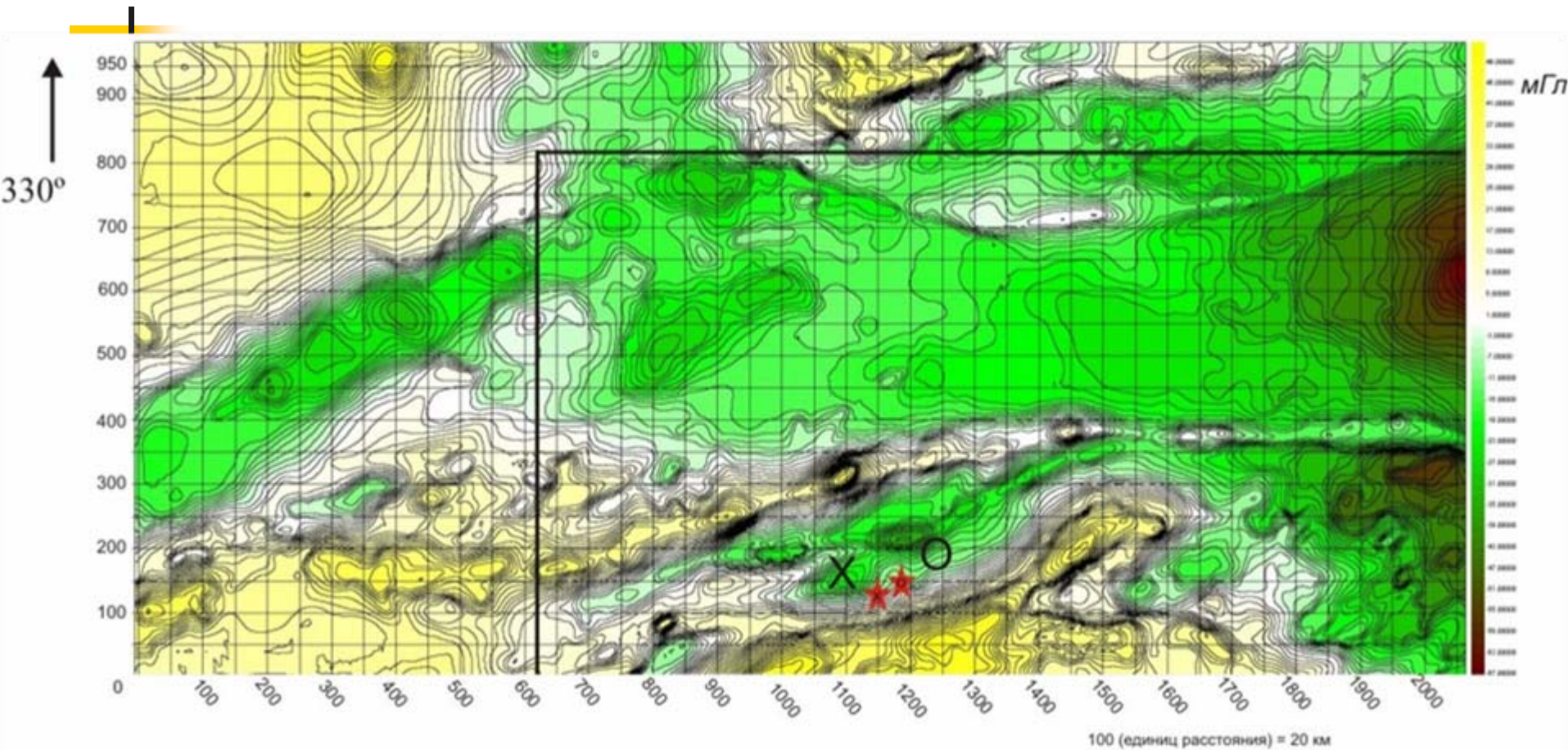


Рисунок 15. Положение эпицентров Хаилинского (X) и Олюторского (O) землетрясений в наблюдаемом поле гравитационных аномалий

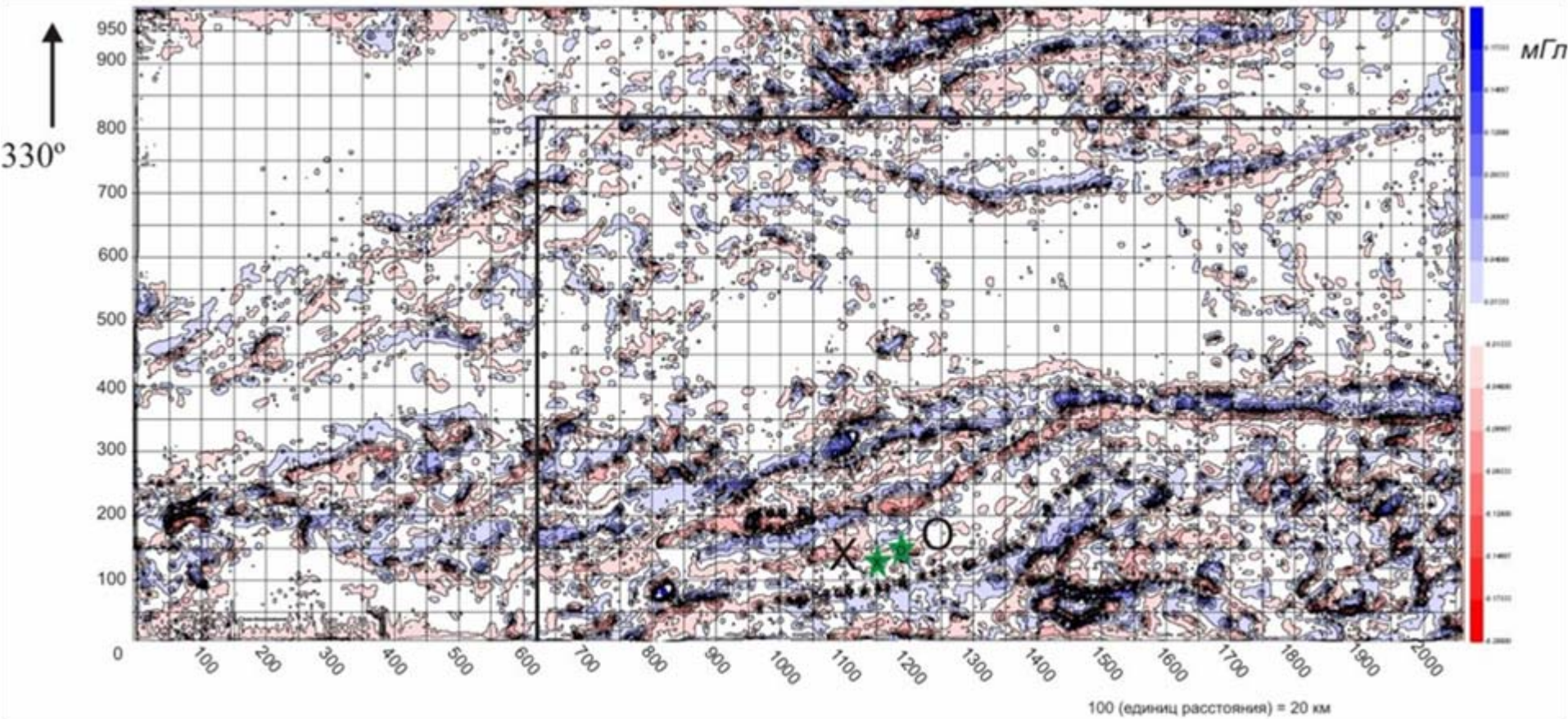


Рисунок 16. Положение эпицентров Хаилинского (X) и Олюторского (O) землетрясений в аномальном гравитационном поле трансформанты второй вертикальной производной

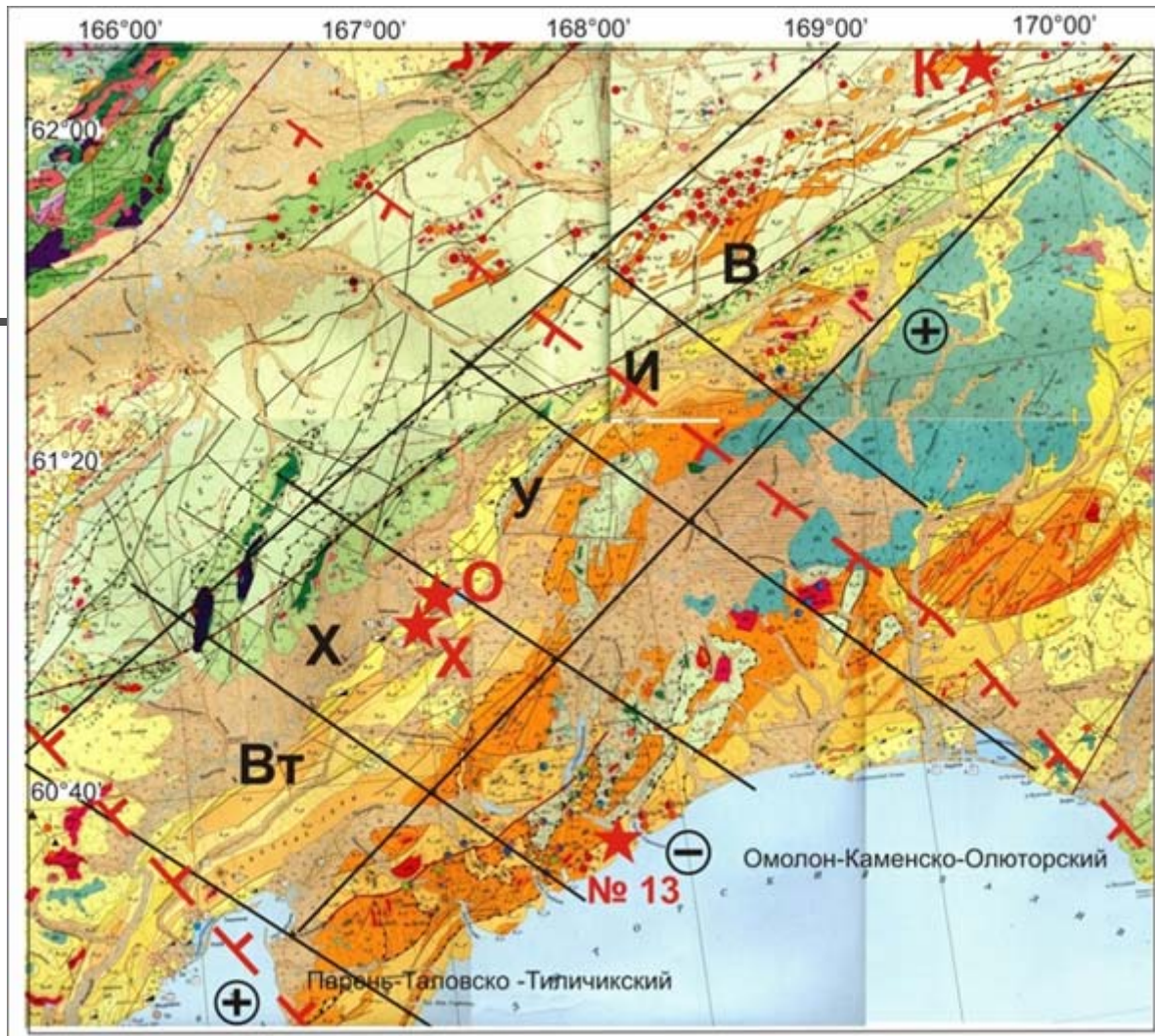


Рисунок 17. Распределение площадей облака Хаилинского (1991 г.) и Олюторского (2006 г.), Корякского (1988 г.) землетрясений на "Карте полезных ископаемых Камчатской области масштаба 1:500000" (1999). Площади области землетресений: Вт - Ветвейская, Х - Хаилинская, У - Увалистая, И - Иночвiviayамская, В - Вылвыякульская; Поперечные межглыбовые сквозькорковые разломы, ограничивающие опущенную глыбу Олюторского залива; Эпицентры землетрясений: Х Хаилинского (1991 г.), О Олюторского (2006 г.), К Корякского (1988 г.), №13 (2006 г.) (по А. В. Ландеру и др., 2007; по Каталогy "National Earthquake Information Centre (NEIC) GS USA service)

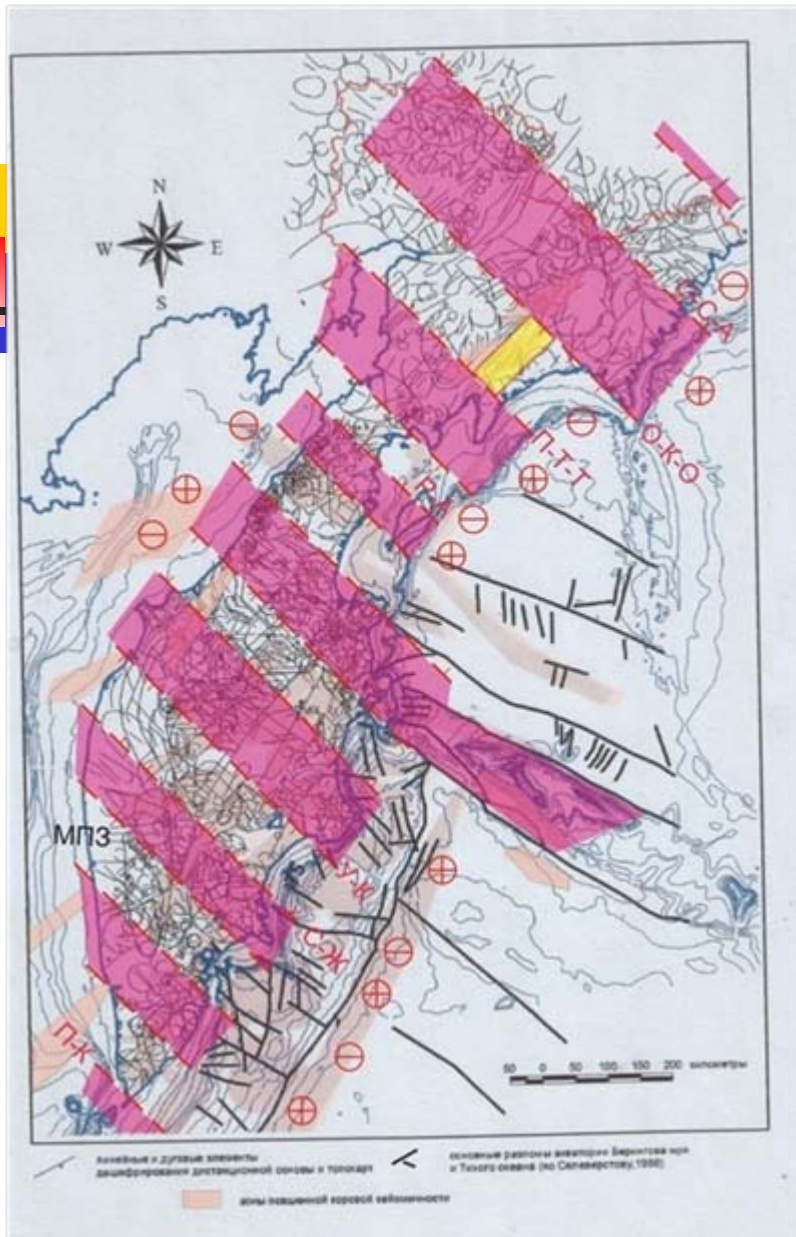


Рисунок 18. Линейная и кольцевая тектоника по материалам дешифрирования космоснимков и топоосновы (по А.Г. Нурмухамедову, С.В. Попруженко (2006г.) с дополнениями Г.П. Яроцкого)





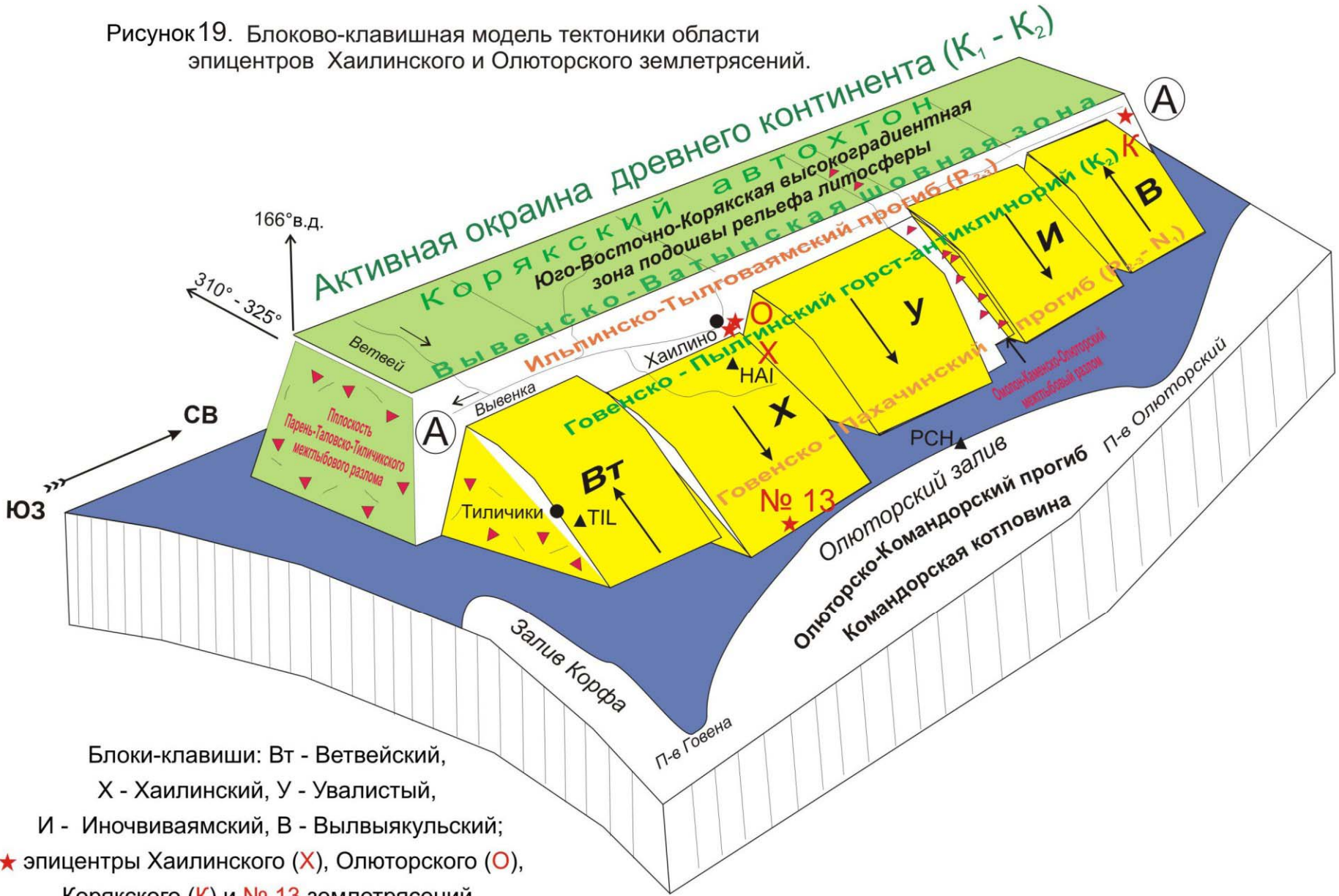
- Дополнения:
- 
 Поперечные межглыбовые глубинные разломы:
 П-Т-Т - Парень-Таловско-Тиличикский,
 О-К-О - Омолон-Каменско-Олюторский,
 Р-А - Ребро-Анапкинский
 - 

 Глыбы: воздымающиеся и опускающиеся
 - МПЗ Малко - Петропавловская зона поперечных дислокаций
 - 
 Территория облака Хаилинского и Олюторского землетрясений

Рисунок 19. Блоково-клавишная модель тектоники области эпицентров Хаилинского и Олюторского землетрясений.



Блоки-клавиши: ВТ - Ветвейский,
 Х - Хаилинский, У - Увалистый,

И - Иночвиваямский, В - Вылвыякульский;

★ эпицентры Хаилинского (Х), Олюторского (О),
 Корякского (К) и № 13 землетрясений



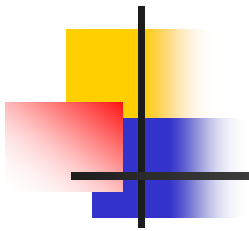
Выводы

1. Облака высокомагнитудных роев Хаилинского, Олюторского и одиночного Корякского землетрясений приурочены к окраине древнего мезозойского континента, выраженного высокоградиентным региональным перегибом подошвы литосферы Морской транзитали
2. Площади форшоков и автершоков землетрясений группируются в блоках клавишах земной коры палеоген-четвертичного разреза, дискордантных общему простиранию
3. Протяженность эшелонированных сейсморазрывов и облаков роев ограничено тектонически упущенной глыбой коры Олюторского залива, приуроченной к подъему подошвы литосферы (13-20км)



Прогноз развития событий

События, с большой долей вероятности, определяемой глубинной тектоникой приуроченности землетрясений, будут развиваться в северо-восточном направлении от поперечного межглыбового сквозькорового разлома, проходящего через п. Тилички. К юго-западу от него развитию событий препятствует его зона.



Дякую!

Спасибо за внимание и терпение!

