

# Сейсмическая анизотропия в задуговой области Южно-Курильской зоны субдукции



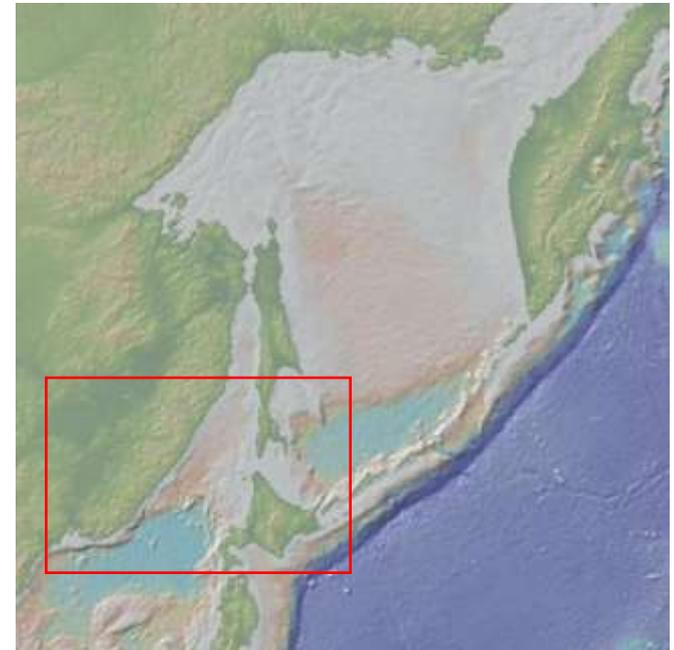
**М.Н. Лунева**

**Институт Тектоники и Геофизики им. Ю.А.  
Косыгина ДВО РАН**

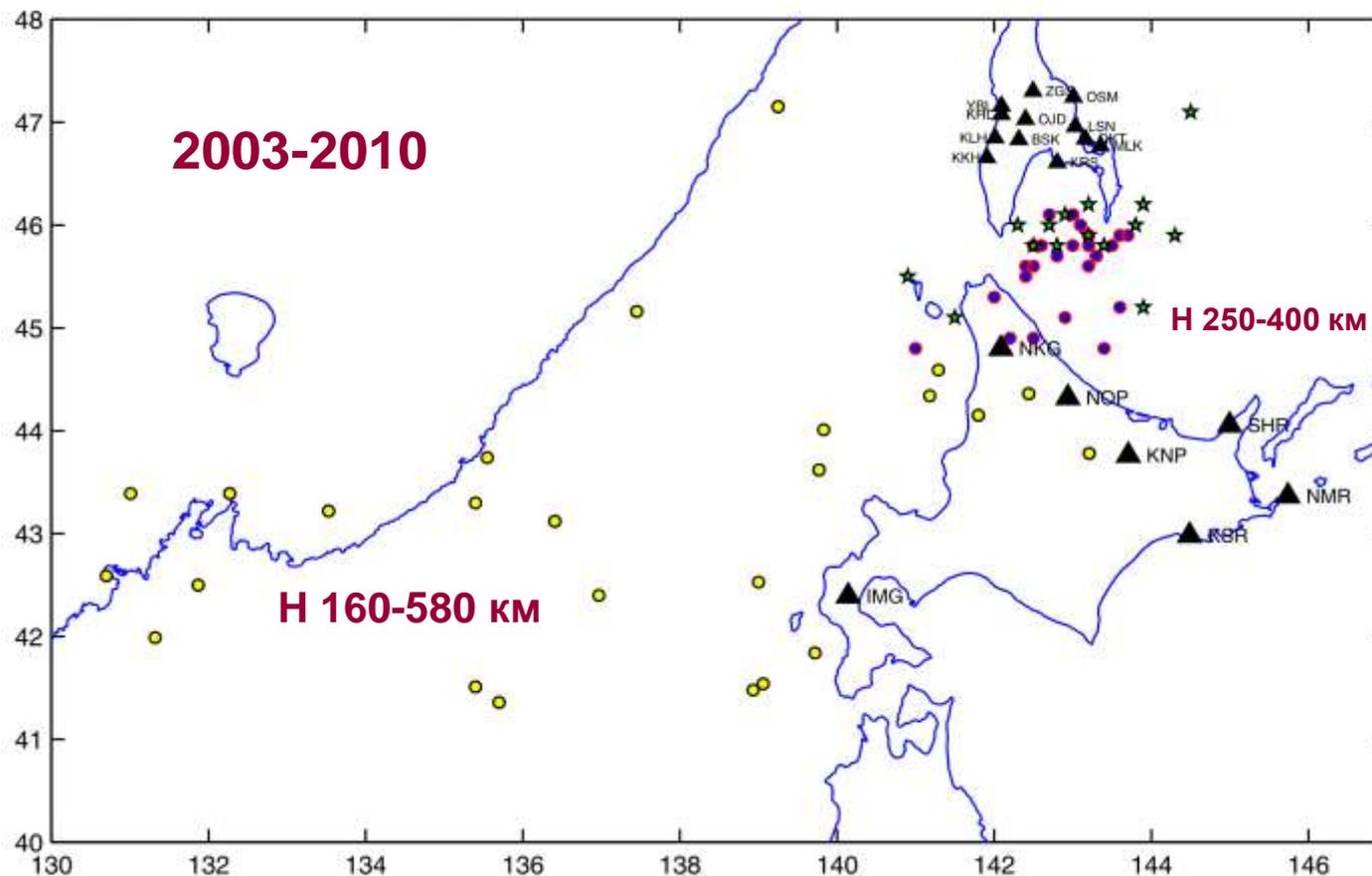
**Хабаровск**

## **Задачи исследований:**

- 1. Распределения параметров расщепленных S-волн и взаимосвязь с течением мантии**
- 2. Проявление аномального расщепления S-волн в период 2003-2010 гг.**
- 3. Оценка анизотропии от событий из переходной зоны мантии**



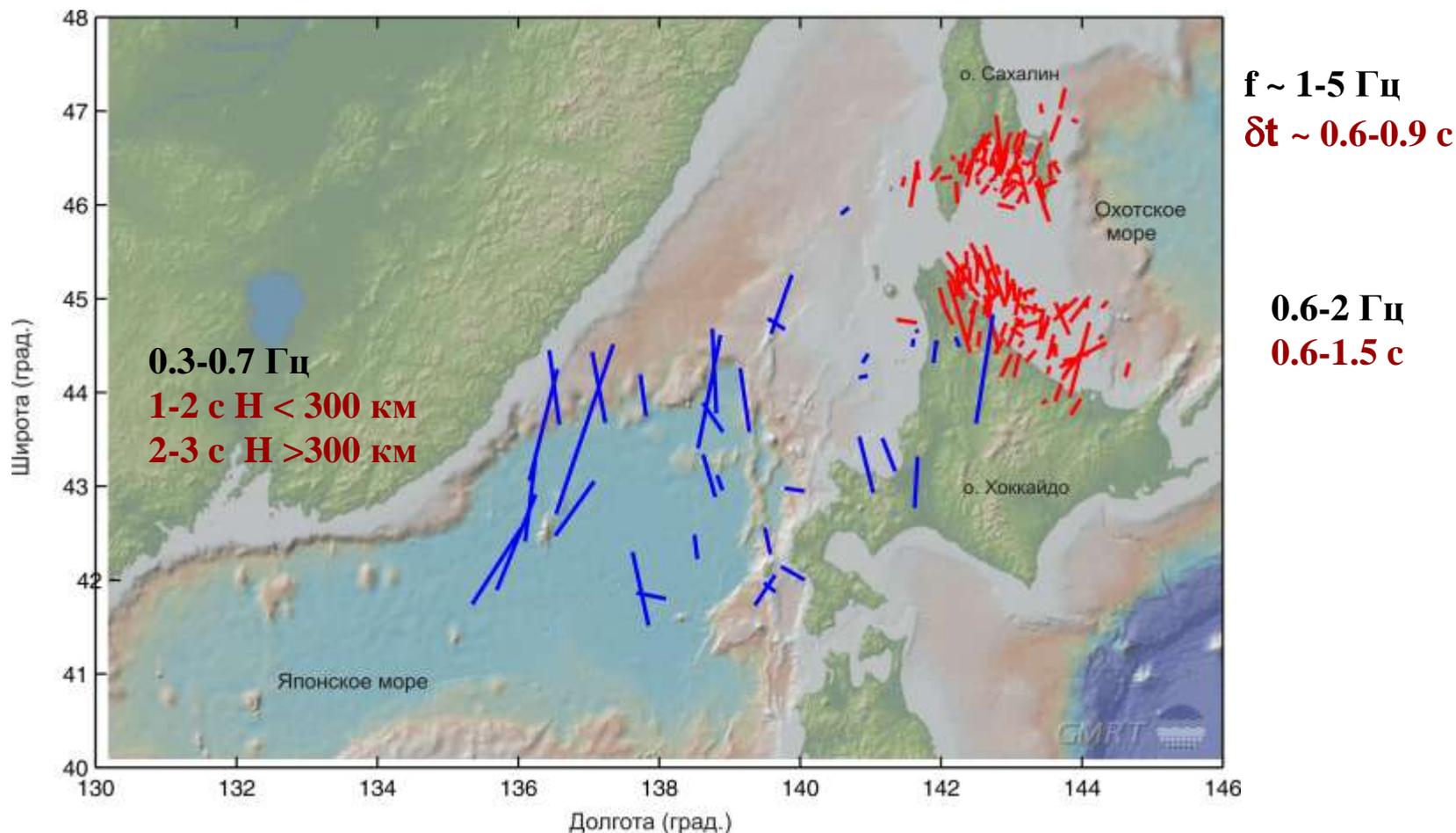
# Карта расположения станций и эпицентров землетрясений в области Южного Сахалина и Хоккайдо



Сейсмические записи – цифровые станции локальной сети DAT, СФ ГС РАН и широкополосные станции F-net, BH, NIED

Каталоги землетрясений – СФ ГС РАН(★) , NIED (●), NEIC (○)  
2003-2008                      2003-2010

# Распределение азимутов поляризации быстрой S-волны с учетом разности времен прихода S-волн от событий с глубины 160-580 км

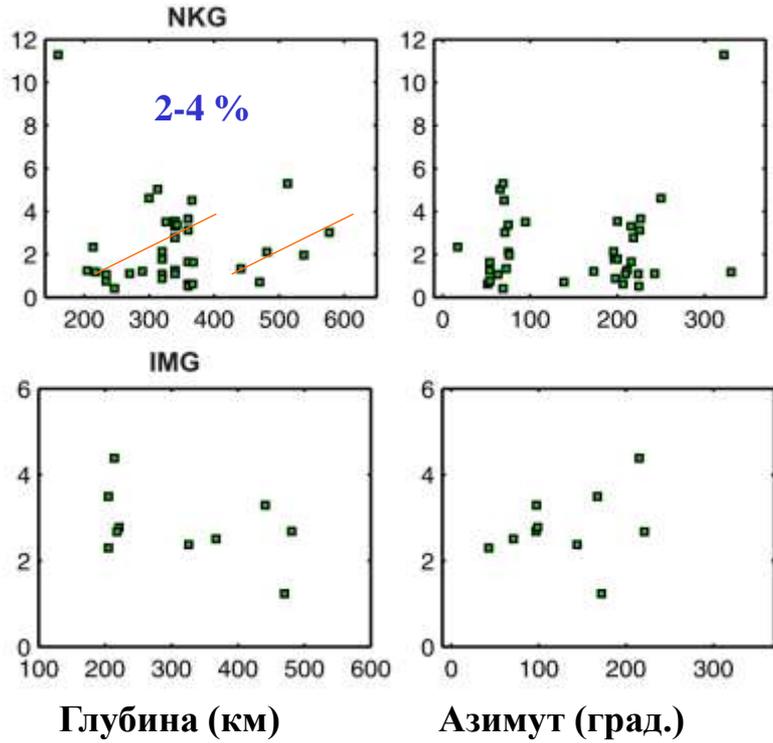


Данные вынесены на середину луча эпицентр-станция

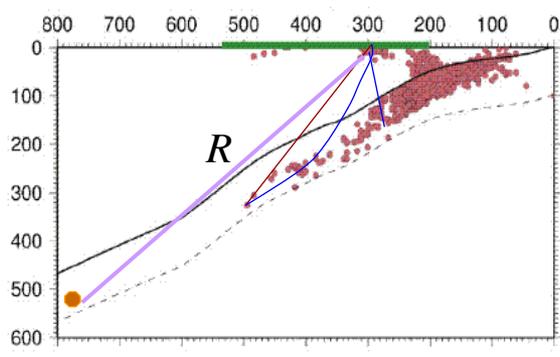
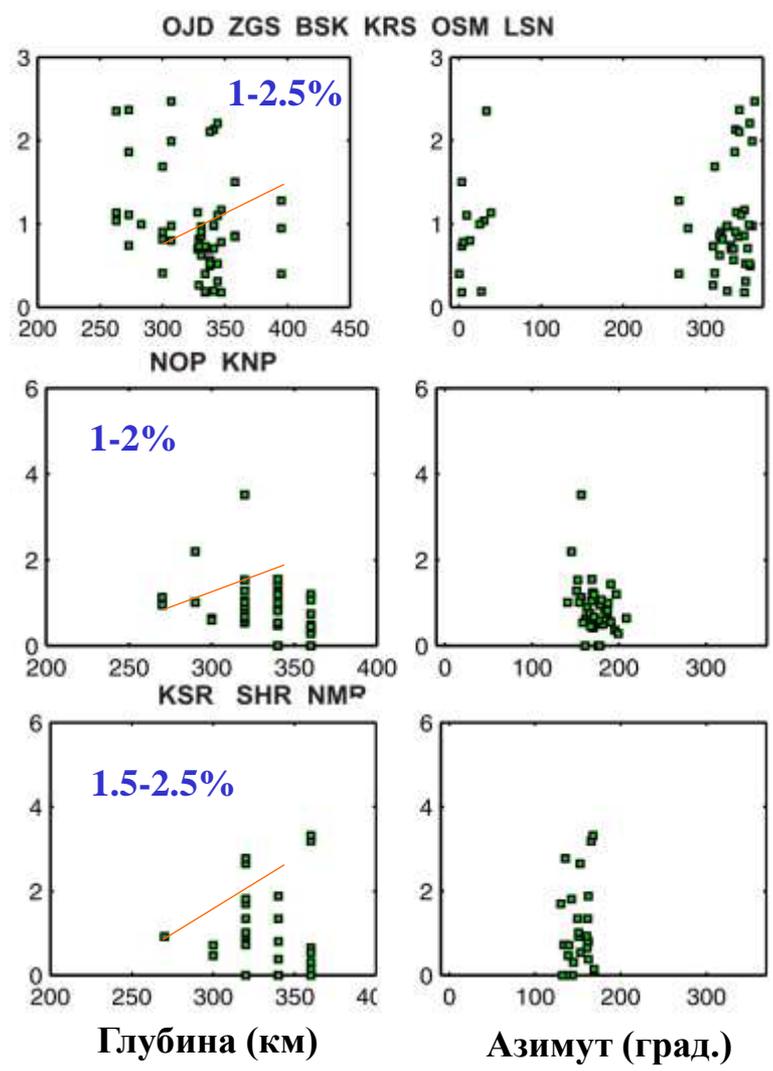
# Распределение степени анизотропии среды в зависимости от глубины событий и направления распространения

$$\alpha = 100\% \times \frac{V_{S1} - V_{S2}}{V_{S1}} \approx 100\% \times \frac{\delta t}{t_{S2}}; \quad \delta t_R = \frac{\delta t}{R}$$

Степень анизотропии (%)



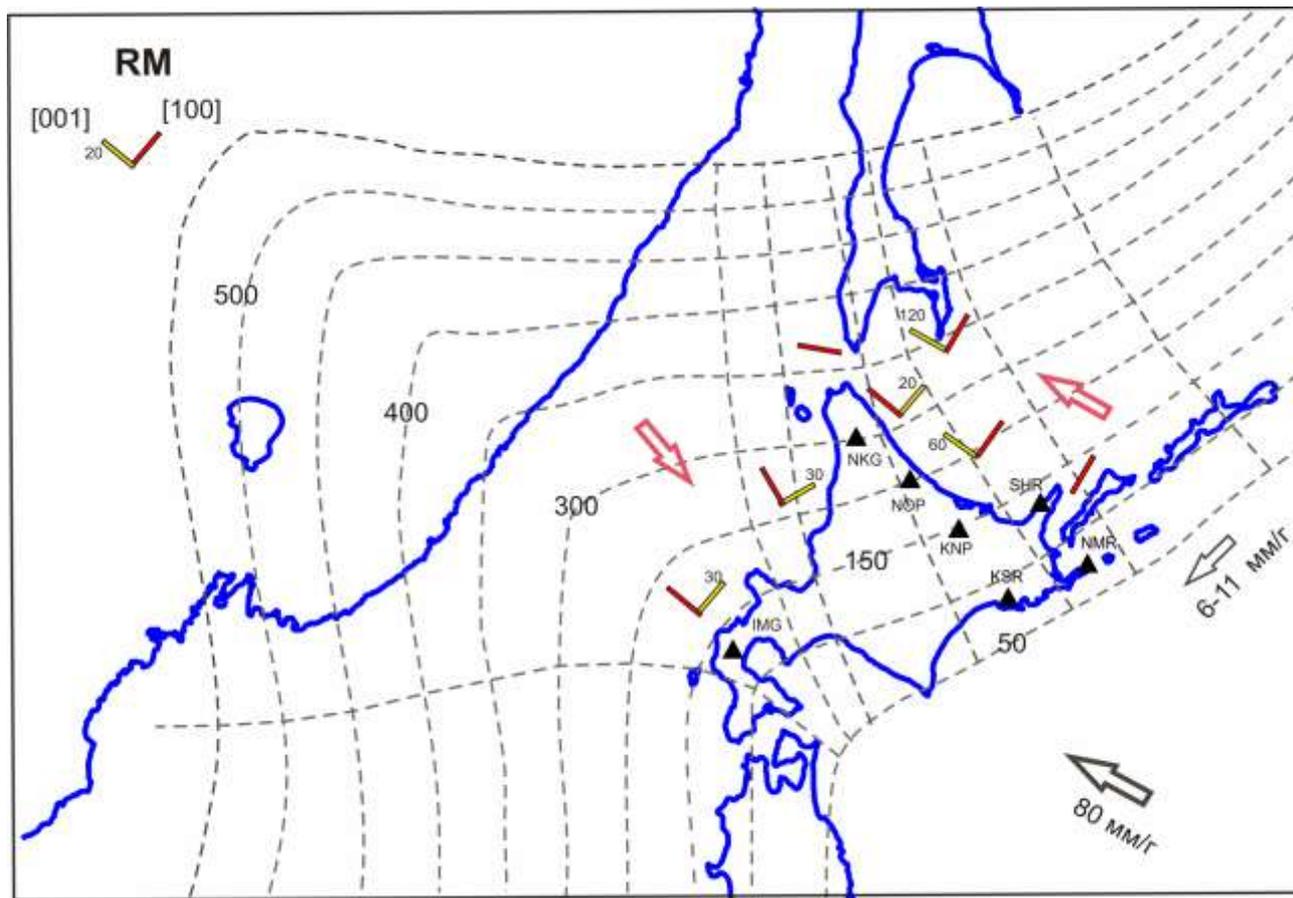
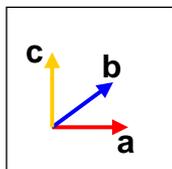
Степень анизотропии (%)



Глубина (км)

Азимут (град.)

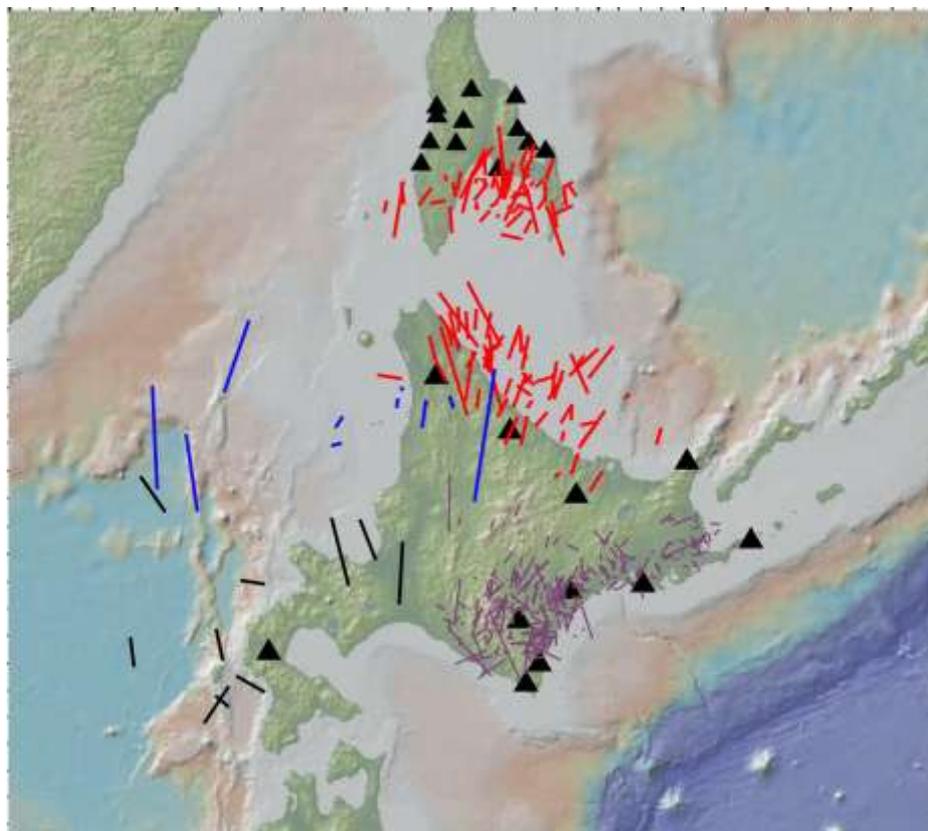
# Ориентация быстрой $a$ -оси [100] и средней $c$ -оси [001] оливина в области станций Хоккайдо и Сахалина



**Запад** – субгоризонтальное течение мантии с ориентацией  $a$ -оси [100] оливина ЮВ $130^{\circ}\pm 20$  в области глубин до 100-200 км (**E**-тип оливина).

**Восток** – наклонное течение мантии вдоль СЗ  $310^{\circ}\pm 20^{\circ}$  в условиях повышенного содержания воды в области желоба и частичного плавления мантии под Охотским морем и Южным Сахалином (**B** и **C**-типы оливина) .

# Распределение параметров S-волны от событий с глубины 100-350 км в области Южного Сахалина и Хоккайдо за период 2003-2010 с учетом данных за период 1998-2003 гг. вдоль восточного Хоккайдо



## Тектоническая схема



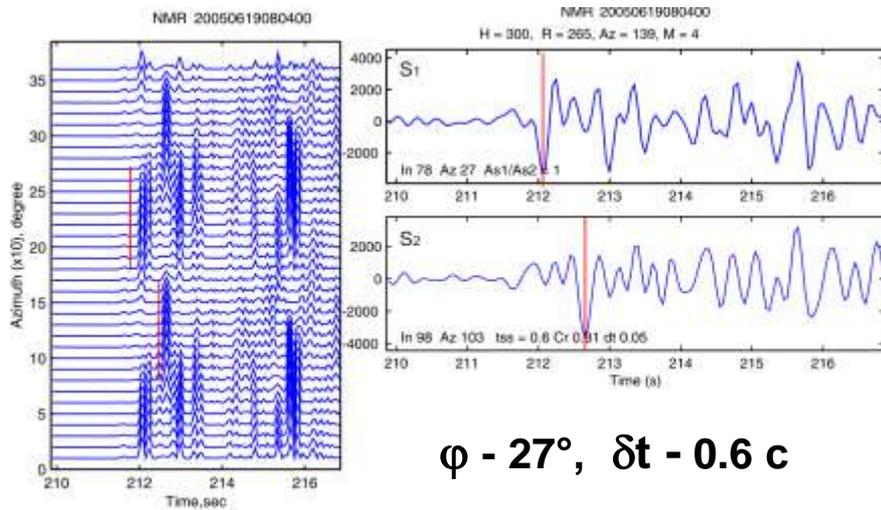
Kimura. 1994; Kita et al., 2012

Максимальные значения  $\delta t$  больше 1.5-2 с проявляются в области Центрально-Сахалинского разлома, вдоль надвиговых зон Хоккайдо.

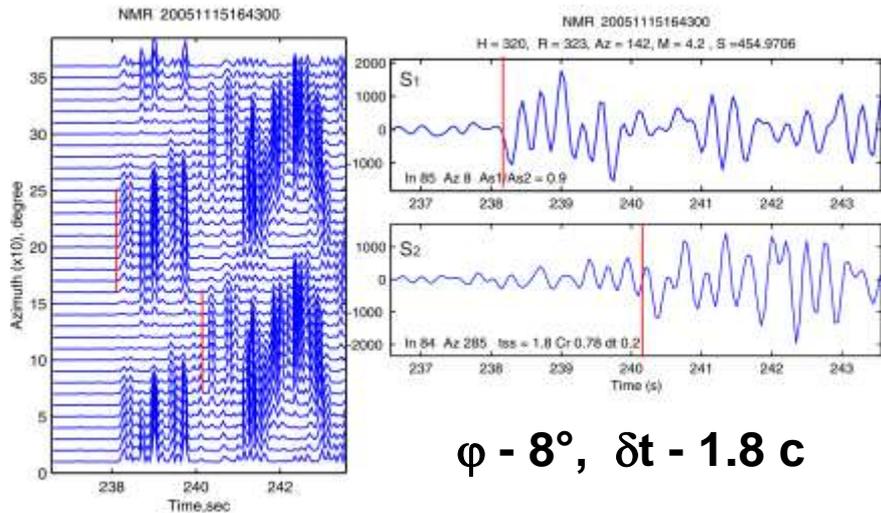
Повышение  $\delta t$  и ориентация  $\varphi$  вдоль простирания активных разломов свидетельствует о глубинных корнях разломов, их протяжении в верхнюю мантию.

# Примеры отсутствия расщепления S-волн в северо-восточном Хоккайдо

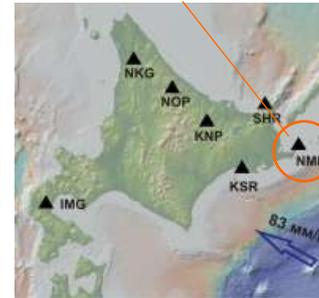
2005



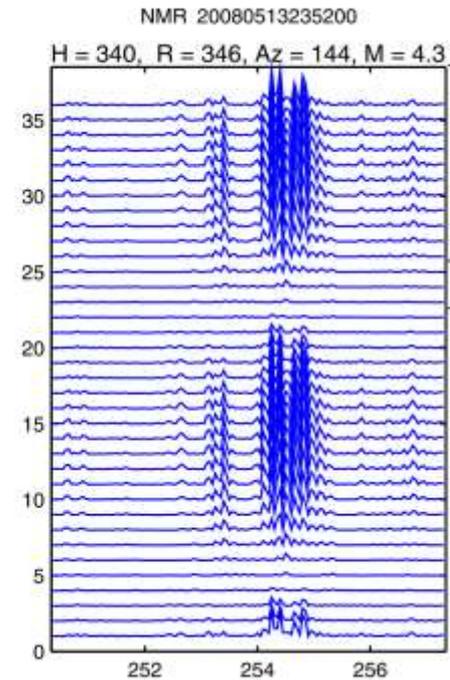
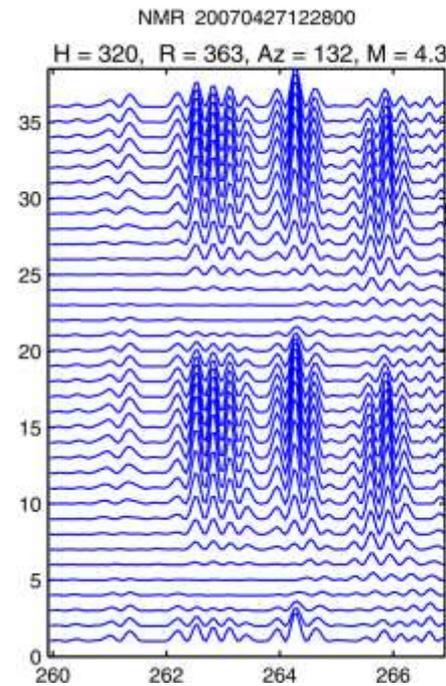
$\varphi - 27^\circ$ ,  $\delta t - 0.6$  c



$\varphi - 8^\circ$ ,  $\delta t - 1.8$  c



2007-2010



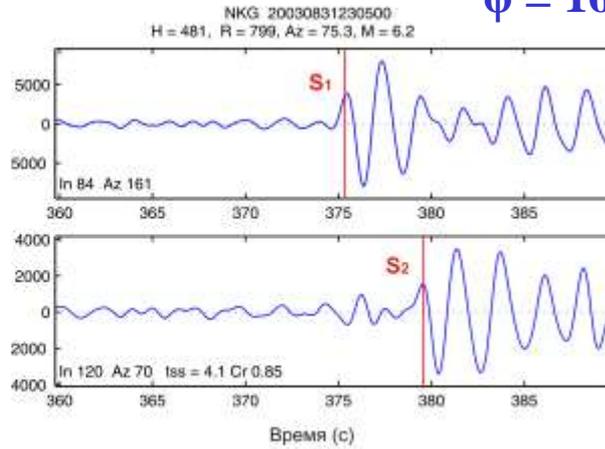
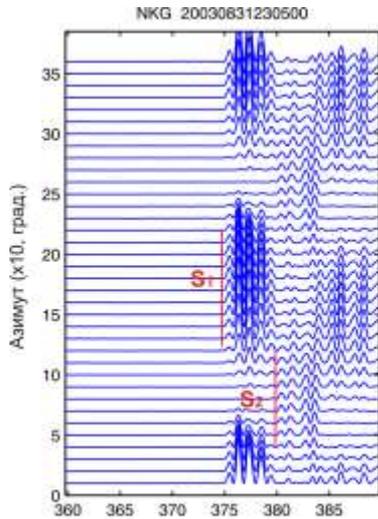
$\varphi - 125-145^\circ$

Азимут эпицентр-станция – 130-144°

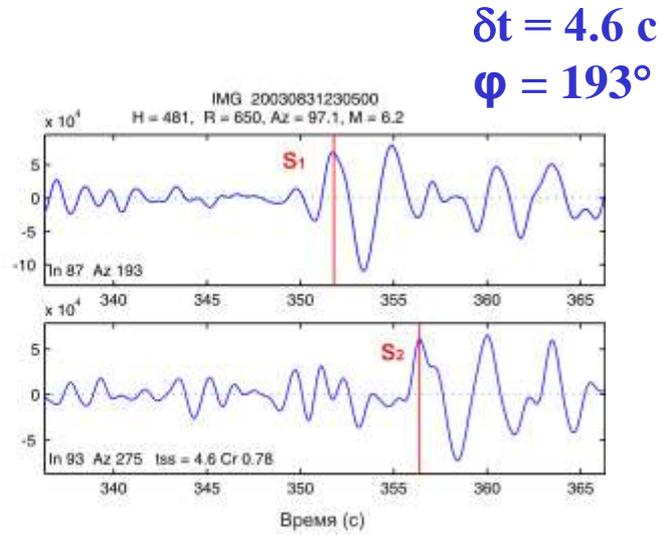
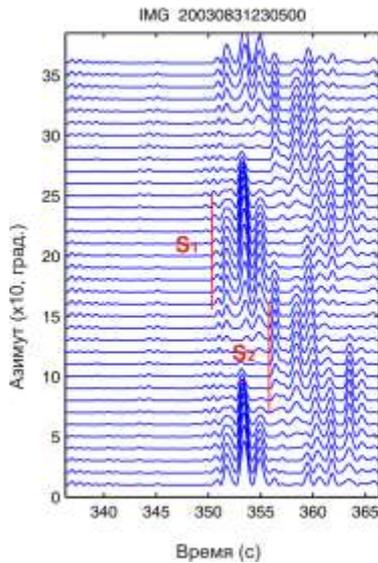
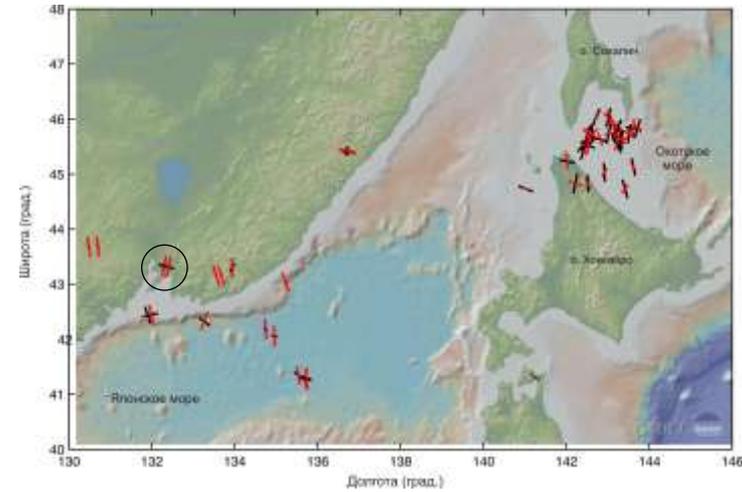
# Пример расщепления S-волн от события из переходной зоны мантии

2003 М 6.2 Н 481 км

$\delta t = 4.1$  с  
 $\varphi = 161^\circ$

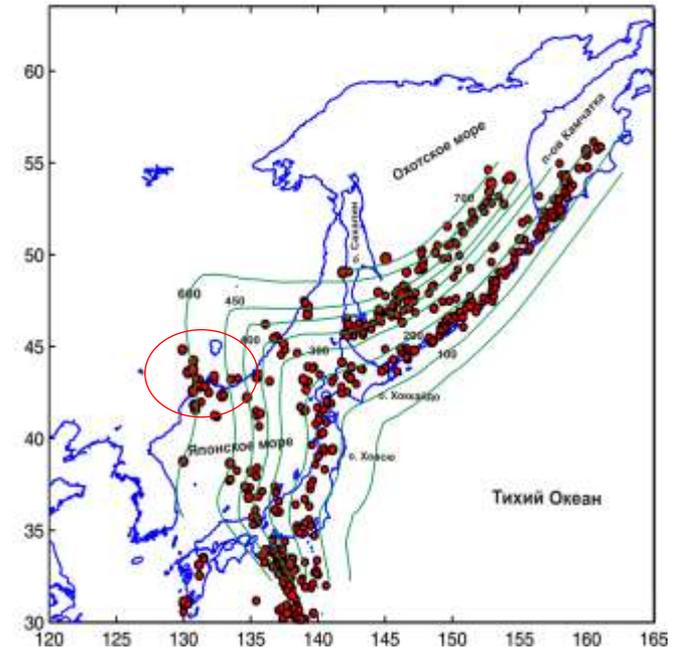


Проекция векторов подвижки ФМ



$\delta t = 4.6$  с  
 $\varphi = 193^\circ$

1974-2012, М > 5, Н > 150 км



# Выводы

Распределение параметров  $S$ -волн в задуговой области Южных Курил свидетельствует о взаимосвязи геометрии погружающейся плиты с мантийными течениями с отклонением на  $20-30^\circ$  от направлений погружения плиты и простирания желоба.

Наиболее высокая степень анизотропии отмечается от событий с глубины до 300 км.

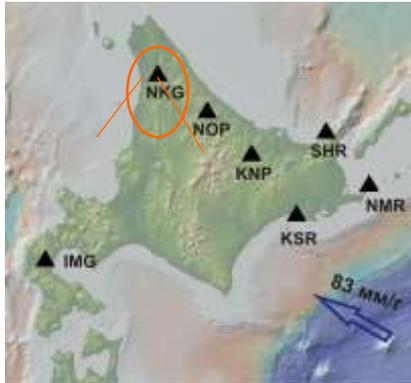
Различие ориентации азимутов быстрой  $S$ -волны наблюдается в области Хоккайдо по границе вдоль надвиговых поясов Хидака и Камуикотан.

Максимальные значения  $\delta t$  больше 1.5 с проявляются вдоль активных разломов, надвиговых зон, что может свидетельствовать о их протяжении в верхнюю мантию.

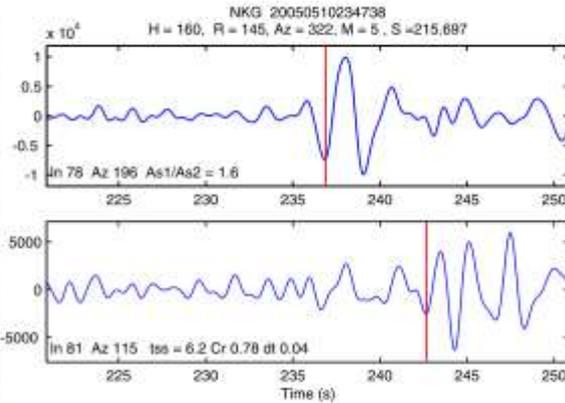
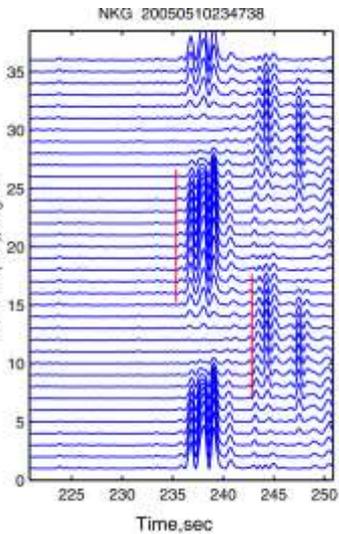


**Благодарю за внимание !**

# Пример аномального расщепления S-волн в западной части Хоккайдо



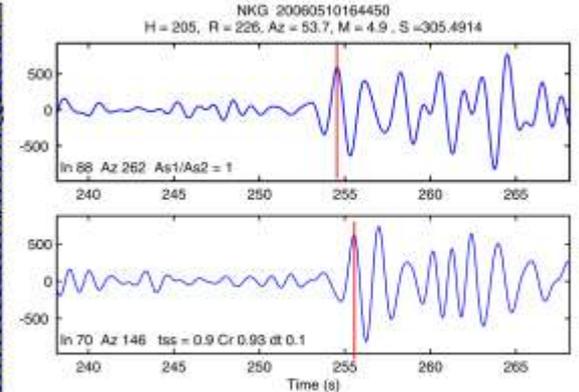
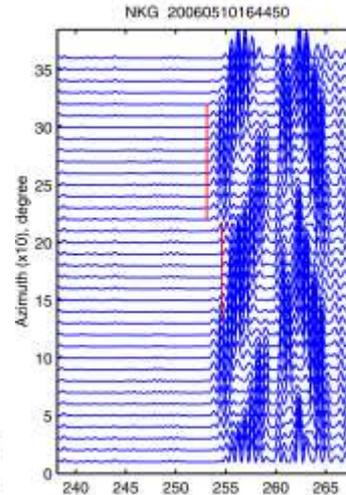
2005



$\varphi \sim 16^\circ$ ,  $\delta t - 6$  с

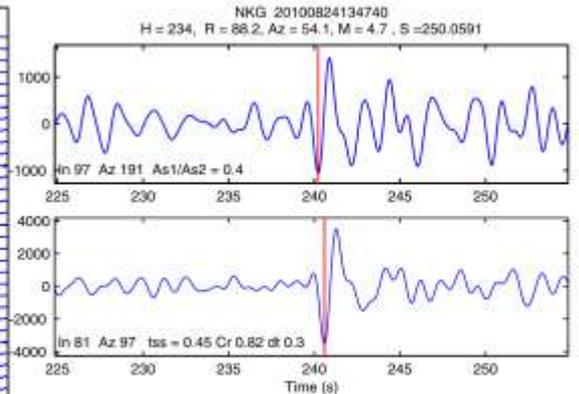
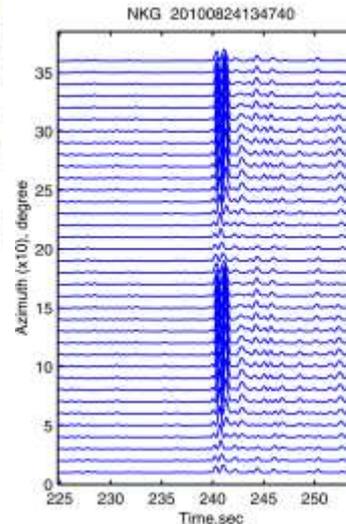
Азимут -  $322^\circ$

2006



$\varphi \sim 82^\circ$ ,  $\delta t \sim 0.9$  с

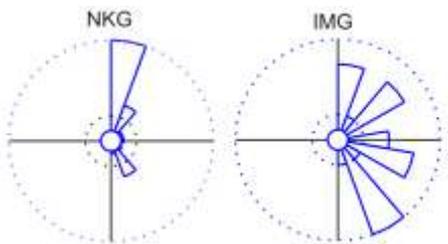
2010



$\varphi \sim 11^\circ$ ,  $\delta t \sim 0.45$  с

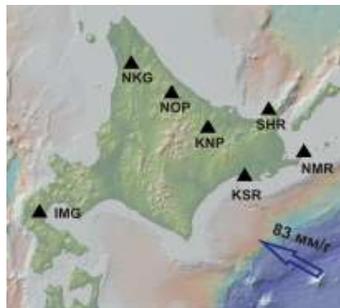
Азимут -  $54^\circ$

# Статистическое распределение параметров S-волн в области станций

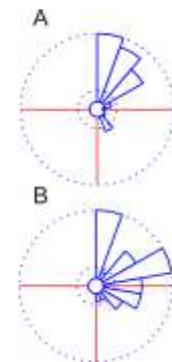
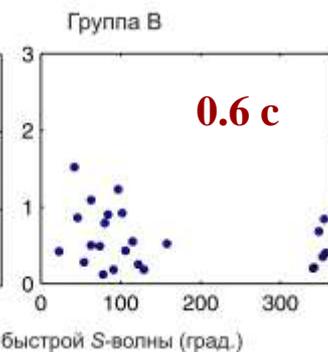
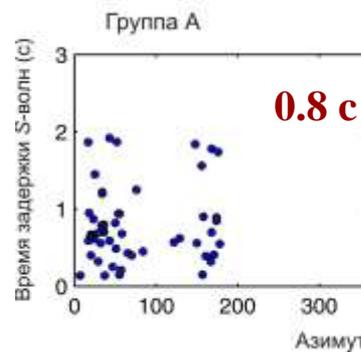
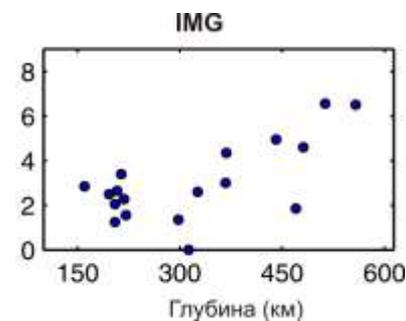
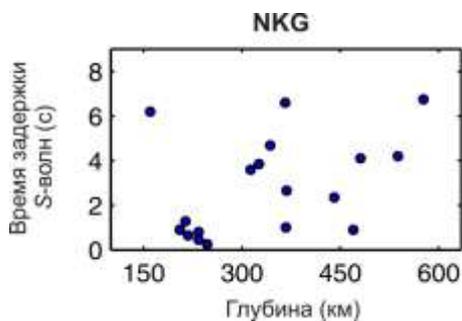


2.5-3 с

0.3-0.7 Гц

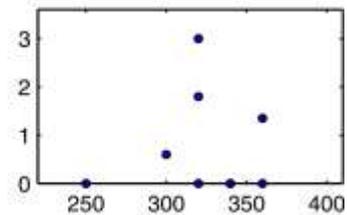
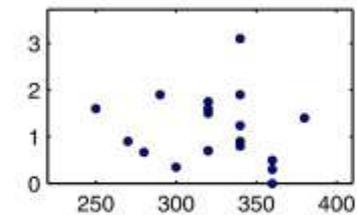
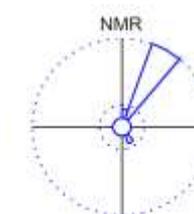
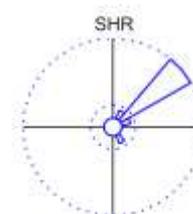
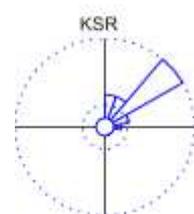
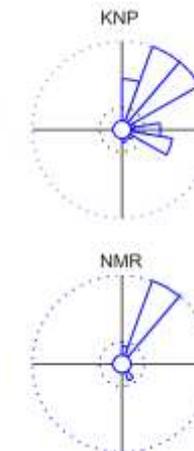
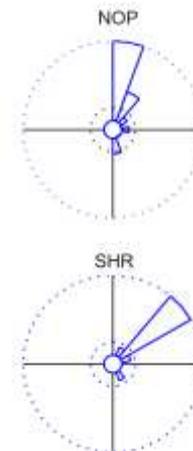
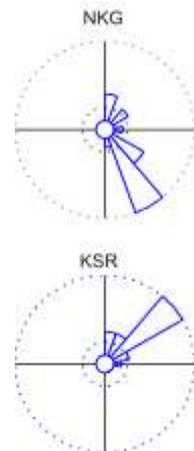
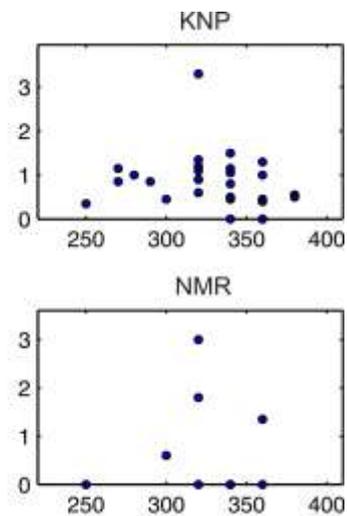
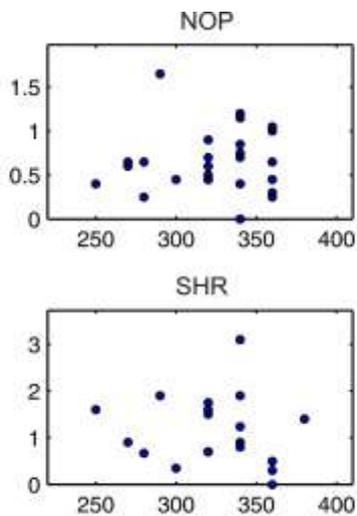
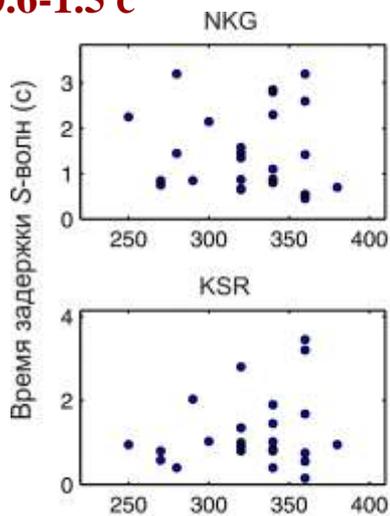


$f \sim 1-5$  Гц



0.6-1.5 с

0.6-2 Гц



Глубина (км)