

## **ПРИОРИТЕТНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ 7.11. КАТАСТРОФИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ПРИРОДНОГО И ТЕХНОГЕННОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ, СЕЙСМИЧНОСТЬ — ИЗУЧЕНИЕ И ПРОГНОЗ**

**Программа 7.11.1. Развитие методов изучения напряженно-деформированного состояния земной коры в связи с мониторингом сейсмоактивных областей и прогнозом землетрясений (координаторы докт. геол.-мин. наук В. Д. Суворов, докт. физ.-мат. наук В. Ю. Тимофеев)**

Учеными Института нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука установлена пространственная связь между характером деформаций в крупных приповерхностных геодинамических структурах Центральной Азии и среднекоровом сейсмоактивном слое (по механизмам сильных  $M > 4,9$  очагов землетрясений, рис. 39), указывающая на унаследованность тектонических процессов в верхней коре, прослеживающихся до глубин 10—40 км.

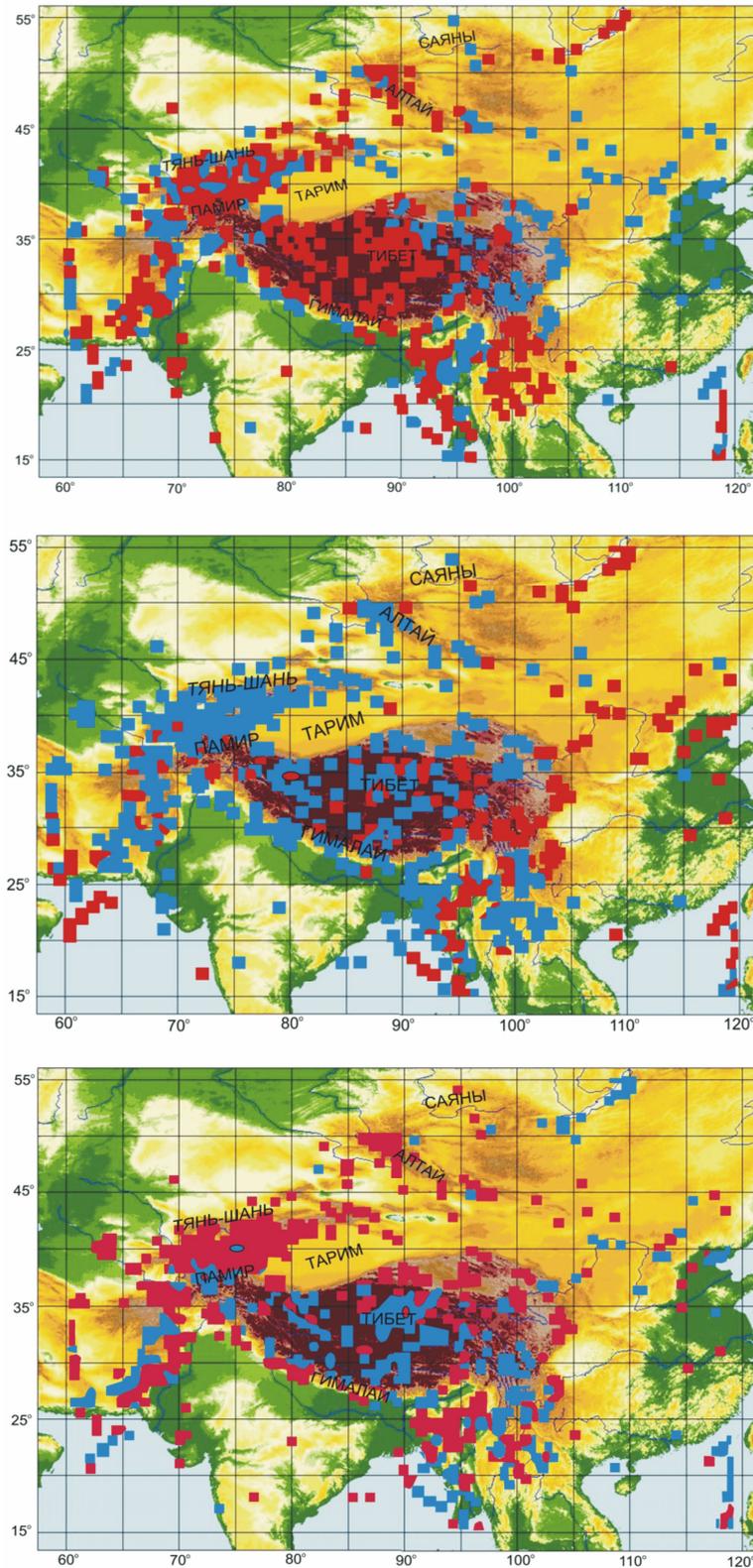
Сотрудниками Геологического института и Геофизической службы впервые для центральной части Байкальского рифта получены детальные сведения о сложной внутренней структуре сейсмоактивного слоя. Распределение глубины очагов имеет компактный характер и ограничивает сейсмогенный слой глубиной 15—25 км (рис. 40), что определяет кровлю нижней коры в пределах Селенгинской аккомодационной зоны, с хрупкопластическими свойствами. Такое распределение гипоцентров землетрясений по глубине может быть объяснено локальной хрупкой дефрагментацией верхней коры с секущими трещинами разрывов по отношению к генеральным зонам ползучести более пластичной нижней коры.

Учеными Института земной коры выполнено обобщение результатов исследований поверхностными волнами верхней мантии южных окраин Сибирской платформы и прилегающих к ней структур Монголо-Охотского

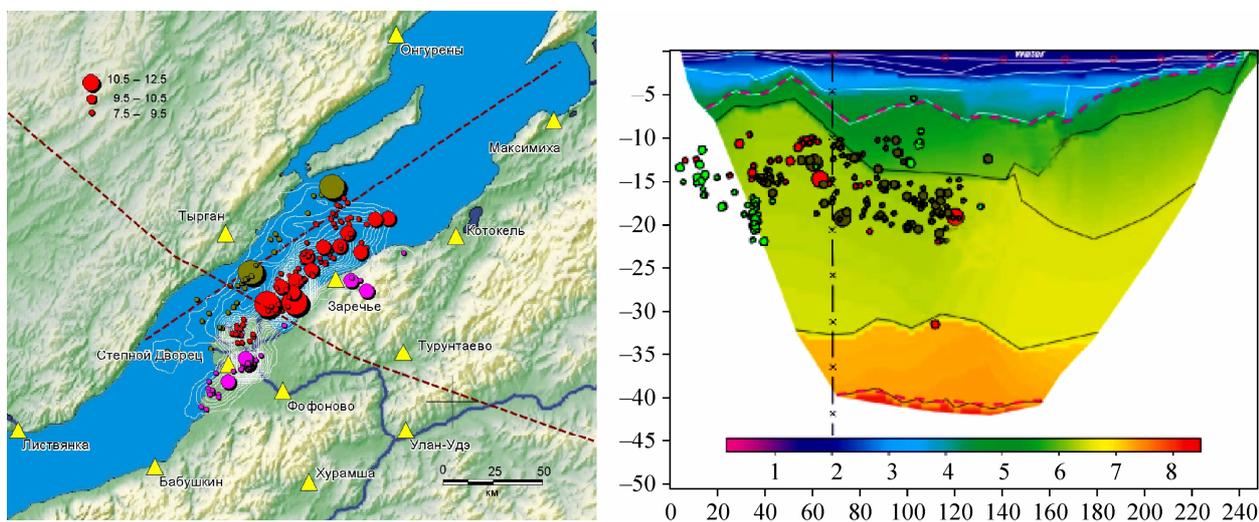
складчатого пояса (рис. 41). Это позволило установить, что современные тектонические процессы и распределение сейсмичности связаны с толщиной и мощностью литосферы, а интенсивность современных сейсмических процессов на континенте (за исключением зон субдукции) можно связать с глубиной залегания кровли астеносферы.

Сотрудниками Геофизической службы проанализированы записи сейсмических колебаний в момент аварии на Саяно-Шушенской ГЭС (рис. 42). Анализ показал, что причиной аварии явился не гидроудар, а разрушение шпилек крышки второго гидроагрегата, из-за вероятного совпадения собственных частот агрегата с собственной частотой крышки. Анализ спектров когерентности на записях, полученных в теле плотины, позволил установить, что крупных нарушений в теле плотины не произошло. По результатам специальных обследований плотины СШ ГЭС после аварии установлено, что наряду с явно выраженной радиальной компонентой колебаний плотины появились ранее не наблюдавшиеся мощные тангенциальные колебания (в сторону бортов), обусловленные тем, что в настоящее время электростанция не работает и вся вода проходит через водосброс, оказывая на плотину дополнительное динамическое воздействие и вызывая изменение частот собственных колебаний.

## 2. Основные результаты научных исследований

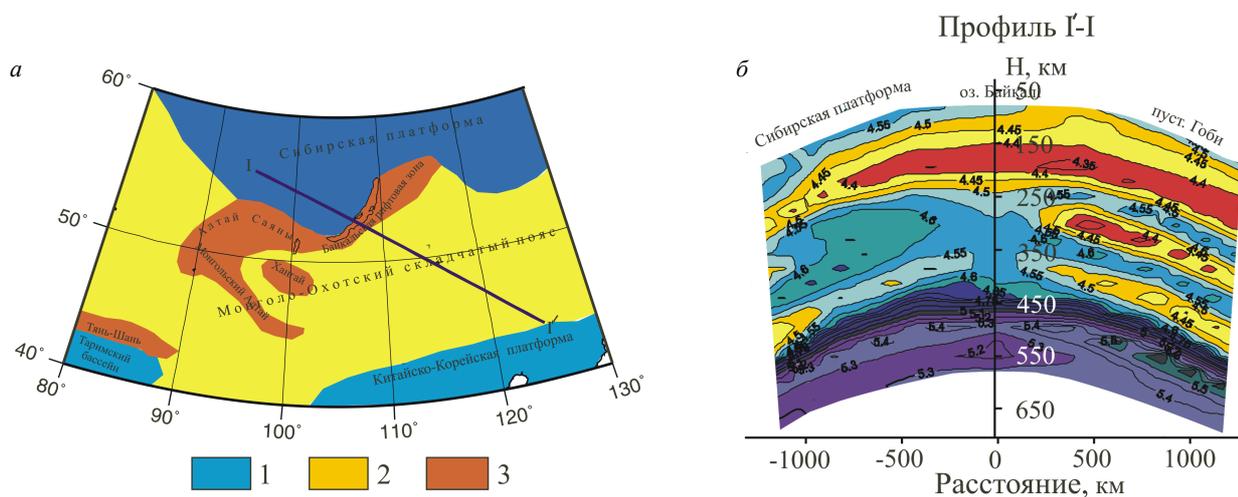


**Рис. 39.** Компоненты сейсмотектонических деформаций по механизмам очагов землетрясений: сверху широтная, в середине — долготная, внизу — вертикальная. Красным цветом показаны объемы удлинения, синим — укорочения.



**Рис. 40.** Схема профильных наблюдений и скоростная модель по  $P$ -волнам вдоль Центрального Байкала, совмещенная с очагами землетрясений Селенгинской сейсмогенерирующей зоны.

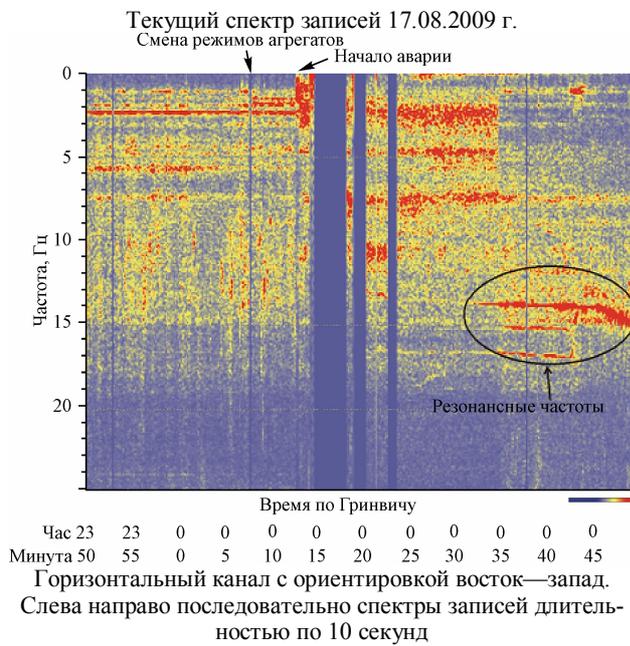
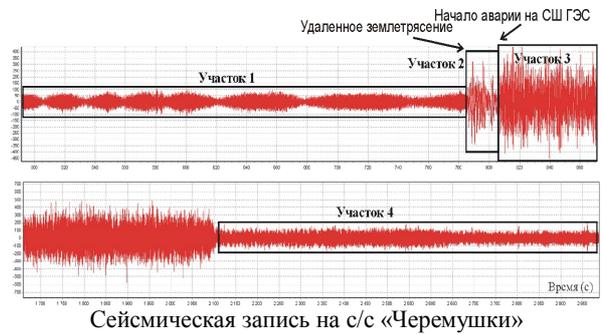
Треугольники — локальная сеть сейсмостанций ГИН СО РАН и БФ ГС СО РАН, нанесены линии плотности эпицентров слабых землетрясений по данным локальной сети.



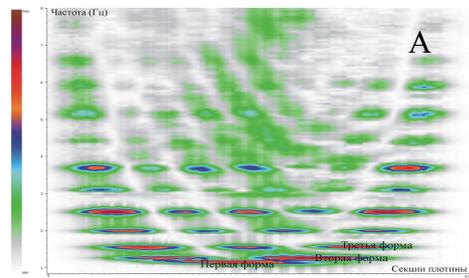
**Рис. 41.** Пример скоростного разреза волн  $S$  ( $b$ ), соответствующего профилю I—I' ( $a$ ).

1 — платформы, 2 — подвижные пояса, 3 — области интенсивного горообразования в пределах этих поясов.

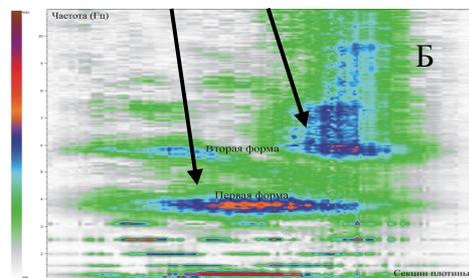
## 2. Основные результаты научных исследований



Спектры радиальных (А) и тангенциальных (Б) колебаний плотины СШ ГЭС



Выделены две собственные частоты 3,8 Гц и 5,8 Гц колебаний, направленных в сторону бортов плотины



**Рис. 42.** Результаты обследований плотины СШ ГЭС после аварии 17.08.09 г.