

06-05-02100-э_к

Организация и проведение экстренных сейсмологических работ в эпицентральной зоне Олюторского землетрясения М7.8 20 апреля 2006 г

Код классификатора 05-411

Аннотация

В рамках проекта восстановлена и переведена в режим постоянной цифровой регистрации сейсмическая станция "Тилички". Переведена с аналоговой на цифровую регистрацию сейсмическая станция "Оссора". В очаговой области Олюторского землетрясения и в дальней зоне проведены измерения современных деформаций с помощью GPS-технологий, установлены две новых постоянных GPS-станции. На станции "Тилички" обеспечена регистрация сильных движений: установлен цифровой акселерометр.

Seismic station "Tilitchiki" was restored in Koriakia. Equipment for digital registration of seismic events was installed. Seismic station "Ossora" was carried from analog registration to digital registration. In station "Tilitchiki" digital accelerometer was installed for strong ground motions recording. In source zone of Oliutorsky EQ the measurements of modern deformations were carried out by GPS. Two new GPS-stations were installed.

Цель проекта:

Экстренное восстановление сейсмической станции "Тилички" и проведение наблюдений для исследования очаговой зоны Олюторского землетрясения М=7.8 (Корякское нагорье) и его афтершокового процесса.

Олюторское землетрясение (М=7.8) произошло 20 апреля 2006 на территории Корякского нагорья. Оно является сильнейшим сейсмическим событием, которое произошло в этом районе за годы инструментальных наблюдений. На момент Олюторского землетрясения на территории Корякского автономного округа функционировали лишь две постоянных сейсмических станции камчатского филиала Геофизической службы РАН - Оссора и Каменское (рис.1). На территории Олюторского района, наиболее пострадавшего от землетрясения, сейсмических станций не было. Сейсмостанция Тилички была законсервирована в 90-х годах.

Поэтому не было возможности контролировать сейсмическую обстановку в районе готовящегося землетрясения и наблюдать развитие афтершокового процесса в его начальной стадии, что в результате снизило научную ценность полученной информации. Для получения объективных данных о процессах в очаговой области сильнейшего землетрясения необходимо было необходимо восстановление сейсмической станции "Тилички", и проведение дополнительных наблюдений в эпицентральной зоне Олюторского землетрясения.

Степень выполнения поставленных в проекте задач

В рамках проекта восстановлена и переведена в режим постоянной цифровой регистрации сейсмическая станция "Тилички".

Переведена с аналоговой на цифровую регистрацию сейсмическая станция "Оссора".

В очаговой области Олюторского землетрясения и в дальней зоне проведены измерения современных деформаций с помощью GPS-технологии. Установлено 2 новые постоянные GPS-станции.

На станции "Тилички" обеспечена регистрация сильных движений: установлен цифровой акселерометр.

Поставленные в проекте задачи выполнены полностью.

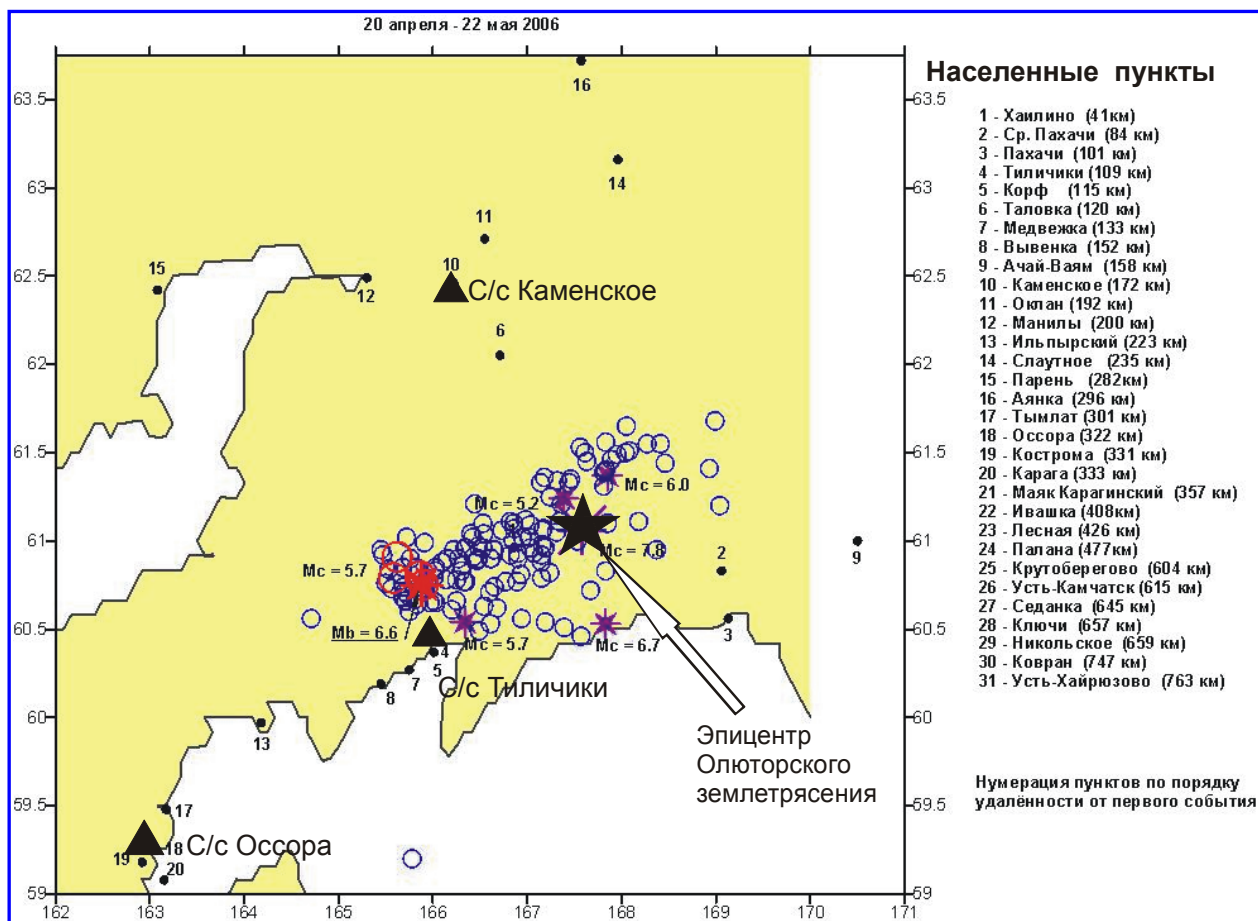


Рисунок 1. Эпицентральная область Олюторского землетрясения $M=7.8$ 20.04.2006. На схему нанесены эпицентры афтершоков за период с 20 апреля по 22 мая 2006 г. по данным оперативной обработки, выполненной в Камчатском филиале ГС РАН. Треугольниками обозначены сейсмические станции.

Важнейшие результаты

На территории Корякского автономного округа обеспечена непрерывная регистрация землетрясений. Введение в систему региональных сейсмологических наблюдений новой станции "Тиличики" и переноса станции "Оссора" цифровой аппаратурой позволило значительно улучшить уровень надежной регистрации сейсмичности в Корякии и довести его до $M = 3.0 - 3.5$.

Сейсмостанция «Тиличики»

На территории сейсмостанции «Тиличики» в ходе экстренных экспедиционных работ был проведен комплекс восстановительных мероприятий:

- отремонтирована сейсмокамера,
- проложена заглубленная под землю система кабелей, связывающая сейсмокамеру со зданием сейсмостанции, где расположена аппаратура регистрации.

На станции установлены 2 комплекта сейсмометрической аппаратуры:

1. Комплект оборудования цифровой сейсмической станции СЦСС разработки Камчатского филиала ГС РАН на базе АЦП Е-24 (L-card) в комплекте с короткопериодными сейсмометрами СМ-3КВ ($T_c=1.2$ с).

Полоса частот $\Delta f=0.5-40$ Гц.

Динамический диапазон $D \geq 100$ дБ.

Чувствительность $S = 10^8$ отсч./м/с.

В комплект станции также входит рабочее место оператора для визуализации и частичной оперативной обработки сейсмических сигналов на базе персонального

компьютера. Сейсмические данные записываются на CD-диски и передаются для окончательной обработки в обрабатывающий центр в г. Петропавловск-Камчатский.

2. Кроме этого на сейсмостанции «Тилички» организована цифровая регистрация сильных землетрясений на базе акселерометра GMG-5T (Guralp) и цифрового регистратора GSR-24 (Geosig- НПП «Вулкан»).

Полоса частот $\Delta f=0-40$ Гц.

Динамический диапазон $D \geq 120$ дБ.

Коэффициент передачи $s = 5 \cdot 10^9$ отсч./м/с².

Получены записи сильных землетрясений - афтершоков Олюторского землетрясения, сильнейшего землетрясения на территории Корякского автономного округа за годы инструментальных сейсмологических наблюдений. В настоящее время ведется обработка полученной информации и загрузка волновых форм в базу данных сильных движений.

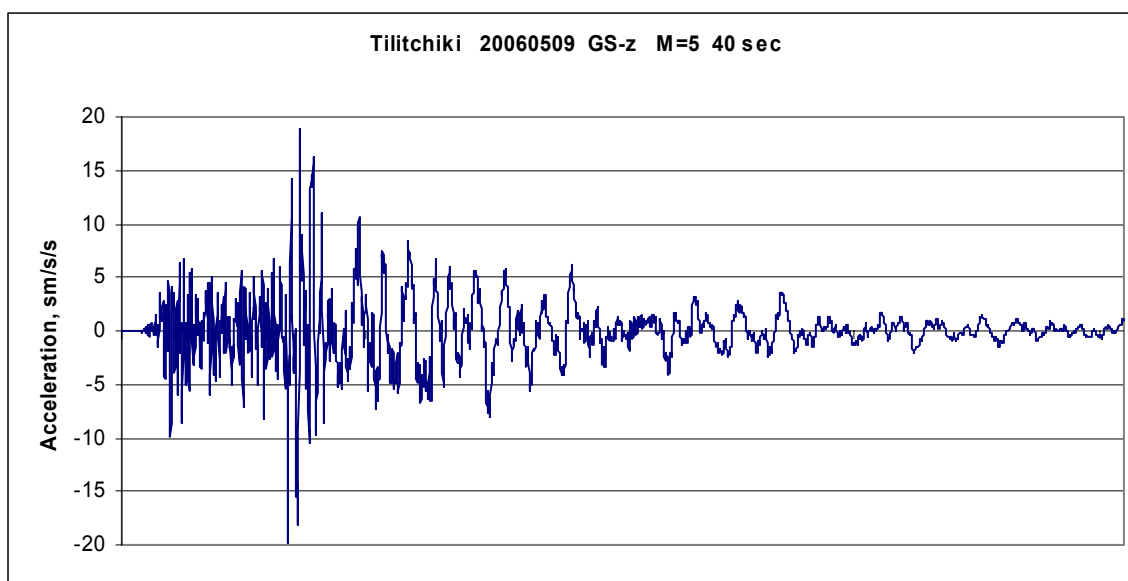


Рисунок 2. Пример записи афтершока 09.05.2006 $M=5$ акселерометром GURALP. Длина записи 40 сек.

Сейсмостанция «Оссора»

Станция экстренно переведена с аналоговой на цифровую регистрацию. Установлен комплект оборудования цифровой сейсмической станции СЦСС в комплекте с короткопериодными сейсмометрами СМ-3-кв ($T_c=1.2$ с) и рабочим местом оператора.

Полоса частот $\Delta f=0.5-40$ Гц.

Динамический диапазон $D \geq 100$ дБ.

Чувствительность $S = 10^8$ отсч./м/с.

Данные регистрации афтершокового процесса Олюторского землетрясения станциями «Тилички» и «Оссора» значительно улучшат и дополнят данные региональной и мировой сети сейсмологических наблюдений по сейсмической обстановке в Корякском автономном округе.

Для изучения современных движений земной коры и деформационных процессов, связанных с коровым Олюторским землетрясением, в ходе экспедиционных работ в периоды с мая по декабрь 2006 г. проведены следующие мероприятия:

- Повторные GPS измерения мобильными станциями на точках OS_1 (п. Оссора), TIL_2 (портпункт п. Тилички).

- Заложен GPS пункт HAIL (п. Хаилино) и проведены первые измерения. Проведены подготовительные работы по возможной установке постоянной GPS станции (круглосуточное энергоснабжение, персонал для обслуживания станции, закрытое помещение склада).
- Проверена работоспособность постоянной GPS станции TIL (водозабор п. Тилички).
- Установлена нецелесообразность дальнейшего использования точек TIL2 (аптека п. Тилички) и TIL3 (газгольдерная М/С п. Корф) в связи с разрушением фундаментов и конструкций зданий.
- Проведены подготовительные работы по возможной установке постоянной GPS станции на станции «Орбита» в п. Оссора (энергоснабжение, помещение, обслуживание, Интернет).
- Проведены GPS измерения мобильной станцией на пункте TIL3 (газгольдерная М/С п. Корф), подтверждено сильное смещение точки (порядка 50 см) в результате повреждения прилегающей территории.
- Установлены постоянные GPS станции OSS1 в п. Оссора и HAIL в п. Хаилино.

В результате проведенных работ были зарегистрированы GPS станциями сети KAMNET деформации, связанные с Олюторским землетрясением. Деформации наблюдались только на GPS пунктах TIL (100км от эпицентра основного толчка) и KMS (170км). На других постоянных GPS станциях, деформации не наблюдались. Не было выявлено значимых деформаций повторными измерениями на пункте OSSO (320 км).

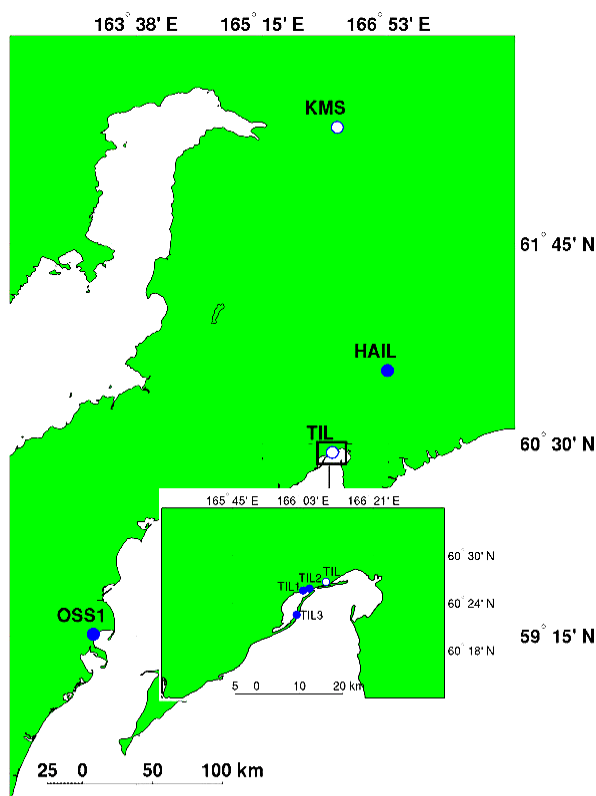


Рисунок 3. Пункты GPS наблюдений на севере Камчатки. На врезке - пункты в поселках Тилички и Корф.

По данным GPS измерений получены оценки скоростей горизонтальных и вертикальных компонент смещений, а также величины скачка смещений п. TIL (от главного события), рис. 4.

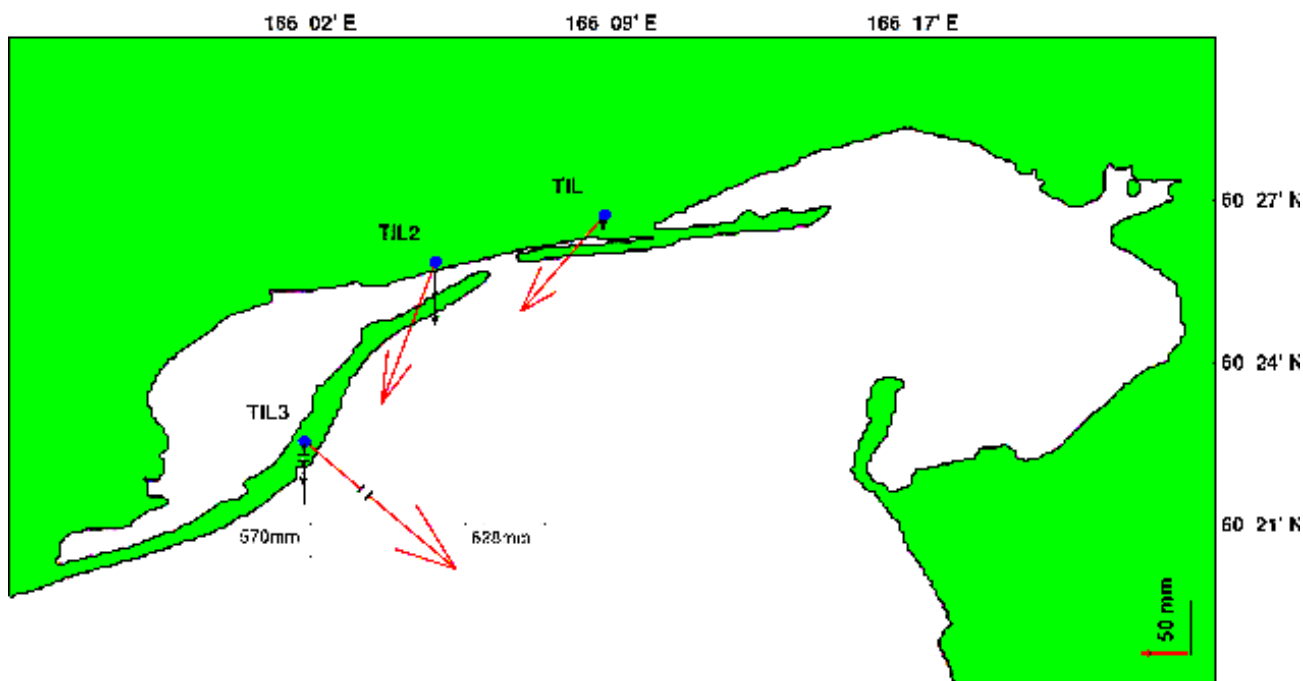


Рисунок 4. Вектора косейсмического смещения от Олюторского землетрясения 20.04.2006 зафиксированные GPS наблюдениями на пунктах в поселках Тиличики и Корф. Вектора смещения пункта «TIL3» из-за значительной величины изображены с разрывом. Их величины указаны в рамках. Пункт «TIL3» расположен на песчаной косе, достаточно сильно просевшей после землетрясения.

Полученные материалы наблюдений лягут в основу научных исследований сейсмичности и геодинамики Корякии.

В настоящее время идет подготовка коллективной монографии, посвященной исследованию Олюторского землетрясения и его последствий. Результаты экспедиционных работ, проведенных в рамках данного проекта, также будут представлены в публикациях этого сборника.

Монография:

Олюторское землетрясение 20 апреля 2006 года. ГС РАН, Камчатский филиал. Петропавловск-Камчатский. 2007.

Основные разделы монографии:

- Сеть наблюдений и контроль сейсмичности территории Корякского нагорья
- Геодинамическая позиция очага Олюторского землетрясения на Дальневосточной активной континентальной окраине России
- Эпицентральные наблюдения, определение параметров Олюторского землетрясения и его сильнейших афтершоков в оперативном режиме
- Сейсмичность, результаты предварительной обработки
- Макросейсмический эффект на территории полуострова Камчатка, вызванный Олюторским землетрясением и его сильнейшими афтершоками
- Геологические эффекты Олюторского землетрясения
- Результаты обследования воздействия Олюторского землетрясения на здания и сооружения в поселках Корф, Тиличики, Хаилино
- Современные движения в зоне Олюторского землетрясения
- Предварительная оценка параметров высокочастотного очага Олюторского землетрясения
- Параметры очага Олюторского землетрясения по длиннопериодным сейсмограммам Р-волн мировой сети