

3. Доклад об экологической ситуации в Ханты-Мансийском автономном округе-Югре в 2011 году – Ханты-Мансийск: 2013. – URL: <http://ugrainform.ru/uplock/ECO.pdf>
4. Экологический отчет за 2013 год ОАО «Сургутнефтегаз» <http://www.surgutneftegas.ru/ecology/reports/>
5. Исследование влияния отходов бурения на окружающую среду и разработка способов их сбора, обезвреживания и захоронения: Отчет по НИР / СургутНИПИнефть. Сургут, 1994.
6. Эколого-гигиеническая оценка очищенных буровых шламов и обоснование возможности их утилизации в дорожном строительстве: Отчет по НИР / НИЦЭБ РАН. Санкт-Петербург, 1997.
7. Выполнение мониторинга состояния экосистем вокруг кустовых площадок, постороенных с использованием обезвоженных отходов бурения: Отчет по НИР / НИЦЭБ РАН. Санкт-Петербург, 1999.
8. Отчет о выполнении мониторинга экосистем вокруг кустовых площадок с различными способами утилизации буровых шламов: в тело насыпи и захоронения в шламовых амбарах с последующей рекультивацией; представление заключения о влиянии буровых шламов на окружающую среду: отчет по НИР / НИЦЭБ РАН. Санкт-Петербург, 1999.
9. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве: Гигиенические нормативы. М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2006.
10. Малышкин М., Пашкевич М. Многоступенчатая биоочистка // ТехНадзор. 2010. №10 (47). www.tnadzor.ru
11. Экологический отчет за 2012 год ОАО «Сургутнефтегаз» <http://www.surgutneftegas.ru/ecology/reports/>
12. СП 2.1.7.1386-03 «Определение класса опасности токсичных отходов производства и потребления». М., 2003.
13. Исследование эколого-гигиенических характеристик буровых шламов, полученных при применении новых рецептур буровых растворов: отчет по НИР / РАМН, Научно-исследовательский институт человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина, М., 2007.
14. Исследование эколого-гигиенических характеристик очищенных буровых шламов, полученных при применении новых рецептур буровых растворов: отчет по НИР / РАН Научно-исследовательский центр экологической безопасности, Санкт-Петербург, 2001.

ОЦЕНКА СПЕКТРАЛЬНЫХ СТАЦИОННЫХ ПОПРАВОК СТАНЦИЙ КАМЧАТСКОЙ РЕГИОНАЛЬНОЙ СЕЙСМИЧЕСКОЙ СЕТИ

Чубаров Д.Л.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Институт природных ресурсов, Томск, Россия, convert008@mail.ru

Введение

Камчатка – это единственный в России регион активного вулканизма. Свыше 70% территории занято горами. На полуострове более 1000 вулканов, в том числе 28 действующих. Помимо этого территория Камчатского края является так же наиболее сейсмически активной территорией России [1]. Ежегодно Служба предупреждения цунами (СПЦ) регистрирует более одной тысячи землетрясений в зоне своей ответственности.

Спектральные характеристики используются для таких целей, как определение амплитудных поправок, сейсмическое микрорайонирование и др. Стационарные поправки необходимы для правильного определения значения энергетического класса землетрясений. В условиях Камчатки стационарные поправки могут характеризовать особенности распространения и затухания сейсмических волн в вулканических средах активных вулканов [2]. В оперативной работе СПЦ спектральные поправки будут использоваться, прежде всего, при оценке макросейсмических сотрясений, которая определяется на основе амплитудных характеристик записи. Поскольку предполагается, что информация об инструментальной балльности в некоем пункте может быть использована для выпуска тревоги цунами, то требования к состоятельности ее оценок должны быть достаточно высокими. Защищенность от случайных выбросов достигается за счет резервирования пунктов наблюдений. При этом важно, чтобы оценки в разных пунктах можно было сравнивать корректно. Влияние грунтовых условий станций может менять амплитуды более чем в два и более раза вверх и вниз, а макросейсмическую интенсивность до ±1.5 балла. Поэтому для получения

усредненной оценки макросейсмической интенсивности по кусту станций и необходимо рассчитать стационарные поправки.

Подбор сейсмических записей из данных Камчатской региональной сети данных

С 1.01.2014 по 08.08.2014 СП СПЦ было зафиксировано 661 землетрясение. Для первого этапа НИР было решено отобрать 20 землетрясений с наибольшей энергетикой и наименьшей удаленностью, так как сильные и не удаленные землетрясения наилучшим образом позволят выделить стационарные поправки. Данные об отобранных землетрясениях занесены в таблицу. Эпицентры землетрясений показаны на рис. 1.

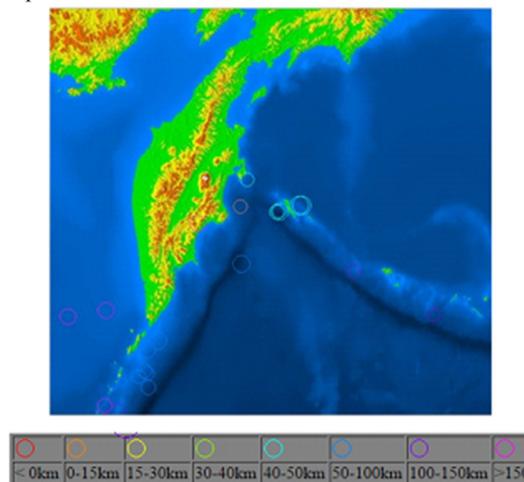


Рис. 1. Эпицентры исследуемых землетрясений [3]

Подготовка отобранного материала. Выбор исследуемых станций

Для определения спектральных поправок недостаточно простой записи землетрясения. Для получения качественного результата необходимо выбрать из отобранных записей интервалы шума и интервалы поперечной волны, причем время записи шума должно значительно превосходить время записи S-волны.

Время вступления S-волны определялось из окончательного каталога СПЦ. Временной интервал записи S-волны составлял 30 секунд, интервал записи шума – 300 секунд.

В идеальном случае спектральные характеристики станций следовало бы определять относительно мантии (абсолютные). Однако на практике приходится пользоваться относительными спектральными характеристиками, когда за базу используется спектр, записанный на определенной опорной станции. В качестве таких станций обычно привлекаются долговременные стационарные пункты регистрации, например опорные станции сейсмической сети ГС РАН. К тому же, желательно, чтобы комплект оборудования был установлен в хороших условиях. В случае группы приборов, расположенных в окрестностях Петропавловска-Камчатского за опорный пункт, следует принять станцию «Петропавловск» (PET).

Подборка станций для оценки спектральных поправок

Основным критерием для выбора станций являлось их удаленность от базовой станции. Все станции были выбраны из Петропавловского куста (рис. 2). Основные характеристики станций приведены в таблице

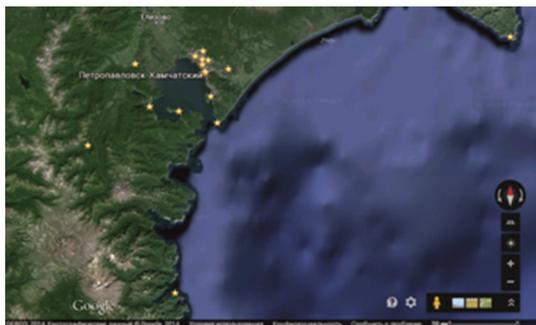


Рис. 2. Координаты станций, выбранных для исследования

Определение спектральных поправок Методика определения

Определение спектральных поправок станций Камчатской региональной сейсмической сети произ-

водилось в программном пакете MATLAB. Процесс получения итогового результата состоял из 4-х этапов.

На первом этапе производилось считывание записей из файлов программы DIMAS – основной рабочей программы СПЦ. Отдельно считывались файлы записи шума и файлы записи S-волны.

На втором этапе проводилась математическая обработка информации, которая представляла собой выделение сглаженного по 5 точкам амплитудного спектра Фурье считанных записей.

После этого спектры шума и S-волны накладывались друг на друга и из них выделялись «эффективные» области, т.е. те, где значение спектра S-волны в 5-10 раз превышает значения спектра записи шума.

Собственно спектральные поправки находились как отношение «эффективных» областей исследуемой станции к станции PET. Графические иллюстрации каждого из этапов приведены на рис. 3-6.

Исследуемые станции Камчатской региональной сейсмической сети

№ п/п	Название станции	Код	Тип прибора	Координаты φ, N, λ, E
1	Администрация	ADM	Цифровая GSR-24+CMG-5T	53.023 158.650
2	Дальний	DAL	Цифровая GSR-24+CMG-5T	53.031 158.753
3	Улица Дачная	DCH	Цифровая GSR-24+CMG-5T	53.057 158.639
4	Институт вулканологии сейсмологии	IVS	Цифровая GSR-24+CMG-5T	53.066 158.608
5	Карымшино	KRM	Цифровая GSR-24+CMG-5T	52.828 158.131
6	Маяк Петропавловск	MPPA	Цифровая GSR-24+CMG-5T	52.887 158.704
7	Мишенская сопка	MSN	Цифровая GSR-24+CMG-5T	53.044 158.639
8	Николаевка	NIC	Цифровая GSR-24+CMG-5T	53.045 158.341
9	НИИГТЦ	НИ	Цифровая GSR-24+CMG-5T	53.080 158.641
10	с/ст. Петропавловск	PET	Цифровая GSR-24+CMG-5T	53.024 158.653
11	с/ст. Петропавловск	PKC	Цифровая GSR-24+131 A	53.024 158.653
12	Рыбачий	RIB	Цифровая GSR-24+CMG-5T	52.917 158.533
13	Русский	RUS	Цифровая GSR-24+CMG-5T	52.432 158.513
14	Школа	SCH	Цифровая GSR-24+CMG-5T	52.958 158.674
15	Мыс Шипунский	SPN	Цифровая GSR-24+CMG-5T	53.106 160.011
16	Спортивный лагерь «Звездный»	SPZ	Цифровая GSR-24+CMG-5T	53.056 158.666
17	Вилочинск	VIL	Цифровая GSR-24+CMG-5T	52.931 158.404

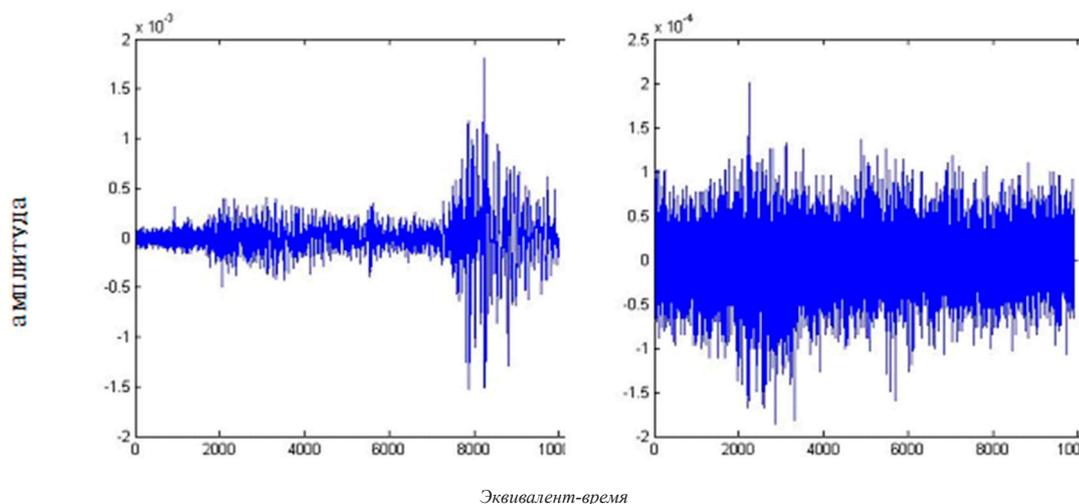


Рис. 3. 1 этап оценки спектральных поправок. Запись S-волны (слева) и шума (справа) для станции DCH (землетрясение 07.03.2014)

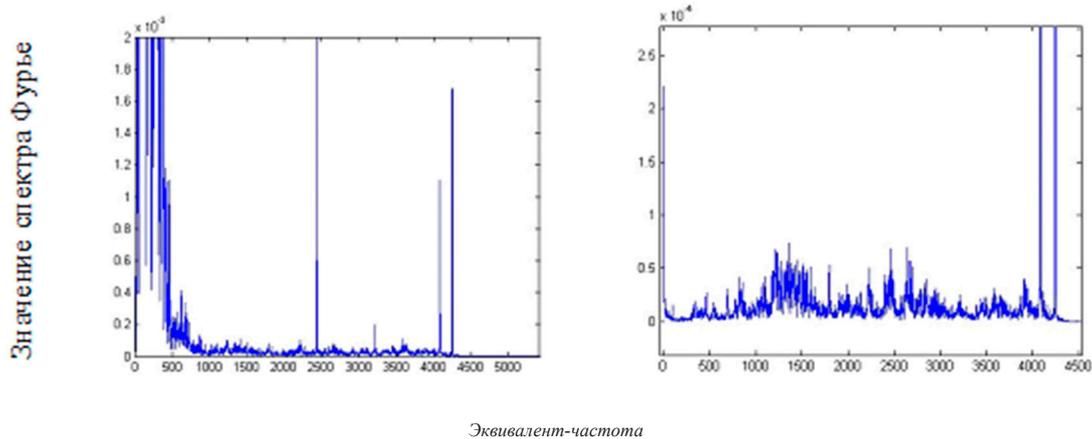


Рис. 4. 2-й этап. Сглаженные спектры S-волны (слева) и шума (справа)

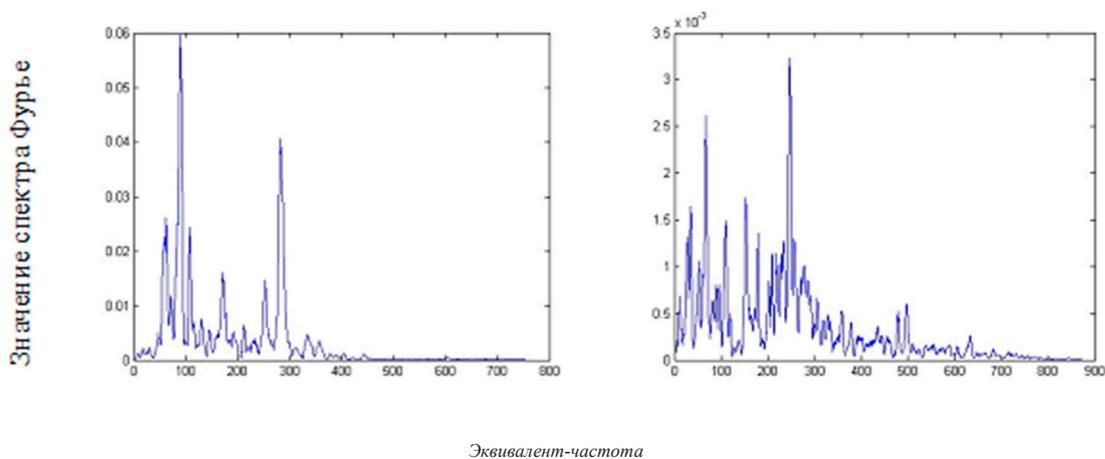


Рис. 5. «Эффективная» область записи (слева – DCH, справа – PET)

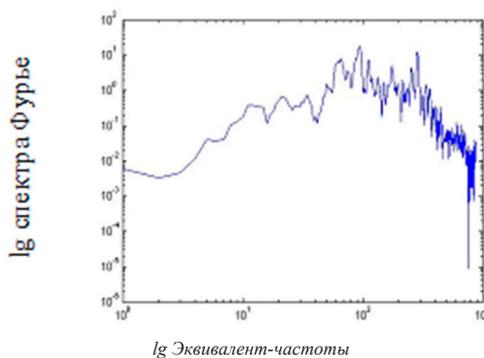


Рис. 6. Отношение спектра DCH к спектру PET (горизонтальный канал)

Заключение

Основные результаты работы сводятся к следующему:

- Подобраны и переработаны данные из Камчатской региональной сети данных;
- Проведена оценка станций Петропавловского куста и отобраны станции для проведения исследований
- Освоен программный пакет MATLAB для выполнения математических операций, связанных с определением спектральных поправок;

– Проведены необходимые вычисления и рассчитаны предварительные спектральные поправки для станций Камчатской региональной сейсмической сети

Список литературы

1. Геология СССР. Т. XXXI. Камчатка, Курильские и Командорские острова. Ч.1. Геологическое строение. М.: Недра, 1964. 733 с;
2. Лемзиков В.К. «Предварительные оценки станционных поправок сейсмических станций юга Камчатки и авачинско-корякской группы вулканов»// В.К. Лемзиков, М.В. Лемзиков, В.И. Левина, Проблемы комплексного геофизического мониторинга Дальнего Востока России. Труды Второй региональной научно-технической конференции. Петропавловск-Камчатский. С. 64-66;
3. www.emsd.ru – официальный сайт Камчатского филиала Геофизической службы РАН.