

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Федеральный исследовательский центр
«Единая геофизическая служба Российской академии наук»



«УТВЕРЖДАЮ»

Директор ФИЦ ЕГС РАН

член-корреспондент РАН

А.А. Маловичко

« 27 » апреля 2017 г.

ТРЕБОВАНИЯ
к сейсмическим сетям и станциям, интегрируемым
в Федеральную сеть сейсмологических наблюдений

Обнинск, 2017

Федеральная сеть сейсмологических наблюдений (ФССН) действует в рамках Постановлений Правительства Российской Федерации № 444 от 11 мая 1993 г. «О федеральной системе сейсмологических наблюдений и прогноза землетрясений» и № 1346 от 25 декабря 1993 г. «Об утверждении Положения о федеральной системе сейсмологических наблюдений и прогноза землетрясений». ФССН является системой непрерывного сейсмического мониторинга, предоставляющей информацию о произошедших землетрясениях на территории России, сопредельных ей территорий Евразии и мира в целом, и обеспечивающей решение задач по защите населения от чрезвычайных ситуаций, прогноза места и времени катастрофических сейсмических событий. Основным элементом ФССН являются сейсмические станции. Неоднородность распределения сейсмически активных зон в стране обуславливает необходимость использования трех уровней наблюдений: телесеismicкий, региональный и локальный. Для решения ряда инженерных задач в ФССН также используются станции сильных движений.

Телесеismicкая сеть является базовой сетью ФССН и служит для мониторинга сейсмичности на территории РФ, начиная с магнитуды 3.0-3.5, в оперативном и текущем (срочном) режимах. Станции располагаются равномерно на контролируемой территории на расстоянии около 1000 км друг от друга.

Региональные сети располагаются в пределах сейсмоактивных регионов размерами до нескольких сотен км или в окрестности особо ответственных сооружений (ГЭС, АЭС и т.п.) и должны регистрировать все землетрясения, начиная с магнитуд 1.5-2.0 в пределах контролируемых регионов.

Локальные сети предназначены для мониторинга сейсмических процессов, происходящих в пределах отдельных ответственных объектов (шахты, рудники, карьеры, дамбы и т.п.) и на прилегающей к ним территории радиусом до 5 км, обеспечивая регистрацию всех сейсмических событий, начиная с магнитуды 0.0-0.5.

Требования к сейсмическим сетям и станциям, интегрируемым в ФССН, изложенные в приложениях 1-4, предъявляются с учетом решаемых задач, определяемых уровнем наблюдений (телесеismicкий, региональный или локальный) и параметрами, характеризующими текущие технические условия работы существующей ФССН. Интеграция осуществляется в рамках заключенных соглашений с ФИЦ ЕГС РАН и предполагает передачу следующих материалов:

- исходные цифровые сейсмические записи;
- результаты первичной обработки (бюллетени, каталоги) для всех событий выше магнитудного порога, зависящего от уровня наблюдений;
- сведения о макросейсмических проявлениях.

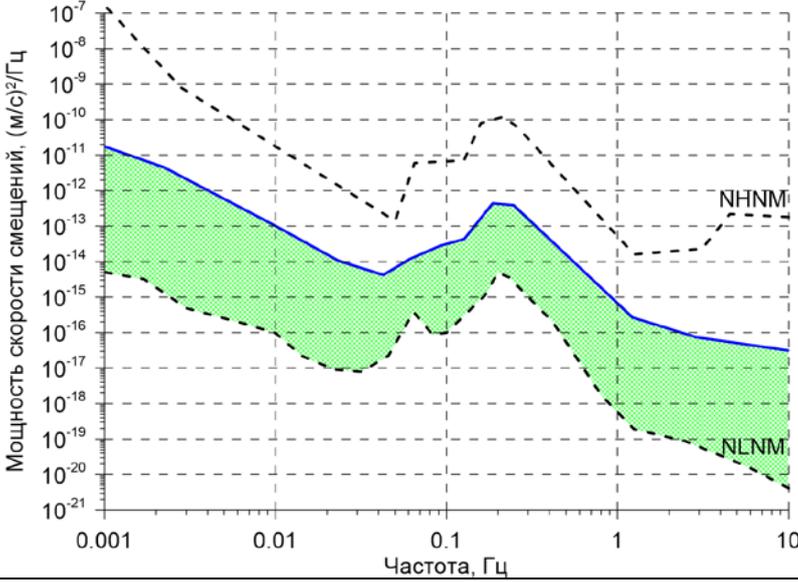
Интеграции подлежат сейсмические сети и отдельные сейсмические станции (в том числе станции сильных движений). Сети регионального

уровня наблюдений интегрируются в ФССН в полном составе или частично (при плотном расположении станций – более 1 шт. на 100 км²). Для интеграции в ФССН локальной сети достаточно предоставления данных только об одной станции сети.

Перечень документов и материалов, предоставляемых в ФИЦ ЕГС РАН для интеграции сейсмической станции (сети станций) в ФССН:

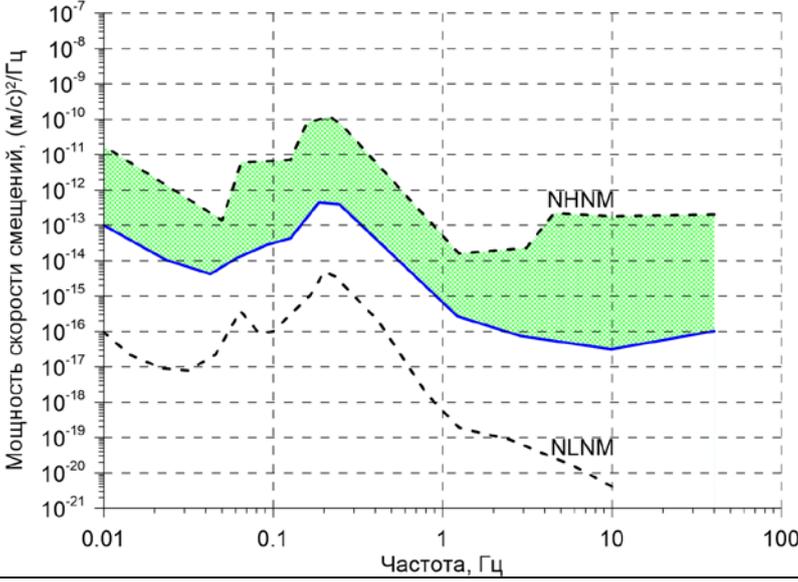
- 1) Заявка на включение/изменение данных о сейсмической станции в БД ФССН (Приложение 5)
- 2) Непрерывные сейсмические записи длительностью не менее 1 недели (кроме станций сильных движений);
- 3) Частотные характеристики сейсмических каналов в полосе пропускания;
- 4) Сведения о литологии и физических свойствах пород (скорости продольных и поперечных волн, плотность) в месте установки на глубину до 30 м.
- 5) Техническая документация на используемое регистрирующее и коммуникационное оборудование (паспорта, частотные характеристики или результаты поверки сейсмических каналов, подробная комплектность поставки, выставленные настройки системы сбора и т.д.),
- 6) Техническая документация на используемое программное обеспечение (руководство пользователя, установленные настройки, состав выполняемой на месте обработки).

Требования к станциям телесеismicического уровня наблюдений

Показатель	Значение
Место установки	
Идентификатор станции	Наличие уникального символического кода, зарегистрированного Международным сейсмологическим Центром (ISC)
Координаты места установки	Широта и долгота в системе WGS-84 с ошибкой определения не хуже 10 м. Высота над уровнем моря для земной поверхности и устанавливаемых приборов, с ошибкой не хуже 0.1 м.
Среднесуточный уровень шумов	Не выше среднего уровня между NNNM и NLNM согласно модели шумов Петерсона 
Грунты	I или II категория по сейсмическим свойствам согласно СП 14.13330. Наличие литологического описания. Наличие известного скоростного разреза (V_p , V_s) и плотности пород на глубину до 30 м
Способ установки	На бетонном постаменте, заглубленном не менее чем на 1 м в грунт, или в скважине глубиной не более 100 м.
Климатические ограничения	Обеспечение условий измерения, исключая влияние температуры (годовые колебания температуры не более 2 °С)
Оборудование	
Частотный диапазон	Нижняя граница – не более 0.01 Гц Верхняя граница – не менее 10 Гц
Динамический диапазон	Не менее 120 дБ
Точность временной привязки	Не хуже 1 мс
Измеряемая величина	Скорость смещения
Регистрация данных	Непрерывная по трем взаимно перпендикулярным компонентам движения (восток, север, верх) с частотой оцифровки не ниже 40 Гц
Ошибка определения ориентации осей датчика в	Не более 1°

пространстве	
Частотные характеристики	Наличие известных частотных характеристик регистрирующих каналов, включая все их составляющие (датчики, усилители, аналого-цифровые-преобразователи, фильтры дециматоры и т.д.)
Перерывы в работе	не более 1 суток в год
Передача данных	
Формат данных сейсмические записи частотные характеристики сейсмические бюллетени и макросейсмика	miniSEED SEED, GSE, SAC TXT, DOC, XLS
Протокол передачи данных сейсмические записи частотные характеристики сейсмические бюллетени и макросейсмика	seedlink (arclink), EarthWorm, WebDC, CD1, CD2 по электронной почте по электронной почте
Режим передачи сейсмические записи частотные характеристики сейсмические бюллетени макросейсмика	Задержка не более 10 мин., реальное время Не позднее 1 нед. после установки (замены, калибровки) Не позднее 1 мес. после обработки, не реже 1 раза в год Не позднее 1 сут. после события

Требования к станциям регионального уровня наблюдений

Показатель	Значение
Место установки	
Идентификатор станции (сети)	Наличие уникального символического кода, зарегистрированного Международным сейсмологическим Центром (ISC)
Координаты места установки	Широта и долгота в системе WGS-84 с ошибкой определения не хуже 10 м. Высота над уровнем моря для земной поверхности и устанавливаемых приборов, с ошибкой не хуже 0.1 м.
Среднесуточный уровень шумов	Не выше верхнего уровня (NHNМ) модели шумов Петерсона 
Грунты	I или II категория по сейсмическим свойствам согласно СП 14.13330. Наличие литологического описания. Наличие известного скоростного разреза (V_p , V_s) и плотности пород на глубину до 30 м
Способ установки	На бетонном постаменте, заглубленном не менее чем на 0.5 м в грунт, или в скважине глубиной до 30 м.
Климатические ограничения	Нет
Оборудование	
Частотный диапазон	Нижняя граница – не более 1 Гц Верхняя граница – не менее 40 Гц
Динамический диапазон	Не менее 120 дБ
Точность временной привязки	Не хуже 1 мс
Измеряемая величина	Скорость смещения
Регистрация данных	Непрерывная по трем взаимно перпендикулярным компонентам движения (восток, север, верх) с частотой оцифровки не ниже 100 Гц
Ошибка определения ориентации осей датчика в пространстве	Не более 2°
Частотные характеристики	Наличие известных частотных характеристик

	регистрирующих каналов, включая все их составляющие (датчики, усилители, аналого-цифровые-преобразователи, фильтры дециматоры и т.д.)
Перерывы в работе	Не более 10 суток в год
Передача данных	
Формат данных сейсмические записи частотные характеристики сейсмические бюллетени и макросейсмика	miniSEED SEED, GSE, SAC TXT, DOC, XLS
Протокол передачи данных сейсмические записи частотные характеристики сейсмические бюллетени и макросейсмика	seedlink (arclink), EarthWorm, WebDC, CD1, CD2 по электронной почте по электронной почте
Режим передачи сейсмические записи частотные характеристики сейсмические бюллетени макросейсмика	Задержка не более 1 часа, время, близкое к реальному Не позднее 1 нед. после установки (замены, калибровки) Не позднее 1 мес. после обработки, не реже 1 раза в год Не позднее 2 нед. после события

Требования к станциям локального уровня наблюдений

Показатель	Значение
Место установки	
Идентификатор станции (сети)	Наличие уникального символического кода, зарегистрированного Международным сейсмологическим Центром (ISC)
Координаты места установки	Широта и долгота в системе WGS-84 с ошибкой определения не хуже 1 м. Высота над уровнем моря для земной поверхности и устанавливаемых приборов, с ошибкой не хуже 0.1 м.
Грунты	Наличие литологического описания пород и известного скоростного разреза (V_p , V_s) и плотности пород на глубину до 30 м
Оборудование	
Частотный диапазон	Зависит от конкретного объекта (обычно 1-2000 Гц)
Динамический диапазон	Не менее 120 дБ
Точность временной привязки	Не хуже 100 мкс
Измеряемая величина	Скорость смещения или ускорение
Регистрация данных	Непрерывная или триггерная по трем взаимно перпендикулярным компонентам движения (восток, север, верх) с частотой оцифровки, соответствующей частотному диапазону регистрируемых сигналов
Ошибка определения ориентации осей датчика в пространстве	Не более 4°
Частотные характеристики	Наличие известных частотных характеристик регистрирующих каналов, включая все их составляющие (датчики, усилители, аналого-цифровые-преобразователи, фильтры дециматоры и т.д.)
Передача данных	
Формат данных Сейсмические записи Частотные характеристики Сейсмические каталоги и макросеймика	miniSEED (только триггерные записи) SEED, GSE, SAC TXT, XLS, DOC
Протокол передачи данных Сейсмические записи Частотные характеристики Сейсмические каталоги и макросеймика	seedlink (arclink), EarthWorm, WebDC, CD1, CD2 по электронной почте по электронной почте по электронной почте
Режим передачи: Сейсмические записи Частотные характеристики Сейсмические каталоги и макросеймика	1 раз в сутки Не позднее 1 нед. после установки (замены, калибровки) Не позднее 1 мес. после обработки, не реже 1 раза в квартал

Требования к станциям сильных движений

Показатель	Значение
Место установки	
Идентификатор станции (сети)	Наличие уникального символического кода, зарегистрированного Международным сейсмологическим Центром (ISC)
Координаты места установки	Широта и долгота в системе WGS-84 с ошибкой определения не хуже 1 м. Высота над уровнем моря для земной поверхности и устанавливаемых приборов, с ошибкой не хуже 0.1 м.
Грунты	Наличие литологического описания грунтов. Наличие известного скоростного разреза (V_p , V_s) и плотности пород на глубину до 30 м
Способ установки	Жесткое крепление к грунту, бетонному постаменту, заглубленном не менее чем на 0.5 м в грунт, или в скважине
Климатические ограничения	Нет
Оборудование	
Частотный диапазон	Нижняя граница – не более 0.1 Гц Верхняя граница – не менее 40 Гц
Динамический диапазон	± 5 g
Точность временной привязки	Не хуже 1 мс
Измеряемая величина	Ускорения
Регистрация данных	Непрерывная или триггерная по трем взаимно перпендикулярным компонентам движения (восток, север, верх) с частотой оцифровки не ниже 100 Гц
Частотные характеристики	Наличие известных частотных характеристик регистрирующих каналов, включая все их составляющие (датчики, усилители, аналого-цифровые-преобразователи, фильтры дециматоры и т.д.)
Перерывы в работе	Не более 10 суток в год
Передача данных	
Формат данных сейсмические записи частотные характеристики макросейсмика	miniSEED SEED, GSE, SAC TXT, DOC, XLS
Протокол передачи данных сейсмические записи частотные характеристики макросейсмика	seedlink (arclink), EarthWorm, WebDC, CD1, CD2 по электронной почте по электронной почте
Режим передачи сейсмические записи частотные характеристики макросейсмика	Задержка не более 1 часа, время, близкое к реальному Не позднее 1 нед. после установки (замены, калибровки) Не позднее 2 нед. после события

(на бланке организации)

ЗАЯВКА
на включение/изменение данных о сейсмической станции в БД ФССН

сообщает о необходимости _____ (полное название организации)
 _____ (включить, изменить, исключить – выбрать один из вариантов)
 сведения о сейсмической станции, входящей в состав сети
 _____ уровня наблюдений, действующей в районе
 _____ (локального, регионального – выбрать нужное)

Соглашение с ФИЦ ЕГС РАН _____ (название района, места или объекта)
 _____ (номер и дата соглашения при его наличии)

Международный код сети	
Международный код станции	
Дата начала работы (изменения)	
Широта, градусы	
Долгота, градусы	
Абс. отметка места установки, м	
Абс. отметка земной поверхности, м	
Ориентация датчика относительно системы координат Восток-Север-Верх, градусы: strike, dip, rake или азимут оси N (если ось Z направлена точно вверх)	
Литологическое описание грунтов, скоростной и плотностной разрез	
Условия установки (помещение, бункер, размеры т глубина заложения постамент; диаметр и глубина скважины и т.п.)	
Установленное оборудование (модель, год выпуска, ссылка на техническую документацию и файлы с частотными характеристиками)	
Параметры доступа к данным (IP-адрес, порт, протокол передачи)	
Фото оборудования, постамент (скважины), помещения (бункера)	
Контактное лицо (ФИО, e-mail, телефон)	

Должность руководителя _____ Фамилия И.О.
 _____ (подпись)