



Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт геофизики им. Ю.П. Булашевича
Уральского отделения Российской академии наук



www.igeoph.net

620016, г. Екатеринбург, ул. Амундсена, д. 100
тел.: +7(343) 267-88-68, +7(343) 267-88-88
факс: +7(343) 267-88-72
e-mail: igfuroan@mail.ru

Лаборатория сейсмометрии Института геофизики УрО РАН Оценка динамических характеристик объектов и сред

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт геофизики им. Ю.П. Булашевича Уральского отделения РАН создан 10 января 1958 года. с целью развития геофизических исследований на Урале, теоретической проработки проблем по сведению и анализу имеющихся данных по геофизике для постановки общих теоретических, экспериментальных и полевых исследований.

На сегодняшний день, в Институте работает 140 человек,
в том числе 64 научных сотрудника:
из них 1 член-корреспондент РАН
12 докторов наук
28 кандидатов наук



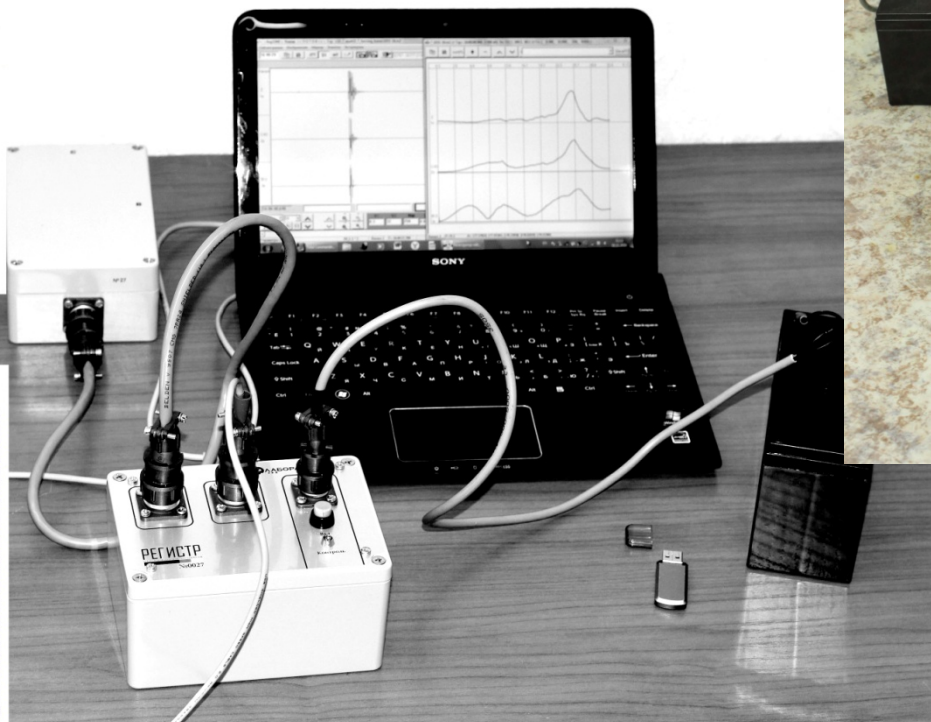
Аппаратно-программные комплексы «Синус» и «Регистр» для сейсмических исследований

Выполнение сейсмического микрорайонирования (СМР), исследование верхней части геологического разреза (ВЧР), микросейсмическое зондирование.

Обследование зданий и сооружений, изучение резонансных свойств, сейсמודинамических параметров объектов и сред, функция Накамуры.



Аппаратно-программный комплекс РЕГИСТР для изучения сейсמודинамических характеристик инженерных объектов и геологических сред.



24-канальная сейсмическая станция СИНУС

Техническая документация (паспорт оборудования)

▶ 3-х канальный регистратор сейсмических сигналов «Регистр»

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ

Регистратор сейсмических сигналов «Регистр-3мс» предназначен для мониторинговых исследований активности сейсмического поля, проведения региональных сейсмических работ, сейсмического микрорайонирования, определения периода собственных колебаний строительных объектов.

Регистратор работает по принципу накопления сейсмических воздействий в точке регистрации с последующей записью и хранением данных на флэш-диске. После заполнения флэш-диска сейсмическая (и служебная) информация перегружаются в РС через порт USB.

2. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

Число сейсмических каналов	3
Разрядность АЦП	16
Диапазоны регистрируемых частот (Гц)	0-2; 0-4; 0-8; 0-16; 0-32; 0-64
Коэффициент нелинейных искажений (%)	0,012
Коэффициенты усиления	1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128
Уровень шумов, приведенный ко входу (мкВ)	0,28
Емкость флэш-диска (Мбайт)	12 (min)
Погрешность хода календаря-таймера (±сек/мес)	2
Скорость обмена данными с внешними устройствами через порт USB (не менее, Кбод)	256
Напряжение питания (В)	10... 20
Мощность потребления (Вт)	0,36
Масса регистратора (не более, кг)	0,5
Габаритные размеры (мм)	155x65x170
Диапазон рабочих температур (град. С)	-30...+45

3. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

В состав регистратора входят:

-3-канальный регистратор сейсмических сигналов «Регистр-3мс»	1шт
-3-компонентный датчик сейсмических сигналов на базе приборов СВ-10 и СГ-10	1шт (доп. оборудование)
-кабель соедин. «Аккумулятор-регистратор»	1шт
-кабель соедин. «Регистратор-датчик»	1шт (доп. оборудование)
-кабель соедин. «Регистратор-компьютер»	1шт (на 3 комплекта)
-USB конвертер	1шт
-CD с инструкцией по эксплуатации, тех. описанием и программой управления и сбора данных регистратора	1шт



4. КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Зав. лабораторией сейсмологии ИГФ УрО РАН, д.т.н. Л. Н. Сенин

620016, г. Екатеринбург, ул. Амурдсена, 100, Институт геофизики.

телефон: +7-906-803-2069

(мнч лаборатории сейсмологии Воскресенский М.Н.)

www.seismolab.ru



Техническая документация (паспорт оборудования)

▶ инженерная 24-канальная портативная сейсмическая станция «Синус»

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ

Сейсмостанция «СИНУС-24MS» (патент RU 2248592 C1) предназначена для проведения полевых сейсморазведочных работ при решении широкого круга задач рудной, инженерной геологии и гидрогеологии.

Сейсмостанция может работать с любыми источниками сейсмических сигналов импульсного действия.

Сейсмостанция работает по принципу накопления слабых воздействий. В процессе регистрации каждого возбуждения осуществляется суммирование или вычитание (накопление) сейсмоданных с результатом предыдущих воздействий и запись последнего результата на флэш-диск.

После записи на флэш-диск сейсмических данных, последние (включая служебную информацию - этикетку) могут быть перегружены в PC-компьютер через USB порт с целью дальнейшей обработки.

2. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

*Число сейсмических каналов	24
*Полоса регистрируемых частот (Гц)	5 - 4000
*Число разрядов АЦП	16
*Ступени усиления (дБ)	0, 12, 24, 36, 48
*Динамический диапазон регистрируемых сигналов с учетом усиления (дБ, не менее)	120
*Ступени ФНЧ с подавл. 12 дБ/окт (Гц)	250, 500, 1000, 2000, 4000
*Ступени ФВЧ с подавл. 6 дБ/окт (Гц)	5, 250, 500, 1000, 2000
*Наличие режекторного фильтра на частоту 50 Гц с подавлением в полосе ± 2 Гц (дБ)	30
*Максимальный входной сигнал (В)	± 2.5
*Средне эффективное значение уровня шумов при усилении 36 дБ (LSB)	3...5
*Взаимное влияние между двумя соседними каналами (дБ, не более)	-88
*Период дискретизации (мкс)	1000, 500, 250, 125, 62.5
*Число выборок на канал	512, 1024
*Формат сохранения данных в компьютере	SG, SEG-Y
*Время задержки регистрации с шагом 1 мс	0 9999
*Операция накопления может выполняться со знаком	«+» или «-»
*Размер результирующего слова (после операции накопления)	15 разрядов + Знак
*Емкость флэш-диска, (Мбайт)	4
*Работа с сейсмостанцией - режим «диалог»	
*Отображение цифро-буквенной и графической информации	WG320.240C
*Время формирования стр на экране дисплея с момента «старт накопления», (Сек)	<3
*Время записи сейсмограммы на флэш-диск со 100% контролем записи (Сек)	3
*Диапазон рабочих температур (град. С)	-20 ... +40
*Напряжение питания (В)	10...20
*Мощность потребления без подсветки дисплея (Вт)	4,4
*Мощность потребления с подсветкой дисплея (Вт)	6,5
*Масса сейсмостанции, не более (кг)	5

3. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

-24-канальная сейсмическая станция (СИНУС-24MS)	1 шт
-пульта оператора с переговорным устройством (ПО)	1 шт
-пульта рабочего с переговорным устройством (ПР)	1 шт
-пьезоэлектрический датчик запуска	1 шт
-кабель соединительный «с/станция - аккумулятор»	1 шт
-кабель соединительный «с/станция - компьютер»	1 шт
-CD с программой пред. обработки сейсмограмм, техническим описанием и инструкцией по эксплуатации	1 шт



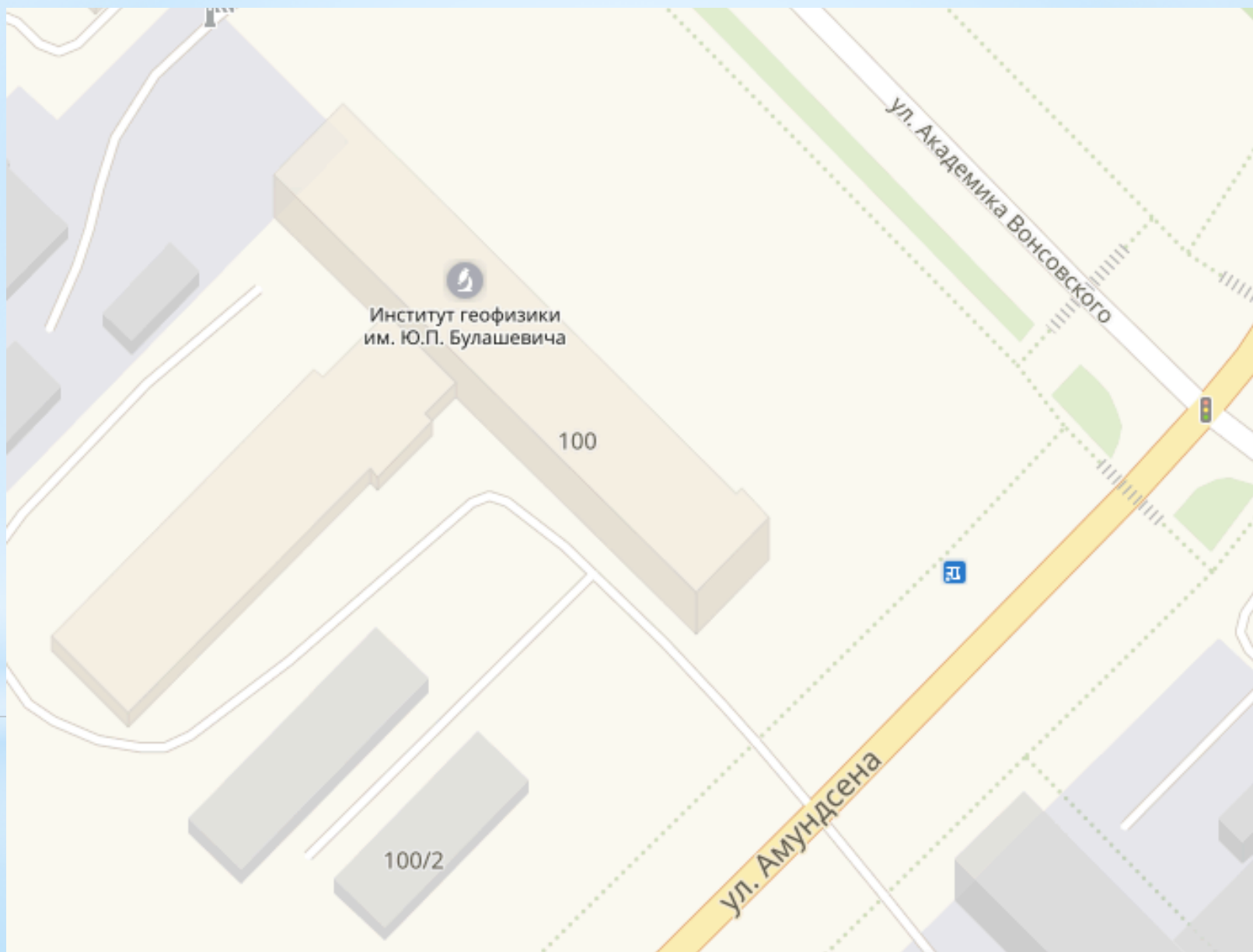
4. КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Зав. лабораторией сейсмометрии ИГФ УрО РАН, д.т.н. А. Н. Сеннин

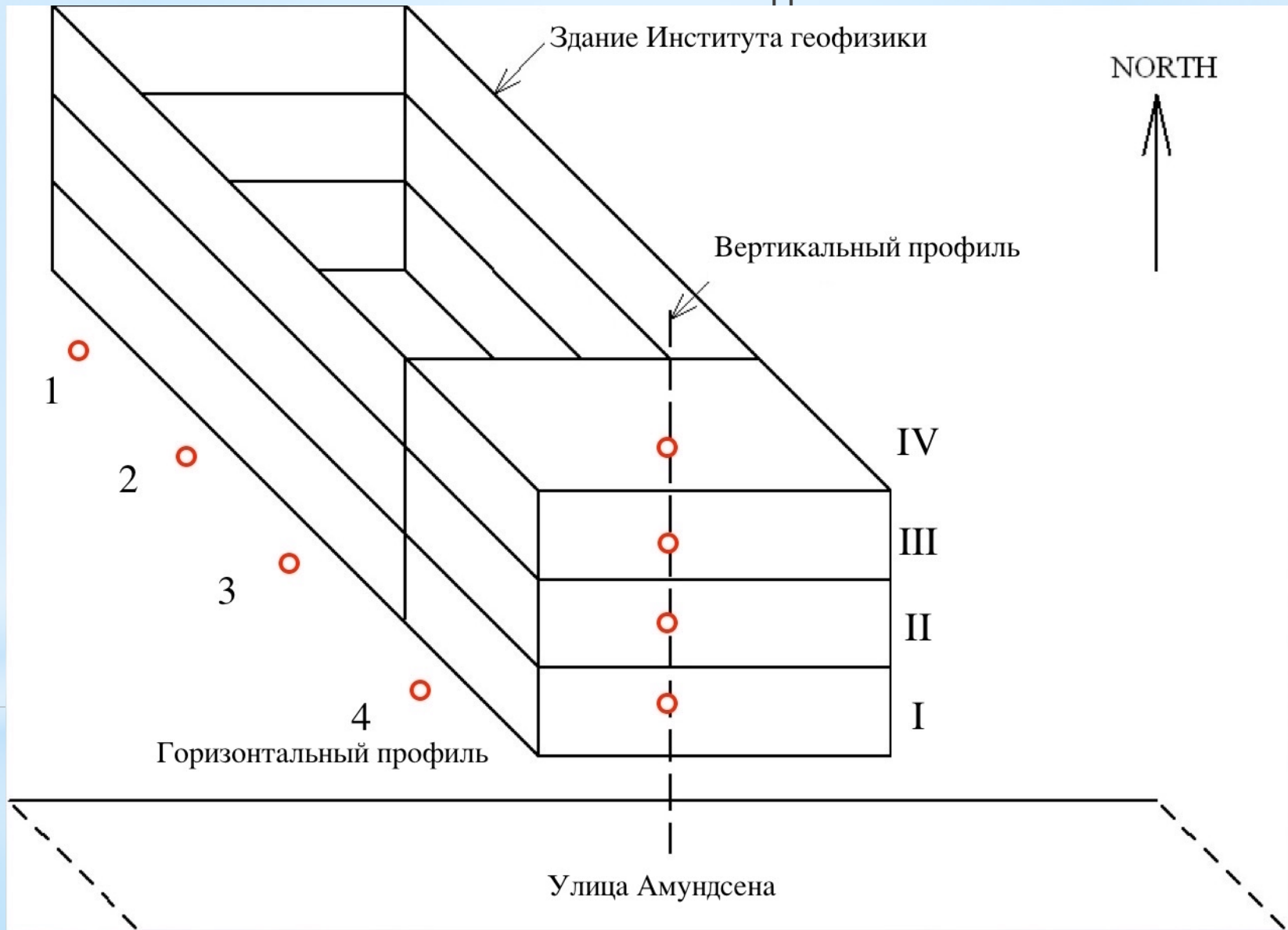
620016, г. Екатеринбург, ул. Амундсена, 100, Институт геофизики.
телефон: +7-906-803-2069
(мнс лаборатории сейсмометрии Воскресенский М.Н.)
www.seismolab.ru



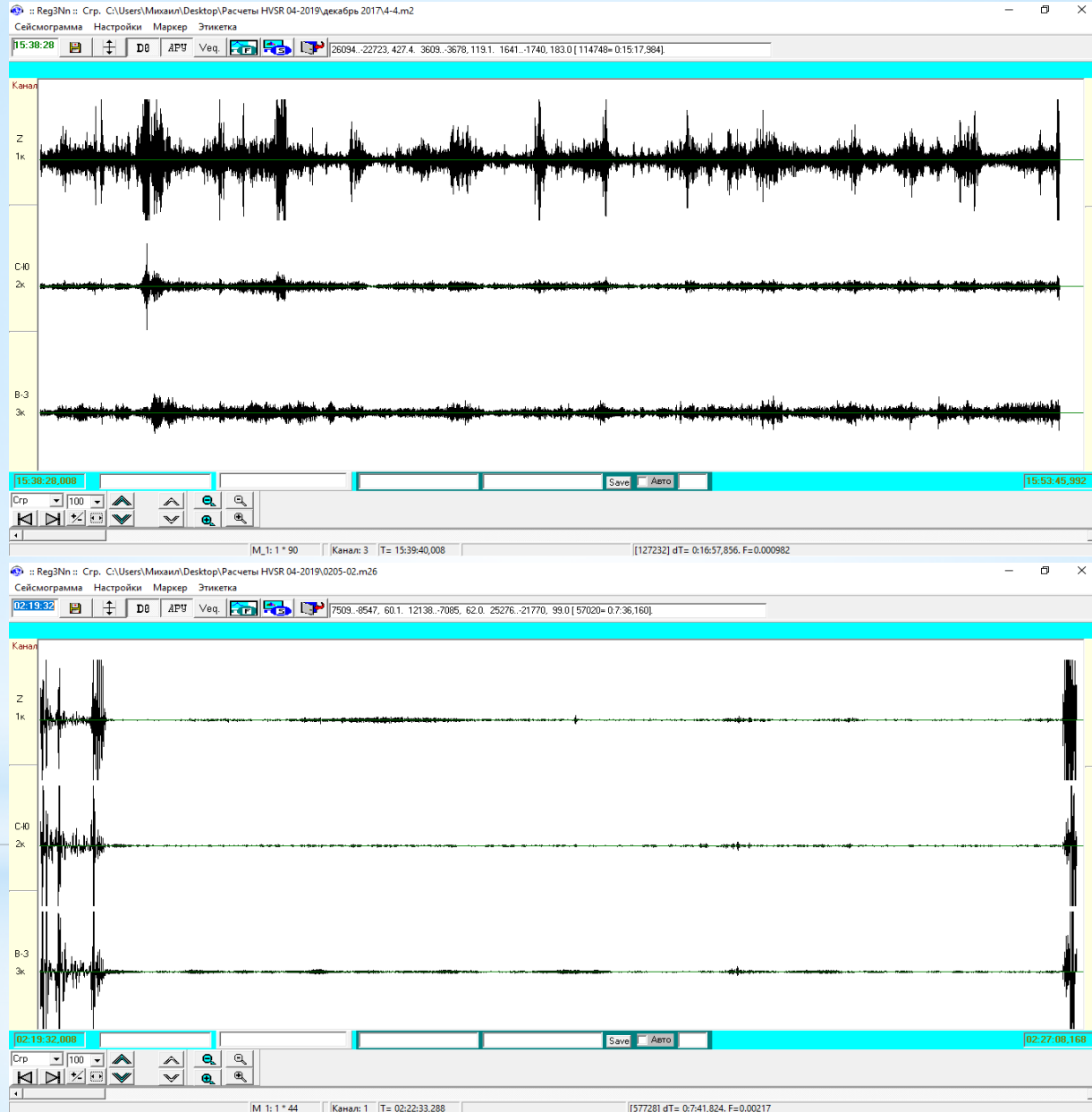
Объект исследования. Здание ИГФ УрО РАН, Амундсена 100



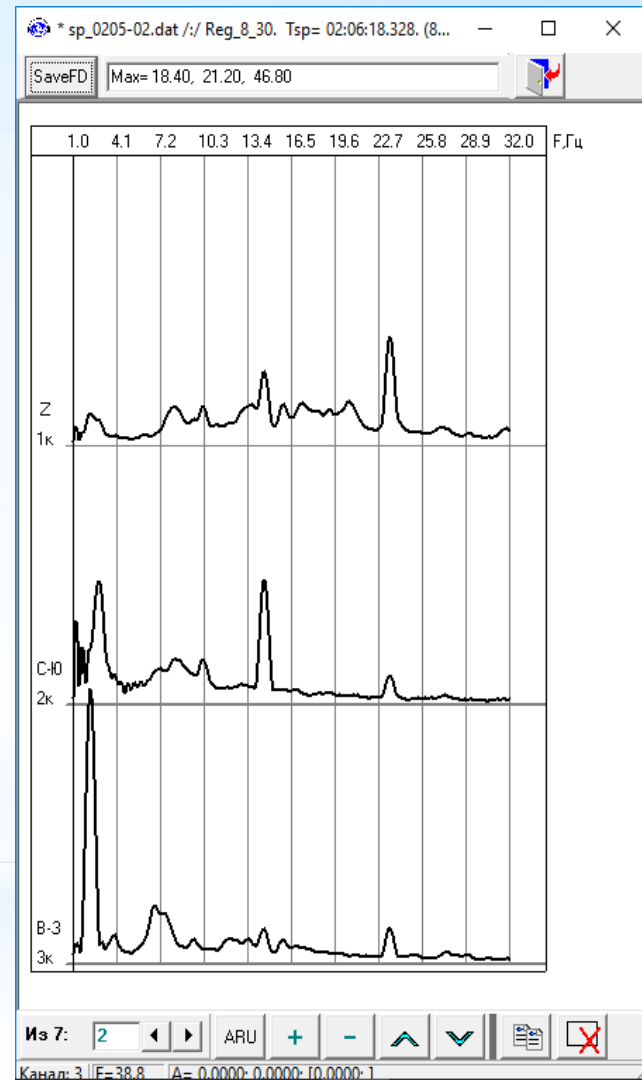
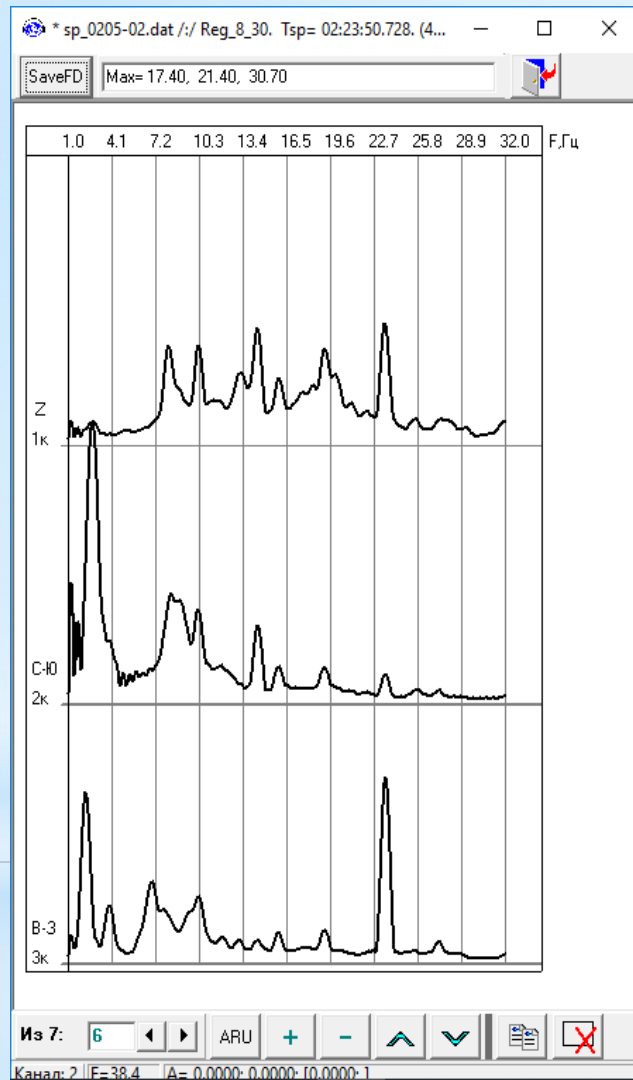
Схематическое изображение расположения точек записи.
Всего 16 точек наблюдения.



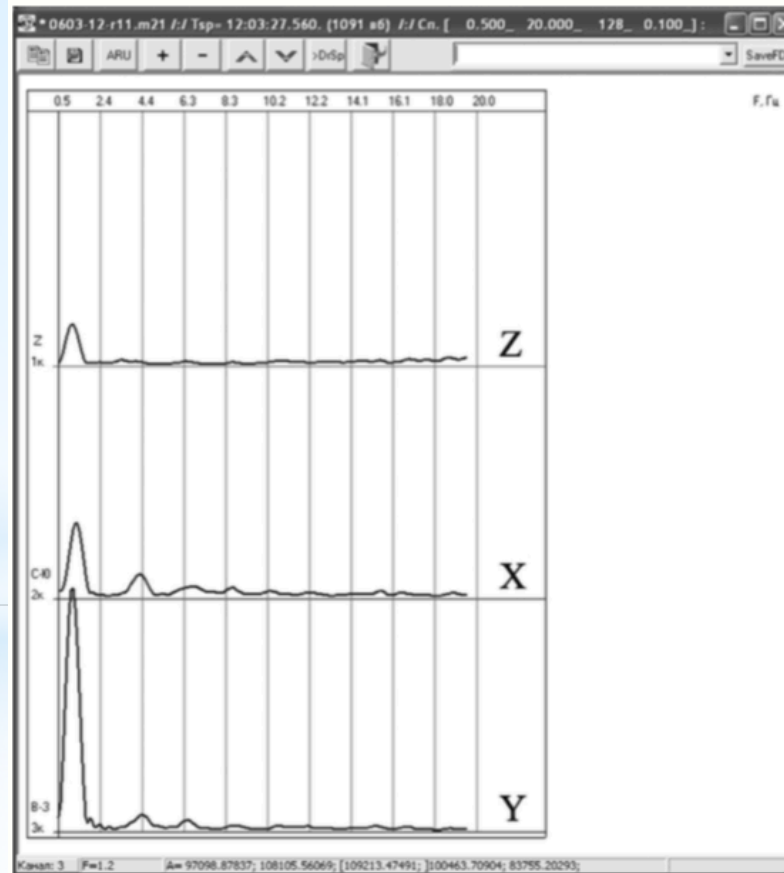
Пример сейсмограммы днем/ночью



Расчет спектра днем/ночью



Методика вычисления: из 15-минутной записи выбираем до 40 восьмисекундных отрезков сейсмограммы; рассчитываем спектр каждого участка; находим среднее арифметическое всех спектров. Пример общего спектра приведен ниже. По максимуму определяем частоту собственных колебаний объекта в данной точке. Так как по ГОСТ требуется отслеживать период собственных колебаний, то это сделать несложно, так как частота обратна периоду ($F = 1/T$).



Результат обследования здания

Резонансные частоты, Гц					
По оси X (длинная сторона)					
	1	2	3	4	
IV	2,7	2,7	2,6	2,7	
III	3,4	2,7	2,6	2,7	
II	2,7	2,6	2,6	3,4	
I	3,4	2,6	2,6	10	
По оси Y					
	1	2	3	4	
IV	2,2	2,3	2,2	2,2	
III	2,2	2,2	2,2	2,2	
II	2,2	2,2	2,2	2,2	
I	2,3	2,2	2,2	10	
По оси Z					
	1	2	3	4	
IV	9,4	8,3	8,5	14,5	
III	9,3	8,4	8,5	16	
II	9,3	8,4	8,2	17,2	
I	9,3	8,4	8,4	15,1	

Анализируя полученные цифры, можем наблюдать отличие резонансных частот на четвертом пункте наблюдения, относительно трех предыдущих. Предположительно, это может свидетельствовать о том, что конструкция имеет нарушение целостности.

Помимо частоты (периода) собственных колебаний, наше ПО позволяет рассчитать декремент затухания на конкретной частоте, а также максимальное смещение в точке.

Отдельно отметим, что полученные цифры лежат в пределах, указанных в приложении Ж ГОСТа.