1. Введение

Регистрирующий комплекс ГЕОТОМ разработан российскими специалистами. Он предназначен для регистрации сейсмических данных с внешних сейсмоприемников различного типа.

Управление системой Геотом осуществляется с рабочего места оператора – компьютера с ПО Геотом под управлением ОС Windows или Linux. Основным компонентом сейсмостанции является модуль Шлюз. Он состоит из радио модуля, навигационного модуля и модуля интеграции с системой синхронизации источников возбуждения.

Для более эффективной работы возможна организация нескольких рабочих мест управления системой, наладки и контроля напольного оборудования на одном проекте.

Система беспроводная, что значительно облегчает работу на сильно пересеченной, лесистой местности, со сложной гидросистемой и в техногенных районах. Рабочий диапазон радиочастот системы Геотом – 433 МГц (не требует лицензирования). Устойчивая связь между блоками достигается на расстояниях порядка 300–500 м.

Система позволяет управлять всей расстановкой дистанционно, привязывать к пикетам, тестировать каналы, контролировать уровень шумов, состояние батарей и т. п.

Модули «Геотом» поддерживают 4 навигационных системы: GLONASS (Россия), GPS (США), GALILEO (ЕС), QZSS(Япония).

Рабочий диапазон температур окружающей среды от -40°С до +70°С.

Непрерывная работа без замены батарейного блока более 90 суток.

Универсальный автономный блок имеет пластиковый, ударопрочный, герметичный корпус.

2. Технические данные:

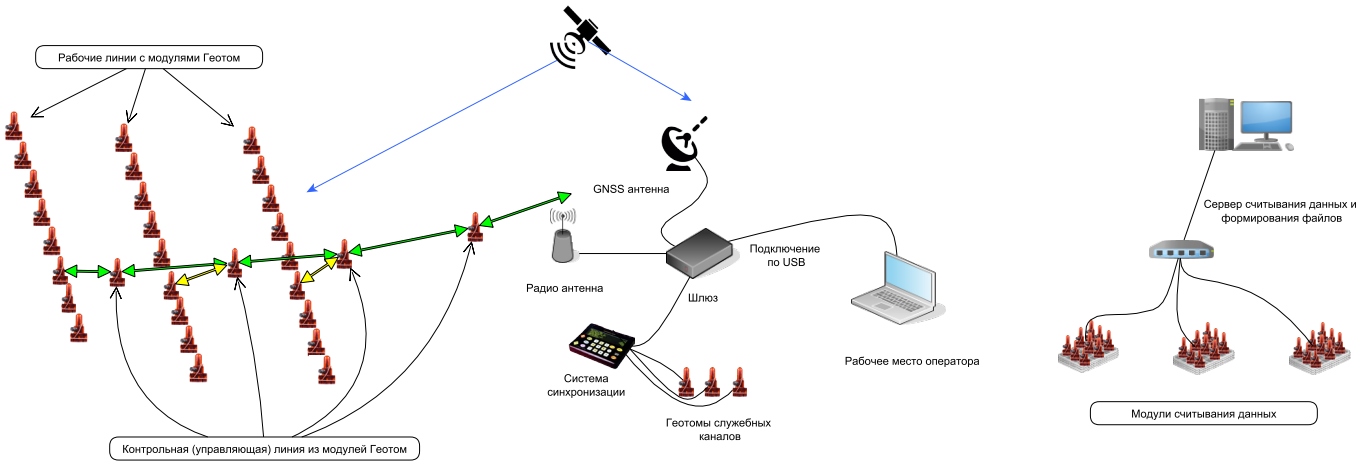
Основные характеристики модуля Геотом:

- Количество аналоговых каналов 1
- Ёмкость встроенной флэш памяти 8 Гб
- Встроенная батарея Не заряжаемая Li батарея ёмкостью X мАч
- Автономное время работы До 90 дней непрерывной регистрации
- Беспроводная связь Радиосвязь 430 МГц, ИК порт для считывания данных
- Спутниковая навигация ГЛОНАСС, GPS, GALILEO, QZSS
- Точность синхронизации +/- X мкс
- Сенсор Внешний сейсмоприёмник
- Температурный диапазон -40 +70 °C
- Степень защиты IPXX

- Размер XX см x YY см x ZZ см
- Вес XX кг

- АЦП 24 бит
- Дискретизация, мс 0.25, 0.5, 1, 2
- Усиление, дБ 0, 6, 12, 18, 24
- Максимальный входной сигнал (RMS) x при 0, x при 6, x при 12, x при 18, x при 24
- Эквивалентный входной шум (RMS) x при 0, x при 6, x при 12, x при 18, x при 24
- Динамический диапазон x при 0, x при 6, x при 12, x при 18, x при 24
- Нелинейные искажения <xx %
- Идентичность каналов xx%
- Антиалайсинговый фильтр xдБ при 0.876 частоты Найквиста
- Тесты Сопротивление, наклон, шум, …..

3. Принципы работы



Основными компонентами системы являются:

- Полевой автономный регистрирующий модуль Геотом
- Шлюз
- ПК сейсмостанции с установленным ПО
- Считыватели данных

Полевой модуль Геотом представляет из себя типичный автономный регистратор. Имеется GNSS приёмник, плата управления с аналоговой и цифровой частью, память для хранения данных, разъём КСК для подключения сейсмоприёмников. Помимо этого, в нём имеется радио модуль для коммуникации с сейсмостанцией и ИК порт для считывания данных.

Основным интерфейсом между полевым оборудованием, системой синхронизации и ПО сейсмостанции является шлюз. Посредством встроенного ГНСС приёмника шлюз синхронизирует время и регистрирует временные метки при работе. Встроенный радио модуль через антенну отправляет команды и принимает ответы от полевых модулей Геотом. Подключение к сейсмостанции производится через USB кабель. Также шлюз имеет три разъём для подключения системы синхронизации.

Модуль для считывания данных представляет из себя полку с 6-ю ячейками. Полка питается от 12В источника питания и подключена к сейсмостанции по Ethernet кабелю. Есть вариант с размещением нескольких полок в стойке. Данные считываются с помощью специальной программы. Перед началом считывания в неё загружается файл с рапортом оператора и включается режим сбора данных. Далее данные считываются автоматически при помещении модулей в ячейки считывателя. Процесс контролируется с помощью мигающего светодиода на корпусе модуля Геотом и в самой программе считывания.

Система может работать в двух режимах:

1. Все полевые модули находятся в зоне видимости (например, на базе перед началом работ или выполнении теста на идентичность).
2. Полевые модули установлены на пикетах и находятся на значительном удалении от сейсмостанции.

В первом случае для работы с полевыми модулями используется специальное сервисное приложение. С его помощью можно:

1. Составить актуальный список серийных номеров модулей.
2. Проверить или обновить версию встроенного программного обеспечения.
3. Протестировать геофоны.
4. Включить или выключить регистрацию данных.
5. Выполнить тест на идентичность каналов и получить сейсмограмму по радиоканалу.

Также пред началом работ на базе необходимо загрузить в модули SPS файл с приёмными пикетами.

Во втором случае сейсмостанция взаимодействует с полевыми модулями посредством управляющей линии. Все команды идут по цепочке от сейсмостанции к модулям на управляющей линии и далее вдоль по профилю от модуля к модулю. Ответы от модулей идут по цепочке в обратном порядке.

После окончания регистрации данные считываются с помощью считывателей и специальной программы, в ней же и формируются окончательные SEG-Y файлы.

4. Программное обеспечение системы Геотом

В состав программного обеспечения входит несколько исполняемых программ и набор библиотек. Инсталляция не требуется, поэтому возможен перенос рабочей папки на другой компьютер без дополнительных действий.

Набор исполняемых модулей:

- seismatica-station.exe Основной компонент системы, отвечающий за работу программно-аппаратного комплекса Геотом. Может работать в двух режимах. Основной режим, когда приложение запускается как сервис и работает в фоновом режиме, для обеспечения взаимодействия других графических интерфейсов, оператора сейсмостанции и полевого оборудования Геотом. Дополнительно может запускаться с различными ключами, для запроса статусов оборудования, скачивания данных, просмотра состояния памяти и т. п.
- seismatica-service.exe Служебное приложение, с которого начинается работа с оборудованием в начале проекта. Позволяет создавать или загружать списки серийных номеров модулей, проводить тестирование модулей, загружать SPS файлы приёмных пикетов в модули Геотом, проводить тест на идентичность каналов и получать SYG-Y файл с этих каналов по радиоканалу, без использования модуля считывания. Необходимым условием работы приложения является нахождение модулей Геотом в зоне видимости антенны сейсмостанции. Поэтому основное применение приложения сервис – это тестирование оборудования на базе сейсмопартии.
- seismatica-face.exe Графический интерфейс оператора сейсмостанции. Отображает пикеты приёма и возбуждения, активную расстановку, позволяет проводить тестирование полевого оборудования, настраивать типы системы синхронизации, параметры регистрации, включать/выключать регистрацию данных, контролировать уровень шумов расстановки, инициировать запуск системы синхронизации и получать временные метки, для формирования рапорта оператора и последующей считки данных.
- seismatica-harvester.exe Приложение для считки данных с модулей Геотом, установленных в модуль считывания, формирования необработанных SEG-Y файлов и последующего суммирования и корреляции.

5. Подготовка системы к работе

5.1. Подключение шлюза к компьютеру

Шлюз подключается к компьютеру посредством USB-кабеля. При первом подключении будет установлен драйвер серийного порта USB-COM, номер появившегося COM порта необходимо запомнить, для внесения его в файл конфигурации. Этот номер можно посмотреть в диспетчере устройств операционной системы.

5.2. Подключение системы синхронизации к шлюзу

Шлюз имеет два порта для подключения системы синхронизации. Оба порта выведены на один внешний разъём. Порты имеют выходы FO для запуска системы синхронизации и входы ТВ, для регистрации отметки момента. Порт №1 имеет также серийный интерфейс, для связи с системой синхронизации по протоколу RTI. Параметры этого серийного интерфейса – 2400 8-N-1. Это рекомендуемый порт для подключения системы синхронизации СГД. При этом из интерфейса оператора можно управлять номером взрывника, получать в цифровом виде значение Тв, а также автоматически выбирать пункт взрыва по приходу сигнала готовности от взрывника (если синхронизатор оборудован GPS приёмником). В контроллере СГД необходимо выбрать тип отметки момента «X+», тип запуска «-» и скорость порта 2400.

5.3. Подключение антенн к шлюзу

На шлюзе имеется два ВЧ разъёма для подключения внешней радио антенны и антенны GNSS. Для обеспечения уверенного приёма сигналов спутников и работы с полевым оборудованием, рекомендуется обе антенны располагать на крыше будки сейсмостанции.

5.4. Первоначальная настройка проекта

Предположим, что у нас нет ни одного рабочего проекта в рабочей папке с программным обеспечением Геотом, а рабочая папка находится в корне диска и называется «C:\Geotom». Все наши созданные проекты будут находиться по пути «C:\Geotom\surveys».

Создадим проект test-project:

- Запускаем интерпретатор команд Windows. Для этого одновременно нажимаем клавишу Windows и клавишу R. В появившемся окне набираем cmd и жмём кнопку Ок.
- В открывшемся окне пишем «cd c:\Geotom» и нажимаем клавишу Enter. Таким образом мы вошли в рабочую папку с ПО Геотом.
- Далее создадим пустую папку с именем нашего проекта, для этого вводим следующую команду «mkdir .\surveys\test1».
- Запускаем станцию командой «seismatica-station.exe web-ui -survey test1» и завершаем её нажимая комбинацию клавиш «CTRL+C». В результате в папке test1 создадутся все необходимые для работы системы подпапки и файлы конфигурации. Но перед началом работы нам необходимо сделать еще два изменения.
- Любым файловым менеджером заходим в папку «C:\Geotom\surveys\test1\field\config» и редактируем файл «field.cfg» любым доступным редактором (например Блокнот из встроенных программ Windows). Ищем раздел [Gateway] и прописываем номер COM порта шлюза, например так: «serial-device: COM7». Сохраняем изменения и закрываем редактор.
- В ту же папку необходимо скопировать файл «nodes.csv» со списком модулей, с которыми будет вестись дальнейшая работа. Обычно этот файл создаётся на этапе производства и тестирования

модулей Геотом и передаётся заказчику на этапе пусконаладочных работ. Пример файла доступен во вложении в текущем документе.

На этом этапе первоначальная настройка проекта закончена и можно приступать к работе с оборудованием используя приложения «Сервис», «Оператор» и «Данные».

6. Запуск сервиса seismatica-station.exe и начало работы с приложением Геотом-Сервис

6.1. Запуск приложения «Геотом Сервис» и начало работы с ним

Для начала работы с созданным ранее проектом «test1» необходимо в интерпретаторе команд Windows выполнить следующую команду:

«C:\seismatica-station.exe web-ui -survey test1»

После выполнения данной команды программа seismatica-station.exe запускается в виде сервиса с проектом test1 и обеспечивает работу остальных приложений. Окно интерпретатора команд при этом можно свернуть, но не закрывать.

Запускаем приложение Геотом-Сервис, для этого переходим в любом файловом менеджере в папку «C:\Geotom\gui.671\bin\» и запускаем файл «seismatica-service.exe».

Выставляем необходимое количество модулей Геотом на площадке, где нет препятствий для приёма сигналов со спутников ГНСС и находящейся в зоне видимости радио антенны шлюза.

В приложении Сервис переходим во вкладку «Лист модулей» и нажимаем кнопку «Заполнить перезапускаемыми». После этого магнитом перезапускаем модули Геотом. Серийные номера модулей будут появляться в списке, в порядке их перезапуска. По окончанию нажимаем кнопку «Остановить».

Переходим во вкладку «Обслуживание/Диагностика» и нажимаем кнопку состояние. У модулей находящихся в списке система запросит статус, куда входит уровень радиосигнала, состояние и напряжение батареи, версии программного обеспечения и т.п.

В разделе «Геофон» тестируем подключенные сейсмоприёмники нажав на кнопку «Измерить». По окончании тестирования нажимаем кнопку «Состояние» в этом же разделе, для запроса результатов тестирования.

После сброса модуля магнитом он начинает вычислять своё местоположение. Делается три попытки, по 5 минут каждая, далее модуль усредняет полученные координаты и фиксирует их в оперативной памяти. После окончания вычисления координат, питание ГНСС приёмника отключается и полученные координаты можно увидеть в соответствующих колонках, запросив повторно статус с модулей.

6.2. Тест на идентичность каналов

Традиционно, перед началом работ в Российских сейсмопартиях, проводят тест на идентичность каналов. Данный тест можно провести в приложении «Геотом Сервис». На данном этапе у нас имеется тестовая расстановка модулей, сейсмоприёмники протестированы, недостатки устранены.

Переходим во вкладку «Тест идентичности» и нажимаем кнопку «ВКЛ регистрацию». Этим мы пошлём команду на начало регистрации сейсмических данных модулям из активного списка. В зависимости от параметров регистрации, таких как частота дискретизации и усиление сигнала, может потребоваться разное время, необходимое модулям на синхронизацию и калибровку своей аналоговой части и включение записи. Обычно это занимает не более пяти минут. Текущее состояние модулей можно увидеть периодически опрашивая их статус кнопкой «Состояние». Когда все модули начали регистрацию, можно проводить сам тест на идентичность каналов.

В зависимости от того, каким образом мы будем возбуждать сейсмический сигнал, нам необходимо либо включить параметр «Выдать сигнал возбуждения», и тогда запуск и отметка времени будет генерироваться системой синхронизации, либо не включать этот параметр, и тогда можно использовать кувалду или другой источник, а отметка времени будет сгенерирована шлюзом, в момент нажатия кнопки «Огонь».

По окончании записи станет доступна кнопка скачать. Нажав её, данные с модулей будут считаны по радиоканалу и откроется диалоговое окно сохранения SEG-Y файла.

Параметры регистрации задаются в приложении «Геотом Оператор», которое будет рассмотрено ниже. При необходимости можно изменить их в файле «field.cfg».

Более детально приложение «Геотом Сервис» будет рассмотрено в соответствующей главе.

7. Подготовка модулей Геотом для расстановки на профиле.

Перед началом размотки модулей в них необходимо загрузить SPS файл с пунктами приёма. Для этого в приложении «Геотом Сервис», во вкладке «Диагностика/Обслуживание» необходимо нажать кнопку «Загрузить» в секции «SPS». Модули должны располагаться в зоне действия антенны шлюза.

Программа «Геотом Сервис» отправляет на модули файл, загруженный в проект в программе «Геотом Оператор».

После инициализации полевого модуля магнитом и окончания поиска координат, модуль выбирает ближайший к себе пункт приёма из списка загруженного в него и «привязывается» к этому пикету. Поэтому инициализацию модуля необходимо проводить непосредственно на пикете, где он будет размещён.

Максимальный радиус привязки можно ограничить. Для этого надо отредактировать параметр

max-binding-radius-meters: 20

Секции [Field] файла «field.cfg». Сделать это исправление нужно до загрузки пикетов в модули.

8. Начало работы с программой «Геотом Оператор»

8.1. Подготовка графической подложки

Для работы программы «Геотом Оператор» необходимо создать «*.jpg» файл с топоосновой, спутниковым снимком или любой другой информацией, на котором будут отображаться пункты приёма и возбуждения. Вместе с этим файлом формируется небольшой текстовый файл, содержащий информацию о координатах границ «*.jpeg» файла. Файл должен быть сохранен в проекции «World Mercator (EPSG:3395)».

Один из вариантов создания файла с подложкой - использование бесплатной программы «SAS:Planet».

8.2. Запуск программы

Программа «Оператор» является основным графическим интерфейсом, используемым для управления модулями находящимися на пунктазх приёма на поектах 2Д и 3Д.

Для запуска программы необходимо запустить файл «seismatica-face.exe» из папки «C:\Geotom\gui.671\bin».

8.3. Загрузка подложки и SPS файлов

Для загрузки файлов заходим в меню «Параметры» и открываем вкладку «Расстановка». В соответствующих полях выбираем подготовленные заранее SPS файлы и файл с подложкой. Также в этом меню мы можем загрузить файл со списком модулей, используемыми на проекте (файл «nodes.csv», упомянутый ранее). Нажимаем кнопку применить и закрыть. Если всё сделано верно, то в результате на вкладках основного окна мы увидим карту и расположенные на ней пункты приёма и возбуждения.

8.4. Конфигурация управляющего профиля

Обмен командами и данными между шлюзом сейсмостанции и полевыми модулями осуществляется посредством управляющего профиля. Это аналог «поперечной» или «трансовой» линии у других систем. В роли управляющих модулей выступают стандартные модули Геотом, к которым нет необходимости подключать сейсмоприёмники. Эти модули располагаются в районе пикетов пересечения управляющего профиля и рабочих профилей. В случае работ 2Д управляющий профиль может и не иметь управляющих модулей, в этом случает он будет состоять только из пикета станции. При этом шлюз через радио антенну работает с одним из модулей находящимся на рабочем профиле.

Для конфигурации управляющего профиля заходим в настройки и открываем вкладку «Наладка».

В секции «Управляющий профиль и пикет станции» вводим номер управляющего профиля. Важно, при задании номера, чтобы он не совпадал с номерами приёмных профилей проекта. Для примера зададим номер «1234» и нажмём кнопку «Добавить пикет». В списке пикетов управляющего профиля появится строка «#1@1234». Это пикет №1 управляющего профиля. Далее допустим, что мы работаем проект 2Д и сейсмостанция располагается недалеко от пикета №125 профиля №10. Тогда в колонке пикеты пересечения вводим «#125@10» и нажимаем кнопку «Привязать станцию». Нажимаем кнопку «Привязать все». В случае успеха строка с пикетом управляющего профиля станет зелёной. Нажимаем кнопку «Применить и закрыть».

На проектах 3Д, или если нет возможности расположить станцию вблизи профиля 2Д, можно использовать дополнительно необходимое количество управляющих модулей. Для этого кнопками «Добавить пикет», «Добавить пикет до» и «Удалить пикет» задаём конфигурацию пикетов. В колонке

«Серийный номер» вводим номер модуля находящегося на этом пикете. В колонке «Пикеты пересечения» вводим номер пикета и линии, с которым будет работать этот модуль. В зависимости от места расположения станции по отношению к рабочим профилям и управляющему профилю, добавляем пикет, куда мы привязываем станцию. Этот пикет не будет иметь серийного номера модуля. Пикеты пересечения задаются в формате «#номер-пикета@номер-профиля». По окончании конфигурации нажимаем кнопку «Привязать все». Успешно привязанные модули будут иметь слева в строке символ «**>>**» и строка подсветится зелёным.

В случае появления ошибок необходимо убедиться, что введён правильный серийный номер модуля и модуль исправен. В случае сложного рельефа местности возможно необходимо добавить дополнительный модуль или несколько модулей между пикетами пересечения.

В процессе привязки модуль заносит в свою оперативную память номер заданного пикета и дальнейшая работа системы с ним происходит по этому номеру, поэтому важно помнить, что возможны ситуации, когда могут появиться несколько модулей, с одинаковой привязкой. Это будет мешать дальнейшей работе и появятся дубликаты, которые будут отвечать одновременно на запросы станции. Для исключения этого все заменяемые в процессе наладки модули, как на рабочем профиле, так и на управляющем необходимо сбрасывать магнитом.

8.5. Ввод модулей в работу

После окончания конфигурации управляющего профиля можно приступать к работе с модулями на рабочих профилях. Открываем вкладку «Наладка»

Первым делом необходимо задать приёмные пикеты, на которых установлены модули. Обычно это не все пикеты загруженные из SPS файлов. Чтобы исключить появление сообщений об ошибках при дальнейшей работе, тестировании сейсмоприёмников, включении регистрации и т.п., необходимо нужную часть расстановки ввести в работу. Для этого в поле «Профиль (-ли)» вводим один или несколько профилей. Например «10» или «10-50». В поле «Пикет (-ы)» вводим через тире диапазон пикетов. Например «1-300». И нажимаем кнопку «Ввести в работу». Введённые в работу модули становятся чёрного цвета. Вся дальнейшая работа будет происходить с заданным диапазоном пикетов.

8.6. Тест радиосвязи

Теперь можно провести тест радиосвязи.

Во вкладке «Наладка» отмечаем поле «Радиосвязь», одно из пяти доступных для выделения полей внизу карты. Нажимаем кнопку «Радиосвязь» из секции «Проверка модулей» в правой части окна «Наладка». По окончании теста треугольные символы приёмных пикетов окрасятся в зелёный или красный цвет.

Зелёный цвет означает, что модуль был установлен на пикете, имел загруженные правильные спс файлы, был сброшен магнитом на пикете и до него есть от станции через управляющий профиль и далее последовательно через модули рабочего профиля.

Красный цвет может означать как плохой уровень радиосвязи, так и полную недоступность модуля. В случае плохой радиосвязи модуль ответит на запрос статуса по нажатию правой кнопкой на соответствующем пикете и выборе параметра «Статус». Если модуль недоступен, то на запрос статуса система напишет «Обрыв профиля» в строке состояния.

Причинами недоступности модуля могут быть:

- отсутствие модуля физически на пикете
- модуль не был инициализирован магнитом на пикете
- модуль был инициализирован не на пикете и помещен на пикет когда он уже успел зафиксировать координату

- в модуль не были загружены пикеты из SPS
- координаты модуля выходят за радиус заданный в файле «field.cfg»
- модуль неисправен

Во всех случаях кроме последнего модуль можно привязать к пикету вручную. Для этого наладчик сбрасывает модуль магнитом и сообщает номер модуля на станцию. Оператор вводит номер профиля, пикета и серийный номер модуля в соответствующие поля в правой нижней части вкладки «Наладка» и нажимает кнопку «Привязать к пикету». В случае успешной привязки треугольник пикета окрасится в зелёный цвет.

8.7. Задание параметров и тестирование сейсмоприёмников

Перед началом тестирования сейсмоприёмников необходимо задать значения сопротивления и наклона и пределы отклонений. Для этого входим в меню настроек и открываем вкладку наладка. В окне «Сейсмические датчики» будет одна или несколько строк, в зависимости от количества типов сейсмоприёмников, используемых на проекте. В колонках «Н.средн.» и «С средн.» вводим средние значения наклона и сопротивления, вычисленные на этапе тестирования сейсмоприёмников в приложении «Геотом Сервис». Также вводим допустимые по проекту отклонения для значений наклона и сопротивления. Нажимаем кнопку «Применить и закрыть»

Во вкладке «Наладка» убираем выделение в поле «Радиосвязь» и отмечаем поле «Геофон». В секции «Проверка геофона» нажимаем кнопку «С/Н тест». По окончании тестирования треугольные символы приёмных пикетов окрасятся в зелёный цвет там, где тест сейсмоприёмника пройден и параметры в норме и красный, там где тест не пройден или модуль недоступен.

На этом этапе модули не передают на станцию реальных значений сопротивления и наклона, а лишь сообщают в допуске они или нет. Для сбора и сохранения значений тестирования необходимо нажать кнопку «С/Н лист» и в открывшемся окне нажать кнопку «Обновить». По окончании обновления списка можно сохранить результаты в файл нажав кнопку «Сохранить»

8.8. Задание параметров регистрации

Перед включением регистрации данных нам необходимо задать проектные параметры, таки как шаг дискретизации, усиление, тип антиаляйсингового фильтра и т.п. Для этого открываем меню настроек и переходим во вкладку «Работа». Задаём необходимые параметры, обращая внимание на то, в каких единицах должно быть значение. Например параметр «Длина трассы» это длина записи заданная в миллисекундах, т. е. 6 секунд записи должны быть заданы как 6000.

Параметр окно отметки времени указывает сколько времени система ожидает прихода отметки момента от системы синхронизации после нажатия кнопки «Огонь» и выработки сигнала FO. Если в течение этого времени отметка момента не была получена шлюзом, система выдаст сообщение об ошибке.

Параметр задержка после регистрации необходим в случаях когда запуск следующего накопления надо начинать не непосредственно после истечения времени записи, а задержать, например, для зарядки конденсаторов импульсных источников.

8.9. Задание типа системы синхронизации

Как упоминалось ранее, шлюз имеет два порта для подключения системы синхронизации. На данный момент можно выбрать систему управления импульсными источниками СГД, систему управления вибрационными источниками ГДС и универсальный тип контроллера. Параметры полярности задаваемые в программе «Геотом оператор» должны соответствовать настройкам в контроллере системы синхронизации.

8.10. Задание номеров источников и пикета отстрела

После задания типа системы синхронизации на соответствующем порту, необходимо добавить хотя бы один источник. Для этого нажимаем на «+» и настраиваем имя источника, его тип, количество накоплений, используемые свипы и т. д. По окончании нажимаем «Применить и закрыть».

Добавленные источники появятся в списке в окне «Работа». Каждому из них можно задать профиль и пикет отстрела и шаг с которым после отстрела будет увеличиваться или уменьшаться номер пикета. Также можно нажать правой кнопкой на ПВ на карте и выбрать «Задать как источник_х..» для задания пикета отстрела конкретному источнику.

8.11. Конфигурация вспомогательных каналов и включение на них регистрации данных

В системе Геотом возможна регистрация до четырёх вспомогательных каналов. Для этого используются стандартные модули «Геотом», к которым подключаются кабели, входящие в поставку для подключения шлюза к системе синхронизации.

Подготавливаем модули, которые будут регистрировать служебные каналы, располагаем их на улице, и обеспечиваем нормальный приём спутниковых сигналов. Инициализируем модули магнитом.

Подключаем кабели от системы синхронизации.

Заходим в меню настроек и открываем вкладку «Вспом. модули». Вводим серийный номер служебного модуля и выбираем тип сигнала который он регистрирует. Важное значение имеет только правильность выбора типа «Свип», поскольку при работе с вибрационными источниками с данными этого канала будет происходить корреляция.

Задаём длину трассы. Этот параметр отвечает за то, какой длины трассы со служебных каналов будут отображаться в интерфейсе оператора в реальном времени. Имеет смысл задать минимально необходимое время, чтобы на трассе были видны все необходимые данные для оперативного контроля.

Задаём усиление на вспомогательных каналах. Обычно оно равно 0, поэтому убираем параметр «Взять значение расстановки» и выбираем из списка «0».

Нажимаем кнопку «Применить и закрыть».

Открываем вкладку «Вспом. модули» основного окна.

Нажимаем кнопку «Привязать».

Нажимаем кнопку «Состояние»

В результате мы увидим статусы сконфигурированных модулей.

Нажимаем кнопку «Вкл регистрацию данных»

По прошествии 20 минут после сброса магнитом заходим опять в это меню и нажимаем кнопку «Статус». Модули которые начали регистрацию будут подсвечены зелёным цветом.

8.12. Включение регистрации

По окончания настройки параметров и отладки расстановки можно включить регистрацию на модулях введённых в работу. Для этого во вкладке «Наладка» нажимаем кнопку «Вкл» в секции «Регистрация данных».

Статус выполнения команды отображается на панели статуса в нижней части рабочего окна.

Переходим во вкладку «Работа». После окончания выполнения команды на включение регистрации система начинает непрерывно запрашивать статус полевых модулей. Треугольные символы пикетов будут окрашены в следующие цвета:

- Чёрный - модуль еще не был опрошен системой

- Красный - модуль не начал регистрацию данных или имеет проблемы с батареей или/и с памятью
- Зелёный - модуль регистрирует данные и его состояние в норме

8.13. Начало отстрела

По прошествии нескольких опросов поля все полевые модули, которые получили команду на включение регистрации должны подсветиться зелёным цветом.

Служебные модули также при опросе их статуса должны подсветиться зелёным.

Если всё готово, то кнопка «Огонь» становится доступной.

Задаём начальный номер файла в поле «FFID».

По приходу отметки момента от системы синхронизации, шлюз регистрирует её время и добавляет строку с номером файла, пунктом взрыва, временем, номером накопления в список отстрела (рапорт оператора). Этот рапорт можно выгрузить переключив его вид, нажимая на символ с двумя кружками снизу списка. В открывшемся окне нажимаем кнопку «Сохранить как CSV-файл». Этот файл также необходим для последующей считки данных с модулей в считывателе и формирования SEG-Y файлов, если эта процедура будет выполняться на другом компьютере.

9. Работа с модулем считывания

9.1. Подключение модуля считывания

Модуль считывания может подключаться как напрямую к сетевому адаптеру компьютера, так и через сетевой маршрутизатор. Если подключается один модуль считывания и не используется маршрутизатор, то необходимо настроить сетевой адаптер компьютера на использование статического адреса. Модуль считывания имеет статический адрес 192.168.11.123, поэтому адаптеру компьютера необходимо задать адрес из той же подсети, например 192.168.11.100.

Если используется маршрутизатор, то модуль считывания и компьютер подучают динамический адрес от него, а на компьютере адаптер должен быть настроен на получение адреса от DHCP сервера.

9.2. Запуск программы «Геотом Данные»

Открываем папку «C:\Geotom\gui.671\bin» и запускаем файл «seismatica-harvester.exe»

9.3. Считка данных на компьютере, на котором производился отстрел

В открывшемся приложении на первой вкладке «Загрузить отметки моментов» нажимаем кнопку «Применить». Появится список всех FFID, которые были отработаны в этом проекте. При необходимости можно отфильтровать этот список по разным параметрам.

Переходим во вкладку «Считывание». Если подключение считывателей сделано правильно, то внизу экрана мы увидим их IP адрес.

Нажимаем кнопку запустить. В верхней части окна будут отображаться модули Геотом, помещённые в ячейки считывателей и прогресс считки с них данных. В нижней части окна будут отображаться данные об уже считанных модулях.

По окончании считки всех модулей, нажимаем кнопку «Остановить».

9.4. Считка данных на компьютере, не участвовавшем в отстреле

Для считки данных на другом компьютере, нам необходимо загрузить в него рапорт оператора. Этот рапорт выгружается с рабочего компьютера из программы «Геотом Оператор». Во вкладке «Работа» нажимаем на символ серой точки под списком FFID и в открывшейся вкладке нажимаем кнопку «Сохранить как CSV-файл».

На компьютере на котором будет производиться считка, на первой вкладке «Загрузить отметки моментов» также нажимаем на символ серой точки, в открывшейся вкладке в поле «Файл рапорта оператора» нажимаем на символ папки и загружаем сохранённый ранее рапорт и нажимаем кнопку «Применить».

Переходим во вкладку «Считывание» и нажимаем кнопку запустить. В верхней части окна будут отображаться модули Геотом, помещённые в ячейки считывателей и прогресс считки с них данных. В нижней части окна будут отображаться данные об уже считанных модулях.

По окончании считки всех модулей, нажимаем кнопку «Остановить».

9.5. Формирование SEG-Y файлов

При считывании данных с модулей, эти данные сохраняются в папке с проектом во внутреннем формате. По окончании считывания данных переходим во вкладку «Формирование SEG-Y» и нажимаем кнопку «Запустить». При этом из считанных ранее данных сформируются необработанные SEG-Y файлы. При взрывных работах или при работе импульсным источником с одним накоплением

- это будут уже окончательные файлы, которые можно передавать в обработку на ВЦ. Файлы сохраняются в папку «C:\Geotom\surveys\test1\data\segy» (Для нашего примера с проектом test1). Внутри будут созданны подпапки с именами соответствующими дате создания записей соответствующих FFID.

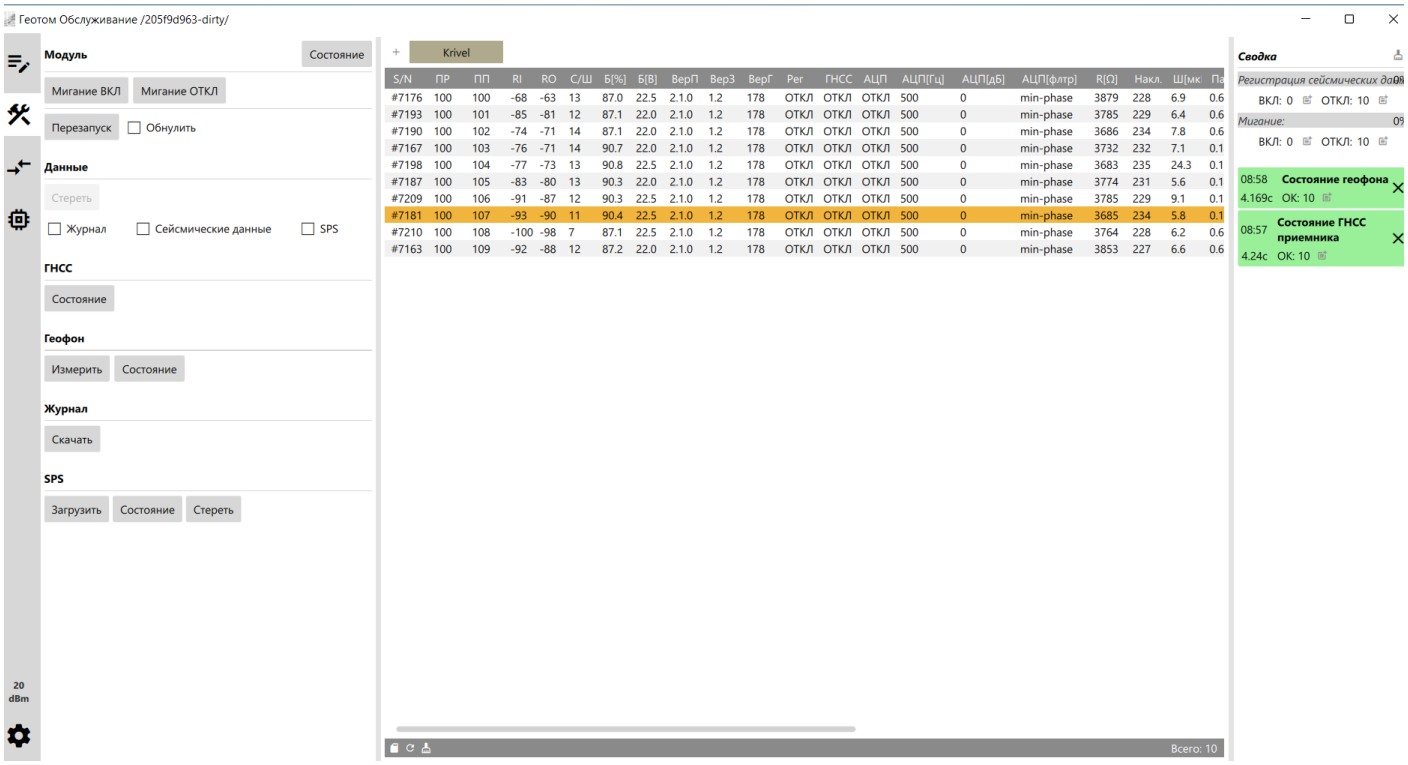
9.6. Обработка SEG-Y файлов

В случае работ с вибрационными источниками или работ с имульсными источниками с несколькими накоплениями, необходимо после формирования SEG-Y файлов выполнить суммирование накоплений и/или корреляцию. Для этого переходим во вкладку «Суммирование и коррелирование SEG-Y» и нажимаем кнопку «Запустить».

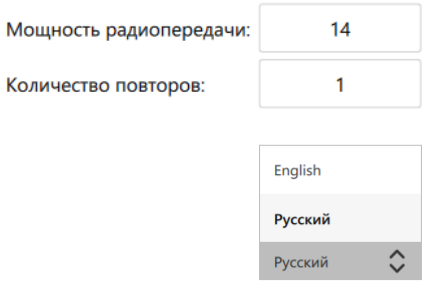
При работе с накоплениями система выделяет дополнительный FFID, в который на этапе обработки будет сохранена сумма отработанных накоплений и коррелограмма, если работа идёт с виброисточниками. Например при работе с двумя накоплениями будут созданы три файла, 1 и 2 будут отдельные накопления, а 3 будет сумма двух накоплений и этот файл будет скоррелирован. Эти выделенные под обработку файлы отображаются в окне рапорта оператора серым цветом.

10. Приложение Геотом Сервис

Является отдельным приложением для работы с полевыми модулями на малом расстоянии без привязки к пикетам.



10.1. Функциональная вкладка настроек



Мощность передатчика в dB

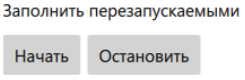
Количество попыток при посылке команд модулям и неполучении ответа

Выбор языка интерфейса: Русский/English.

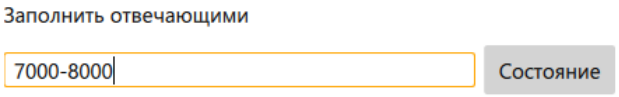
10.2. Вкладка Лист модулей

Вся работа в сервисном приложении происходит с модулями, серийные номера которых перечислены в списке. Список можно создать различными способами:

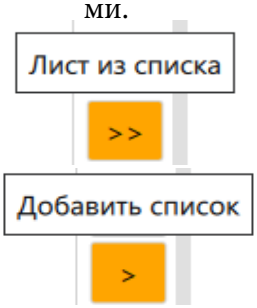
- Получить его непосредственно от блоков, при инициализации их магнитом. Для этого необходимо на вкладке «Лист модулей» нажать кнопку «Начать» в разделе «Заполнить перезапускаемыми». После этого список будет заполняться номерами модулей, которые сбрасываются магнитом. После формирования списка нажать кнопку «Остановить»



- Заполнить список модулями из диапазона серийных номеров, которые ответят на запрос статуса по радиоканалу.



- Загрузить список из текстового *.CSV файла. В файле должны быть перечислены серийные номера в один столбец, по одному номеру в строке. Загруженные номера попадают в список в левой части окна. Перемещение модулей из левого окна в основное осуществляется стрелками.



Замена активного списка модулей вновь введённым списком из левого окна.

Добавление номеров из левой части окна в текущий список.

Правое окно предназначено для отчетности по заданным командам и создания списков, прошедших или не прошедших те или иные тесты.

В верхней части основного окна есть кнопки создания нового основного списка модулей, удаления выбранного основного списка, изменение названия списка.

Списков можно иметь несколько.

Команда «Очистить» служит для очистки списка модулей в текущем листе.

Команда «Сохранить в CSV» для сохранения списка модулей с результатами тестов в формате CSV из основного окна списка.

Команда «Загрузить из CSV» позволяет загрузить список из ранее сохраненных номеров.

10.3. Вкладка Обслуживание/Диагностика

Команда «Модуль - Состояние» предназначена для запроса статуса модулей в текущем списке. Модули Геотом возвращают показатель уровня принимаемого радиосигнала (RSSI), ёмкость батареи в процентах (Бат.), версию встроенного программного обеспечения (Вер.), состояние режима регистрации данных (Рег.), навигации (ГНСС), АЦП, объём занятой памяти в Гб, включен или нет режим мигания светодиодом.

Для облегчения поиска нужных модулей в расстановке можно включить мигание светодиода в верхней части модуля. Для этого на нажмите кнопку «Мигание ВКЛ».

Мигание выключится автоматически по достижении заданного в файле конфигурации времени или по команде «Мигание ОТКЛ».

Иногда возникает необходимость перезагрузить модуль. Это можно сделать, проведя магнитом по правой части модуля или же удалённо нажав кнопку «Перезапуск».

В отдельных случаях после обновления ПО необходимо выполнить перезапуск со сбросом конфигурации.

В разделе Данные можно стереть различную информацию, находящуюся в модулях, сейсмические данные, журнал работы модуля, журнал модуля навигации и т. п. При этом надо понимать, что, если стереть сейсмические данные, их невозможно будет восстановить. Выполнять эту команду нет необходимости, по переполнению флэш памяти в модуле, более старые данные будут перезаписываться новыми.

Команда «ГНСС Состояние» опрашивает версию ПО модуля навигации.

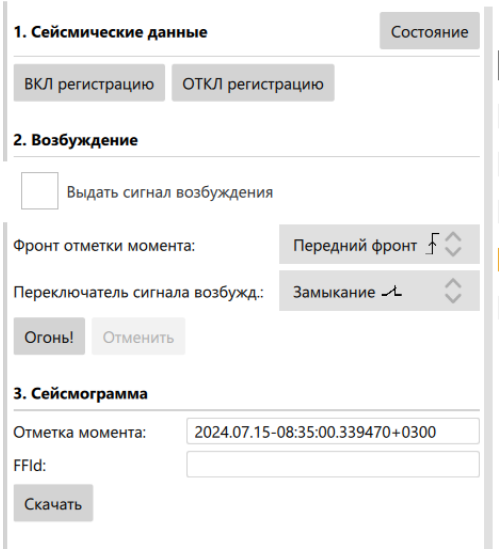
В разделе «Геофон», по команде «Измерить» модули, перечисленные в списке, запускают тест сейсмоприёмников. Результаты тестов запрашиваются командой «Состояние».

В правом окне будет отображаться статистика прохождения тестов в процентах и количестве модулей, прошедших и не прошедших тесты. Списки таких модулей можно запросить по команде, расположенной рядом со значением.

Функция «Журнал - Скачать» внутренний лог модулей из списка с возможностью сохранения в формате «*.CSV».

10.4. Вкладка Тест Идентичности

Раздел Сейсмические данные



Запрос состояния регистрации данных у модулей из списка.

Команда на включение регистрации данных модулям из списка. При этом на модулях включается ГНСС приёмник и аналоговая часть. Когда навигационный модуль зафиксирует сигнал от спутников и синхронизирует АЦП, модули начнут регистрацию данных и запись их во внутреннюю флэш-память.

Выключает регистрацию данных. Выключается ГНСС приёмник, аналоговая часть и модуль переходит в режим ожидания.

Когда все модули начали регистрацию данных, нажимается кнопка «Огонь».

Нажатие этой кнопки фиксирует время, с которого необходимо будет в последствии выбрать данные из модулей. Длина записи берётся из настроек проекта из основного окна сейсмостанции. Соответственно в течение этого времени необходимо произвести воздействие выбранным заранее способом.

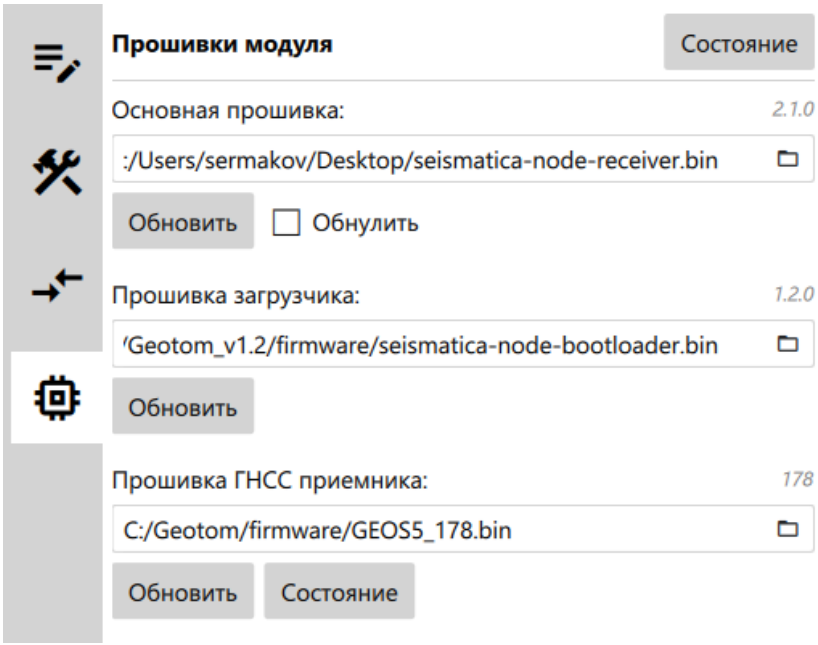
Нажатием кнопки «Скачать» запускается скачивание данных из модулей. По окончанию скачивания откроется диалоговое окно сохранения.

10.5. Вкладка Обновление Прошивок

Программное обеспечение модулей состоит из трёх частей:

1. Основная прошивка
2. Прошивка загрузчика
3. Прошивка ГНСС приёмника

В случае необходимости обновления, необходимо в соответствующем разделе выбрать файл с прошивкой и нажать кнопку «Обновить».



Содержание

1. Введение 1
2. Технические данные: 2
3. Принципы работы 3
4. Программное обеспечение системы Геотом 5
5. Подготовка системы к работе 6
5.1. Подключение шлюза к компьютеру 6
5.2. Подключение системы синхронизации к шлюзу 6
5.3. Подключение антенн к шлюзу 6
5.4. Первоначальная настройка проекта 6
6. Запуск сервиса seismatica-station.exe и начало работы с приложением Геотом-Сервис 8
6.1. Запуск приложения «Геотом Сервис» и начало работы с ним 8
6.2. Тест на идентичность каналов 8
7. Подготовка модулей Геотом для расстановки на профиле. 10
8. Начало работы с программой «Геотом Оператор» 11
8.1. Подготовка графической подложки 11
8.2. Запуск программы 11
8.3. Загрузка подложки и SPS файлов 11
8.4. Конфигурация управляющего профиля 11
8.5. Ввод модулей в работу 12
8.6. Тест радиосвязи 12
8.7. Задание параметров и тестирование сейсмоприёмников 13
8.8. Задание параметров регистрации 13
8.9. Задание типа системы синхронизации 13
8.10. Задание номеров источников и пикета отстрела 14
8.11. Конфигурация вспомогательных каналов и включение на них регистрации данных 14
8.12. Включение регистрации 14
8.13. Начало отстрела 15
9. Работа с модулем считывания 16
9.1. Подключение модуля считывания 16
9.2. Запуск программы «Геотом Данные» 16
9.3. Считка данных на компьютере, на котором производился отстрел 16
9.4. Считка данных на компьютере, не участвовавшем в отстреле 16
9.5. Формирование SEG-Y файлов 16
9.6. Обработка SEG-Y файлов 17
10. Приложение Геотом Сервис 18
10.1. Функциональная вкладка настроек 18
10.2. Вкладка Лист модулей 18
10.3. Вкладка Обслуживание/Диагностика 19
10.4. Вкладка Тест Идентичности 20