

Утвержден

Редакция: А2

ЛМДА.60.01-01 РО-ЛУ

СПЕЦИАЛЬНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

“Axel Decoder”

Руководство оператора

ЛМДА.60.01-01 РО

ООО «АКСЕЛЬ ТЕЛЕМЕТРИЯ»

2023 г.

## Содержание

Глава 1: Об этом руководстве	3
Глава 2. Начало работы	5
Глава 3. Сбор данных	10
Глава 4. Фильтрация	14
Глава 5. Декодирование	19
Глава 6. Ручное декодирование	24
Глава 7. Связь с ПО Axel Vision	31
Приложение 1. Полезные советы и устранение неполадок	32
Приложение 2. Терминология	37
Приложение 3. Быстрый Старт (Quick Start)	38
Приложение 4. Работа с 6-осевыми замерами в системах Tensor и Tensor's clone	41
Приложение 5. Обратная связь (даунлинк)	43
Приложение 6. Прием данных в Axel Decoder из внешних источников (Wits in)	47
Приложение 7. Подключение телесистемы с электромагнитным каналом связи к ASU и настройка в Axel Decoder	49

## Глава 1: Об этом руководстве

### **Как читать это руководство?**

Данное руководство – часть продукта Axel Surface Unit и ваш помощник на буровой.



Внимание: При наличии интернета на буровой старайтесь пользоваться информацией с [сайта технической поддержки](#) Аксель.

Читайте это руководство, если:

- Вы хотите узнать больше о том, как работает Axel Surface Unit.
- У вас возникла проблема с Axel Surface Unit на буровой, и интернет не доступен.
- Вы хотите проверить, есть ли в Axel Surface Unit интересующая вас функциональность.

### **Не нашли то, что искали?**

Если по какой-то причине, вы не нашли в этом руководстве то, что искали, то:

1. Зайдите на [support.axelmwd.com](http://support.axelmwd.com), используя ваш логин и пароль (или пароль вашей компании).
2. Напишите нам на [support@axelmwd.com](mailto:support@axelmwd.com) о вашей проблеме, тем самым помогая себе и своим коллегам по всему миру в будущем: мы обязательно проанализируем вашу проблему и добавим соответствующее решение в нашу Базу Знаний.
3. Если ваша проблема связана с дефектами оборудования Axel Surface Unit или Программного Обеспечения Axel Decoder, пошлите нам [логи программы и краткое описание проблемы](#).

## **Что потребуется для работы**

Для работы с Axel Surface Unit вам потребуется:

- Принимающее Устройство Axel Surface Unit ASU (Приемник Аксель или Аксель Ресивер) – принимающее устройство, к которому подключаются датчики давления, глубины, веса на крюке и др.
- Аксель ПК (компьютер Аксель) – персональный компьютер, на который установлен Аксель Декодер
- Установочный файл «Axel Decoder» – дистрибутив программного обеспечения Аксель Декодер для установки на Аксель ПК.
- Информация о том, как вы запрограммировали телеметрическую систему
- Соединительные кабели

После того, как все вышеперечисленное имеется в наличии, необходимо проверить:

- Системные требования к Аксель ПК
- Физическую совместимость кабелей и датчиков

### Минимальные системные требования к ОС и ПК:

Windows 7 32 or 64 bit with Service Pack 2, Windows 8 / 8.1 32 or 64 bit, Microsoft .NET 4.5 (включен в установщик декодера), NI (включен в установщик декодера)

Intel Core i3 processing unit, 4Gb RAM, 80 Gb HDD, Рекомендуемое разрешение экрана: 1360x768 пикселей

## Глава 2. Начало работы

### Обзор

Axel Surface Unit состоит из принимающего устройства Axel Surface Unit и программного обеспечения Axel Decoder.

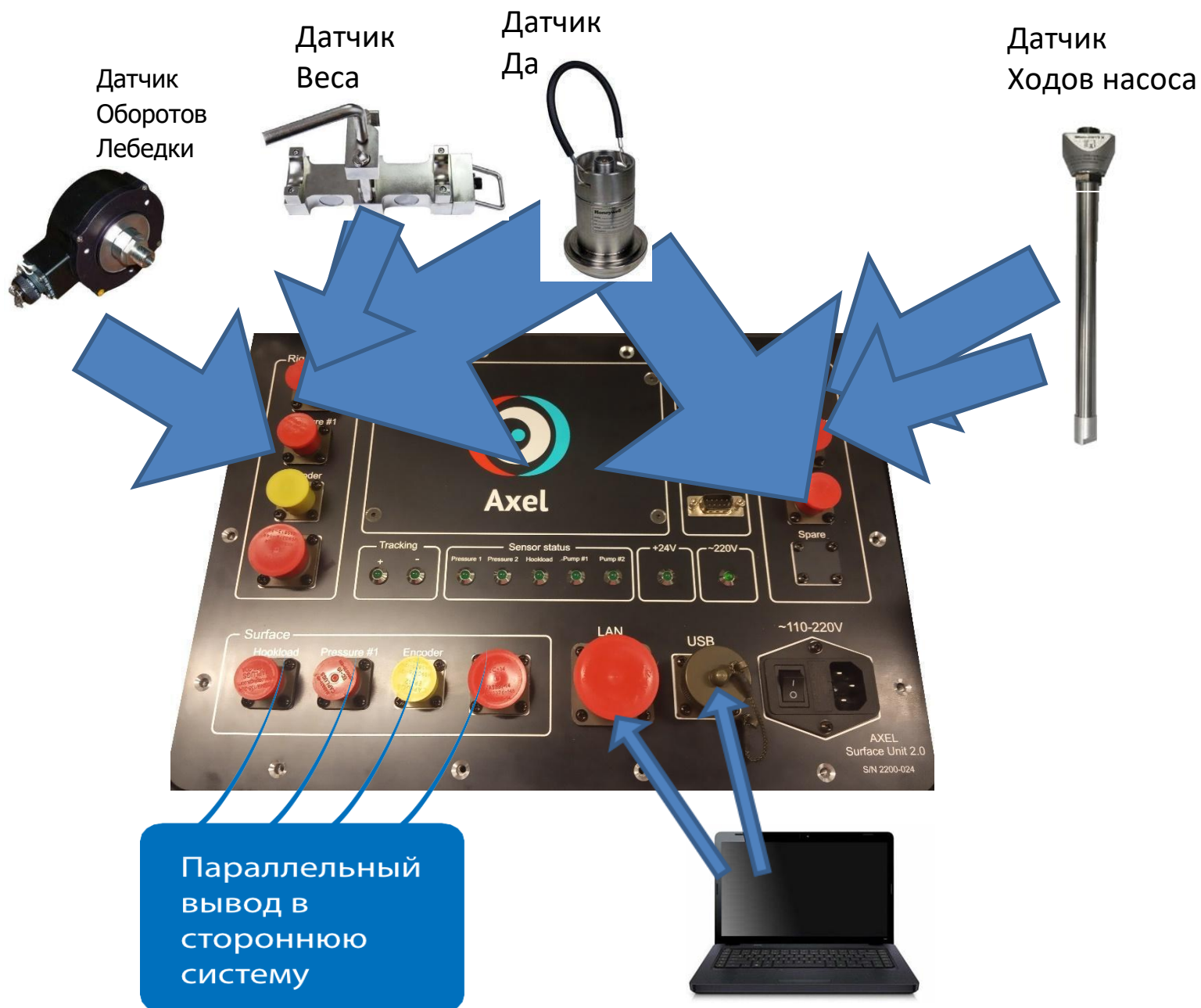


Рис.1 Подключение сенсоров на панели ASU

## Главное окно Аксель Декодера выглядит следующим образом:

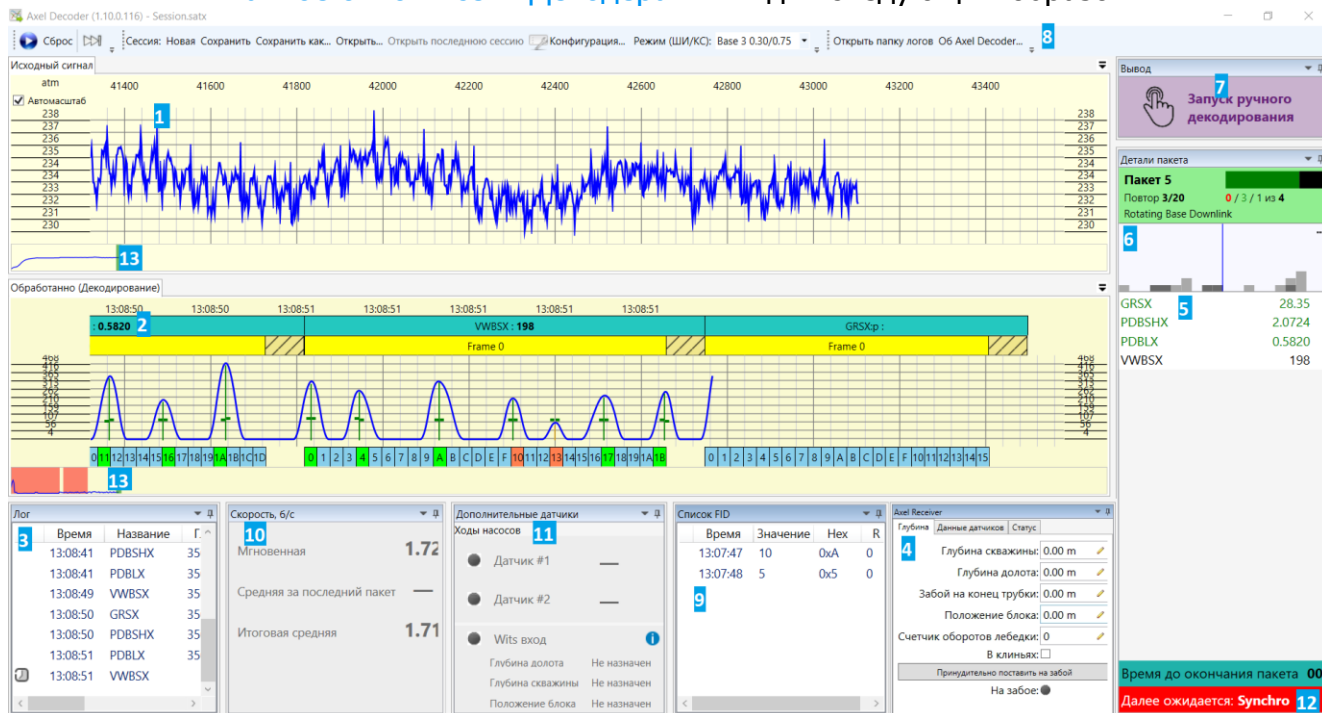


Рис. 2 Стартовое окно

### Рассмотрим **основные элементы**:

1. **Смартчарт сырого сигнала** - служит для отображения сырых значений с датчика давления
2. **Смартчарт обработанного сигнала** - отображает результаты фильтрации и декодирования
3. **Смартлог** - хранит всю информацию о декодированных значениях и об импульсах, которые участвовали в декодировании.
4. **Окно Axel Surface Unit (или Axel Receiver)** - отображает динамическое изменение данных на датчиках (глубина, давление и т.д.), вычисляет скорости бурения (вкладка Данные датчиков), а также показывает статус подключения Axel Surface Unit (вкладка Статус)
5. **Прогресс Пакетов** - показывает информацию о текущем пакете (к какой группе он относится, какие значения уже были декодированы, какие еще ожидаются).
6. **Гистограмма** - показывает среднее смещение импульсов относительно слотов, куда они должны попасть. Красная линия на гистограмме обозначает центр слота, и чем больше зеленых столбиков (соответствующих центрам импульсов) попадает близко к центру (красной линии), тем «центрирование сигнал» и тем правильнее работает автоматическая фильтрация.
7. **Вход в режим ручного редактирования**
8. **Панель инструментов**

9. **Список FID** – список декодированных пакетов, полученных с момента запуска Axel Surface Unit.
10. **Скорость передачи данных** – отображение скорости передачи данных (моментальная/средняя за пакет/итоговая средняя). Единицы измерения (бит в секунду)
11. **Дополнительные сенсоры** – датчиков ходов насоса. Единицы измерения (Гц). **Wits вход** – прием данных от сторонних датчиков по протоколу wits.
12. **Прогнозные индикаторы** - время до конца пакета, следующий ожидаемый пакет, всплывающий контроль качества замеров (при щелчке мышью он разворачивается в окно)
13. **Превью графиков давления** служит для отображения всего графика для удобной навигации.

### **Основные функции**

Axel Surface Unit позволит вам:

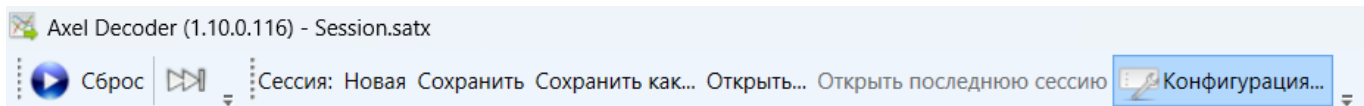
1. **Получать сырой сигнал** от телесистемы с датчика давления или датчика напряжения (для систем с электромагнитным каналом связи)
2. **Фильтровать полученный сигнал**
3. **Декодировать** отфильтрованный сигнал
4. **Отображать результаты** декодирования в удобном для оператора виде
5. **Анализировать качество** декодирования на основании параметров сигнала с помощью таблиц и графиков
6. Отслеживать **глубину**
7. Проводить **контроль качества** полученных замеров
8. **Отправлять** декодированные данные, привязанные к глубине, **во внешнее программное обеспечение** для сопровождения бурения (далее, внешнее телеметрическое ПО).


## Подключение

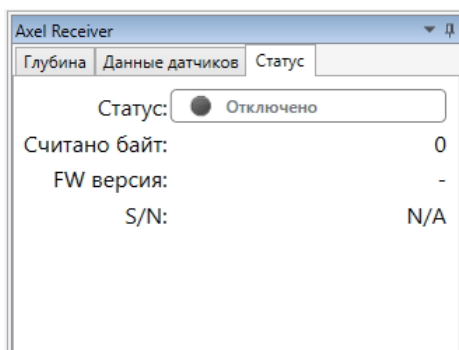
1. Подсоедините датчики к принимающему устройству Axel Surface Unit.
2. Подсоедините Axel Surface Unit к компьютеру через USB.
3. Проверьте, что на компьютере установлено программное обеспечение Аксель Декодер (если не установлено, то установите его, следуя инструкциям в Мастере Установки)
4. Запустите ПО «Axel Decoder»

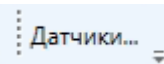
## Конфигурация Аксель Декодера

Войдите в меню настроек



1. Запустите Axel Decoder  и убедитесь, что сигнал поступает на графики главного окна
2. Проверьте Axel Surface Unit Статус. Индикатор подключения должен быть активен и с наземки Axel Surface Unit должна приходить информация (байты должны меняться)



3. Откалибруйте датчики. Зайдите в настройку датчиков :  и убедитесь, что калибровочные таблицы введены верно и значения соответствуют физически ожидаемым.
4. Настройте фильтрацию сырого сигнала (если это необходимо)
5. Настройте выходы во внешнее программное обеспечение
6. Сохраните сессию со всеми настроенными параметрами





**Важно:** Если необходимо, чтобы данные, которые уже поступили в Аксель Декодер, при изменениях конфигурации (которые



**Важно:** В версии Axel Decoder настройки конфигурации разделены на два уровня: Базовый вид и Продвинутый вид настройки. По



**Важно:** Аксель Декодер обновляется по мере того, как мы разрабатываем

Сессия – это файл с настройками и конфигурацией Аксель Декодера. Возьмите за правило всегда сохранять сессию и называть ее именем текущей работы (мы советуем, чтобы в названии содержалась информация о месторождении, скважине, кусте, дате, операторе и т.д.).

Если вы хотите попробовать новый набор фильтров или новые расширенные настройки декодера сохраните сессию под другим именем, чтобы не забыть, какой была прошлая конфигурация.

Сессия имеет расширение \*.satx.

## Глава 3. Сбор данных

### ***О сборе данных***

Аксель Декодер позволяет:

- Настроить обработку датчика давления
- Настроить обработку датчиков глубины и веса на крюке
- Калибровать датчики глубины и веса на крюке
- Контролировать статусы датчиков



**Важно:** Работа с датчиками (в частности, с глубиной) может осуществляться во внешнем программном обеспечении (далее, внешнее

### ***Настройка***

При подключенном принимающем Устройстве Axel Surface Unit, источник данных будет выбран автоматически. Оператору остается сделать следующие действия:

1. Выберите источник данных

Источник данных: Axel Receiver

2. Зайдите в окно : Датчики... и проверьте, выбран ли соответствующий канал

Канал: Pressure Main

**Датчик давления**

● Отключено

Единицы измерения:	Атм
Давление:	0.00 Atm
Напряжение:	0 Volts
Канал:	Pressure Main
Скорость данных:	0 Hz
Порог выключения насосов:	10 atm <span style="float: right;">✎</span>
Показать порог выключения насосов:	<input type="checkbox"/>
Задержка детектирования выключения насосов:	40 sec <span style="float: right;">✎</span>

Шкала...

Рис. 3 Настройка параметров датчика давления

- При выбранном активном канале вы должны увидеть, что с датчика в Декодер поступает информация. Проверьте значения датчика давления и напряжения на датчике:

Давление:	100 Atm
Напряжение:	4 Volts

- Убедитесь, что не требуется никаких изменений в настройках обработки давления (откорректируйте шкалу давления, если необходимо)
- Проверьте, что значения других датчиков (глубина, вес на крюке и т.д.) меняются

### **Калибровка**

Датчики глубины и веса на крюке калибруются идентично:

- Зайдите в окно Датчики...
- Нажмите кнопку Калибровка... под датчиком глубины
- Добавьте слои

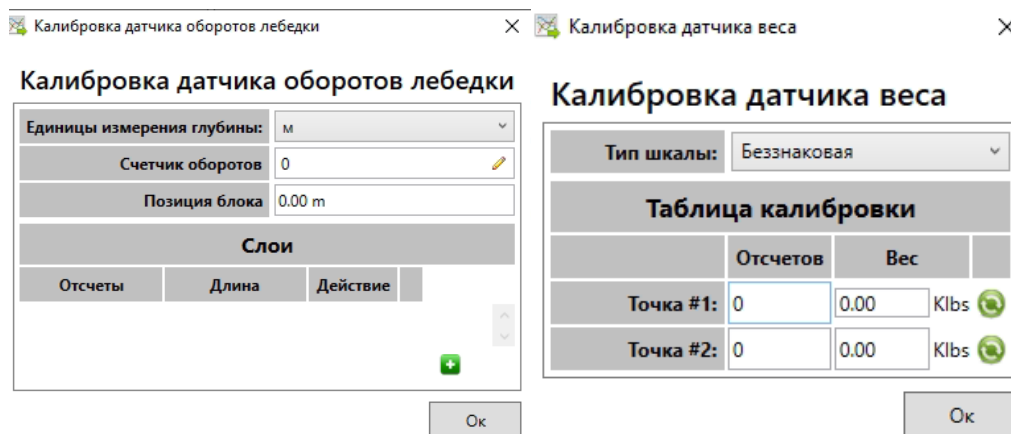


Рис. 4 Настройка параметров датчика оборотов лебедки

4. После того, как слои добавлены, выйдете из диалога

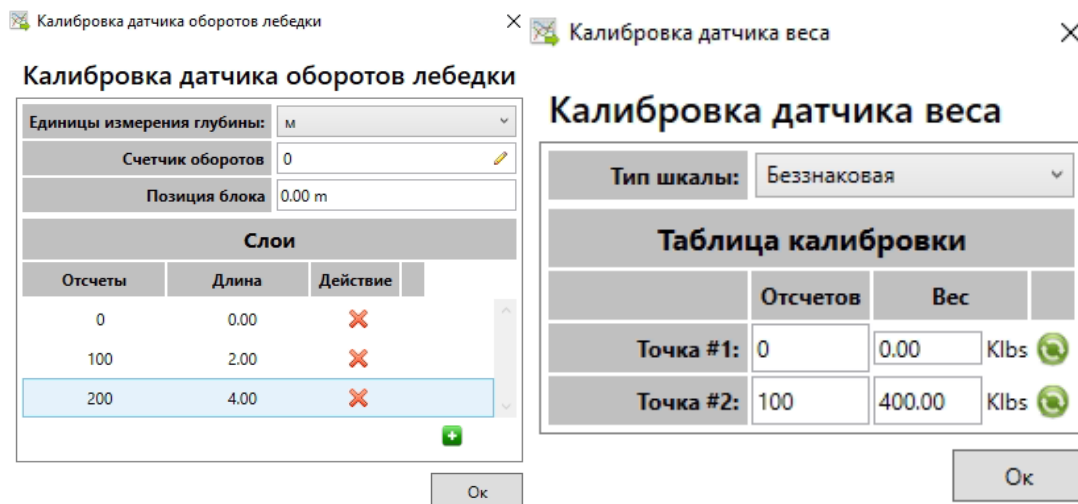


Рис. 5 Создание калибровочной таблицы датчика оборотов лебедки

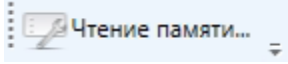
Датчик ходов насоса не требует калибровки. При правильной установке датчика и магнита, результат можно проверить в отображаемых значениях (1Гц=60 ходов/мин.)

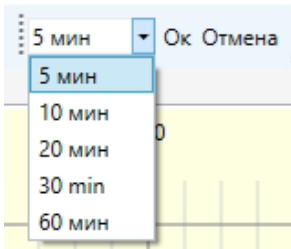
### Запрос данных из памяти



**Важно:** Эта функциональность полезна в том случае, если вы запустили Аксель Декодер после того, как прошли импульсы

Surface Unit для того, чтобы декодировать полученные данные, привязав их к импульсам синхронизации.

1. Нажмите кнопку  в панели управления
2. Оцените, сколько минут назад была последняя синхронизация
3. Запросите всю информацию с того момента



## Глава 4. Фильтрация

### Подход к фильтрации

Фильтрация сигнала разбита на два этапа – аппаратная (в Axel Surface Unit) и программная (в Axel Decoder). Аппаратная фильтрация осуществляется автоматически в принимающем устройстве Axel Surface Unit и не требует от пользователя никаких настроек. Поэтому в этой главе речь, в основном, пойдет о программной фильтрации.

По умолчанию все сигналы обрабатываются Оптимальным Корреляционным Фильтром Аксель [Axel коррелятор](#). На рисунке снизу изображен результат работы этого фильтра: после фильтрации видна область полезного сигнала в диапазоне 0-1.0 Гц.

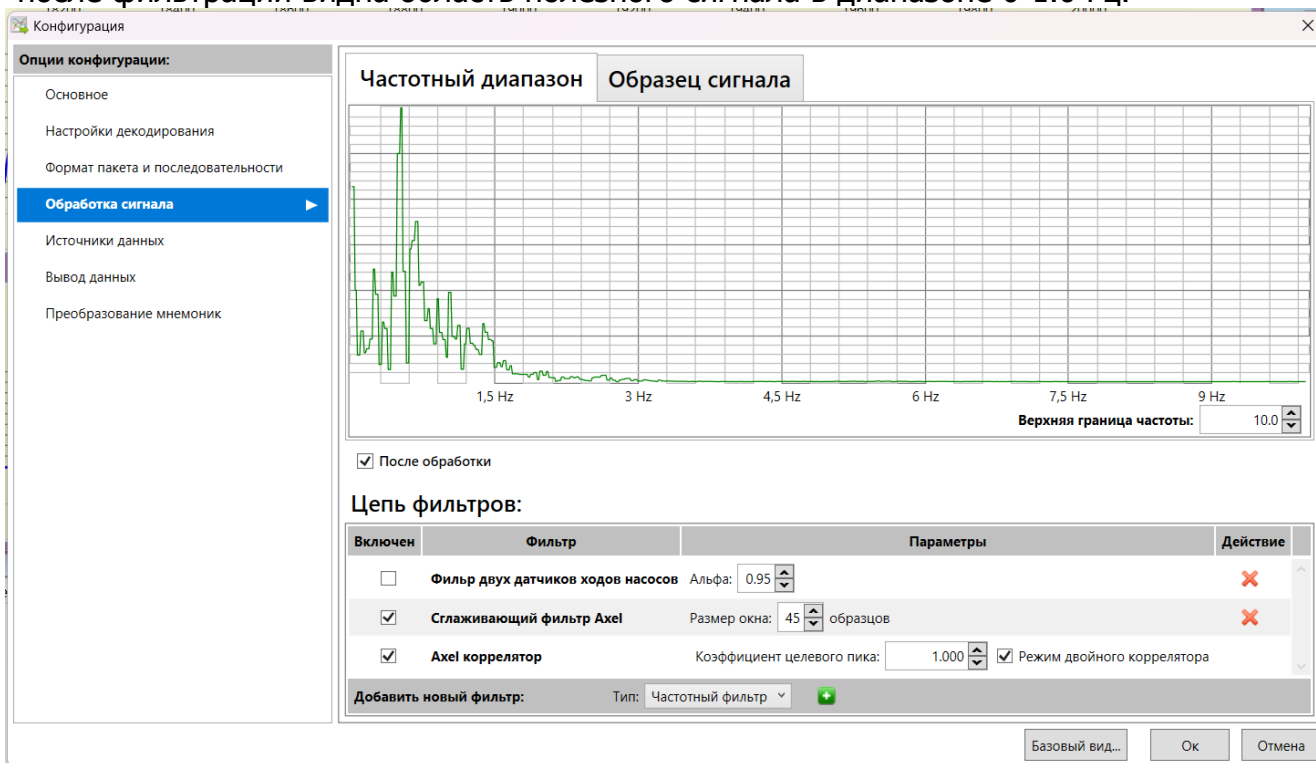


Рис. 6 Окно настройки параметров фильтрации сигнала

Фильтрация настраивается во вкладке конфигурации «Обработка Сигнала». Пользователь может создавать цепочки разных по стилю и конфигурации фильтров, которые будут выполняться последовательно – один за другим.

#### Частотный фильтр

Детектор наклона

Сглаживающий фильтр Axel

Усиление

Инверсия

Фильтр ходов насосов Axel

Компенсация тренда

Фильтр двух датчиков ходов насосов



**Важно:** Корреляционный Фильтр Аксель будет всегда находиться внизу списка, и удалить его нельзя.

### **Симптомы плохой фильтрации**

Как определить, что фильтр **Axel коррелятор** не справляется:

1. Импульсы отфильтрованного сигнала имеют необычную форму (пилообразную, асимметричную, с двумя горбами и др.)

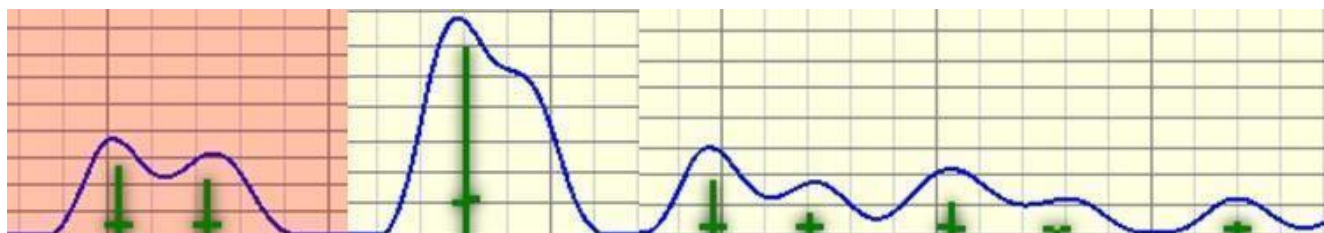


Рис. 7 На

2. Синхроимпульсы не детектируются автоматически (не проходят критерии по амплитуде, ширине, характеристикам фронтов и спадов и т.д.)



Рис. 8

3. Декодированные значения параметров не соответствуют ожидаемым физическим величинам (обращайте внимание на статусы приборов и отрицательные значения параметров)

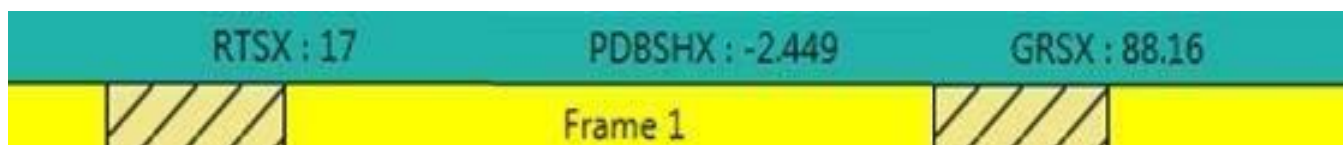


Рис. 9 Декодированные значение мнемоник в сигнале

### **Установка фильтров**

Чтобы применить новый фильтр к полученному сигналу необходимо:

1. Выбрать нужный фильтр в выпадающем списке в нижней части окна


Добавить новый фильтр:

Тип: Частотный фильтр

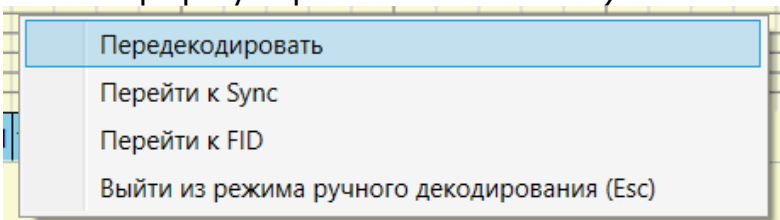


2. Добавить его с помощью кнопки «Плюс» в Цепочку Фильтров  
Цепь фильтров:

Включен	Фильтр	Параметры	Действие
<input type="checkbox"/>	Фильтр двух датчиков ходов насосов	Альфа: 0.95	✗
<input checked="" type="checkbox"/>	Сглаживающий фильтр Axel	Размер окна: 45 образцов	✗
<input checked="" type="checkbox"/>	Axel коррелятор	Коэффициент целевого пика: 1.000 <input checked="" type="checkbox"/> Режим двойного коррелятора	

Добавить новый фильтр: Тип: Частотный фильтр 

3. Выставить корректные параметры фильтра в его настройках
4. Переместить вновь добавленный фильтр с помощью зажатой левой кнопки мыши на нужное место в цепочке фильтров
5. Убедиться, что напротив добавленного фильтра, галочка "Включен" активирована.
6. После всех настроек с фильтрами следует сохранить изменения в конфигурации, нажав «ОК» в данном окне.
7. Чтобы применить новые настройки к данным, которые уже были получены используйте команду Передекодирование из контекстного меню (левый клик по графику обработанного сигнала)



8. Axel Decoder передекодирует все, начиная с предыдущей синхры (которая была до места клика)

Фильтры (отмеченные, как Включен) будут применяться последовательно, то есть один за другим, сверху вниз.



### Подборка нужных фильтров

Информация в этом разделе нужна в том случае, если декодирования нет или оно работает неправильно. В этом случае вам потребуется включить дополнительные фильтры. Если у вас возникла проблема попробуйте действовать по следующему алгоритму:

1. Выключите все фильтры и посмотрите на спектр (частоты сигнала) до обработки (галочка После обработки отключена)

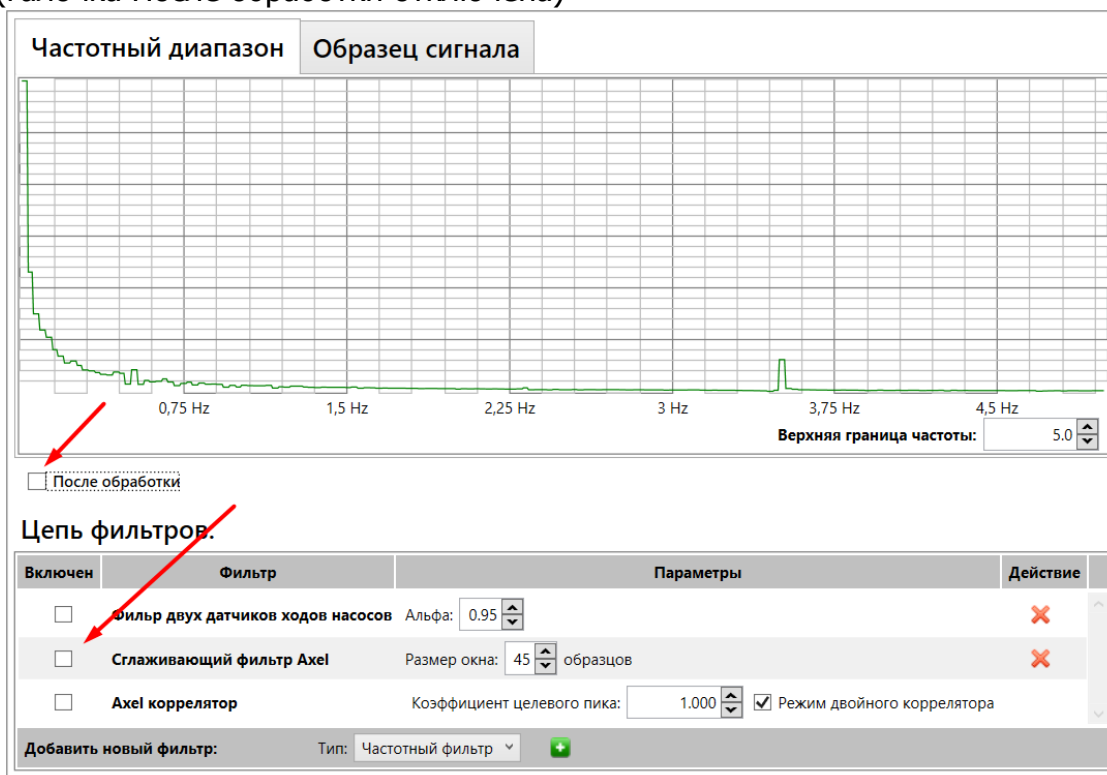


Рис. 10 Выбор фильтра

2. Убедитесь, что в спектре присутствует помеха в области полезного сигнала (0-2 Гц)

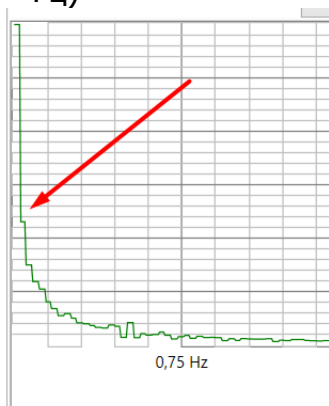


Рис. 11 Отображение помехи на спектрограмме

Активируйте галочку "После обработки", для отображения действий примененных фильтров на спектре сигнала. Попробуйте добавить фильтр [Сглаживающий фильтр Axel](#) и подобрать параметр таким образом, чтобы помеха пропала

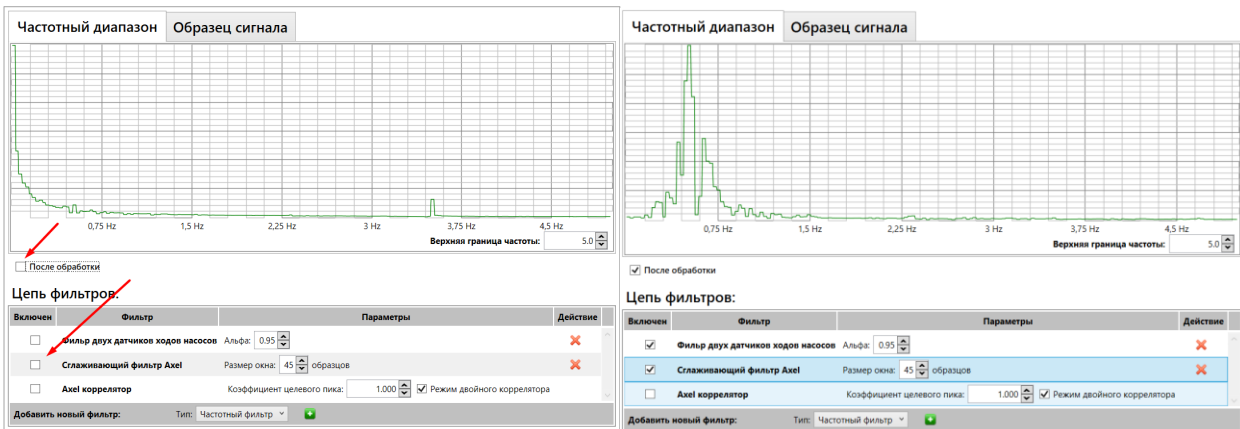


Рис. 12 Пример работы корреляционного фильтра

3. Включите фильтр **Axel коррелятор** и убедитесь, что декодирование стало правильным

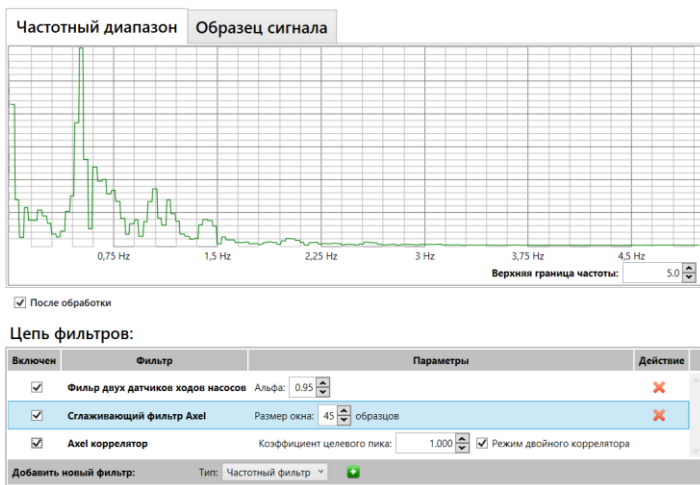


Рис. 13

Если данный сценарий не сработал, попробуйте комбинации с другими фильтрами и параметрами до тех пор, пока декодирование не будет правильным.



**Важно:** Выше описан лишь пример подбора фильтров под частную проблемную ситуацию. В основе логики лежит убирание «лишней» шумной частоты со спектра с помощью перебора параметров. Результатом должен явиться «правильный» спектр в области от 0 до 2 Гц

## Глава 5. Декодирование

### Подход к декодированию

Подход к декодированию прост:

- Настройте автоматическое декодирование
- Сделайте в ручном режиме все, что система не смогла сделать автоматически

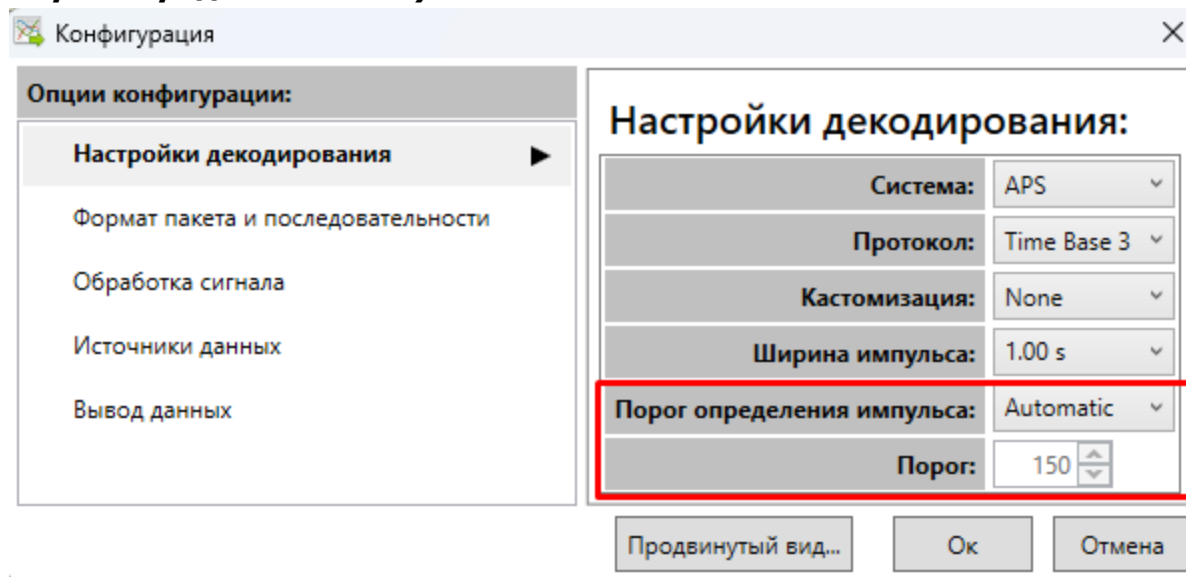
Ручному декодированию и его инструментам посвящена [следующая глава](#). Здесь рассказывается о том, как работает Автоматический режим декодирования и как играть с параметрами настроек, если по умолчанию в автоматическом режиме они работают не так, как хотелось бы.

### Как работает автоматическое декодирование

Автоматическое декодирование базируется на трех основных операциях:

1. **Расчет характеристик импульсов.** Аксель Декодер вычисляет характеристики для каждого детектированного импульса (форма, амплитуда, ширина, положение внутри слота, характеристики фронтов и спадов и др).
2. **Выбор «хороших» импульсов.** Основываясь на характеристиках, специальные математические алгоритмы отделяют хорошие импульсы (участвующие в декодировании) от плохих (не участвующих).
3. **Выбор оптимального положения синхроимпульсов.** Axel Decoder корректирует положение синхроимпульсов таким образом, чтобы минимизировать рассинхронизацию.

### Порог определения импульса



**Порог определения импульса** – механизм, позволяющий отфильтровать слишком маленькие (с маленькой амплитудой) пики по высоте, исключив их из процесса

декодирования. В Акселе предусмотрено два режима порога определения импульса – ручной и автоматический режим.

По умолчанию установлен автоматический Порог определения импульса: Automatic. Тем не менее, бывают ситуации, когда необходима ручная установка порога (например, когда сигнал настолько шумный, что автоматический режим работает неверно).

В этом случае оператору необходимо:

1. Установить опцию ручного порога Порог определения импульса: Manual
2. Навести на среднестатистический пик и определить во всплывающем окне информацию о значениях амплитуды и порога.

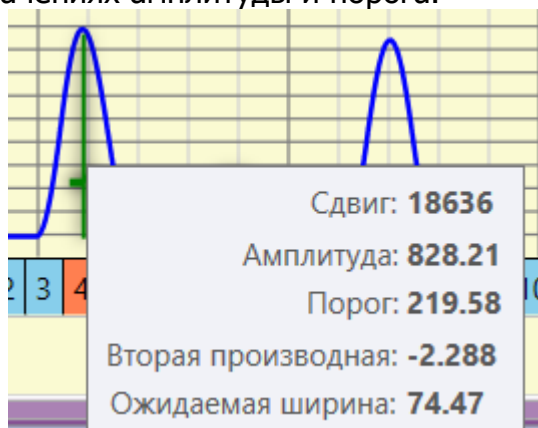


Рис. 14 Окно характеристик импульса

3. Оценив значения, выставить подходящее в ручную.

Порог определения импульса: Manual

Порог: 220

### Выбор протокола

Протокол и ширина импульса выбираются в настройках Декодера, в меню **Конфигурация**

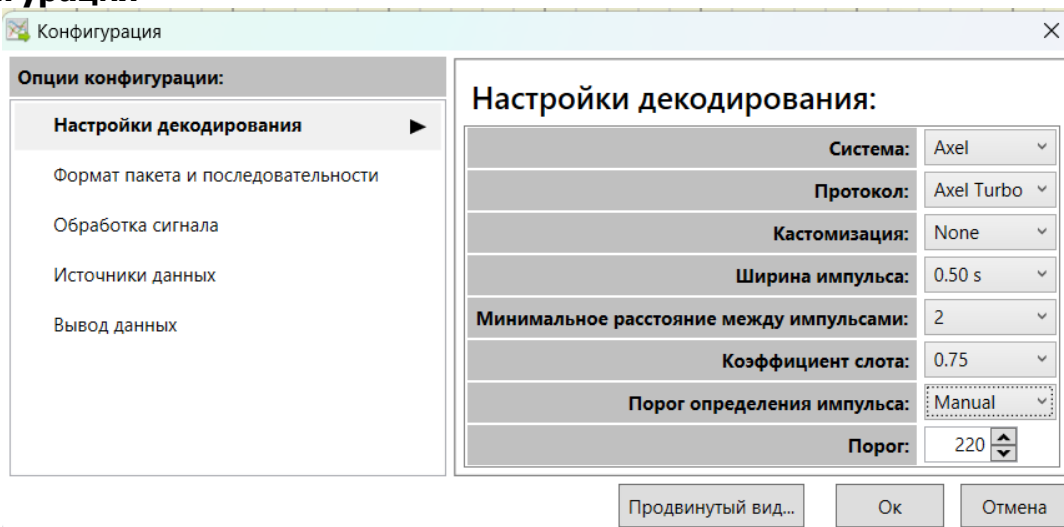


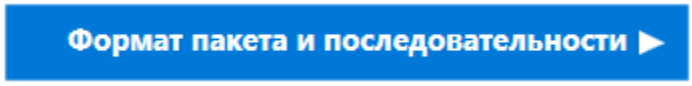
Рис. 15 Настройки протокола декодирования

Следует помнить, что для корректного декодирования необходимо настроить:

1. Выбрать используемую ТМС и тип протокола
2. Выставить запрограммированные параметры(частота, ширина пульса, скорость передачи данных и тд) согласно выбранной ТМС
3. Пакеты и последовательности пакетов, которые будет посылать телесистема (раздел настроек **Формат пакета последовательности**)

### ***Пакеты и последовательности***

Настройка осуществляется в соответствующем пункте меню:



**Формат пакета и последовательности** ▶

Вы должны сообщить Axel Decoder:

- Номера пакетов
- Последовательность пакетов, включая количество повторений, циклы, положение импульсов синхронизации внутри последовательности и т.д.
- Параметры внутри каждого пакета
- Характеристики каждого отдельного параметра

Аксель Декодер предлагает загрузить файл конфигурации, полученный при программировании телеметрической системы.



**Важно:** Если формат файла конфигурации не поддерживается Акселем, пользователю

### ***Загрузка файлов конфигурации с прибора***

1. Загрузите файл конфигурации, полученный при программировании телесистемы.

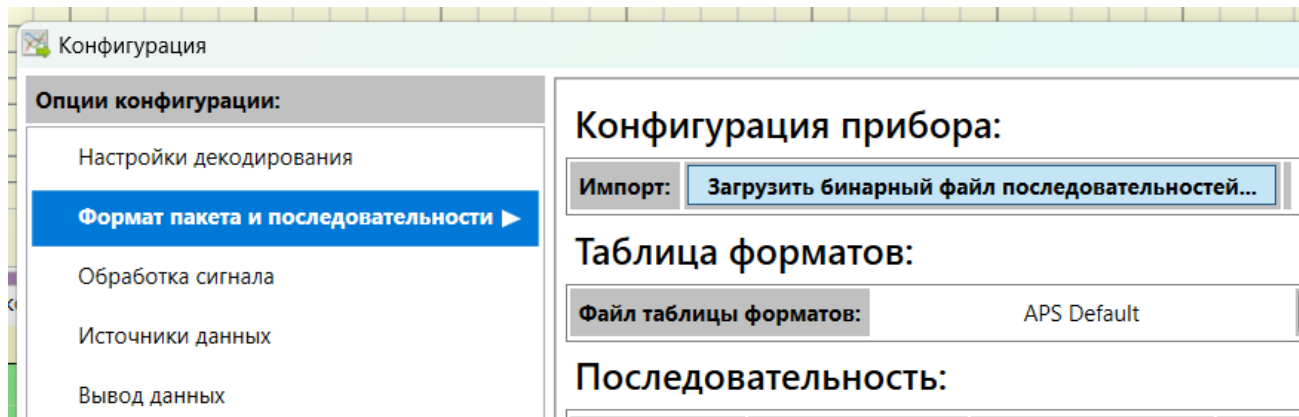


Рис. 16 Подгрузка файла конфигурации телесистемы

2. Убедитесь, что последовательность пакетов, количество повторений, петли и т.д. настроены правильно



**Важно: Необходимо обязательно**

### ***Настройка используемых последовательностей и пакетов***

“Таблица форматов” - таблица всех возможных пакетов, которые можно использовать при программировании прибора.

Для корректного декодинга необходимо следить за тем, чтобы “Таблица форматов”, используемая в AxelDecoder, соответствовала прошитой в телесистеме. Поэтому в программе AxelDecoder есть возможность подгрузить таблицу из конфигурационного файла (\*.cfg, \*.tun, \*.mwd и тд).

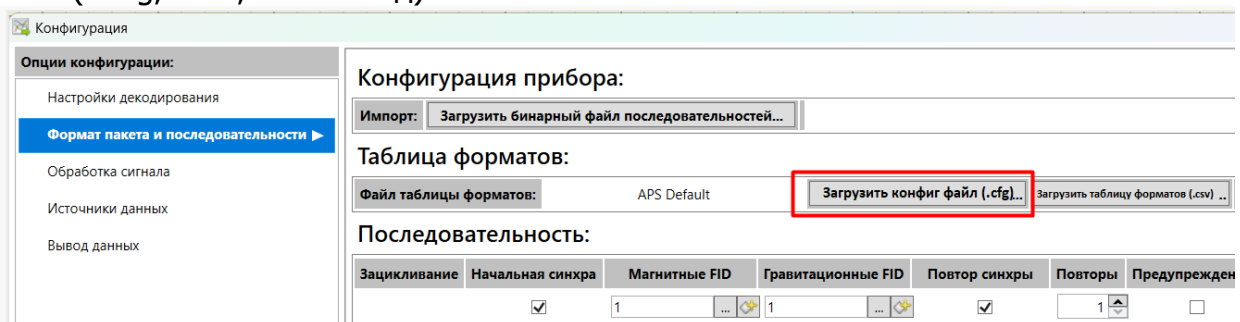


Рис. 17 Подгрузка таблицы декодирования

### ***Ручная настройка пакетов***

1. Проверьте, что выбрана соответствующая таблица форматов
2. Вбейте соответствующие номера пакетов
3. Расставьте положения синхроимпульсов

4. Укажите количество повторений для каждого пакета
5. Укажите переходы слайд\ротор, а также цикличность пакетов

### ***Загрузка данных программирования при работе с Axel Turbo***

После завершения программирования Axel Turbo. Запустите Axel Decoder. В меню Конфигурация создать сессию выбрав систему Axel. В окне конфигураций прибора выполнить загрузку файла из Tool Manager.

Мастер конфигурации сессии

**Конфигурация прибора:**  
 Импорт:  Key: MPTableConfigurationControlLoadAxelTurboReport...

**Таблица форматов:**  
 Файл таблицы форматов: Axel Default

**Последовательность:**

Защипливание	Начальная синхра	Магнитные FID	Гравитационные FID	Повтор синхры	Повторы	Предупреждение	Перезапуск	Удалить
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	1	<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	3	4	<input type="checkbox"/>	25	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	13	13	<input type="checkbox"/>	25	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

**Роторная последовательность:**

Защипливание	Начальная синхра	FID	Повтор синхры	Повторы	Предупреждение	Входной	Удалить
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2	<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	25	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	12	<input type="checkbox"/>	25	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

<< Назад    Вперед >>    Отмена

---

**Конфигурация прибора:**  
 Импорт:  Key: MPTableConfigurationControlLoadAxelTurboReport...

**Таблица форматов:**  
 Файл таблицы форматов: Axel Default

**Последовательность:**

Защипливание	Начальная синхра	Магнитные FID	Гравитационные FID	Повтор синхры	Повторы	Предупреждение	Перезапуск	Удалить
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	1	<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	3	4	<input type="checkbox"/>	25	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	13	13	<input type="checkbox"/>	25	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

**Роторная последовательность:**

Защипливание	Начальная синхра	FID	Повтор синхры	Повторы	Предупреждение	Входной	Удалить
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2	<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	25	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	12	<input type="checkbox"/>	25	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Продвинутый вид...    Ок    Отмена

Рис. 18 Таблица форматов декодирования



## Глава 6. Ручное декодирование

### **Подход к ручному декодированию**

Основная задача ручного декодирования – дать оператору возможность указывать Axel Decoder на ошибки и подсказывать системе, как именно надо действовать в ситуациях («ручной режим управления»), когда автоматический режим («автопилот») не справляется.



Чтобы лучше ощутить полезность инструментов ручного декодирования начнем со следующего примера. Представьте, какой сложности должна быть программа, которая бы автоматически определила, что на обеих фотографиях изображена одна и та же собака?

Компьютеру пришлось бы сравнить форму, цвет, размер и множество других характеристик, отслеживая, выполняются ли многочисленные условия совпадения. Учитывая то, что собака сфотографирована с разных сторон, задача написания такой программы для компьютера выглядит крайне нетривиальной. Человек может определить визуальное сходство объектов МГНОВЕННО!

Теперь рассмотрим группу импульсов синхронизации (синхроимпульсы), удовлетворяющую следующим условиям:

- Всего **7 синхроимпульсов** (частый случай рассматриваемый в данном примере): пять широких вначале замыкаются двумя в два раза уже
- Расстояние между широкими импульсами одинаково и равно их ширине
- Расстояние между узкими импульсами одинаково и равно их ширине

Хороший сигнал в этом случае будет выглядеть так:



Рис. 19 Пример синхроимпульса на сыром сигнале

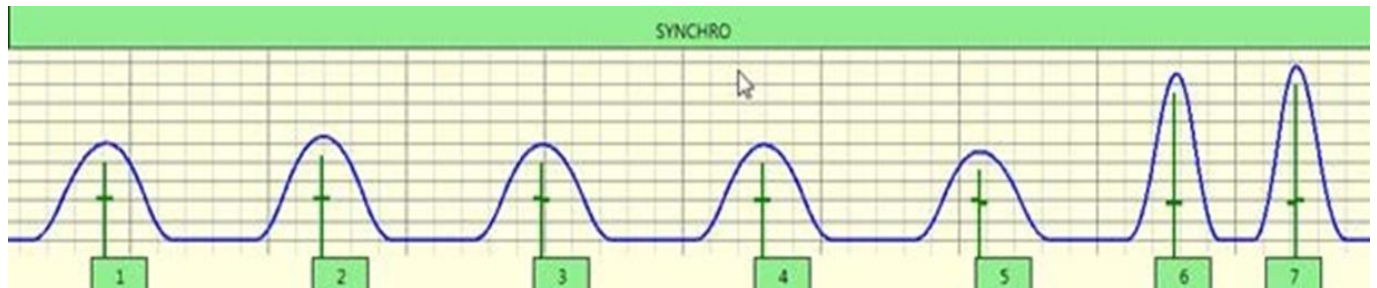
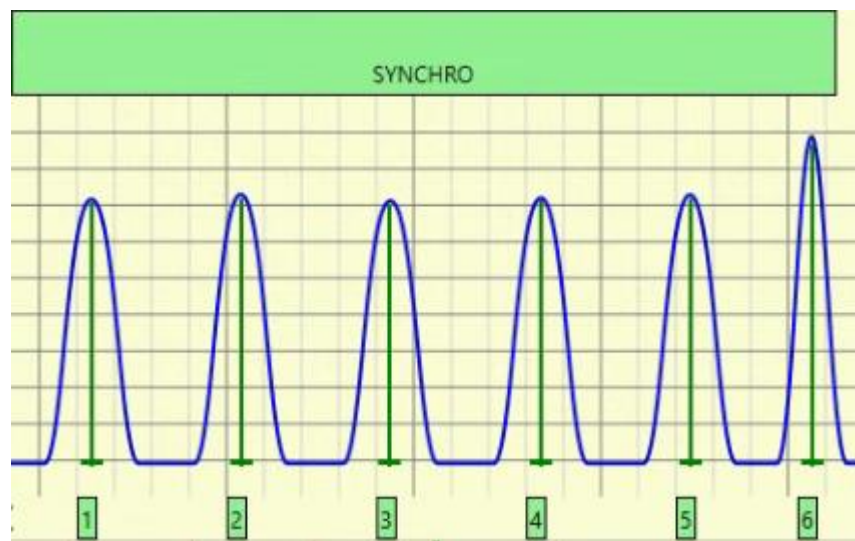


Рис. 20 Определение синхроимпульса на фильтрованном сигнале



Теперь посмотрим на сигнал с другой скважины. Те же самые импульсы синхронизации, искаженные шумами окружающей среды, выглядят крайне неразборчиво:



Рис. 21 Окно сырого сигнала

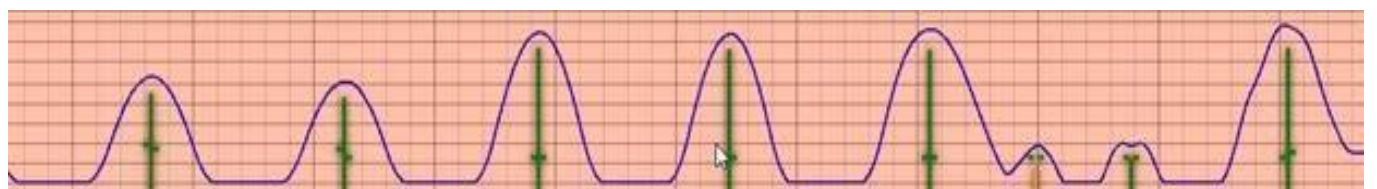


Рис. 22 Окно фильтрованного сигнала

Axel Decoder не смог определить, что эти импульсы – импульсы синхронизации.

Вероятно, из-за того, что два последних «маленьких» импульса не проходили по амплитуде, хотя, возможно, причина не только в этом.

Другими словами, Axel Decoder не увидел, что синхроимпульсы на картинках 20 и 22 одинаковы (или что собаки на обеих фотографиях одинаковы, возвращаясь к нашей аналогии).



**Вывод:** Человеческий глаз сразу видит сходство картинок 5.2 и 5.3, а опытный оператор

Посмотрим теперь на картинку, в которой оператор вмешался в ситуацию и помог Axel Decoder, установив метку, определяющую последний маленький импульс как седьмой синхроимпульс:

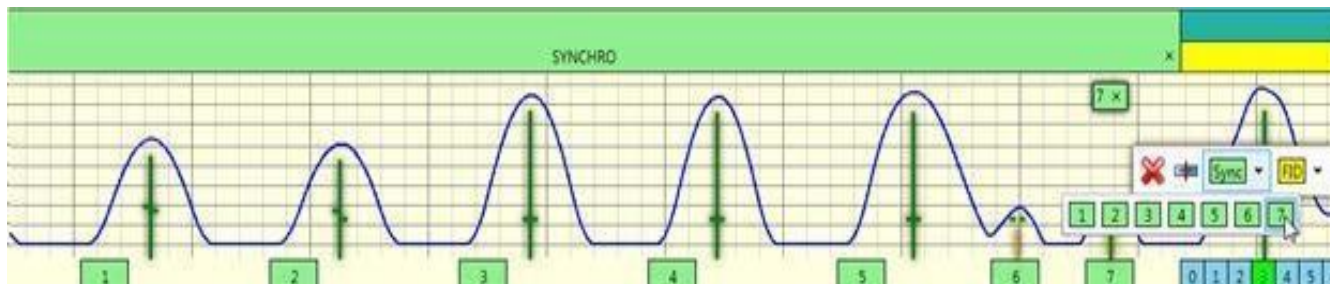
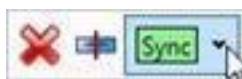


Рис. 23 Назначение синхроимпульса

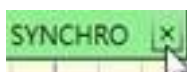
Любые алгоритмы фильтрации и обработки сигнала могут оказаться БЕССИЛЬНЫМИ – только человеческая экспертная оценка сможет исправить ситуацию.

### **Возможности ручного декодирования**

В зависимости от того, какую ошибку сделал Axel Decoder, оператор может сделать одно из следующих действий:



Назначить [синхроимпульс](#), выбрав опорный пик



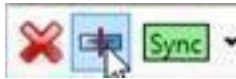
Отменить ошибочно определенный синхроимпульс



Принудительно назначить [номер пакета](#)



Включить/отключить [пики](#) из участия в декодировании



Центрировать импульс внутри слота ([контроль смещения](#))

Каждое действие отдельно описано в соответствующем разделе.

### **Вход и выход из режима ручного декодирования**

Вход в режим ручного редактирования – по кнопке или по двойному щелчку мыши в области графика “Обработано”. Выход – по той же кнопке или по клавише Esc.

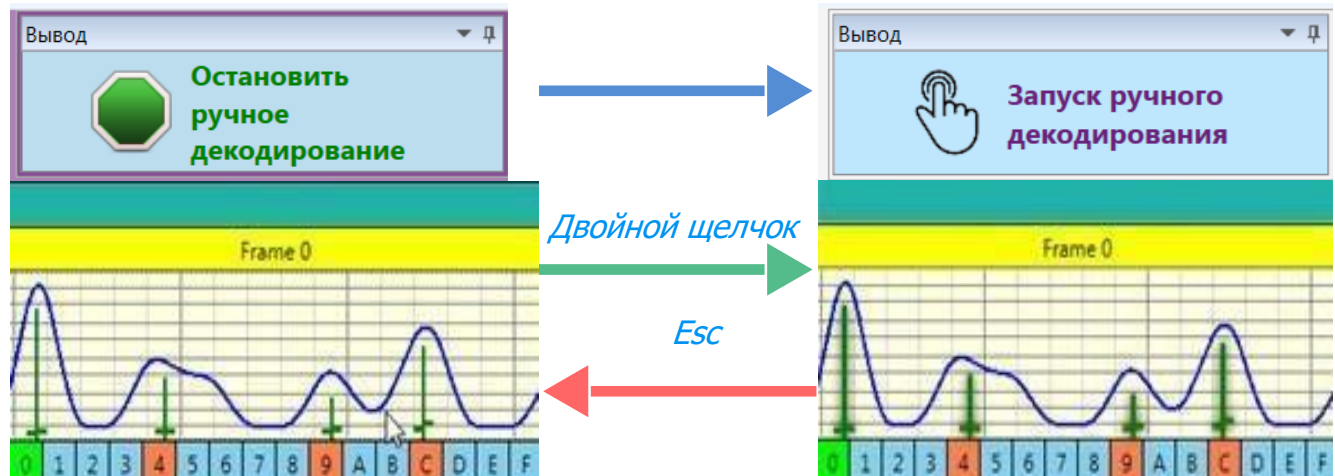


Рис. 24 Переключение между режимами декодирования

### **Синхроимпульсы**

Синхроимпульсы или импульсы синхронизации – один из самых важных объектов для ручного декодирования. От того, правильно ли определены синхроимпульсы зависит корректность определения номера пакета, а значит и всех последующих данных.



**Важно:** Оператор должен обязательно

При обнаружении синхроимпульса Axel Decoder может допустить следующие ошибки:

1. **Ошибка расстояний между импульсами.** После фильтрации Аксель Декодера синхроимпульсы оказались на разном расстоянии друг от друга.
2. **Ошибка порога.** Один или несколько импульсов синхрогруппы не прошли критерий по высоте (порога определения импульса)
3. **Ошибка положения синхрогруппы.** Синхроимпульсы детектировались не в том положении (сдвиг назад или вперед), что привело к неверному определению номера пакета
4. **Ложное срабатывание.** Синхроимпульс определился в том месте, где его нет (например, в середине пакета).



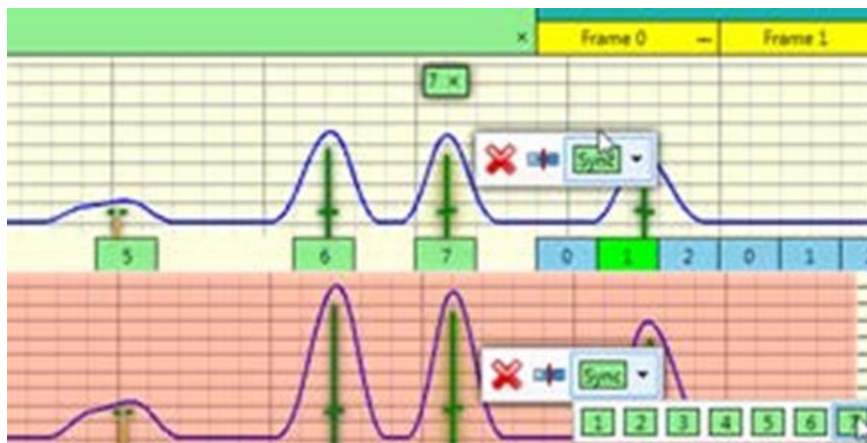


Рис. 25 Ручное восстановление декодирования

**Универсальная последовательность действий:**

1. **Вход в режим редактирования.** Войдите в режим редактирования
2. **Нахождение синхрогруппы.** Определите визуально синхрогруппу на графике
3. **Привязка последнего синхроимпульса.** Назначьте последний импульс синхрогруппы как седьмой
4. **Перебор других синхроимпульсов.** Если не сработало, отмените синхроимпульс (нажмите крест на метке) и переопределите шестой синхроимпульс

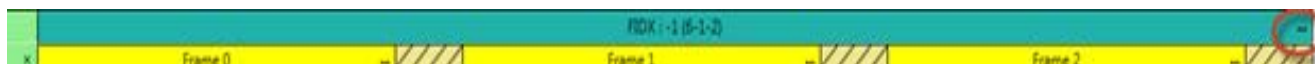
**Номер пакета**

Перед тем, как изменять номер пакета, убедитесь, что проблема не может быть решена через ручное декодирование [синхроимпульсов](#). Для ручного изменения номера пакета:

1. Убедитесь, что пакет определен неправильно и помечен кодом «-1».



2. Войдите в режим ручного редактирования
3. Войдите в режим редактирования пакета



4. Выберите пакет, который, на ваш взгляд, должен приниматься сейчас

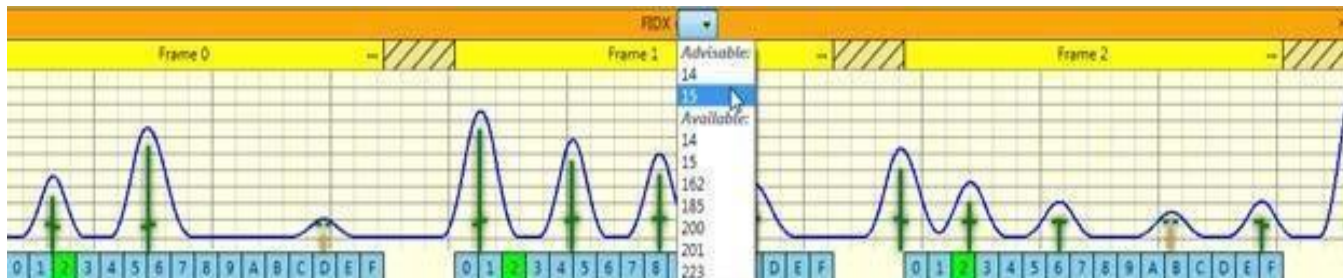


Рис. 26 Выбор номера FID

5. Промотайте график вперед и убедитесь, что декодируются корректные значения. **Если значения некорректные, попробуйте выбрать другой пакет.**



6. Выйдете из режима ручного декодирования.

Когда вы выйдете из режима ручного декодирования, график автоматически вернется на текущую позицию.

### **Пики**

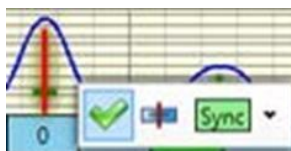
В большинстве случаев Axel Decoder выбирает правильные пики самостоятельно, основываясь на «портрете» (наборе характеристик) каждого отдельного импульса. В расчет принимаются не только такие простые характеристики, как высота и ширина импульса, но и такие сложные, как, например, скорости нарастания фронта и спада импульса.

Однако бывает ситуации, когда оператору нужно отключить/включить конкретный пик: Активация пика или слота:

- Для активации пика выделите пик и нажмите



- Для деактивации



- Чтобы активировать/деактивировать слот необходимо дважды кликнуть по нему



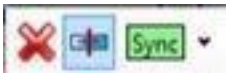
**Важно:** При деактивации слота активным становится ближайший слот, удовлетворяющий



**Внимание:** эта функциональность особенно полезна для тех протоколов, в которых в определенной части информации передается один пик (например, TimeBase)

### **Контроль смещения**

Для выравнивания импульса внутри слота:

1. Выберите мышью импульс, центр которого сильно смещен относительно центра
2. Примените к нему центрирование 
3. Убедитесь, что импульс центрировался относительно слота



Часто возникают ситуации, когда из-за наличия шумов фильтрованный сигнал «съезжает» вперед или назад, вследствие чего все последующие значения декодируются ошибочно. Посмотрите на рисунок внизу.

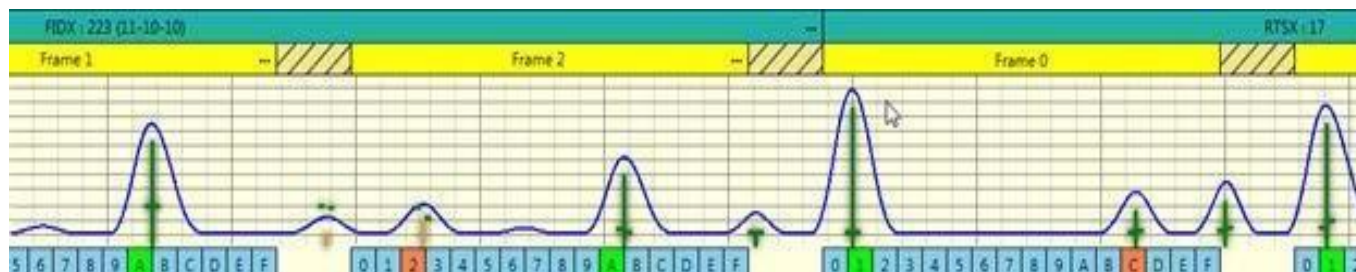


Рис. 27 Смещение сигнала относительно центра слота

Центры импульсов в номере пакета FID попали практически на границу слота. Пакет определился правильно, а вот параметр RTSX залез на другой слот, вследствие чего переданное с забоя значение 0 было декодировано как 17.

Поправим эту ситуацию, используя функцию Контроля Смещения для пика из номера пакета.

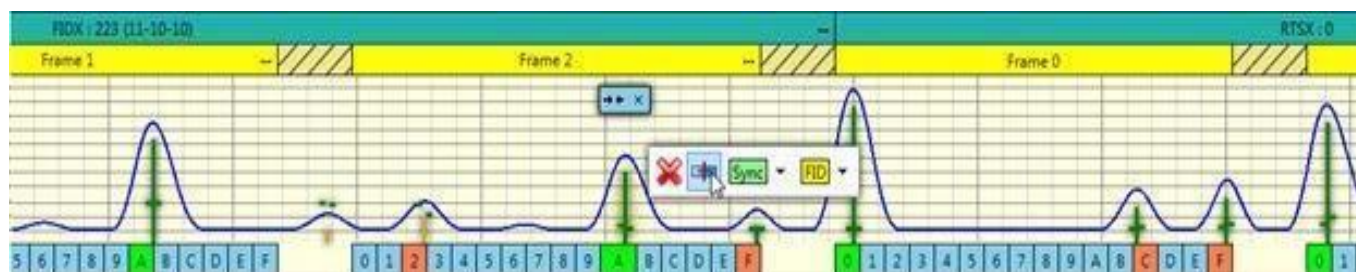


Рис. 28 Центрирование импульса

Пик оказался в центре слота, что автоматически скорректировало все последующие пики: параметр RTSX оказался равным нулю.



## Глава 7. Связь с ПО Axel Vision

### Концепция выводов

Предусмотрены следующие типы вывода данных:

1. Вывод в телеметрическое программное обеспечение Axel Vision.
2. Вывод в файл
3. Вывод по TCP

Предусмотрена возможность нескольких активных выводов

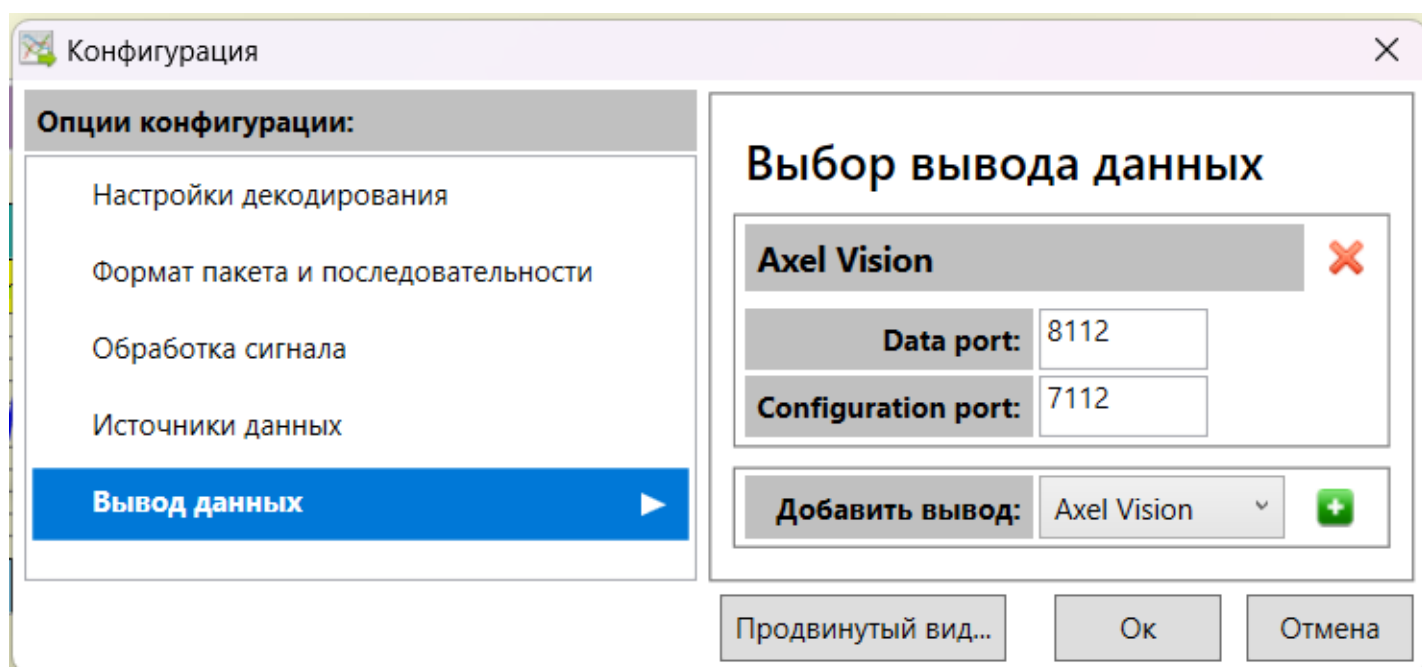


Рис. 29 Окно настроек выводов данных



**Важно:** Убедитесь что настройка портов в ПО Axel Decoder и Axel Vision идентичны.

## Приложение 1. Полезные советы и устранение неполадок

### **Сайт технической поддержки Аксель**

Подробная информация доступна на [support.axelmwd.com](http://support.axelmwd.com). Если не удалось найти там того, что искали, то можно написать нам на [support@axelmwd.com](mailto:support@axelmwd.com). Также можно воспользоваться персональной поддержкой, если предварительно была оставлена заявка на сопровождение.

### **Не нашли решение сами – расскажите нам о проблеме**

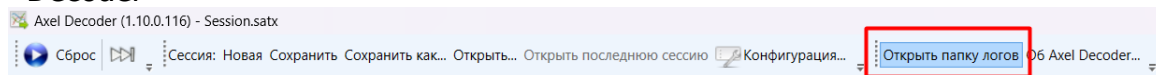
Служба технической поддержки Axel всегда готова помочь. Все, что нужно для этого – просто написать на [support@axelmwd.com](mailto:support@axelmwd.com) письмо с описанием проблемы и прикрепленными необходимыми файлами.

Помните, чтобы понять проблему, нам нужно как можно больше данных. Без полной информации мы не сможем догадаться, в чем именно причина проблемы.

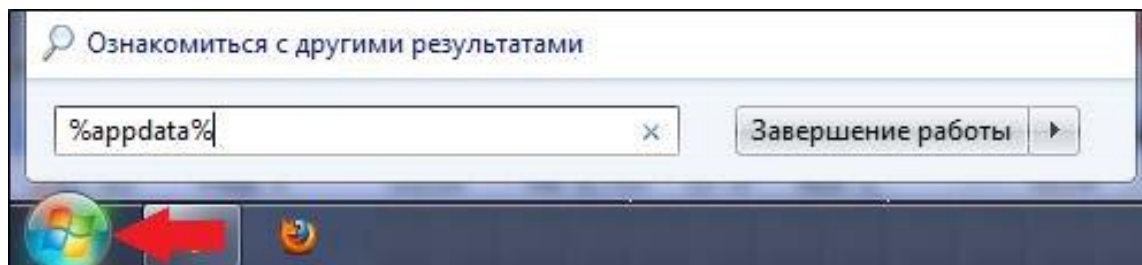
Ниже приведен список информации, которую мы рассчитываем получить от вас при возникновении неполадок:

1. Подробное текстовое [описание проблемы](#)
2. [Отчеты о падениях](#). Аксель Декодер автоматически генерирует отчеты о падении и файл конфигурации. Эта информация поможет нам понять, в каком месте и почему возникла проблема. Существует два способа добраться до нужных файлов отчетов:

- Для доступа к отчетам, воспользуйтесь разделом меню программы Axel Decoder



- Все логи и отчеты хранятся в директории C:\Users\Axel\_User\AppData, в которую можно оперативно попасть, открыв меню «Пуск» и вбив в «Строка поиска» команду %AppData%



3. [Скриншоты Аксель Декодера](#) (и появившейся ошибки, если она есть).
4. [Файл Сессии](#). Этот файл должен был быть сохранен после окончания настройки, перед стартом работы. Файл имеет расширение \*.satx.
5. [Файлы с сырыми данными](#). Логи, в которых хранится сигнал, складываются в директорию **Axel Decoder** в папку **logs**, куда можно попасть, повторив шаг 2 этого раздела. Каталог **Logs** имеет древовидную структуру: год-месяц-день

Название log- файлов содержит число и тип лога. Главное для нас получить log-файлы выводов из Аксель Декодера, которые в своем названии содержат число и время создания.



**Важно: Отчеты о падении**

Таблица 1.1

### ***Проблемы с запуском***

<b>Проблема</b>	<b>Возможная причина</b>	<b>Решение</b>
Аксель Декодер не запускается	Несовместимость с имеющимся антивирусом	Зайдите в настройки антивируса и убедитесь, что он не блокирует Axel Decoder. Если это происходит создайте в Антивирусе исключение или отключите его на время работы с Axel Decoder.

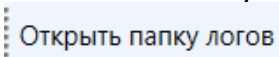

### ***Проблемы соединения***

Проблема	Возможная причина	Решение
Данные не поступают в Аксель Декодер	Нет соединения с коробкой Axel Surface Unit	Проверьте физическое подключение. USB соединение может выпадать. Попробуйте использовать другой кабель.
Данные не поступают во внешнее программное обеспечение	Не выставлен вывод во внешнее ПО	Настройте вывод во внешнее программное обеспечение (Конфигурация -> вывод данных)
	Неправильно выставлены порты в настройках вывода	Уточните в службе поддержки Аксель, какие именно порты должны быть установлены для вывода и настройте их
	Не отжата кнопка ручного декодирования	Когда Аксель Декодер находится в режиме ручного декодирования, данные не поступают во внешнее ПО. Совершите все необходимые действия и выйдете из режима ручного декодирования

### **Проблемы декодирования**

<b>Проблема</b>	<b>Возможная причина</b>	<b>Решение</b>
Импульсы имеют странную форму, синхры не ловятся, пакеты не декодируются	Неправильные настройки сбора данных	Проверьте частоту сбора для датчика давления и убедитесь, что она соответствует вашей рабочей ширине импульса
	Неправильная настройка ширины импульса	Проверьте настройку ширины импульса, проверьте настройку фильтра Axel коррелятор
Декодированные значения параметров не соответствуют ожидаемым	Плохая фильтрация	Добавьте дополнительные фильтры (см. Подборка нужных фильтров)
	Неправильные настройки обработки параметров	Проверьте частоты сбора данных, выбор протокола и ширину импульса
	Принимающее устройство Axel Surface Unit работает неправильно	Обратитесь в службу технической поддержки Аксель

### **Проблемы с интерфейсом декодера**

Проблема	Возможная причина	Решение
Окна основного экрана: пропали, сдвинулись, сбились.	Неудачная попытка изменения/ подстраивания интерфейса инженером	<p>Зайдите в папку с Axel Decoder.</p> <p>Нажав на кнопку </p> <p>или ввести в проводнике %AppData% далее выбрать папку Axel Decoder.</p> <p>В данной папке удалить файл  Layout.config</p> <p><b>(перед удалением файла необходимо выйти из Axel Decoder).</b></p>

## Приложение 2. Терминология

### Декодирование

**Синхра** (англ. Sync/re-sync) – синхрогруппа, синхроимпульсы или последовательность импульсов синхронизации.

**Пакет** (или фид, англ. FID) – последовательность параметров, которая идет под определенным номером (номер пакета или номер фида).

**Фид** – то же самое, что пакет

### Сигнал

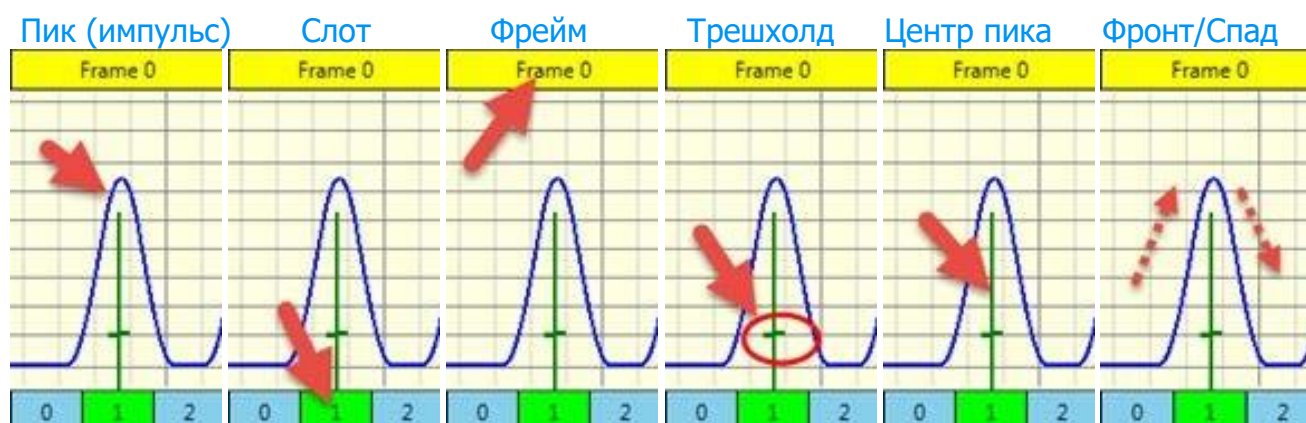


Рис. 2.1 Параметры сигнала

## Приложение 3. Быстрый Старт

Этот раздел содержит краткие инструкции для запуска Axel Surface Unit. Если не понятен какой-то шаг из данного приложения, смотрите подробности в основной части мануала.

### 1. Проверяем комплектность

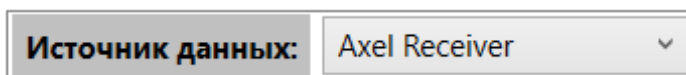
- Приемник Axel Surface Unit (или Аксель Ресивер).
- ПК с установленным Axel Decoder.
- Соединительные кабели.
- Информация о том, как запрограммировали телеметрическую систему.

### 2. Подключение и запуск

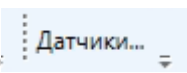
- Подсоединяем датчики к принимающему устройству Axel Surface Unit.
- Подсоединяем Axel Surface Unit к компьютеру через USB.
- Запускаем ПО Axel Decoder.

### 3. Настройка Сессии (если создана новая сессия, то следуем инструкциям мастера настройки и пропускаем этот пункт).

- Заходим в Меню **Конфигурация**, Выбор ТМС и протокола кодирования. Телесистема и протокол выбирается и настраивается в разделе **Настройка декодирования** меню **Конфигурация**.
- Настройка пакетов и последовательностей. Настраивается в разделе **Формат пакета и последовательности** меню **Конфигурация**. Существует два варианта настройки:
  1. Загружаем файл конфигурации при программировании телеметрической системы.
  2. Вбиваем все вручную (важно повторить то, что программировали на системе).
- Устанавливаем **Источник данных**. При подключенном Принимающем Устройстве Axel Surface Unit источник данных будет выбран автоматически.



### 4. Проверка и калибровка

- Заходим в меню  и проверяем — выбран ли соответствующий канал для датчика давления (Pressure main)



— значения датчика давления и напряжения на датчике:

Давление:	100 Atm
Напряжение:	4 Volts

- Проверяем, что значения других датчиков (глубина, вес на крюке и т.д.) меняются.
- Калибруем датчики глубины и веса на крюке в разделе настроек **Датчик оборотов лебедки - Калибровка**.

#### 5. Настройка фильтрации

- Заходим в меню **Конфигурация**, далее выбираем раздел **Обработка сигнала**.
- Работаем с фильтрами, смотрим частотный спектр сигнала, добавляем нужные фильтры, подбираем параметры для фильтров. Результатом должен явиться «правильный» спектр в области частот от 0 до 2 Гц.
- После настройки соглашаемся и закрываем окно.

#### 6. Уровень порога определения импульса.

- **Порог определения импульса** настраивается в меню **Конфигурация** в разделе **Настройка декодирования**.
- По умолчанию стоит автоматический режим определения порога для импульсов (пиков)

Порог определения импульса:	Automatic ▾
-----------------------------	-------------

- Можно выставить ручной вариант, указав нужное значение этого параметра

<b>Порог определения импульса:</b>	Manual
<b>Порог:</b>	220

7. Все, быстрая настройка закончена, оборудование и программа готовы к работе.  
Комфортной работы с Axel Surface Unit!

## Приложение 4. Работа с 6-осевыми замерами в системах

### Tensor и Tensor's clone

Данные рекомендации относятся к случаю, когда возникает необходимость работы с сырыми замерами (сырые замеры содержат сырые данные по осям акселерометров и магнитометров, соответственно: Ax, Ay, Az, Mx, My, Mz).

При работе с системой Tensor рекомендуется использовать формат записи с фиксированной точкой (см. ниже). Данный формат является оптимальным для записи измерений гравитационного и магнитного полей, обеспечивая высокую точность в требуемом диапазоне значений (для акселерометров от -2 g до 2 g; для магнитометров от -1 Gauss до 1 Gauss).

#### ***Двухдополнительная целочисленная шкала (формат с фиксированной точкой)***

При работе с системой Tensor дискретизация числа в формате с фиксированной точкой задается следующим образом:

#### **Var:i:n.b:P**

где Var – наименование мнемоники; i – индикатор целочисленного формата с плавающей точкой; n – количество бит, выделяемое на одно значение; b – параметр точности; P – индикатор наличия бита паритета (используется для контроля соответствия четности значения, переданного телесистемой, и значения, принятого на поверхности). Точность измерения (LSB – least-significant bit) определяется выражением  $2^b$ . Например, при b=0 получаем целочисленную шкалу с шагом 1. Ширина диапазона значений, покрываемого данной дискретизацией, определяется выражением  $2^{n+b}$  (при этом диапазон содержит числа от  $-2^{n+b-1}$  до  $2^{n+b-1}-LSB$ ). Отрицательные числа в данном формате определяются с помощью дополнительного кода.

В качестве примера рассмотрим «Ax:i13.-11». Данная запись означает, что для передачи значения, полученного акселерометром по оси x, выделяется 13 бит, при этом точность составляет  $2^{-11}=0,000488$ . Данная дискретизация покрывает диапазон значений от -2 до 1,999512 с шагом 0,000488.

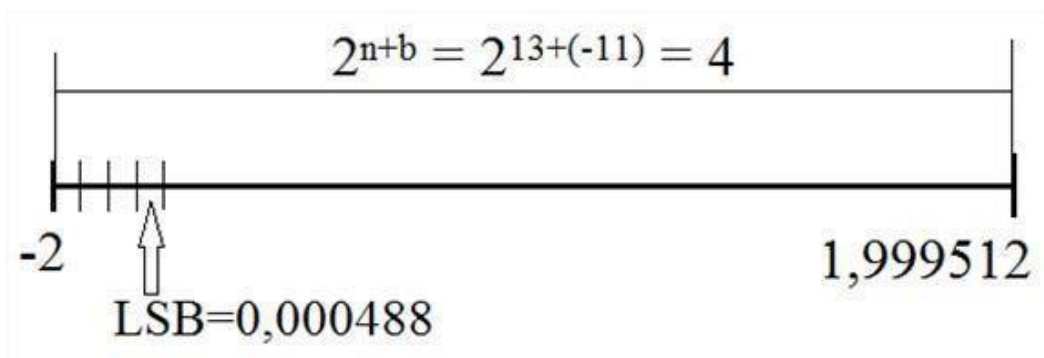


Рис. 4.1 Двухдополнительная целочисленная шкала

### **Рекомендации по программированию телесистемы при работе с 6-осевыми замераами (для системы Tensor)**

В таблице ниже приведен набор рекомендуемых дискретизаций для осей магнитометров и акселерометров.

Таблица 4.1

Измерение	Название мнемоники	Рекомендованная дискретизация
Ось X акселерометра	Ax	i13.-11:P
Ось Y акселерометра	Ay	i13.-11:P
Ось Z акселерометра	Az	i13.-11:P
Ось X магнитометра	Mx	i12.-11:P
Ось Y магнитометра	My	i12.-11:P
Ось Z магнитометра	Mz	i12.-11:P

При программировании телесистемы рекомендуется использовать следующую строку параметров осей магнитометров и акселерометров:

**Ax:i13.-11:P Ay:i13.-11:P Az:i13.-11:P Mx:i12.-11:P My:i12.-11:P Mz:i12.-11:P**

Данный подход к программированию осей магнитометров и акселерометров рекомендуется производителем системы Tensor и является оптимальным в большинстве возможных случаев

## Приложение 5. Обратная связь (даунлинк)

**Даунлинк** - это способ обратной связи с телесистемой. С помощью даунлинка можно, не извлекая КНБК(Компановка низа буровой колонны) на поверхность и не останавливая бурение, изменить режим работы телесистемы.

При работе с аппаратурой и ПО Axel есть возможность переключения двух групп параметров:

- Параметры протокола передачи данных.
- Ширина импульса.
- Ширина слота.
- Режим передачи данных (последовательность пакетов).

В ПО Axel Tool Manager можно запрограммировать до 8 переключений параметров протокола передачи данных.

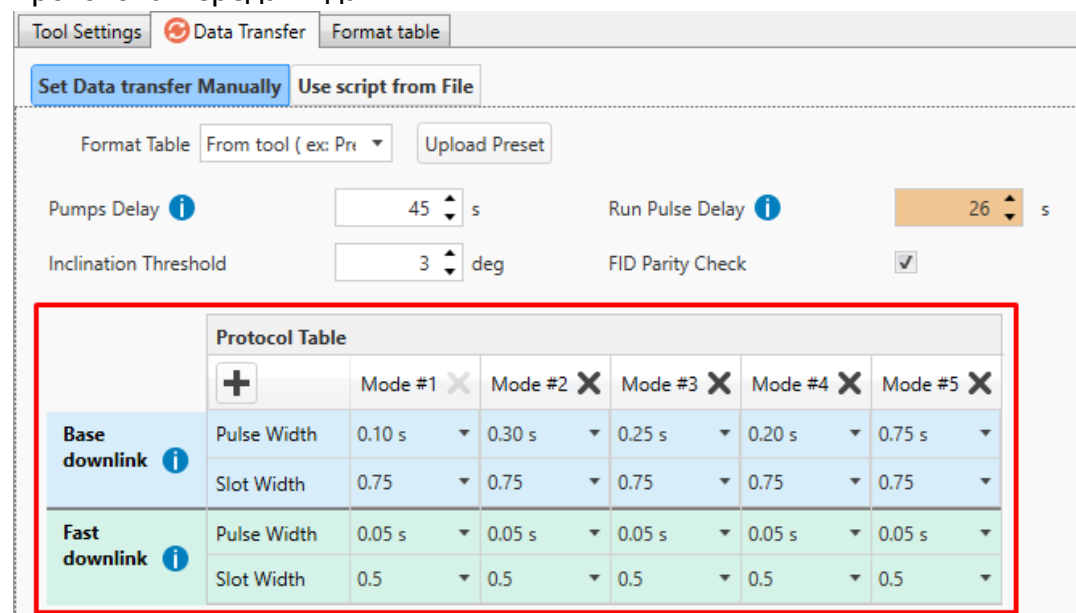


Рис. 5.1 Таблица параметров протокола

Доступно два режима передачи пакетов данных: основной (Base) и альтернативный (Fast Downlink). В каждом режиме отдельно настраиваются параметры протокола: Pulse Width (ширина импульса) и Slot Width (ширина слота).

Также в каждом режиме настраиваются таблицы пакетов данных и переходов (см. рисунок ниже).

Tool Settings ! Data Transfer Format table

Set Data transfer Manually Use script from File

**Base Downlink Mud Pulse Table**

Slide Sequence							Rotary Sequence					
+	Initial Sync.	FID Low Inc.	FID High Inc.	Repeat Sync.	Repeat	Entry	+	Initial Sync.	FID	Repeat Sync.	Repeat	Entry
	<input checked="" type="checkbox"/>	1	1	<input type="checkbox"/>	1			<input checked="" type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	1	
	<input checked="" type="checkbox"/>	5	6	<input type="checkbox"/>	20	←		<input checked="" type="checkbox"/>	13	<input type="checkbox"/>	20	←
	<input checked="" type="checkbox"/>	12	11	<input type="checkbox"/>	1							

**Fast Downlink Mud Pulse Table** !

Slide Sequence							Rotary Sequence					
+	Initial Sync.	FID Low Inc.	FID High Inc.	Repeat Sync.	Repeat	Entry	+	Initial Sync.	FID	Repeat Sync.	Repeat	Entry
	<input checked="" type="checkbox"/>	█	█	<input type="checkbox"/>	1	← <span style="color: red;">!</span>		<input checked="" type="checkbox"/>	█	<input type="checkbox"/>	1	← <span style="color: red;">!</span>
	<input checked="" type="checkbox"/>	█	█	<input type="checkbox"/>	1			<input checked="" type="checkbox"/>	█	<input type="checkbox"/>	1	
	<input checked="" type="checkbox"/>	█	█	<input type="checkbox"/>	1			<input checked="" type="checkbox"/>	█	<input type="checkbox"/>	1	
	<input checked="" type="checkbox"/>	█	█	<input type="checkbox"/>	1			<input checked="" type="checkbox"/>	█	<input type="checkbox"/>	1	
	<input checked="" type="checkbox"/>	█	█	<input type="checkbox"/>	1			<input checked="" type="checkbox"/>	█	<input type="checkbox"/>	1	

Рис. 5.2 Настройка типа и последовательности передаваемых пакетов

Ниже описаны алгоритм переключения параметров протокола передачи данных и алгоритм переключения между таблицами пакетов основного и альтернативного режима.

**Алгоритм переключения параметров протокола передачи данных**

\* Момент выключения насосов должен осуществляться внутри замерного пакета.

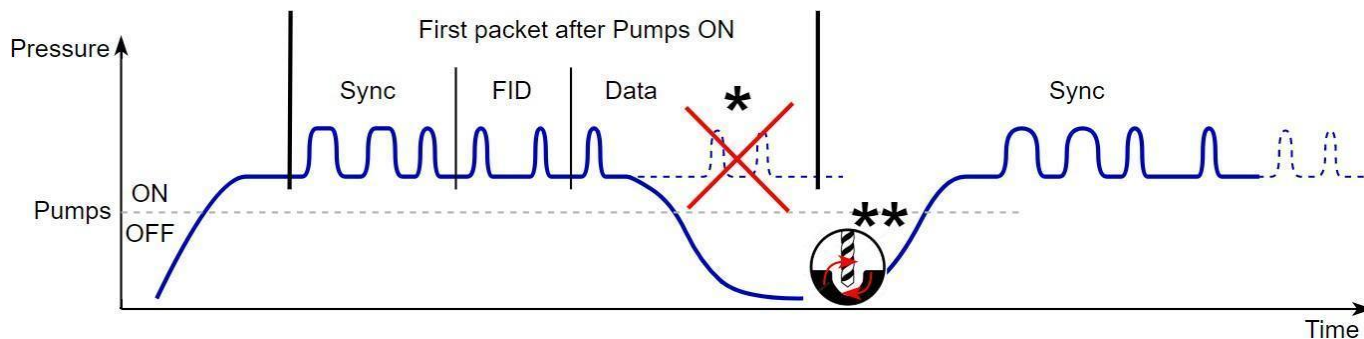


Рис. 5.3 Алгоритм переключения параметров протокола передачи данных

\*\* В момент запуска насосов должно быть включено вращение.

**Для переключения параметров протокола передачи данных на следующий профиль необходимо выполнить следующую последовательность действий:**

1. Выключить насосы (циркуляцию).
2. Подождать не менее 60 секунд.
3. Включить насосы (циркуляцию).
4. Дождаться декодирования синхроимпульса и номера замерного пакета.
5. Выключить насосы (циркуляцию). *Важно: выключить циркуляцию сразу после декодирования номера пакета до того, как будет декодирован весь замерный пакет.*
6. Включить насосы (циркуляцию). Одновременно с включением насосов запустить вращение буровой колонны.

В результате этих действий телесистема переключится на следующий набор параметров протокола передачи данных. Количество наборов параметров ограничено, и переход с последнего набора осуществляется на первый набор.

*Важно: не забудьте убедиться, что ПО Axel Decoder корректно продолжает декодировать сигнал с новыми настройками ширины импульса и ширины слота.*

При смене параметров протокола передачи данных (ширины импульса или слота) необходимо выбрать соответствующие настройки в Axel Decoder.

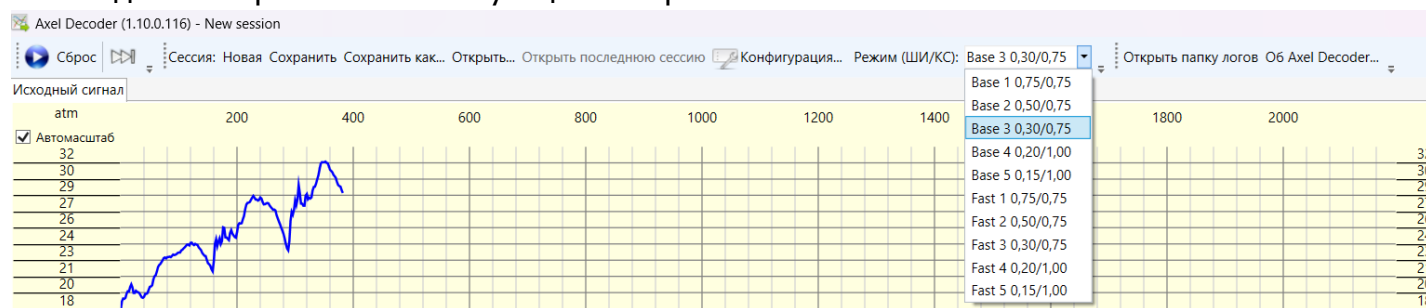


Рис. 5.4 Переключение параметров протокола передачи данных

**Для переключения параметров протокола передачи данных на предыдущий профиль необходимо выполнить следующую последовательность действий:**

1. Выключить насосы (циркуляцию).
2. Подождать не менее 60 секунд.
3. Включить насосы (циркуляцию).
4. Дождаться выхода RunPuls.
5. Выключить насосы (циркуляцию). До выхода синхроимпульса.
6. Включить насосы (циркуляцию). Одновременно с включением насосов запустить вращение буровой колонны.

**Алгоритм переключения режима передачи пакетов данных ("быстрый**

## даунлинк”)

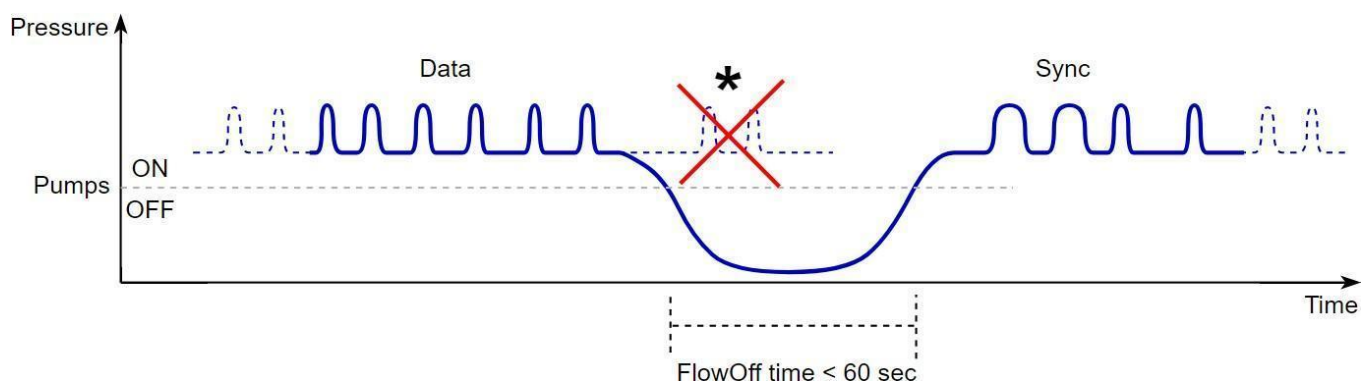


Рис. 5.5 Схема применения быстрого даунлинка

\* Выключить насосы необходимо на время менее 60 секунд.

### Алгоритм запуска быстрого даунлинка.

1. Убедиться, что в настоящий момент включены насосы и сигнал декодируется.
2. Выключить насосы.
3. Подождать менее 60 секунд.
4. Включить насосы.

Это переключение - “быстрый даунлинк”. В результате таких действий телесистема переходит в альтернативный режим и работает по второй таблице пакетов, запрограммированной в Axel Turbo.



## Приложение 6. Прием данных в Axel Decoder из внешних источников (Wits in)

### Прием данных в Axel Decoder из внешних источников (Wits in)

В Axel Decoder есть возможность приема данных не только от ASU, но также от сторонних источников. Прием WITS данных можно осуществлять одним из трех вариантов:

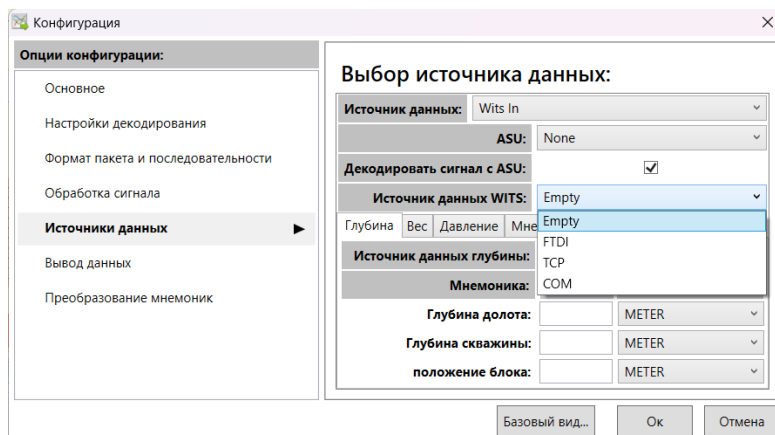


Рис. 6.1 Выбор источника данных Wits in

1. **FTDI** – получение данных путем подключения внешнего источника к входу на ASU.
2. **TCP** – получение данных по протоколу TCP/IP.
3. **COM** – получение данных с помощью подключения последовательного порта.

**Для каждого из наземных датчиков (вкладки: Глубина, Вес, Давление) можно выбрать свой источник данных: ASU (данные от Axel Receiver) или Wits (данные из ранее выбранного внешнего источника). Можно редактировать единицы измерения и Wits Code мнемоник.**

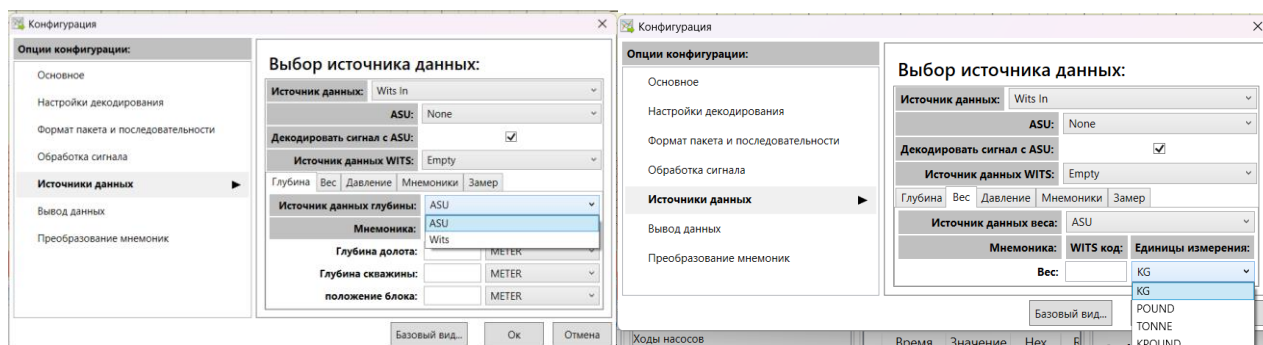


Рис. 6.2 Настройка источника данных

**Для данных от подземных датчиков (вкладки: Мнемоники и Замер) можно редактировать Wits code и устанавливать коэффициент умножения для каждой передаваемой мнемоники.**

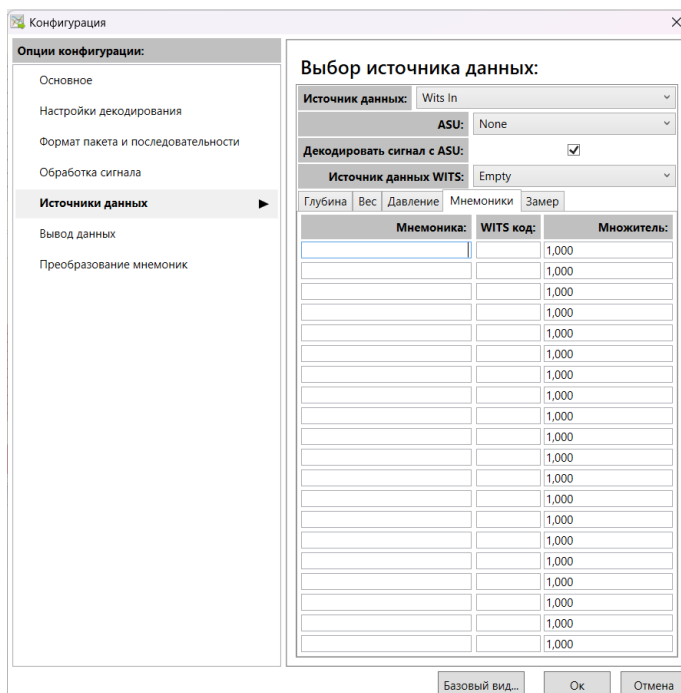


Рис. 6.3 Присвоение Wits кода мнемонике

**Мнемоники** - вводятся все необходимые мнемоники.

**Замеры** - вводятся мнемоники замеров (оси, углы).

При выборе варианта передачи данных **TCP**, Axel Decoder может выполнять функции как **Сервера (Server)**, так и **Клиента (Client)**.

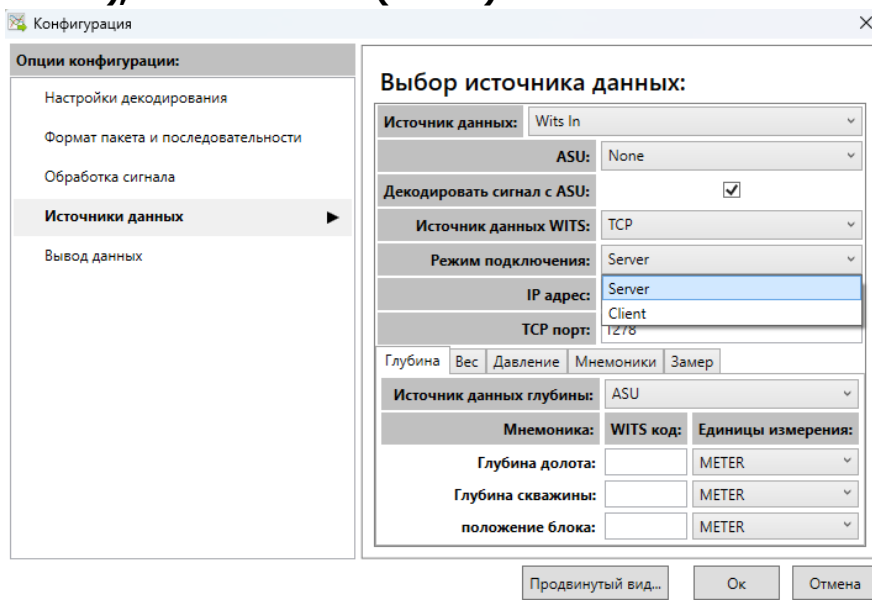


Рис. 6.4 Выбор типа соединения

## Приложение 7. Подключение телесистемы с электромагнитным каналом связи к ASU и настройка в Axel Decoder

### Настройка Axel Decoder.

- В окне конфигурация выберите используемую систему SIB.

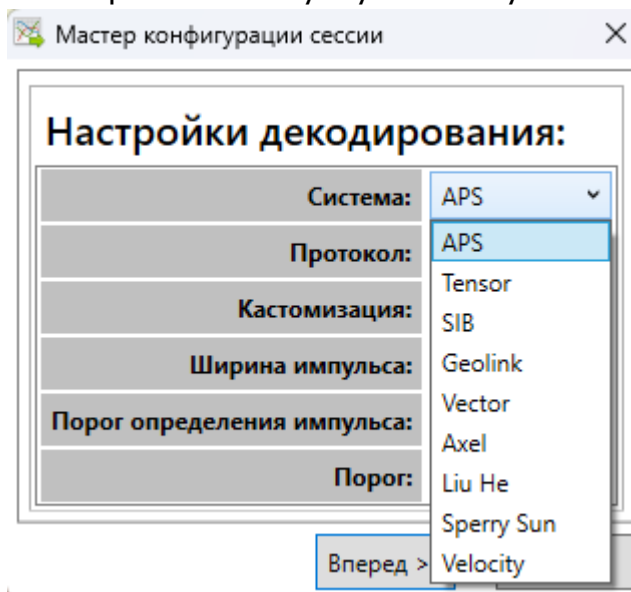


Рис. 7.1 Выбор производителя телесистемы

- Выберите протокол декодирования и установите рабочую частоту передачи данных.

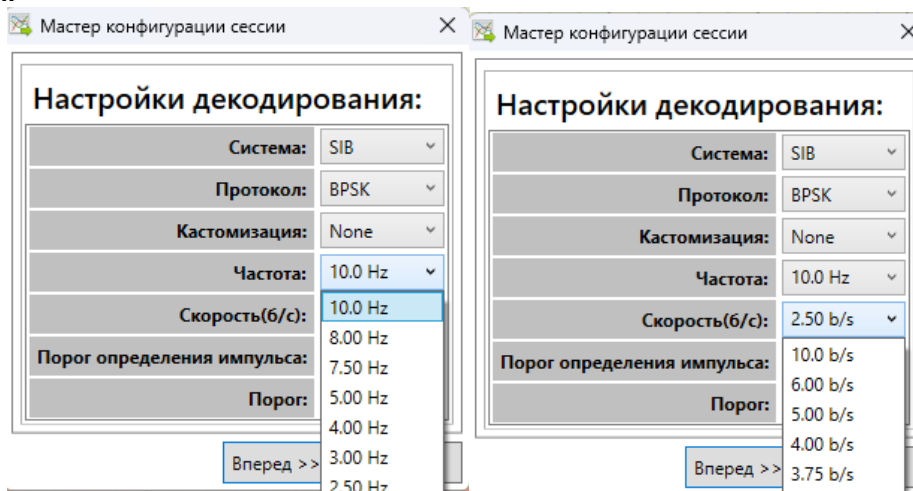


Рис. 7.2 Настройки протокола передачи данных

- В таблицу форматов загрузите конфигурационный файл (.tun) полученный при программировании телесистемы.

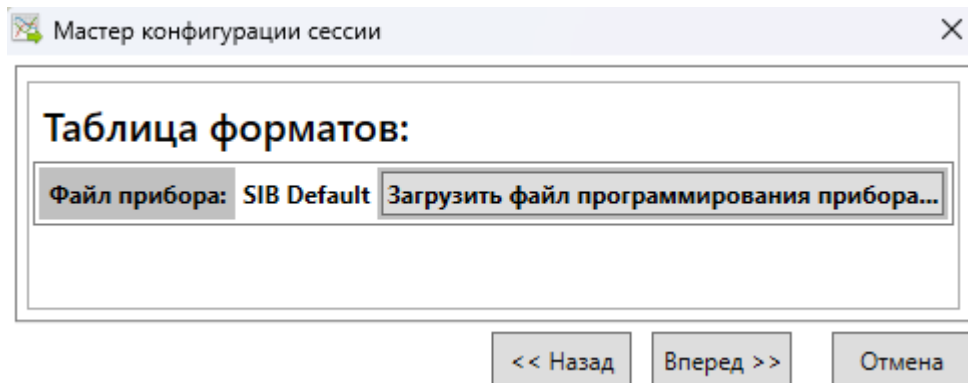


Рис. 7.3 Загрузка файла конфигурации

- В окне приема данных выберите наземное устройство подключенное к ПК ASU Channel.
- Выберите электромагнитный канал приема данных EM Channel.

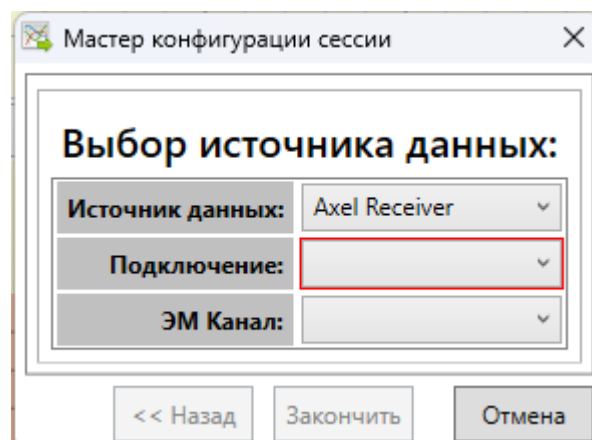


Рис. 7.4 Выбор канала приема данных

- Убедитесь в подключении и приеме данных в окне статуса: Статус "подключено" и поступают биты с информацией.

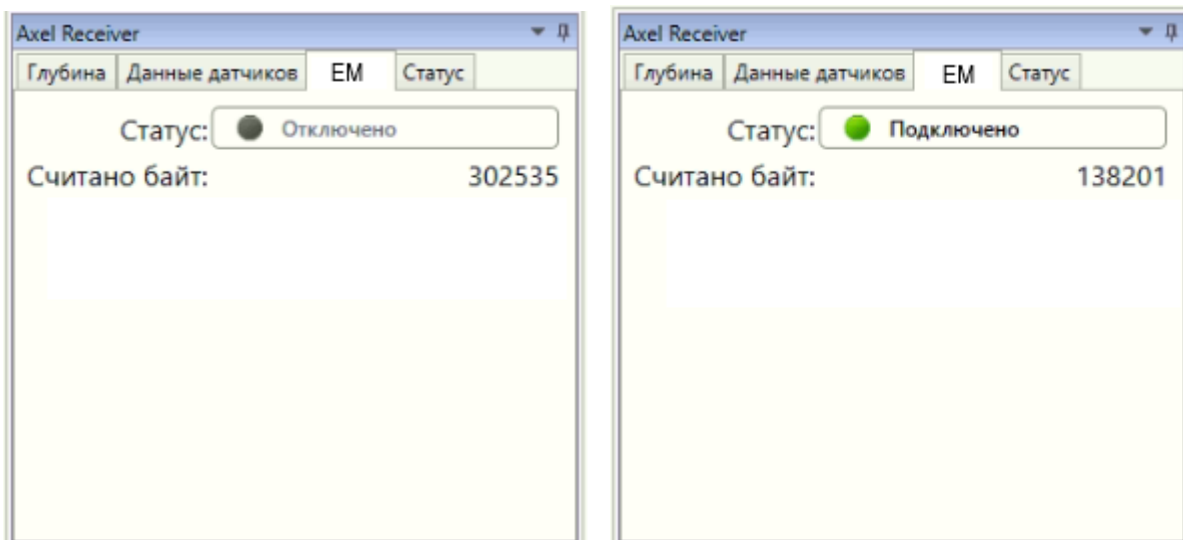


Рис. 7.5 Статус подключения

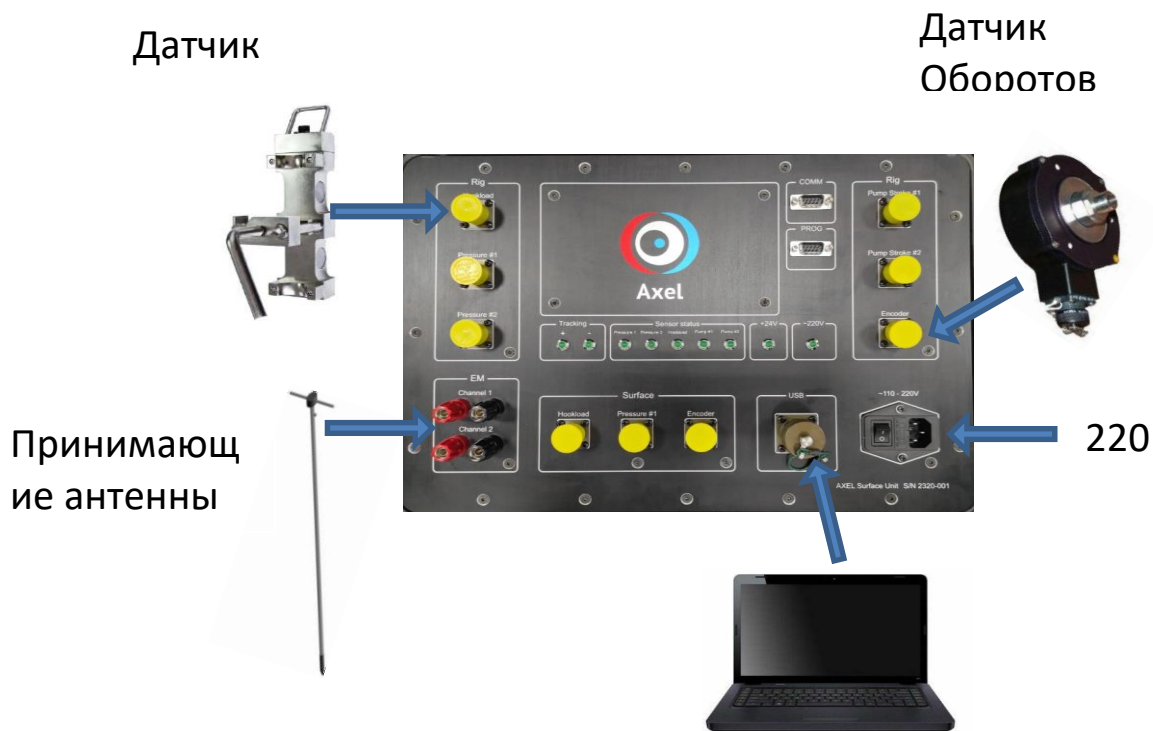


Рис. 7.6 Схема подключения принимающих антенн к ASU

При работе необходимо использовать минимум две антенны подключенные к разным входам одного канала. Можно использовать как штыревидные антенны, так и подключение принимающих проводов к соседним скважинам (при кустовом бурении) или к устью (ПВО-Противовыбросовое оборудование и прочая буровая арматура).

При планировании расположения принимающих антенн надо помнить, что при увеличении глубины скважины будет постепенно уменьшаться уровень полезного сигнала от ЗТС-Забойная телеметрическая система. В результате чего помехи от электрических компонентов буровой начнут перекрывать полезный сигнал. Для исключения описанной ситуации рекомендуется располагать антенны на удаленном расстоянии от буровой площадки, в направлении азимута строительства скважины.

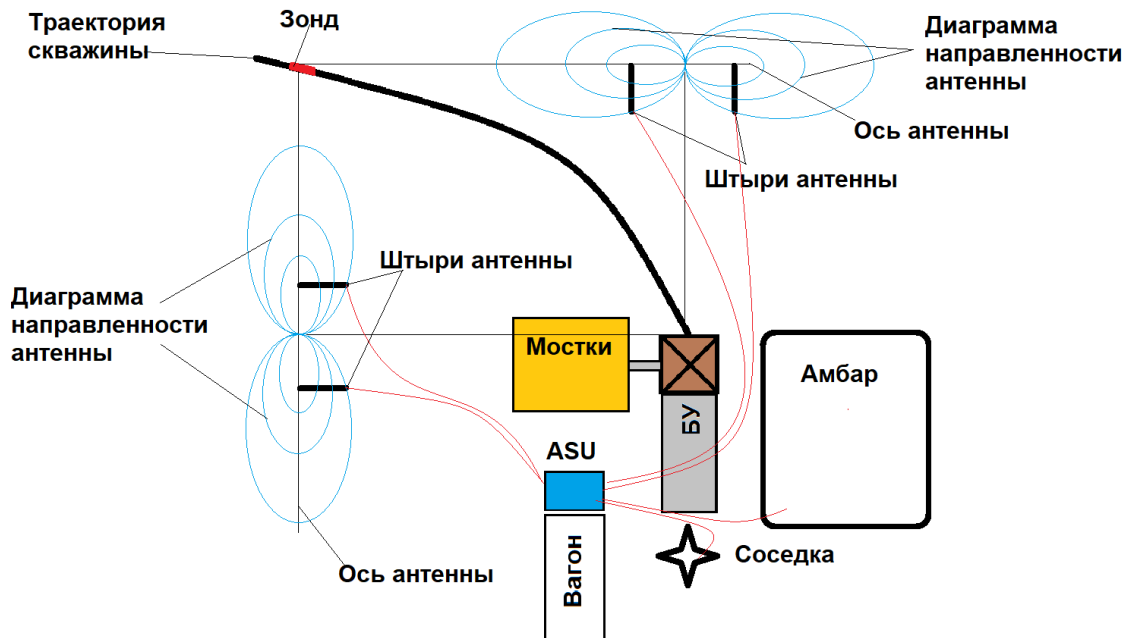


Рис. 7.7 Схема возможных вариантов расположения принимающих антенн

Для проведения опрессовки ЗТС на устье и бурении кондуктора зачастую достаточно выбора в качестве одной из антенн (амбара, устья ) а для второй штыревидную антенну удаленную от первой на расстояние 50-100 метров и более. Для бурения эксплуатационных и горизонтальных секций, следует располагать антенны в направлении азимута отхода на расстоянии не менее половины дальности отхода.

Идеальная схема при бурении с большим отходом:

- 1) Используем П-724-полевой кабель из двух изолированных проводов.
- 2) Со стороны ASU кабель подключается к разным входам одного канала.
- 3) Со стороны антенн отхода, концы кабеля разводят в стороны к антеннам.
- 4) Расстояние между антеннами должно быть не менее 100м.
- 5) Устанавливать антенны надо так, что прямая линия, образованная антеннами, была направлена в направлении бурения (расположения ЗТС).