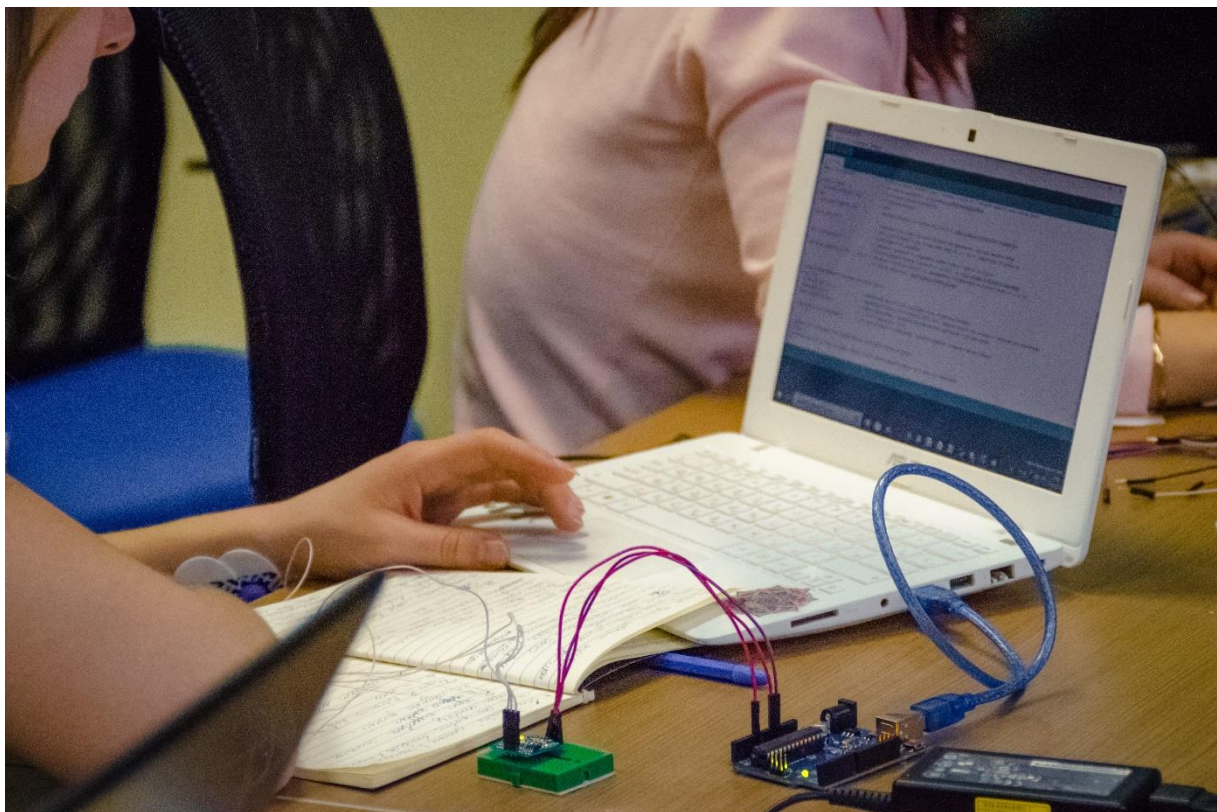


BiTronicsLAB



BiTronics Studio Руководство пользователя

Москва 2018

Оглавление

Введение	3
Установка программы	4
Основы использования программы	5
Элементы окна программы	5
Кнопки меню действий	6
Элементы окна графика	6
Что происходит с данными в программе.....	7
Подключение устройства.....	8
Фильтрация данных	9
Сохранение настроек и данных.....	10
Сохранение данных в виде текста	11
Запись и воспроизведение данных.....	12
Работа без устройства.....	14
Размер окон графиков в окне программы	14
Изменение масштабов шкал в окне графика	15
Изменение настроек элементов	16
Изменение настроек элементов через графическое представление.....	18
Основные элементы вкладок.....	20
Элементы обработки данных.....	23

Введение

Перед вами руководство по работе с программой BiTronics Studio, предназначенной для работы с решениями от компании BiTronics Lab.

В этой версии вы сможете:

- Визуализировать сигналы с сенсоров биосигналов человека;
- Анализировать данные в режиме online;
- Сохранять и воспроизводить данные.

Установочный файл программы вы можете скачать с сайта производителя www.bitronicslab.com/guide

В случае вопросов или возникновении ошибок, пожалуйста, отправляйте описание ошибок на почту тех.поддержки support@bitronicslab.com. Желательно к описанию прикладывать копии экрана (скриншоты) или видео.

Мы будем рады пожеланиям и идеям по развитию программы. Даже если сейчас их не получится воплотить, мы постараемся учесть их в следующих версиях.

Желаем приятной и продуктивной работы!

Команда BiTronics Lab

Установка программы

Скачайте с сайта www.bitronicslab.com/guide установочный файл (формат .exe) последней версии программы BiTronics Studio.

Запустите установочный файл и следуйте инструкциям на экране, нажимая кнопку «Далее», пока не завершится установка программы.

Если при запуске установочного файла возникает предупреждающее сообщение вида:

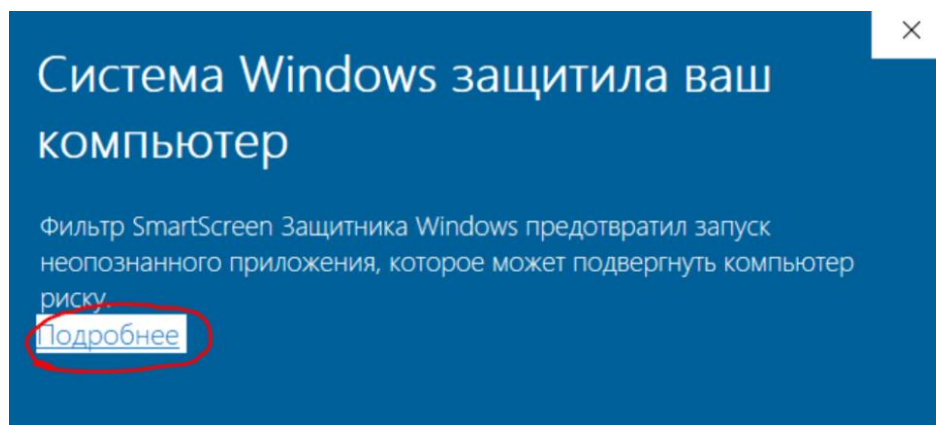


Рис.1 Предупреждающее сообщение

В этом случае необходимо нажать «Подробнее» и далее «Выполнить в любом случае».

После завершения установки перед вами откроется стартовое окно программы:



Рис. 2 Стартовое окно программы

Установка успешно завершена.

Основы использования программы

В этом разделе описываются основные моменты работы с программой BiTronics Studio для того, чтобы вы могли начать её использование.

Важное замечание 1.

Изменяя настройки программы невозможно повредить сенсоры BiTronics Studio, компьютер или саму программу.

Важное замечание 2.

Программа имеет возможность сохранять **все** свои текущие настройки и данные в файл, и легко восстанавливать их оттуда (см. «Сохранение настроек и данных»). *Если вы опасаетесь, что можете испортить настройки, просто сохраните их перед началом работы, а в случае непредвиденных обстоятельств – загрузите обратно.* При выходе из программы её состояние также полностью сохраняется, и восстанавливается при последующем запуске.

Элементы окна программы

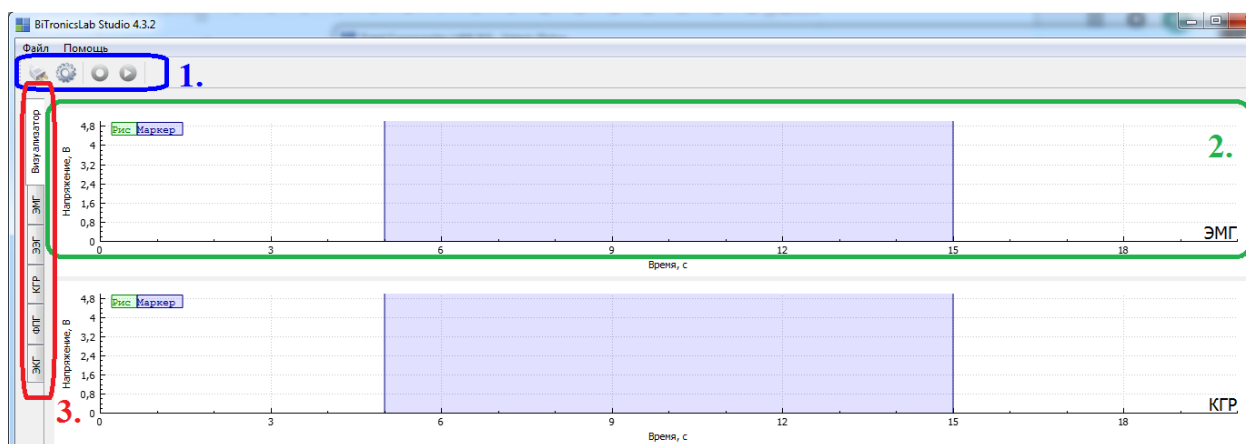


Рис. 3 Основные элементы интерфейса BiTronics Studio

В окне программы расположены три основных элемента интерфейса (Рис.3)

1. **Меню действий**, в котором расположены кнопки работы с настройками и данными.
2. **Окно графика**, в котором отображаются поступающие данные и происходит их обработка.
3. **Поле выбора вкладки**, соответствующей подключенному датчику.

Кнопки меню действий

На Рис. 4 представлены Кнопки основного меню.



Рис. 4 - Кнопки меню действий

1. Соединение с устройством / отключение устройства.
2. Настройки соединения с устройством.
3. Включение записи поступающих данных.
4. Воспроизведение записанных данных.

Элементы окна графика

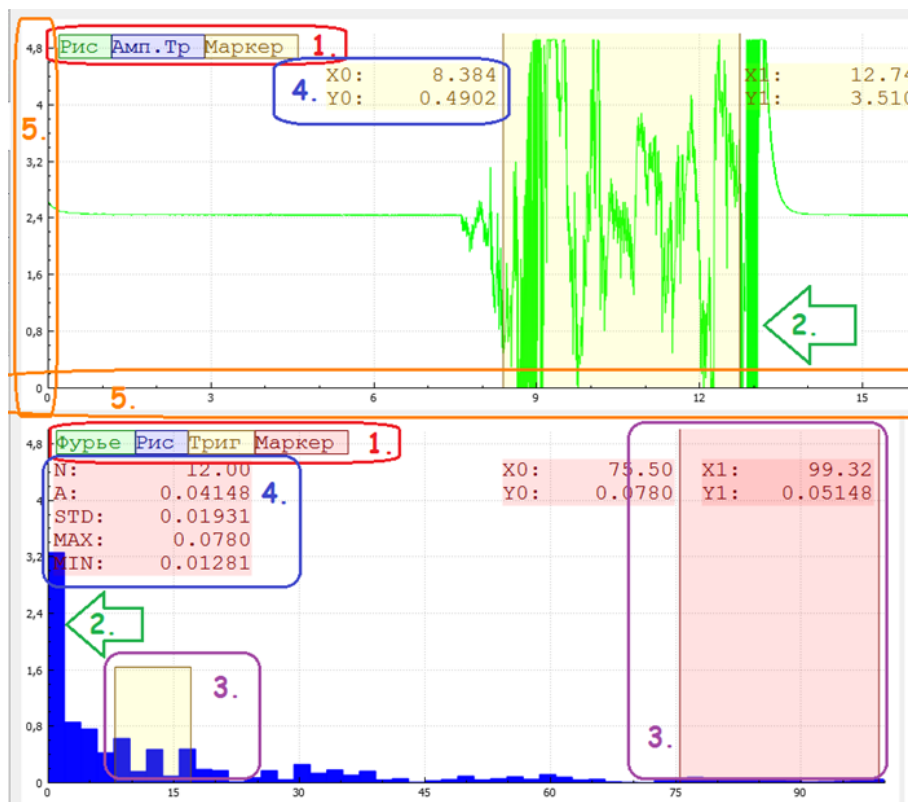


Рис. 5 Элементы окна графика

В каждом окне графика располагаются различные элементы (Рис. 5), в которых отображены данные и их различные параметры.

1. Иконки элементов, обрабатывающих данные.
2. Графики данных.

3. Элементы обработки данных, представленные на графике (область анализа выделена желтым прямоугольником).
4. Числовая информация, получаемая из соответствующего элемента данных.
5. Масштабируемые оси координат (масштаб можно изменять путем прокручивания колесика мыши (или соответствующего действия touchpad на ноутбуке) в области шкалы).

Что происходит с данными в программе

В каждое окно графиков посылаются определенные данные, например значения получаемые с датчика.

При получении данных в каждом окне графика происходит последовательность вычислений.

Для изменения настроек этих вычислений каждый тип вычисления имеет своё представление в окне – «элемент обработки». Элемент в окне графика показывается с помощью иконки в верхнем левом углу, а иногда еще и на самом окне графика (см. рис. 5).

Выглядит это например так:

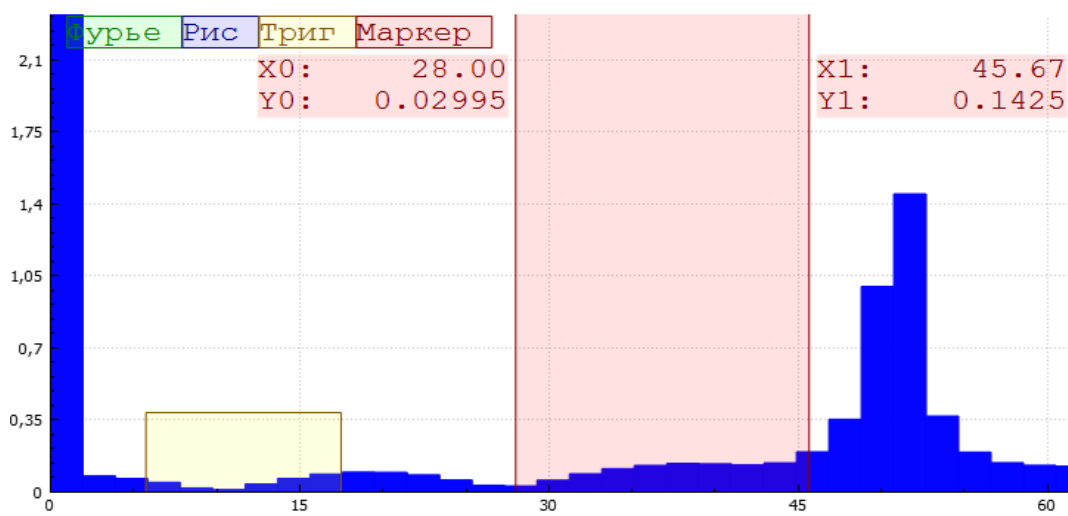


Рис 6 Окно графика фурье-спектра

В данном окне (Рис.6) есть следующие объекты:

- элемент «Фурье», который делает фурье-преобразование данных (показывает спектр сигнала);
- элемент «Рис», который отрисовывает полученный фурье-спектр в окне графика;
- элемент «Триггер», который включается при превышении интенсивности на ограниченном отрезке;
- элемент «Маркер», который представляет собой две вертикальные линии (маркеры); и производит расчеты на участке графика между ними.

Элементы «Фурье» и «Рис» показаны только иконкой, а элементы «Триггер» и «Маркер» имеют дополнительное представление в виде прямоугольной области, которая показывает на какую часть графика действует этот элемент.

Все эти элементы в порядке очереди обрабатывают привязанные к графику данные. Как вы могли заметить, элементы обработки могут не только производить расчеты, но и выполнять некоторые действия, например отсылать команды на СОМ порт. При получении новых данных в этом окне графика по порядку происходит следующее:

- элемент «Фурье» первый получает данные, преобразует их в фурье-спектр частот и передает его в элемент «Рис»
- элемент «Рис» рисует этот спектр в окне графика и передает данные следующему элементу
- элемент «Триг» проверяет, не выходит ли график за пределы его прямоугольника; если выходит – то он посылает предупреждение
- элемент «Маркер» берет часть графика между своими границами и считает на этой части различные статистические показатели: число точек, среднее значение и т.п. и показывает пользователю эти числа в окне графика.

Подключение устройства

Согласно инструкции, прилагаемой к устройству, соберите ваше устройство и установите необходимые файлы драйверов. Подключите ваше устройство к порту USB, убедитесь что загорелся индикатор питания.

В верхней части окна программы щелкните левой клавишей мыши на значек шестеренки



(рис. 7).

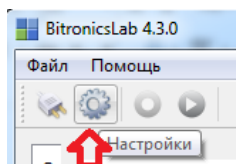


Рис. 7 Вызов настроек соединения с устройством

Появится меню выбора и настроек устройства (Рис. 8).

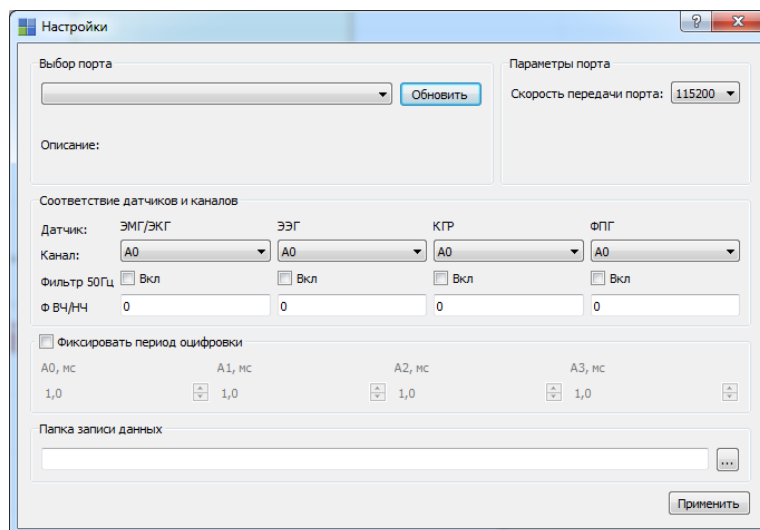


Рис. 8 Меню выбора и настроек устройства.

В меню «Выбор порта» выберите свое устройство. В большинстве случаев оно будет единственным.

Согласно документации устройства выберите «Скорость передачи порта». В большинстве случаев подойдет уже установленная скорость.

В поле «соответствие датчиков и каналов» выберите, к какому каналу какой датчик подключен.

Нажмите кнопку «Применить». Программа готова к соединению с устройством. При выходе из программы эти настройки автоматически сохраняются и восстановятся при следующем запуске, как и все остальные.

Нажмите иконку «Подключиться к порту» (Рис. 9). Теперь, если устройство собрано и настроено верно – в окне графиков начнут появляться данные, считываемые с датчиков.

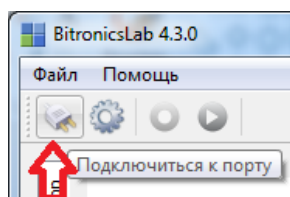


Рис. 9 Подключение к устройству

Фильтрация данных

При настройке порта также можно настроить фильтрацию входных данных. Так как датчики набора-конструктора «Юный нейромоделист» очень чувствительные, в некоторых случаях они могут улавливать «шум» от бытовых электросетей с частотой 50 Гц. Чтобы

включить в программе подавление этого шума, в меню выбора и настроек устройства (Рис. 8) отметить галочки «Фильтр 50 Гц» под соответствующим каналом.

Также для различных целей в программе предусмотрен фильтр высоких либо низких частот. Если в поле «Ф ВЧ/НЧ» указать положительное число, то все частоты выше этого числа будут подавляться и сигнал станет более «гладким». Если указать отрицательное число – то будут подавляться наоборот «медленные» модуляции сигнала, с частотой менее указанного числа. Для отключения этого фильтра следует указать число «0».

Сохранение настроек и данных

Программа имеет возможность полностью сохранять свое текущее состояние: настройки элементов программы, настройки соединения с устройством, полученные с устройства графики данных. Для сохранения настроек в меню «Файл» нужно выбрать «Сохранить конфигурацию» (Рис. 10).

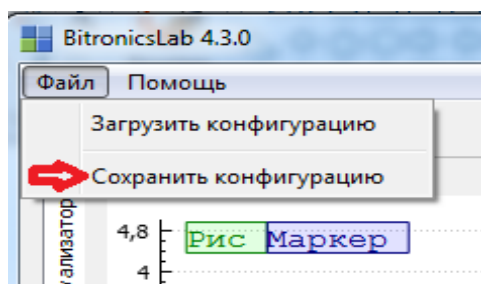


Рис. 10 Сохранение настроек

В появившемся окне (Рис. 11) выбрать место хранения настроек, имя файла и нажать кнопку «Сохранить». В тот же файл вместе с настройками сохраняются и данные, полученные с устройства.

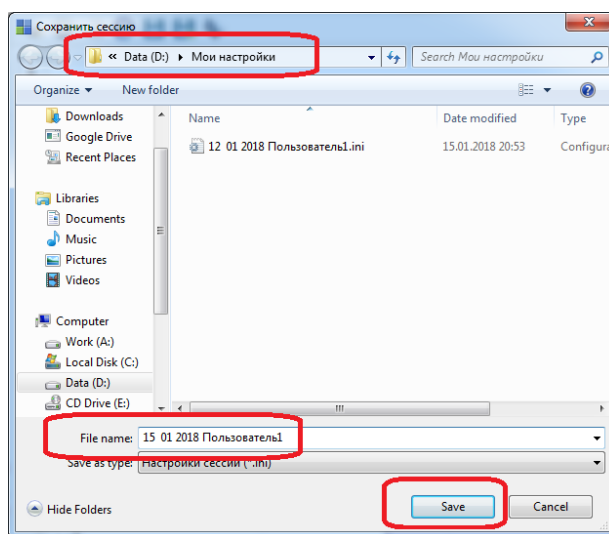


Рис. 11 Окно сохранения настроек и данных

Для загрузки сохраненных настроек нужно в меню «Файл» нужно выбрать «Загрузить конфигурацию» (Рис. 12).

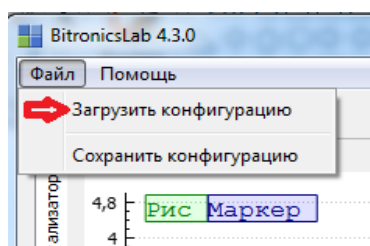


Рис.12 Кнопка загрузки настроек и данных

В появившемся окне выбрать желаемый файл настроек и нажать кнопку «Открыть (Open)».

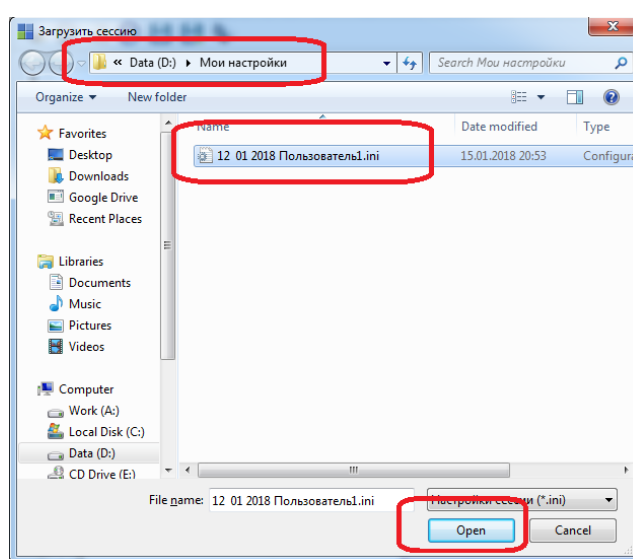


Рис. 13 Окно загрузки настроек и данных

После этого состояние программы полностью восстановится согласно выбранному файлу.
Внимание! Файлы настроек разных версий программы могут быть частично или полностью несовместимы!

Сохранение данных в виде текста

Данные, отображаемые в любом из окон графиков, можно сохранить в виде текстового файла, который можно потом открыть в других программах (например Excel). Для сохранения графика нужно в любом месте графика сделать щелчок **правой** кнопкой мыши и далее левой кнопкой щелкнуть по появившейся строке «Сохранить как текст» (Рис. 14)

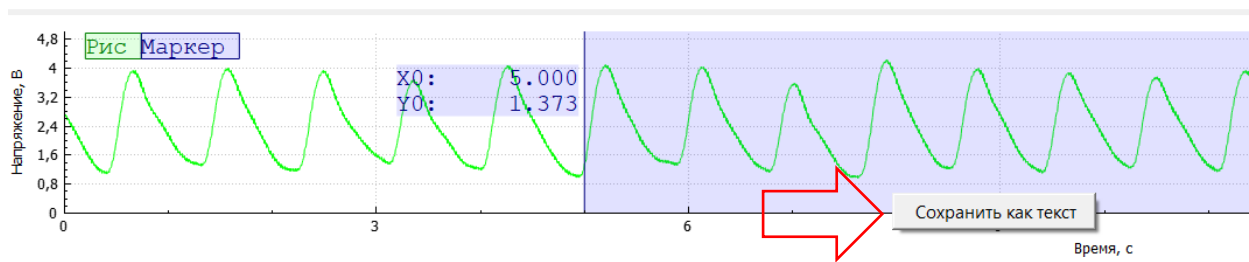


Рис. 14 Сохранение данных в виде текста

Запись и воспроизведение данных

Программа позволяет записывать в файл приходящие данные, для того чтобы в последствии воспроизводить их. Для записи данных в первую очередь нужно определить папку на компьютере, куда будут сохраняться данные. Для этого в окне «Настройки» (см. раздел «Подключение устройства») нужно ввести с клавиатуры или выбрать «Папку записи данных» (Рис. 15). Если папка не задана, программа попытается сохранить данные в свою установочную папку.

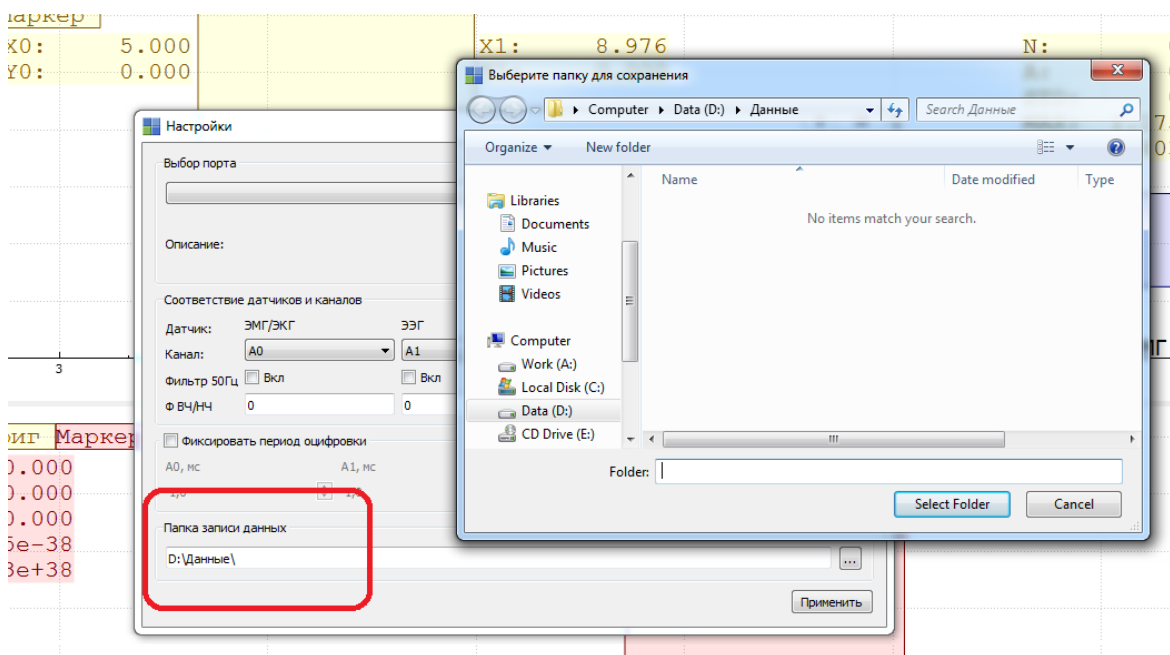


Рис. 15 Настройка папки записи данных для просмотра и последующего воспроизведения.

Далее при каждом нажатии иконки «начать запись данных» (Рис.16) в указанной папке автоматически создадутся 5 файлов (Рис. 16).

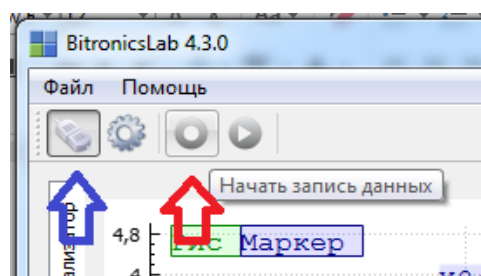


Рис. 16 Кнопка начала записи данных. Активна только при соединении с устройством.

Названия файлов отображают время начала записи. Четыре из них с расширением «.dat» – текстовые, в них записываются данные с каждого из входных каналов, чтобы можно было просмотреть их в других программах (например Excel). Файл с расширением «.dmov» предназначен для воспроизведения во встроенном проигрывателе программы.

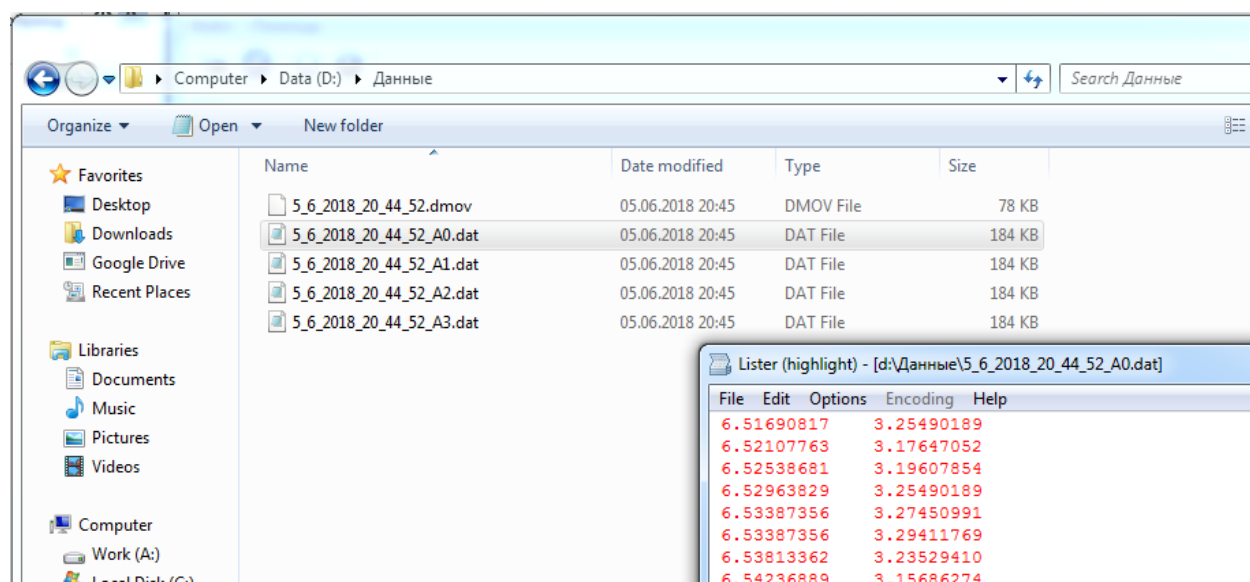


Рис. 17 Файлы, создаваемые при записи данных.

Чтобы воспроизвести записанные данные нужно нажать кнопку «запустить проигрыватель» (Рис.18)

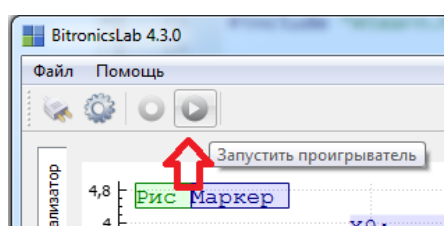


Рис. 18 Иконка для запуска проигрывателя.

В появившемся окне (Рис.19) нужно нажать кнопку «Открыть» и выбрать соответствующий «.dmov» файл.

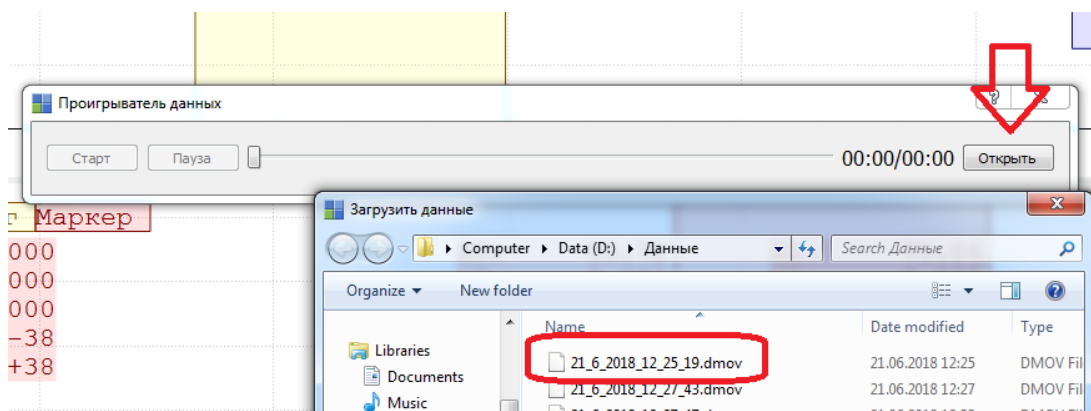


Рис.19 Выбор файла для воспроизведения.

Далее по нажатию кнопки «Старт» начнется воспроизведение записанных данных. При воспроизведении программа ведет себя полностью так-же, как будто к ней подключены соответствующие датчики.

Работа без устройства

Используя файлы с сохранением настроек из раздела «Сохранение настроек и данных» и файлы с записью сеанса работы из раздела «Запись и воспроизведение данных» можно полностью воспроизвести процесс получения данных и делать их обработку в программе, не имея подключенного устройства.

Размер окон графиков в окне программы

Размер окна графиков можно изменять (Рис. 20). Для этого нужно навести мышь между графиками. Когда курсор изменит свой вид на двойную стрелку с поперечной чертой (см. рис. ниже), можно зажать левую кнопку мыши и перетаскивать границу, изменяя горизонтальный размер графиков. Подобным же образом можно менять и вертикальный размер.



Рис. 20 Изменение размера графика

Изменение масштабов шкал в окне графика

Чтобы увеличить график по одной из осей, либо уменьшить увеличенный график, нужно привести курсор на желаемую ось (вертикальную или горизонтальную) рядом с цифрами (рис. 21). При этом курсор поменяет вид на двойную стрелку (см. рис. ниже). Далее вращением колеса мыши можно менять масштаб – ось будет растягиваться либо сжиматься.

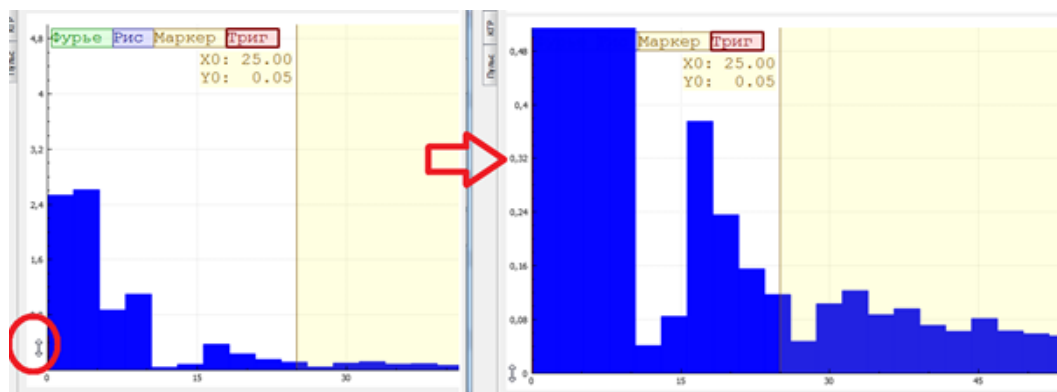


Рис. 21 Изменение масштабов шкал

Изменение настроек элементов

Многие элементы, которые производят расчеты, можно настраивать. Для настройки желаемый элемент нужно выделить, это можно сделать двойным щелчком мыши по иконке вверху графика, либо по графическому представлению элемента в окне (Рис. 22). После этого выделенный элемент подсвечивается и появляются меню с настройками элемента.

Например, так можно выделить элемент «Триггер»:

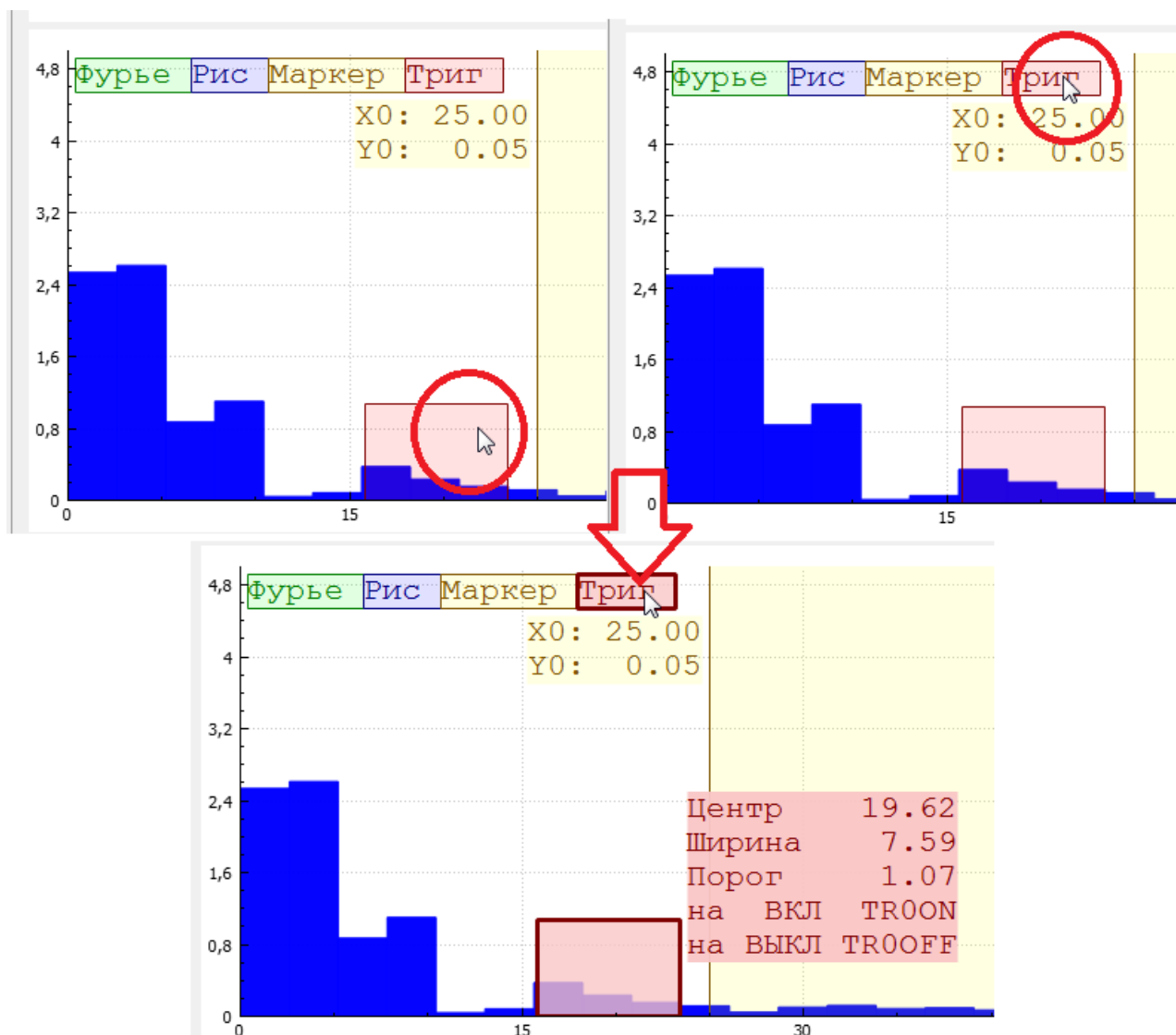


Рис. 22 Выделение элемента «Триггер»

Двойным щелчком по прямоугольнику триггера либо по иконке «Триг» выделяем элемент и возле прямоугольника появляется меню с настройками. Одновременно на одном графике возможно выделить только один элемент. Чтобы снять выделение нужно сделать двойной щелчок на любом месте графика вне выделенного элемента.

После появления меню, двойным щелчком по строке можно начать редактировать значения настроек, при этом появляется поле для редактирования значения (Рис. 23). Когда значение изменено на желаемое необходимо нажать кнопку «Ввод» и настройка будет применена к элементу. В нашем примере для элемента «Триггер» можно менять границы его прямоугольника («Центр», «Ширина» и «Порог»), а также отсылаемые триггером команды («на ВКЛ», «на Выкл»). На рис. ниже показана настройка параметра «Центр».

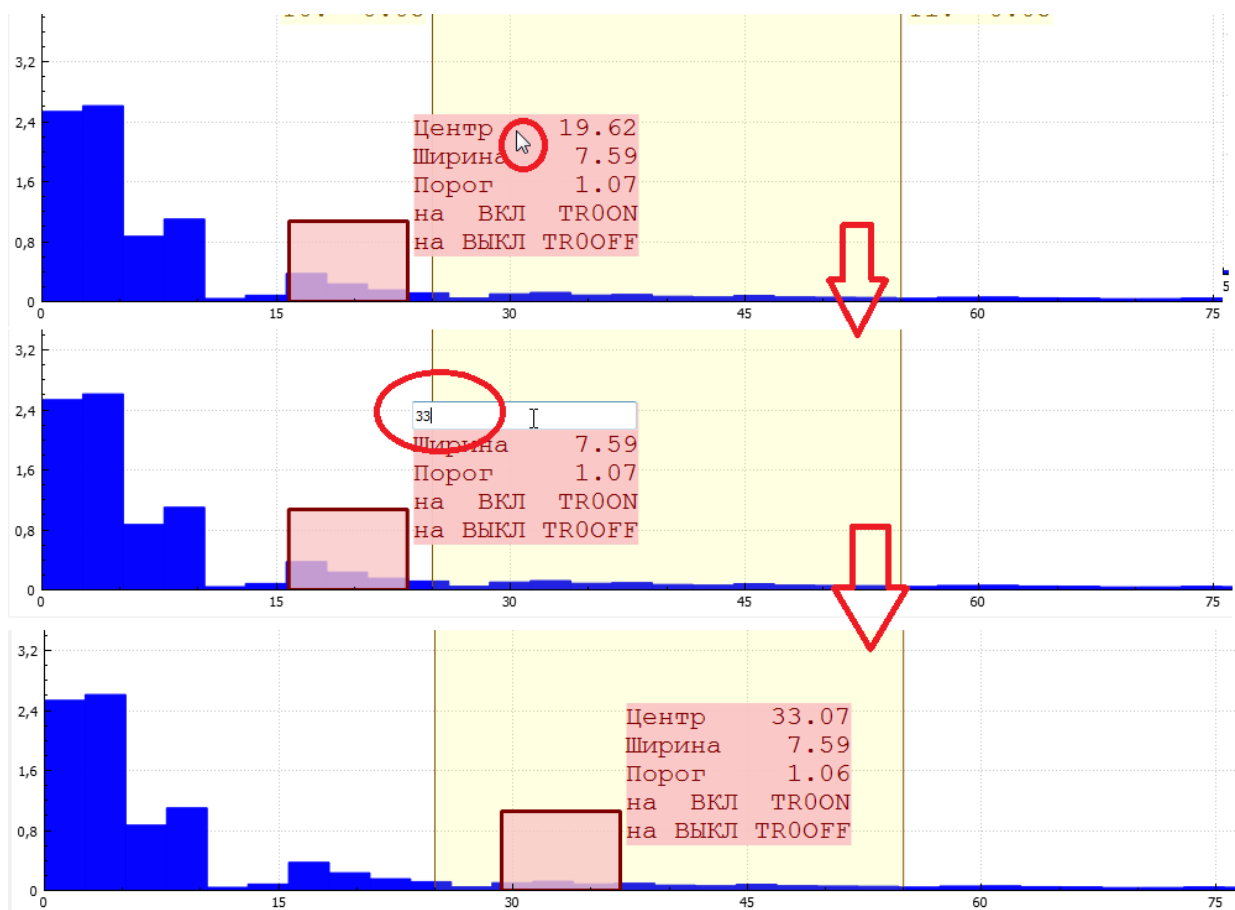


Рис. 23 Настройка элемента «Триггер» путем ввода текста

После двойного щелчка по строке «Центр» появилось поле для редактирования значения, и когда значение было изменено «Триггер» переместился в новое заданное положение.

Изменение настроек элементов через графическое представление.

Элементы, имеющие графическое представление в окне графика, можно редактировать непосредственно мышью.

Например, можно менять размеры элементов, перемещая соответствующие границы (Рис. 24). Для этого нужно привести курсор на границу выделенного элемента, и форма курсора изменится на двойную стрелку с поперечной чертой. В этот момент можно нажать левую кнопку мыши и перетащить границу в новое положение. На рисунке ниже показан пример с изменением значения «Порог» элемента «Триггер».

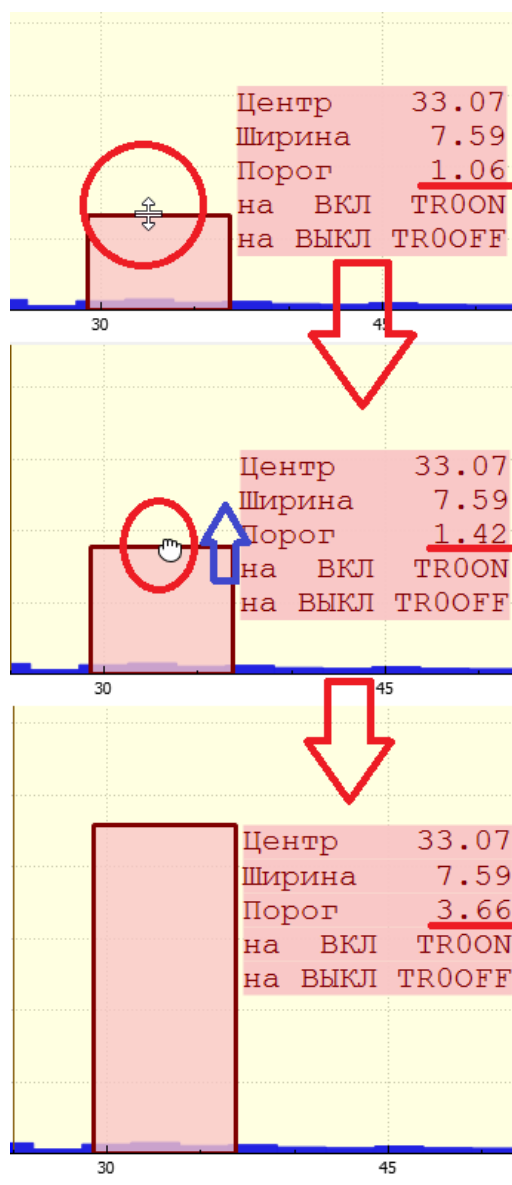


Рис. 24 Настройка высоты элемента «Триггер» с помощью мыши

Также, можно менять положение всего элемента на графике (Рис. 25). Для этого нужно привести курсор на тело элемента, форма курсора изменится на двойную стрелку. В этот момент зажав кнопку мыши можно перетащить весь элемент. На рисунке ниже показан пример с изменением значения «Центр» элемента «Триггер».

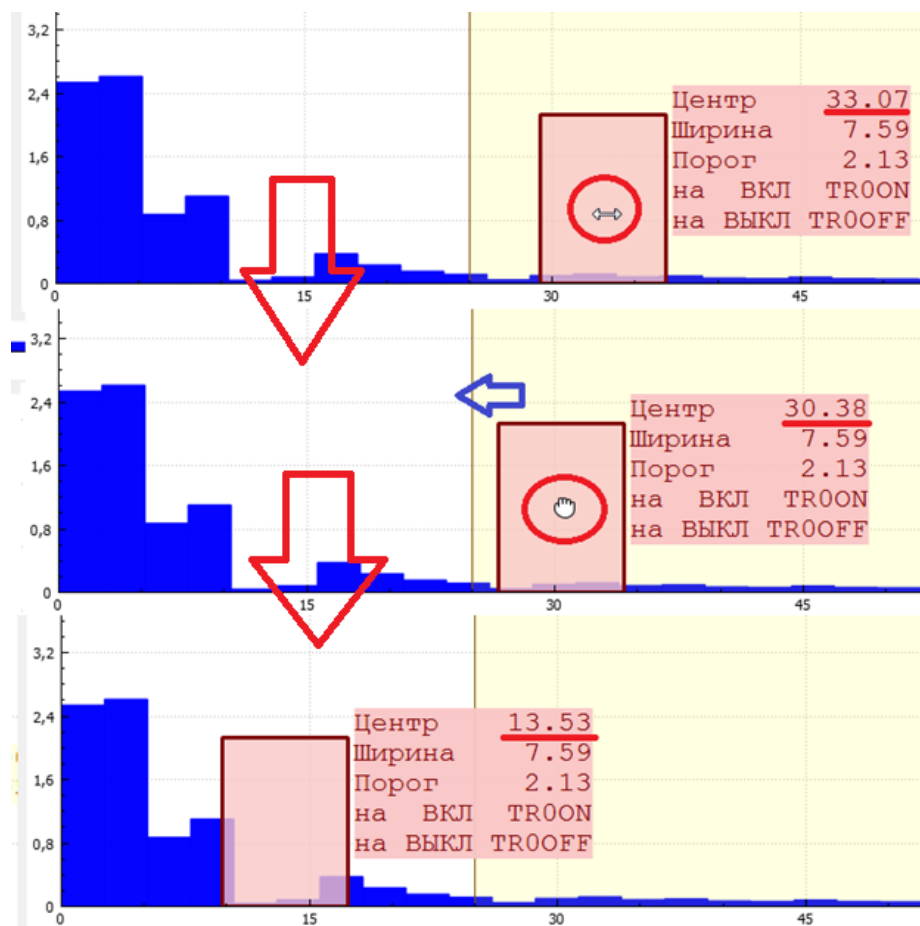


Рис. 25 Настройка положения элемента «Триггер» с помощью мыши

Основные элементы вкладок

В этом разделе рассмотрены основные моменты, касающиеся вкладок интерфейса пользователя. Более подробно об элементах, расположенных в окнах графиков, можно прочитать в гл. Описание элементов окна графика.

Вкладка «Визуализатор» (рис. 26) - обзорная вкладка. На ней представлены текущие данные всех четырех каналов.

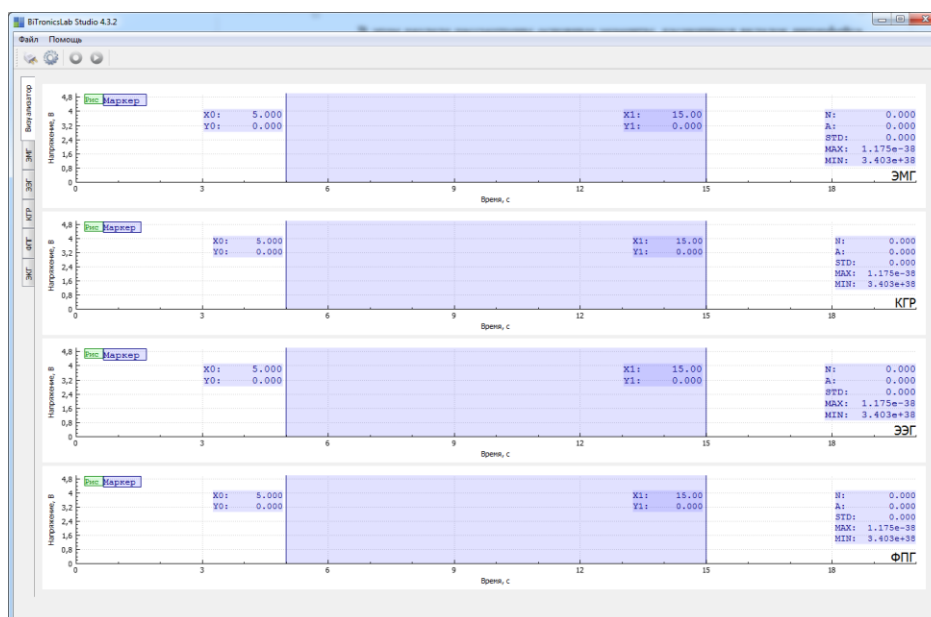


Рис. 26 Вкладка «Визуализатор»

Вкладка «ЭМГ» (рис.27) - представляет данные с датчика ЭМГ (1), а также график фурье-спектра (2) этих данных;



Рис. 27 Вкладка «ЭМГ»

Вкладка «ЭЭГ» (рис. 28) - представляет данные с датчика ЭМГ (1) и фурье спектр этих данных (2).

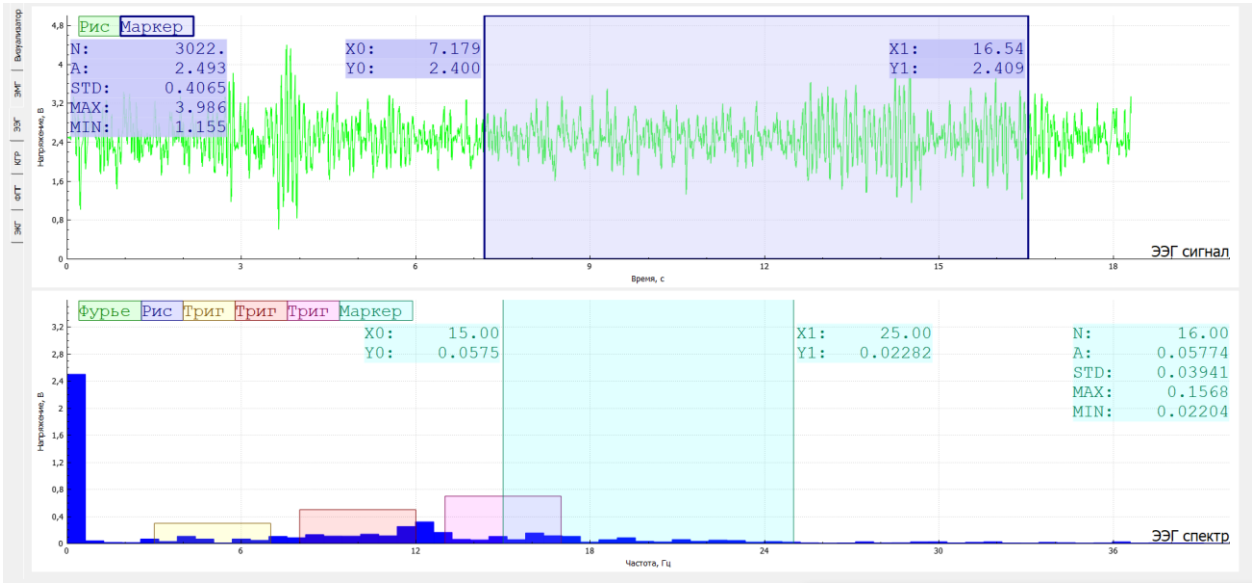


Рис. 28 Вкладка ЭЭГ

Вкладка «КГР» (рис.29) - представляет данные с датчика КГР.

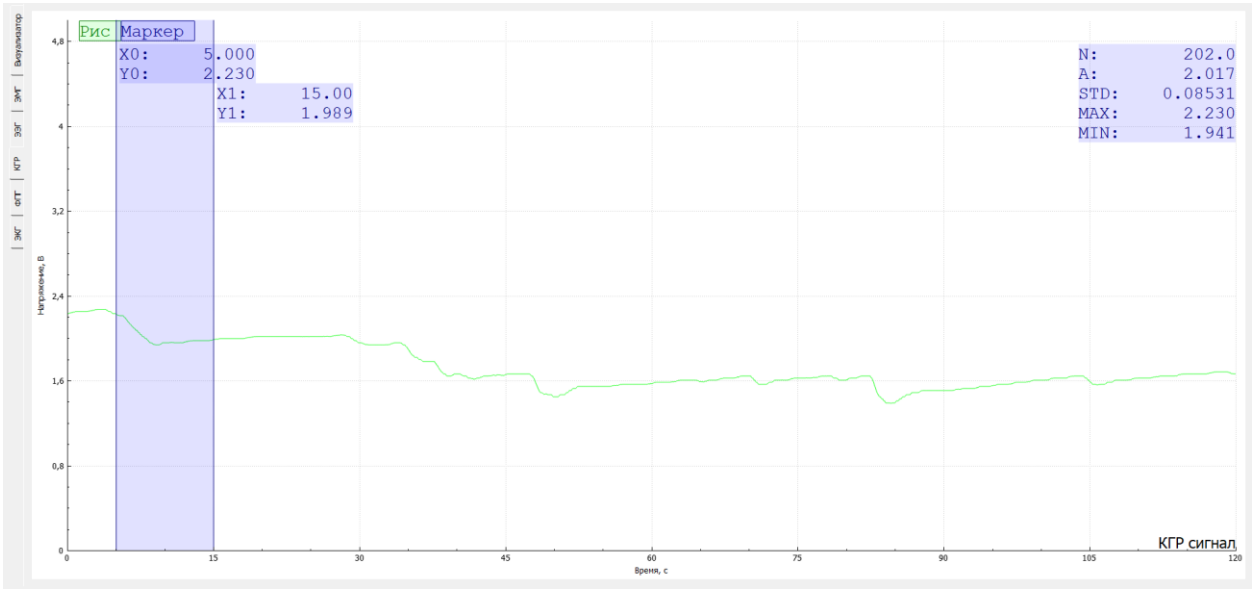


Рис. 29 Вкладка КГР

Вкладка «ФПГ» (рис.30) представляет данные с датчика ФПГ (1) и получаемых из него графиков тахограммы (2) и пульса (3), а также фурье-спектры исходных данных (4);

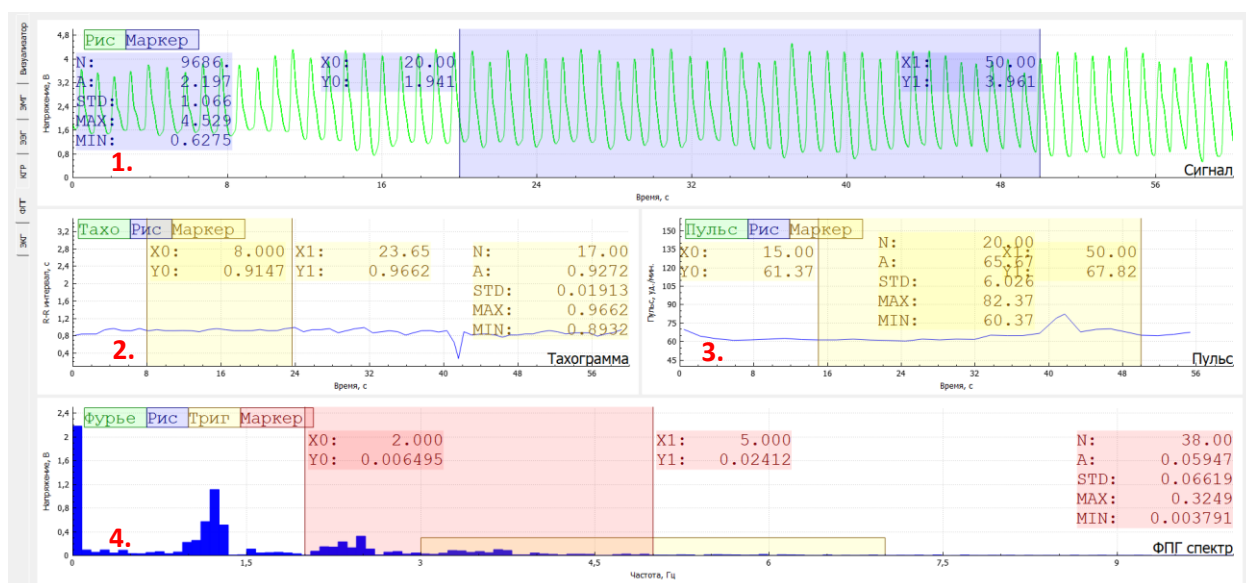


Рис. 30 Вкладка ФПГ

Вкладка «ЭКГ» (рис.31) представляет данные с датчика ЭКГ (1) и получаемых из него графиков тахограммы (2) и пульса (3), а также фурье-спектры исходных данных (4);

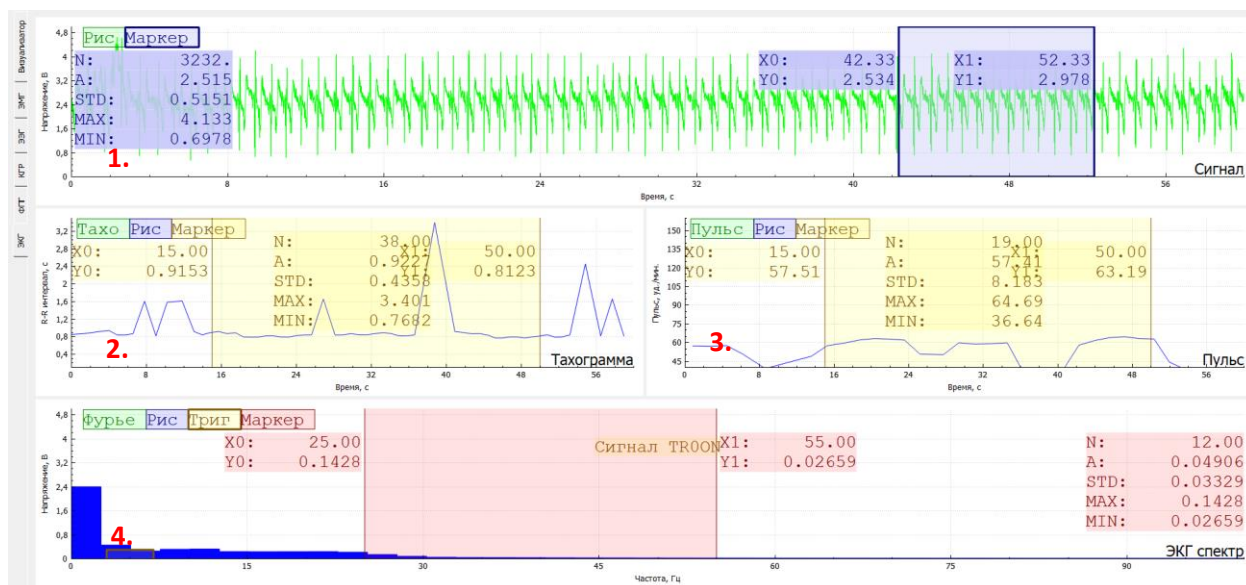


Рис. 31 Вкладка ЭКГ

Элементы обработки данных

В этом разделе рассматриваются элементы, расположенные в окнах графиков, для чего они предназначены, как работают и как их настраивать.

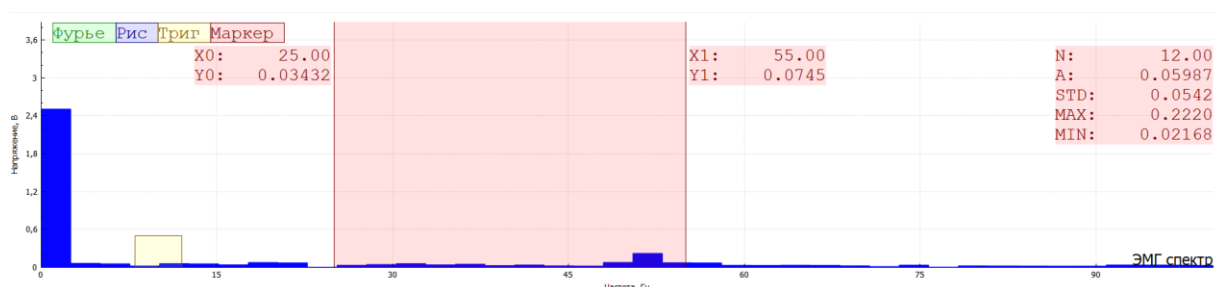


Рис.32 Пример представления Фурье спектра с элементами обработки данных.

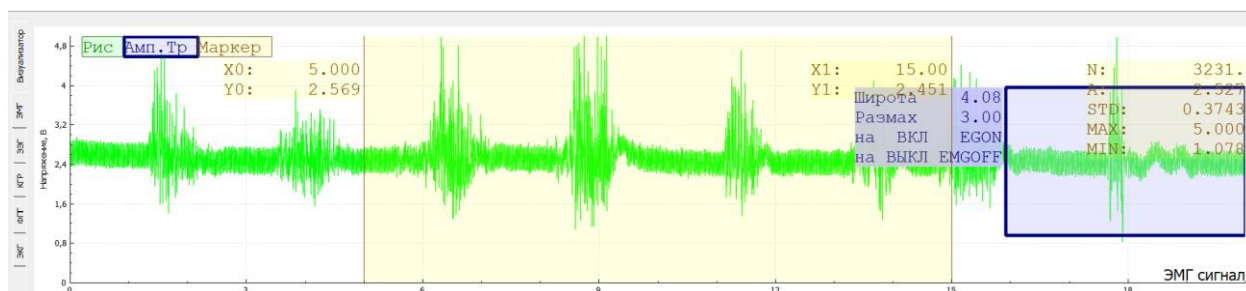


Рис.33 Пример представления графика сигнала с элементами обработки данных.

Итак, в программе реализованы следующие элементы обработки данных:

Маркер. Иконка «Маркер»

Представляет из себя часть графика, ограниченную справа и слева двумя вертикальными линиями – «маркерами», на Рис.32 показан желтым. Предназначен для расчета и вывода статистических данных на отрезке графика, заключенном между линиями.

Настройки. Положение линий на графике можно менять, передвигая их с помощью мыши, либо вводя координату желаемого положения в соответствующие поля «X0» и «X1».

Действие. Для заданного промежутка последовательно рассчитываются: значения кривой, ближайшие к левому и правому маркерам; количество точек, попадающих промежутков; среднее значение кривой; среднеквадратичное отклонение; максимальное и минимальное значения. Полученные данные выводятся в соответствующие окна на графике. Передает последующим элементам обработки данные между маркерами.

Триггер по превышению значения. Иконка «Триг»

Представляет из себя часть графика, ограниченную справа и слева двумя вертикальными линиями и сверху - одной горизонтальной (порог), на Рис.30 показан желтым.

Предназначен для сигнализации о превышении порога графиком и окончании этого превышения. Сигнал превышения показывается на экране, а также отсылается на устройство Bitronics.

Настройки. Положение линий на графике можно менять, передвигая их с помощью мыши, либо вводя координату желаемого положения в соответствующие поля «центр», «ширина», «порог». Также можно менять текстовые команды, отсылаемые на устройство при изменении состояния триггера.

Действие. Для заданного промежутка проверяется, есть-ли точки выше заданного порога (горизонтальной линии). Если превышение есть и его не было ранее, либо превышения нет, но оно было, то на экран и на устройство посылается соответствующий сигнал.

Амплитудный триггер. Иконка «Амп.Тр»

Представляет из себя часть графика, ограниченную слева вертикальной линией, а также двумя горизонтальными линиями сверху и снизу, на Рис.33 показан фиолетовым. Предназначен для сигнализации о превышении разброса значений на графике выше заданного значения. Сигнал превышения показывается на экране, а также отсылается на устройство Bitronics.

Настройки. Положение линий на графике можно менять, передвигая их с помощью мыши, либо вводя координату желаемого положения в соответствующие поля «широта», «размах». Также можно менять текстовые команды, отсылаемые на устройство при изменении состояния триггера.

Действие. Для заданного промежутка вычисляется разница максимального и минимального значений, и проверяется не превышает ли разница заданное значение. Если превышение есть и его не было ранее, либо превышения нет, но оно было, то на экран и на устройство посылается соответствующий сигнал.

Отрисовка данных. Иконка «Рис»

Предназначен для вывода данных на график в виде кривой либо диаграммы, на Рис.32 показан синим, на Рис.33 – зеленым цветом.

Настройки. На текущий момент настроек не имеет.

Действие. При обновлении данных очищает старую кривую и строит новую.

Фурье-преобразование. Иконка «Фурье»

Предназначен для фурье-преобразования данных, превращая исходные данные в частотный спектр (см. Приложение). В окне графика представлен только иконкой, результат может выводиться с помощью элемента «Отрисовка», например, на Рис.34.

Настройки. В соответствующих полях можно ввести максимальную желаемую частоту спектра, а также ширину шага по частотам (она же и минимальная частота). Значения максимальной и минимальной частот ограничены размером отрезка графика и количеством точек на нем. апример, если для фурье-преобразования выделен участок графика в 1 с, невозможно получить информацию о частотах менее 2 Гц, т.к. например, 0.5 Гц – это 1 колебание в 2 секунды, а у нас есть только одна секунда. Также если у нас на графике за 1с накопилось 100 точек, то невозможно получить информацию о частоте 200 Гц, т.к. это 200 колебаний в секунду, а у нас всего 100 точек.

Действие. Рассчитывается дискретное фурье-преобразование данных и данные в окне графика замещаются на полученный частотный спектр.

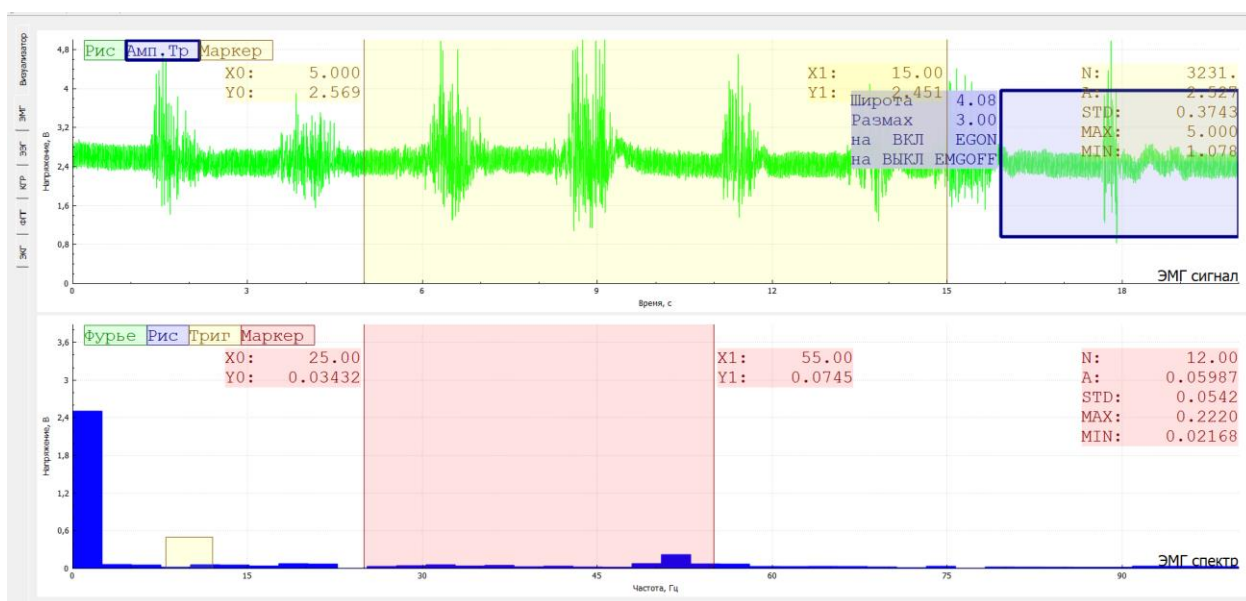


Рис.34 Пример представления графика (в верхней части) и соответствующей ему производной (в нижней части).

Производная. Иконка «Произв»

Предназначен для вычисления производной от данных (см. Приложение), представлен на Рис.33. В окне графика представлен только иконкой, результат может выводиться с помощью элемента «Отрисовка».

Настройки. На текущий момент настроек не имеет.

Действие. Вычисляется производная от и текущие данные в окне графиков заменяются ею.

Пик. *Иконка «Пик»*

Предназначен для нахождения координат пиков на данных. В окне графика представлен только иконкой, результат может выводиться с помощью элемента «Отрисовка». В текущем варианте программы на графиках напрямую не используется, но используется для вычислений в элементах «Пик» и «Тахограмма»

Настройки. В соответствующих полях можно ввести максимальную и минимальную частоту (в герцах), с которой могут следовать искомые пики. Чем точнее вы ограничите промежутки частот, тем лучше программа будет находить пики.

Действие. Для каждой точки графика «data» с номером N ищутся точки, удовлетворяющие условиям:

$$\text{data}[N-2] \leq \text{data}[N-1] < \text{data}[N],$$

$$\text{data}[N+2] \leq \text{data}[N+1] < \text{data}[N],$$

$$\text{а также } \text{data}[N-2] < \text{data}[N] \text{ и } \text{data}[N+2] < \text{data}[N]$$

Эти точки и считаются точками максимума пика. После проверки всего графика, данные в окне графиков заменяются на координаты и амплитуды пиков.

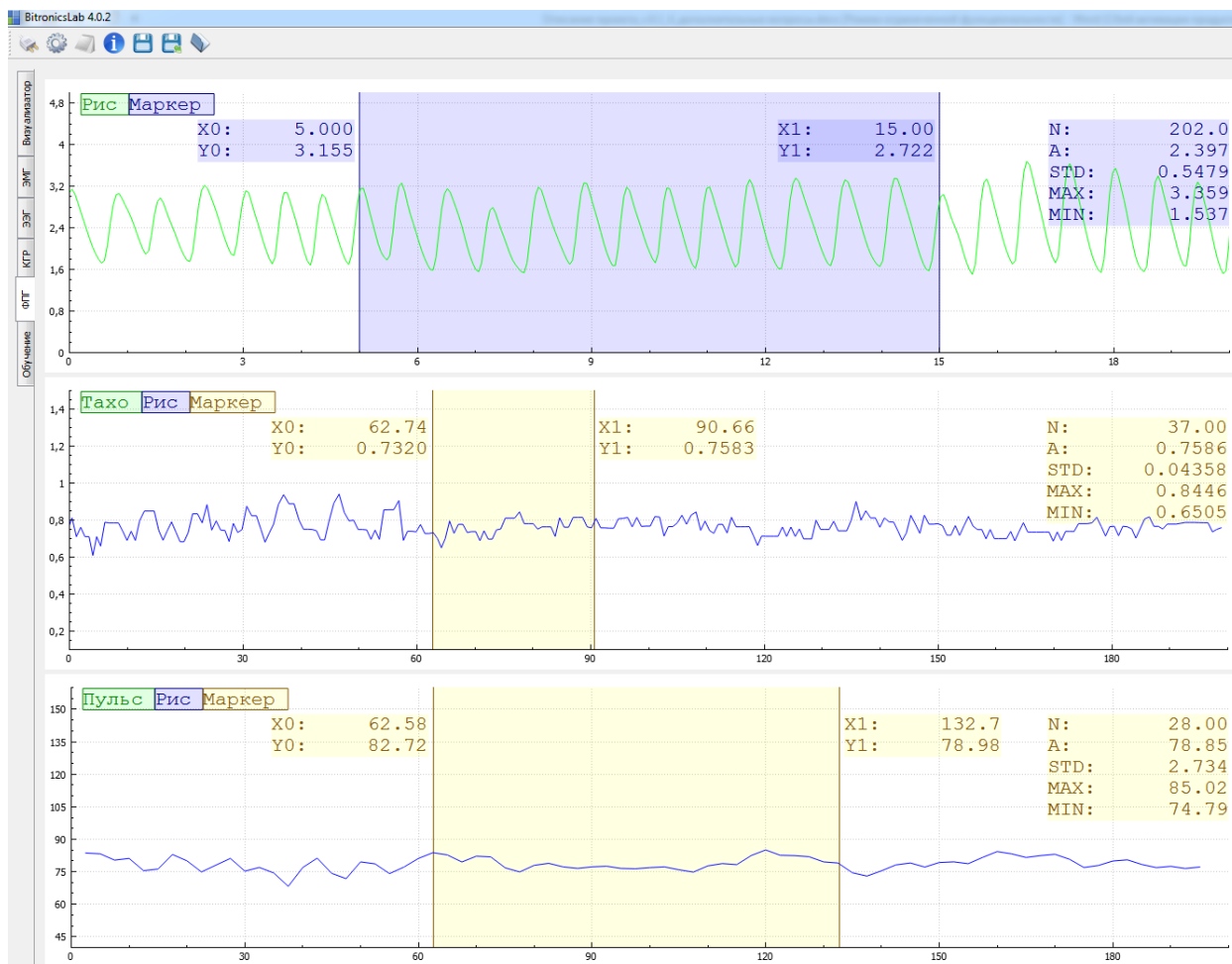


Рис.33 Пример представления графика ФПГ (в верхней части) и соответствующих ему тахограммы (в средней части) и пульса (в нижней части).

Тахограмма. Иконка «Тахо»

Предназначен для нахождения расстояния между соседними пиками на данных, показан на Рис.34. В окне графика представлен только иконкой, результат может выводиться с помощью элемента «Отрисовка».

Настройки. см. настройки элемента «Пик»

Действие. С помощью элемента «Пик» находятся положения пиков на графике, а далее вычисляется разница между соседними координатами.

Пульс. Иконка «Пульс»

Предназначен для нахождения среднего количества пиков в минуту, представлен на Рис.34. Если применить элемент к графику ФПГ или ЭКГ, то количество пиков будет

соответствовать значению пульса. В окне графика представлен только иконкой, результат может выводиться с помощью элемента «Отрисовка».

Настройки. см. настройки элемента «Пик»

Действие. С помощью элемента «Пик» находятся положения пиков на графике, далее подсчитывается количество пиков на каждом промежутке по 5 секунд, делится на длину промежутка и умножается на 60.