

## Программа накопления и анализа данных **romana**

Для запуска программы нужно открыть терминал и набрать в командной строке:

```
romana.x [filename] [+parname] [-b]
```

Параметры в квадратных скобках необязательны. Программа без параметров запускается в обычном режиме. Если задан параметр filename, будет открыт файл сырых данных (raw data) для анализа с таким именем. Если задан параметр +parname, параметры программы будут считаны из файла parname. По умолчанию параметры программы хранятся в файле romana.par. Если задан параметр -b, программа запустится в пакетном режиме (batch), без открытия графического окна. Будет проанализирован файл filename, результат анализа в виде root файла будет записан в папку Root, которая автоматически создается в той же директории, из которой была запущена программа. Имя root файла будет идентичным имени входного файла с расширением .root.

Выйти из программы (закрыть ее) можно несколькими способами:

1. Через меню File → Exit. В этом случае все параметры программы сохранятся в файле romana.par.
2. Нажать мышкой на крестик в правом верхнем углу окна программы. Параметры не сохраняются.
3. Нажать Ctrl+C в терминале, откуда была запущена программа. Параметры не сохраняются.
4. Открыть еще один терминал и набрать в нем команду:

```
pkill romana
```

Параметры не сохраняются. Этот способ может быть единственно возможным при «зависании» программы.

### Краткое описание оцифровщиков ЦРС

Оцифровщики ЦРС (автор Алпатов С.В.) позволяют преобразовывать входные сигналы в цифровой формат и передавать их на компьютер в режиме реального времени. Передача данных происходит по каналу USB-3, максимальная скорость передачи данных ~ 190 МБ/сек.

ЦРС-2 имеет два входных канала (разъемы типа BNC), частота оцифровки 200 МГц.

ЦРС-32 конструктивно выполнен в виде мини-крейта с одной управляющей платой. Мини-крейт позволяет вставлять до 8 рабочих плат, каждая из которых имеет 4 независимых канала. Максимальное полное число каналов — 32. Кроме того, на управляющей плате имеется дополнительный разъем внешнего стартового сигнала, позволяющий обнулять временные отметки или передавать их в выходной поток данных, а также внешний управляющий сигнал. Состояние управляющего сигнала также записывается в поток данных. Внешний стартовый сигнал имеет входное сопротивление 50 ом, пороговое напряжение -0.4 вольт (импульсы отрицательной полярности), минимальная длительность импульса 10 нсек. Внешний управляющий сигнал имеет входное сопротивление 50 ом, пороговое напряжение -0.4 В, состояние управляющего сигнала: «1» -  $U_{вх} < \text{порога}$ , «0» -  $U_{вх} > \text{порога}$ . Состояние управляющего сигнала записывается в поток данных для каждого события.

Входные сопротивления в каждом из рабочих каналов 50 Ом, рабочий диапазон входных сигналов (приблизительно) от -1 до +1 В (имеется возможность изменения входного диапазона в небольших пределах), безопасный диапазон +/-7 В DC (при подаче сигнала, эквивалентного постоянному смещению 7 вольт относительно земли сгорит входное

сопротивление). Частота оцифровки 200 МГц. Разрядность 11 бит. Для каждого рабочего канала в выходной поток данных записываются: номер канала, временная отметка (число тактовых импульсов с момента начала накопления), N значений амплитуды сигнала, оцифрованных с заданной частотой. Канал считается сработавшим при пересечении сигналом определенного амплитудного порога. Как правило, записываются несколько точек (до ~4000) до пересечения порога и несколько после (до ~30000).

ЦРС-16/6 отличается от ЦРС-32 наличием платы с двумя 16-битными каналами. Частота оцифровки для этих каналов — 100 МГц, диапазон входных сигналов:  $\pm 0.2$  В, (приблизительно) для первого канала и  $\pm 5$  В, (приблизительно) для второго канала.

ЦРС-32 и ЦРС-16/6 имеют набор встроенных тестовых импульсов, которые можно подавать на их входы с помощью небольших лемо кабелей.

## Основные принципы работы программы **romana**

Программа работает в двух режимах — накопление данных с оцифровщика (Acquisition) и анализ данных (Analysis). В настоящее время в программе реализовано накопление данных с ЦРС-2, ЦРС-32, ЦРС-16/6 и анализ сырых данных (raw data) с этих же приборов, а также с ADCM-16/32. Во время накопления данных можно одновременно производить их анализ.

Программа позволяет записывать данные в трех форматах:

1. raw data — сырые данные в том же виде, в каком они приходят с оцифровщика. Это наиболее полный формат данных, который содержит полные оцифрованные импульсы.
2. decoded data — декодированные данные. Записываются интегральные параметры каждого импульса (временная отметка, амплитуда, ширина импульса и т. п.). Имеется возможность отбрасывания нежелательных импульсов (по совпадению, порогу и т. п.) Декодированные данные содержат все корреляции между импульсами и позволяют проводить последующий анализ практически так же, как и с сырыми данными. Однако декодированные данные могут быть менее качественными, чем сырые, если настройки обработки импульсов в процессе декодирования были произведены не оптимальным образом. **В настоящее время полностью не реализовано.**
3. Root histograms — интегральные спектры. Конечные результаты обработки. Как правило, не содержат возможности последующей обработки корреляций.

Все настройки (параметры) программы и обработки импульсов записываются в файл параметров (по умолчанию romana.par), а также в заголовок файлов «raw data» и «decoded data».

В процессе обработки, данные группируются в **события (events)**. Каждое событие может содержать несколько **импульсов (pulses)**. Импульс — это набор точек, оцифрованных с заданной частотой. Каждый импульс имеет также временную отметку (соответствует времени прихода первой точки импульса относительно начала накопления). Импульсы группируются в события по времени (временной отметке). См. параметр «Coincidence (smr)» в разделе Parameters. Если разница по времени прихода нескольких соседних импульсов меньше этого параметра, они группируются в **событие**. События могут отфильтровываться по множественности (число импульсов в событии) — см. параметры «Multiplicity (min, max)». Если множественность не попадает в заданный диапазон, такое событие удаляется. Все остальные (хорошие) события хранятся в памяти компьютера в виде списка событий, отсортированного по временной отметке, и анализируются в соответствии с заданными параметрами анализа. Максимальный размер списка событий задается параметром

«Event\_list size». При достижении этого размера самые ранние события из списка удаляются. По окончании анализа список событий (наиболее поздних) остается доступным для просмотра (вкладка **Events**).

Из-за конструктивных особенностей оцифровщиков ЦРС в потоке сырых данных **импульсы** не обязательно отсортированы по времени прихода. Для каждого из входных каналов оцифровщика существует выделенный буфер. Буферы вычитываются последовательно до полного опустошения. Таким образом, возможна ситуация, когда в потоке данных будут записаны несколько последовательных импульсов из одного канала, а после них — импульсы из другого канала, пришедшие физически по времени раньше, чем последний импульс из первого канала. Поэтому несколько последних **событий** в списке в процессе анализа в режиме реального времени могут быть неполными (позже могут прийти более ранние импульсы из соседнего канала). Для того, чтобы такие неполные события не анализировались раньше времени, задается параметр «Event lag» (запаздывание событий) — это число событий от конца списка, которые считаются по умолчанию неполными и не анализируются в реальном времени. Величина этого запаздывания зависит от загрузки и должна задаваться пользователем. Если этот параметр задать слишком маленьким при большой загрузке, могут быть потеряны корреляции между импульсами (импульсы, пришедшие в одно и то же время, не сгруппируются в одно событие, а будут видны как разные события). После остановки накопления (или считывания последнего буфера файла при анализе) этот параметр автоматически обнуляется, и события анализируются до конца.

События анализируются следующим образом. Для каждого импульса в событии ищутся пики — это превышение амплитуды импульса или его производной выше какого-то порога. Параметры поиска пиков и их анализа задаются во вкладке Channels. В импульсе может быть один или несколько пиков. Если пики находятся слишком близко друг от друга, они могут быть помечены как pile-up (наложение). Для каждого пика определяется его площадь, подложка, высота, ширина, время прихода относительно временной отметки (временная отметка общая для всех импульсов в событии). Результаты анализа пиков/импульсов/событий записываются в гистограммы, которые сохраняются в формате ROOT.

## Описание интерфейса программы

В нижней части окна программы находится статусная строка:

Start	AcqTime	Events	Ev/sec	Events2	Buffers	MB in	MB/sec	MB out
2018-05-16 17:54:01	0.2	0	0.000	0	0	0.00	0.00	0.00

Значение параметров статусной строки:

**Start** — дата и время начала измерения или дата создания файла (в настоящий момент отображается некорректно)

**AcqTime** — текущее время измерения/анализа. Определяется из временной отметки последнего проанализированного события.

**Events** — число считанных событий.

**Ev/sec** — число событий в секунду (плавающее среднее)

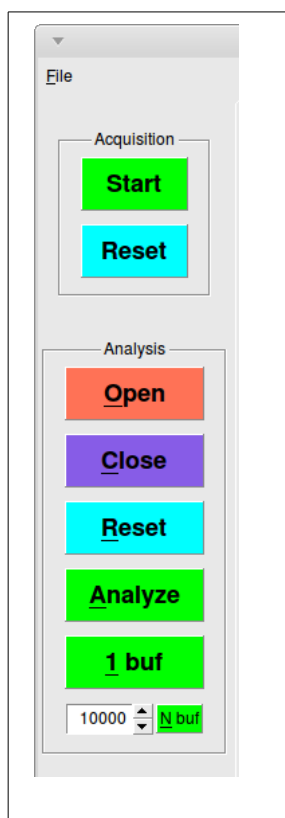
**Events2** — число проанализированных событий (обычно меньше, чем число считанных событий, т. к. анализ запаздывает по сравнению со считыванием).

**Buffers** — число считанных буферов.

**MB in** — объем полученных данных в мегабайтах.

**MB/sec** — мегабайты в секунду

**MB out** — объем записанных данных в мегабайтах (при записи сырых данных на диск)



В левом верхнем углу программы есть меню, открывается при нажатии на пункт **File**:

Read Parameters — считать параметры из файла (обычно файл имеет расширение .par)

Save Parameters — записать параметры в файл

Read ROOT File — считать гистограммы из файла (с расширением .root)

Save ROOT File — записать гистограммы в файл (с расширением .root)

Browser — запустить root Browser (для продвинутых пользователей).

New Canvas — для продвинутых пользователей.

Кнопки в левой колонке:

[Acquisition]

**Start** — запустить накопление данных с ЦРС. После нажатия кнопка превращается в Stop — остановить накопление.

**Reset** — сброс всех параметров (не работает во время накопления/анализа).

[Analysis]

**Open** — открыть файл с сырыми данными для анализа. Файл adcm должен иметь расширение .dat; файл ЦРС должен иметь расширение .raw (или .gz). При открытии файла ЦРС с него считываются параметры программы, которые были заданы при записи этого файла. При открытии файла старые гистограммы не удаляются/обнуляются, чтобы их обнулить нужно нажать кнопку Reset. При открытии файла параметры оцифровщика ЦРС (вкладка DAQ) будут «заморожены» — их невозможно редактировать.

**Close** — закрыть файл. После этого параметры оцифровщика ЦРС (вкладка DAQ) можно редактировать.

**Reset** — сброс всех параметров (нажатие кнопки Reset обязательно при измерении параметров гистограмм)

**Analyze** — запустить анализ файла. После запуска анализа кнопка превращается в **Pause** — при нажатии на нее анализ останавливается. Последующее нажатие на **Analyze** продолжает анализ с того места, на котором он остановился.

**1 buf** — считать и проанализировать один буфер из файла. Размер буфера задается в разделе (вкладка) **Parameters**.

**N buf** — проанализировать N буферов из файла.

## Вкладка Parameters

Здесь задаются общие параметры настройки программы, анализа, гистограммы, и т. п.

### Группа параметров **Files**:

<b>Write raw data</b>	Записывать поток сырых данных на диск. Имя файла имеет расширение .raw
<b>Write decoded data</b>	Записывать поток декодированных данных на диск. Имя файла имеет расширение .dec
<b>Write root histograms</b>	Все гистограммы (спектры) сохраняются на диск в этом файле после остановки накопления или анализа.
<b>Compr.level</b>	Степень сжатия файлов. 0 — без сжатия, 9 — максимальное сжатие (но более медленная запись).
× <b>Decode</b>	Декодировать поток данных. Отключать декодирование имеет смысл, если основная цель — запись сырых данных на диск, при этом анализ данных тормозит.
× <b>Analysis</b>	Анализ декодированных данных (заполнение гистограмм). Происходит всегда, отключать не имеет смысла.

Если выбрана запись какого либо из этих файлов, и этот файл уже существует на диске, при старте накопления или анализа появится сообщение в отдельном окошке:

Output file already exists. It will be overwritten.  
Press OK if you want to continue?

После нажатия кнопки ОК файл сотрется и начнется анализ/накопление. При нажатии кнопки Cancel ничего не произойдет.

#### Группа параметров **Options:**

<b>Number of channels</b>	Число каналов (максимум — 64). Изменения вступают в силу после нажатия кнопки «Reset».
<b>Time limits</b>	<b>Analysis start (не работает в настоящее время)</b> Analysis stop — анализ/накопление остановится по истечении этого времени (в секундах)
<b>DrawEvent delay</b>	Задается в миллисекундах. Это интервал времени (обратная частота) обновления Событий/Гистограмм во время накопления.
<b>USB/READ buffer size</b>	USB buffer — работает при накоплении данных (acquisition). Передача данных с ЦПС на компьютер происходит порциями (буферами). Пока буфер не заполнится, передача данных не будет осуществляться. Поэтому при низкой загрузке рекомендуется уменьшать размер этого буфера до минимума. При высокой загрузке — до максимума. READ buffer — работает при анализе данных с диска. Чтение данных тоже происходит порциями (буферами). Например, при нажатии кнопки <b>1 buf</b> анализируется один буфер такого размера.
<b>Event_list size / Event lag</b>	Максимальный размер списка событий/ Число событий (с конца списка), которые не анализируются в реальном времени

#### Группа параметров **Analysis:**

<b>Coincidence veto (smp), (smp)</b>	Ширина окна совпадений для создания <b>событий из импульсов</b> Вето — ширина окна антисовпадений для импульсов из одного и того же канала (см. <sup>1)</sup> )
<b>Multiplicity (min, max)</b>	Минимальная и максимальная множественность импульсов в событии
<b>M_TOF period / start channel</b>	Для анализа данных с импульсного источника (ИРЕН, ИБР-2). Период следования импульсов (в мксек), см <sup>2)</sup> ; канал, в который заведены сигналы от стартов реактора.

<sup>1)</sup> Параметр **veto** задан в основном для анализа данных из adcm. В нем иногда один и тот же импульс может быть записан в файл сырых данных несколько раз (возможно, с небольшой сдвижкой по времени). Если появляются несколько таких импульсов, и время их прихода различается не более, чем на величину параметра veto, все импульсы, кроме первого, отбрасываются.

<sup>1)</sup> Параметр **M\_TOF period** задается для тех случаев, когда происходят пропуски стартовых импульсов из-за большой загрузки в других каналах. Если по истечении времени (в мксек), равному этому параметру, после предыдущего стартового импульса в данных не обнаружен новый старт, он добавляется автоматически с временем прихода, равным времени

предыдущего старта плюс **M\_TOF period**.

#### Группа параметров **1D Histograms**:

Гистограммы должны быть заданы перед началом анализа. В процессе анализа будут созданы и заполнятся только те гистограммы, которые выбраны пользователем.

**Важно!** После изменения любых параметров гистограмм (а также выбора или убирания гистограмм) нужно нажать кнопку Reset. Все изменения вступают в силу только после этого. Не рекомендуется ничего менять в параметрах гистограмм в процессе анализа. Это скорее всего приведет к аварийной остановке программы.

Гистограммы имеют три параметра:

**Number of bins per channel** — число бинов на канал. Чем больше этот параметр, тем более детальной будет гистограмма, при этом занимая большую память.

**Low edge, Upper edge** — нижний и верхний пределы гистограмм.

Все одномерные гистограммы создаются для всех существующих каналов (см. параметр «Number of channels»).

Гистограммы **M\_TOF** задаются не для каналов, а для множественностей. Нулевая гистограмма соответствует сумме всех множественностей.

Гистограммы Mean pulses не имеют настраиваемых параметров.

<b>Time</b>	Время прихода импульса относительно начала накопления, в секундах. Верхний предел гистограммы автоматически расширяется по мере прихода новых событий.
<b>Area</b>	Площадь пика, найденного в импульсе. Вычисляется как средняя высота импульса в пределах интегрирования (см. вкладку Channels) за вычетом средней высоты подложки
<b>Area0</b>	Площадь пика без вычитания подложки
<b>Base</b>	Уровень подложки
<b>Height</b>	Максимальная высота импульса в заданных пределах интегрирования
<b>TOF</b>	Время (в нс) между приходом импульса и стартовым импульсом в этом же событии (не путать со стартовым каналом). См. параметр «St» во вкладке «Channels»
<b>M_TOF</b>	Время (в мкс) между приходом импульса в стартовом канале и текущим импульсом. Задаются не для каналов, а для множественностей. Нулевая гистограмма соответствует сумме всех множественностей.
<b>Period</b>	Время (в мкс) между двумя последующими импульсами в этом же канале.
<b>Mean_pulses</b>	Усредненная форма импульсов.

#### Группа параметров **2D Histograms**:

<b>A0A1</b>	Двухмерная гистограмма амплитуда 0 — амплитуда 1. Имеет те же параметры, что и для одномерных гистограмм. Параметры одинаковы для каналов 0 и 1. Эта гистограмма задается в единственном экземпляре.
-------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>Area_Base</b>	Задается для всех существующих каналов. Корреляция площадь- подложка. Пределы гистограммы по X и по Y берутся из соответствующих 1-мерных гистограмм, число бинов на канал задается отдельно для каждой координаты.
------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## Вкладка DAQ

Parameters DAQ Channels Events Histograms

Ch	Type	on	Inv	AC	hS	Dt	Pre	Len	G	Drv	Thr	Pulse/sec	BadPulse
0	BGO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	0	1	0	0	0	0	0
1	BGO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	0	1	0	0	0	0	0
2	BGO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	0	1	0	0	0	0	0
3	BGO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	0	1	0	0	0	0	0
4	HPGe	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	0	1	0	0	0	0	0
5	BGO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	0	1	0	0	0	0	0
6	HPGe	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	0	1	0	0	0	0	0
7	BGO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	0	1	0	0	0	0	0

all	Other	on	Inv	AC	hS	Dt	Pre	Len	G	Drv	Thr	Pulse/sec	BadPulse
all	Other	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Nai	Nai	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	0	1	0	0	0	0	0
BGO	BGO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Si 1	Si 1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Si 2	Si 2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Stilb	Stilb	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Demon	Demon	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	0	1	0	0	0	0	0
HPGe	HPGe	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	0	1	0	0	0	0	0
NIM	NIM	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	0	1	0	0	0	0	0

Start 2018-05-17 09:06:23 AcqTime 0.0 Events 0 Ev/sec 0.000 Events2 0 Buffers 0 MB in 0.00 MB/sec 0.00 MB out 0.00

Здесь задаются параметры оцифровщика ЦРС, а также отображаются загрузки по событиям в отдельных каналах. В верхней части задаются индивидуальные параметры для каждого канала. В нижней части заданы группы каналов (условно обозначенные как типы различных детекторов). Каждый канал можно задать как принадлежащий к заданной группе. При в момент выбора группы все параметры группы переносятся в индивидуальные параметры для данного канала. После этого можно менять/подстраивать индивидуальные параметры для данного канала. Верхняя строчка в группе каналов задает параметры для всех каналов.

**Важно!** При открытии файла сырых данных с ЦРС (.raw) из него считываются параметры оцифровщика, которые были заданы во время создания этого файла. При этом параметры фиксируются и их изменить невозможно, пока файл открыт. Если нужно опять запустить накопление данных с оцифровщика (и менять параметры), необходимо предварительно закрыть файл кнопкой **Close**.



## Значения параметров:

<b>Ch</b>	Номер канала (соответствует номеру канала в оцифровщике)
<b>Type</b>	Тип канала (принадлежность к группе)
<b>on</b>	Канал включен/выключен
<b>Inv</b>	Инвертирование импульса
<b>AC</b>	Привязка по переменному току — если здесь стоит «птичка» в канале включается фильтр высоких частот с постоянной времени $\sim 470$ мкс
<b>hS</b>	Параметр сглаживания. Сглаживание происходит внутри ЦРС. Чем больше этот параметр, тем более гладкий импульс. Реальный параметр сглаживания задается как $2^{hS}$ . Сглаживание происходит с округлением до ближайшего целого, что может приводить к потере точности для слабых сигналов. Иногда более предпочтительно использовать параметр <b>sS</b> во вкладке <b>Channels</b> .
<b>Dt</b>	Мертвое время дискриминатора. Новые импульсы в данном канале игнорируются в течение этого времени с момента прихода предыдущего импульса. Задается в отсчетах («сэмплах»).
<b>Pre</b>	Число отсчетов перед срабатыванием дискриминатора.
<b>Len</b>	Полное число отсчетов в импульсе (включая <b>Pre</b> ).
<b>G</b>	Дополнительное усиление.
<b>Drv</b>	Параметр производной К /триггер. Если $K=0$ — порог дискриминатора задается для самого импульса, если $K>0$ , вычисляется производная как текущее значение импульса минус значение импульса $K$ отсчетов назад, дискриминатор срабатывает по этой производной. Импульс и его производная отображается во вкладке Events.
<b>Thr</b>	Порог дискриминатора.
<b>Pulse/sec</b>	Частота прихода импульсов.
<b>BadPulse</b>	Полное число «плохих» импульсов с момента начала накопления/анализа.

## Вкладка Channels

File Help

Parameters DAQ Channels Events Histograms

Ch	Type	St	Mt	sS	Drv	Thr	Base1	Base2	Peak1	Peak2	dT	Pile	Tm	T1	T2	EM	ELim1	Elim2
0	BGO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5	1	50	-20	-10	-8	100	0	0	0	-5	5	5.2	0	0
1	BGO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5	1	50	-20	-10	-8	100	0	0	0	-5	5	5.2	0	0
2	BGO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5	1	50	-20	-10	-8	100	0	0	0	-5	5	5.2	0	0
3	BGO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5	1	50	-20	-10	-8	100	0	0	0	-5	5	5.2	0	0
4	HPGe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	1	5000	-500	-100	100	1000	0	0	1	-2	6	0.136	0	0
5	BGO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5	1	50	-20	-10	-8	100	0	0	0	-5	5	5.2	0	0
6	HPGe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	1	500	-500	-100	100	1000	0	0	1	-2	6	3.4	0	0
7	BGO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5	1	50	-20	-10	-8	100	0	0	0	-5	5	5.2	0	0

Low energy limit (not working yet)

all	Other																	
		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2	1	50	-100	-10	10	100	100	100	0	99	99	1	0	0
Nal		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2	1	1500	-100	-10	10	100	100	100	0	99	99	1	0	0
BGO		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2	1	1500	-100	-10	10	100	100	100	0	99	99	1	0	0
Si 1		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2	1	1500	-100	-10	10	100	100	100	0	99	99	1	0	0
Si 2		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2	1	1500	-100	-10	10	100	100	100	0	99	99	1	0	0
Stilb		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2	1	1500	-100	-10	10	100	100	100	0	99	99	1	0	0
Demon		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2	1	1500	-100	-10	10	100	100	100	0	99	99	1	0	0
HPGe		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2	1	5000	-100	-10	10	100	100	100	0	99	99	1	0	0
NIM		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2	1	1500	-100	-10	10	100	100	100	0	99	99	1	0	0

Start 2018-05-17 09:06:23 AcqTime 0.0 Events 0 Ev/sec 0.000 Events2 0 Buffers 0 MB in 0.00 MB/sec 0.00 MB out 0.00

Здесь задаются параметры обработки импульсов. Верхняя и нижняя части имеют такой же смысл, как и на вкладке **DAQ**.

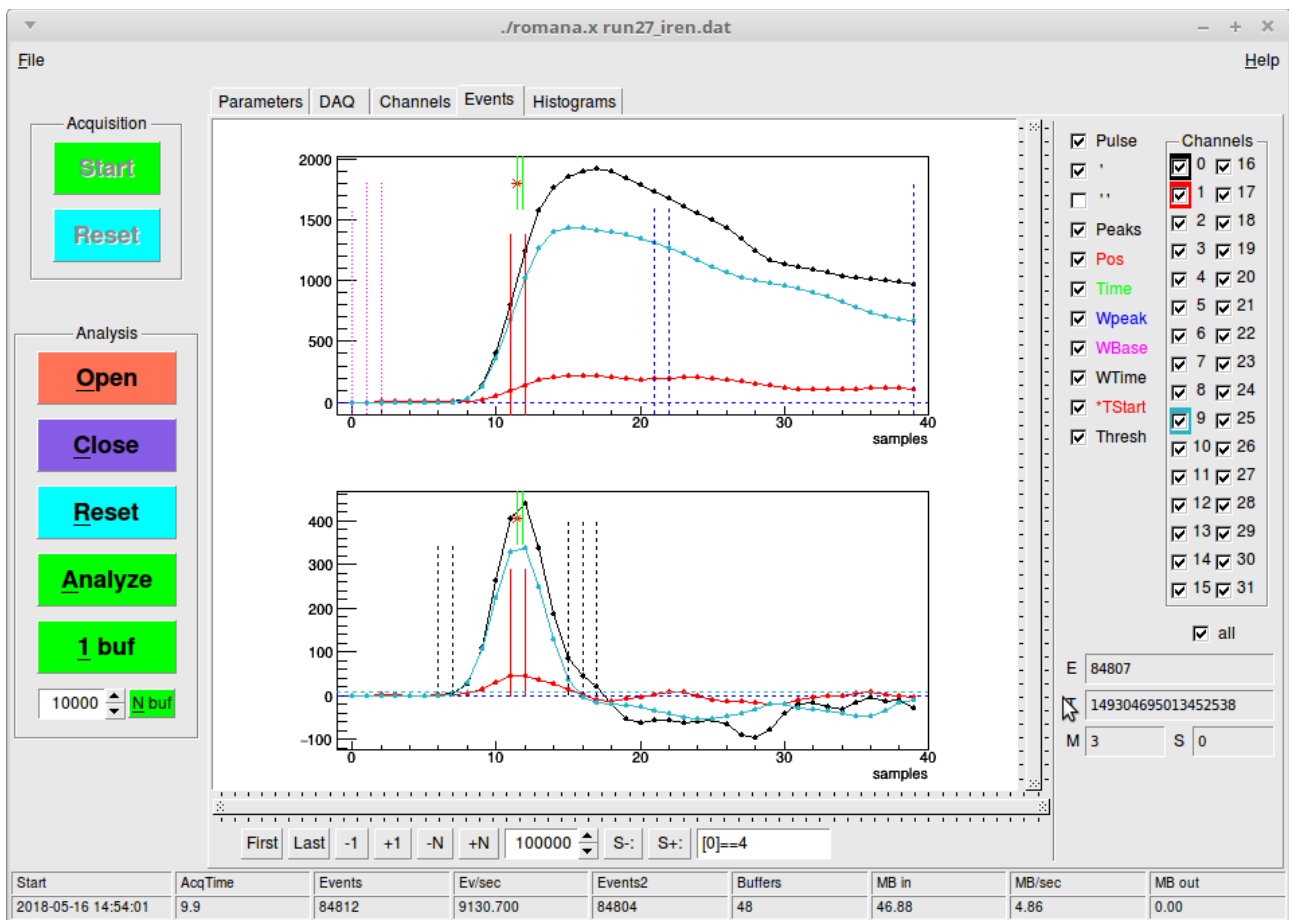
Значения параметров:

(все параметры времени задаются в единицах отсчетов импульсов («сэмплах»))

<b>Ch</b>	Номер канала
<b>Type</b>	Тип канала (принадлежность к группе)
<b>St</b>	Стартовый канал — служит началом временной отметки при вычислении TOF спектров. Если в событии присутствует несколько импульсов (каналов) с такой меткой, используется наиболее ранний импульс.
<b>Mt</b>	Канал используется для вычисления множественности в M_TOF спектрах.
<b>sS</b>	Параметр сглаживания. Сглаживание происходит на уровне анализа (в отличие от параметра hS). sS приблизительно соответствует $2^{hS}$ .
<b>Drv</b>	Параметр производной. Изначально копируется из такого же параметра во вкладке DAQ, но его можно менять независимо.
<b>Thr</b>	Порог дискриминатора. Изначально копируется из такого же параметра во вкладке DAQ, но его можно менять независимо.
<b>Base1</b>	Левая граница определения подложки.

<b>Base2</b>	Правая граница определения подложки.
<b>Peak1</b>	Левая граница интегрирования пика в импульсе.
<b>Peak2</b>	Правая граница интегрирования пика в импульсе.
<b>dT</b>	Мертвое время — пики, следующие за первым в течение этого времени игнорируются.
<b>Pile</b>	Если в течение этого времени найдены два или более пика, все пики помечаются как «наложенные». Первый пик помечается как pile1, все остальные - pile2
<b>Tm</b>	Режим определения временной отметки (в первой производной): 0 — максимум пика в первой производной; 1 — левый минимум (пересечение нуля); 2 — правый минимум (пересечение нуля)
<b>T1</b>	Левый край интегрирования для определения времени (99 — использовать левый минимум пика в производной)
<b>T2</b>	Правый край интегрирования для определения времени (99 — использовать правый минимум пика в производной)
<b>EM</b>	Множитель для 1-параметрической калибровки энергетического спектра (Area, Area0)
<b>Elim1</b>	Нижняя граница энергетического спектра (не используется)
<b>Elim2</b>	Верхняя граница энергетического спектра (не используется)

## Вкладка Events



Здесь отображаются текущие уже проанализированные события. Во время накопления/анализа данных в графическом окне периодически рисуется последнее проанализированное событие. После остановки анализа/накопления можно просматривать список последних событий, листая их вперед/назад. Размер доступного списка событий задается параметром **Event\_list size** (вкладка «Parameters»). Внизу и справа от графического окна имеются слайдеры (серые полоски), позволяющие с помощью мышки синхронно менять шкалу по X и по Y.

Описание кнопок в нижней части окна:

<b>First</b>	Перейти к первому событию в списке
<b>Last</b>	Перейти к последнему событию в списке
<b>+1</b>	Переместиться на одно событие вперед
<b>-1</b>	Переместиться на одно событие назад
<b>+N</b>	Переместиться на N событий вперед
<b>-N</b>	Переместиться на N событий в назад (N задается в окошке справа)
<b>S+</b>	Искать событие, удовлетворяющее заданному условию, вперед
<b>S-</b>	Искать событие, удовлетворяющее заданному условию, назад

	<p>Условие (формула) поиска события задается в следующем окошке. Формула представляет собой выражение с использованием стандартного синтаксиса языка С с параметрами, задаваемыми в квадратных скобках. Значения параметров:</p> <p>[0] — номер канала  [1] — площадь пика  [2] — время прихода события, в секундах  [3] — временная отметка, в отсчетах («сэмплах»)  [4] — TOF (в нс)  [5] — множественность</p> <p>Стандартные операции:  арифметические +, -, *, /  отношение &gt;, &lt;, &gt;=, &lt;=, ==, !=  логические &amp;&amp; - и;    - или ! - не</p> <p>Примеры формул:  [0]==3 — искать событие содержащее импульс в канале 3  [1]&gt;1000 — импульс, в котором есть пик с площадью &gt;1000  [2]&gt;10 &amp;&amp; [2]&gt;20, импульс, пришедший в интервале времени от 10 до 20 сек</p> <p>Если формула задана с ошибкой, она подсветится красным цветом.</p> <p>Событие считается найденным, если результат вычисления формулы для данного события не равен нулю (или равен логическому TRUE).</p>
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Описание кнопок в правой части окна:

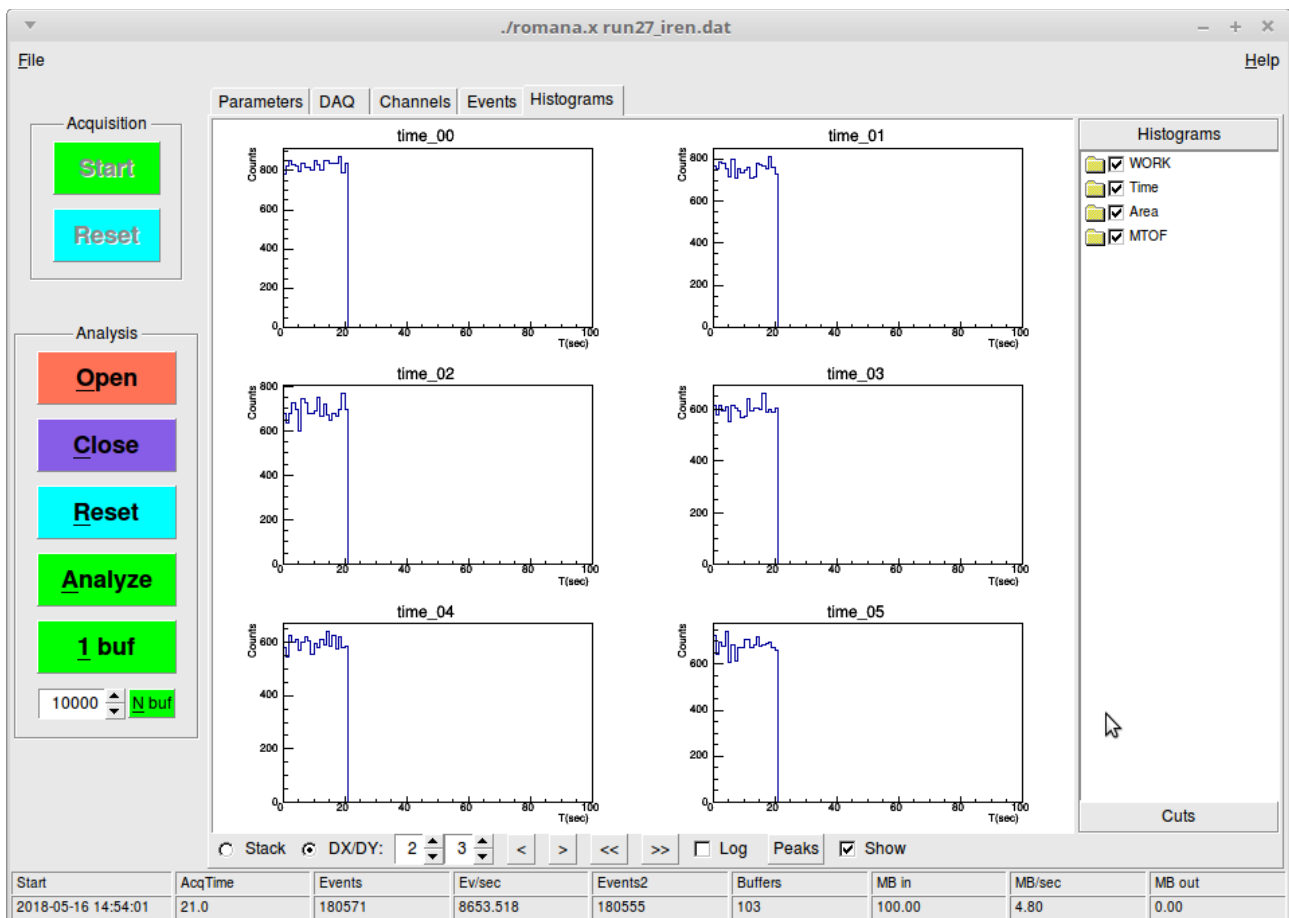
<b>Pulse</b>	Рисовать импульсы
'	Рисовать 1е производные импульсов
"	Рисовать 2е производные импульсов
<b>Peaks</b>	Показывать положения, параметры пиков...
<b>Pos</b>	Положения пиков
<b>Time</b>	Точная временная отметка для каждого пика
<b>Wpeak</b>	Окно интегрирования пика
<b>WBase</b>	Окно интегрирования подложки
<b>WTime</b>	Окно интегрирования для определения временной отметки
<b>TStart</b>	Точная временная отметка начала события (старт TOF)
<b>Thresh</b>	Уровень порога
<b>Channels</b>	Включать/отключать импульсы для данного канала. Влияет только на отображение импульсов в графическом окне, канал не исключается из анализа.

Справа внизу отображаются параметры текущего события:

<b>E</b>	Номер события
<b>T</b>	Временная отметка

<b>M</b>	Множественность (число импульсов в событии)
<b>S</b>	Состояние управляющего входа ЦРС для этого события (см. описание оцифровщиков ЦРС)

## Вкладка Histograms



Результаты анализа записываются в гистограммы в формате ROOT. Гистограммы могут быть одномерные или двухмерные. В программе **romana** все гистограммы хранятся в отдельных папках. Структура папок отображается в правой части окна. Название папки совпадает с названием группы гистограмм в правой части вкладки «Parameters». Папки с гистограммами создается только для существующих гистограмм (отмеченных «птичкой» во вкладке «Parameters»). Папки можно открыть и закрыть (двойной щелчок левой кнопкой мышки). Гистограммы в папках можно отметить или снять отметку (одиночный щелчок левой кнопкой мышки в квадратике слева от имени гистограммы). Можно отметить или снять отметку со всех гистограмм в папке, щелкнув на такой же квадратик в папке.

Самая верхняя папка «Work» является особенной. В ней хранятся не сами гистограммы, а ссылки на них. В нее могут быть добавлены или удалены любые гистограммы из других папок.

Самая верхняя папка называется «Work» и является особенной. Гистограммы, которые записаны в эту папку, являются, по сути, (

Здесь отображаются текущие уже проанализированные события. Во время накопления/анализа данных в графическом окне периодически рисуется последнее проанализированное событие. После остановки анализа/накопления можно просматривать список последних событий, листая их вперед/назад. Размер доступного списка событий задается параметром **Event\_list size** (вкладка «Parameters»). Внизу и справа от графического окна имеются слайдеры (серые полосы), позволяющие с помощью мышки синхронно менять шкалу по X и по Y.

Описание кнопок в нижней части окна:

<b>First</b>	Перейти к первому событию в списке
<b>Last</b>	Перейти к последнему событию в списке
<b>+1</b>	Переместиться на одно событие вперед
<b>-1</b>	Переместиться на одно событие назад
<b>+N</b>	Переместиться на N событий вперед
<b>-N</b>	Переместиться на N событий в назад (N задается в окошке справа)
<b>S+</b>	Искать событие, удовлетворяющее заданному условию, вперед
<b>S-</b>	Искать событие, удовлетворяющее заданному условию, назад
	<p>Условие (формула) поиска события задается в следующем окошке. Формула представляет собой выражение с использованием стандартного синтаксиса языка С с параметрами, задаваемыми в квадратных скобках. Значения параметров:</p> <p>[0] — номер канала  [1] — площадь пика  [2] — время прихода события, в секундах  [3] — временная отметка, в отсчетах («сэмплах»)  [4] — TOF (в нс)  [5] — множественность</p> <p>Стандартные операции:  арифметические +, -, *, /  отношение &gt;, &lt;, &gt;=, &lt;=, ==, !=  логические &amp;&amp; - и;    - или ! - не</p> <p>Примеры формул:  [0]==3 — искать событие содержащее импульс в канале 3  [1]&gt;1000 — импульс, в котором есть пик с площадью &gt;1000  [2]&gt;10 &amp;&amp; [2]&gt;20, импульс, пришедший в интервале времени от 10 до 20 сек</p> <p>Если формула задана с ошибкой, она подсветится красным цветом.</p> <p>Событие считается найденным, если результат вычисления формулы для данного события не равен нулю (или равен логическому TRUE).</p>

Описание кнопок в правой части окна:



