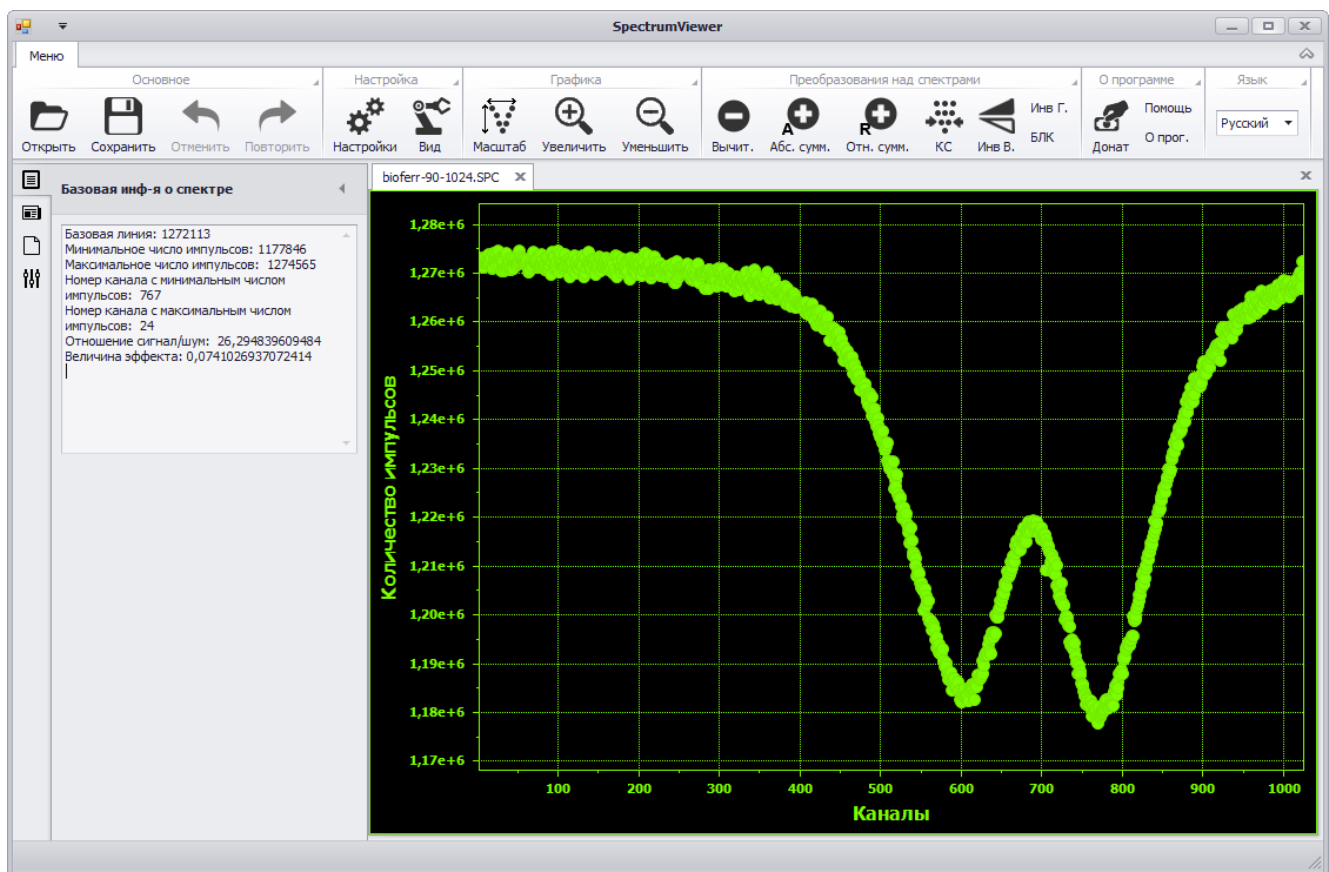


# Help SpectrumViewer

© 2018 Ушаков Михаил, Лунёв Эдуард



Программное обеспечение

SpectrumViewer

Автор: Ушаков Михаил, Лунёв Эдуард.

Екатеринбург, 2016-2018 г.

# Программное обеспечение

**SpectrumViewer, версия: 2.0**

---

*Ушаков Михаил, Лунёв Эдуард*

*Программное обеспечение SpectrumViewer - программа  
для просмотра мессбауэровских спектров и  
преобразований над ними, а так же конвертирования в  
другие форматы*

# Help SpectrumViewer

© 2018 Ушаков Михаил, Лунёв Эдуард

Программное обеспечение SpectrumViewer является собственностью Ушакова Михаила. Использование и распространение возможно только с согласия автора.

Пользовательское руководство создано: Ноябрь 2018, Екатеринбург.

## **Издатель**

*Ушаков М.В.*

## **Коррекция**

*Лунёва Э.Ю.*

## **Тех. поддержка**

*Семенкин В.А.*

## **Команда разработчиков:**

*Ушаков М.В., Лунев Э.Ю.*

## **Инсталлятор**

*Лунев Э.Ю.*

## **Координатор проекта**

*Семенкин В.А.*

## **Продукт**

*SpectrumViewer*

# Содержание

Вступительное слово	5
<b>Справка по программе SpectrumViewer</b>	<b>7</b>
1 Глава 1.....	7
Введение .....	7
2 Глава 2.....	7
2.1 Базовые функции .....	7
2.1.1 Панель инструментов.....	7
2.1.2 Панель навигации.....	9
2.1.3 Масштабирование спектра.....	10
2.2 Настройки приложения .....	11
2.2.1 Основные настройки.....	11
2.2.2 Настройки визуального отображения спектра.....	13
2.2.3 Язык интерфейса.....	14
2.3 Алгоритмы для работы со спектрами .....	14
2.3.1 Вычитание спектров.....	14
2.3.2 Сложение спектров .....	16
2.3.3 Компрессия спектра.....	17
2.3.4 Инверсия спектра.....	18
2.3.5 Коррекция базовой линии.....	18
2.3.6 Общие сведения при трансформации спектров .....	18
2.4 Работа с маркерами .....	20
2.4.1 Маркеры.....	20
2.5 Редактирование точек спектра .....	22
2.5.1 Процедура редактирования точек спектра .....	22

# Вступительное слово

Данное руководство является пользовательской  
справкой по использованию программы  
SpectrumViewer



# 1 Справка по программе SpectrumViewer

## Справка по программе SpectrumViewer

© 2016-2017 Ушаков Михаил  
Лунёв Эдуард

Программное обеспечение  
SpectrumViewer

Автор: Ушаков Михаил, Лунёв Эдуард  
Екатеринбург, 2016-2018 г.

### 1.1 Глава 1

#### 1.1.1 Введение

Программное обеспечение SpectrumViewer предназначено для просмотра мессбауэровских спектров, простых преобразований над ними и конвертирования в другие форматы (двоичный, текстовый и формат простых данных).

Приложение позволяет работать со спектрами следующих форматов (расширений): spc, asc, bin, dat, txt:

.spc, .bin - двоичный формат;

.asc, .txt - текстовый формат;

.dat - формат простых данных (подобен текстовому формату, при этом каждая точка спектра приведена в отдельной строке (столбец с данными))

Руководство составлено для SpectrumViewer версии 2.0

### 1.2 Глава 2

В этой главе описаны основные функциональные возможности SpectrumViewer.

#### 1.2.1 2.1 Базовые функции

В данном разделе кратко описан интерфейс приложения.

##### 1.2.1.1 2.1.1 Панель инструментов

Основное меню программы - панель инструментов программы представлена на рисунке 1:

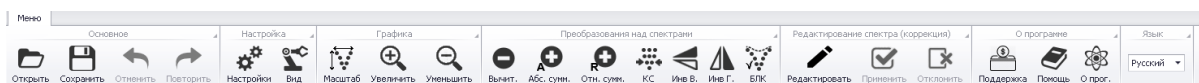


Рис. 1 - Панель инструментов SpectrumViewer.

Из панели есть доступ ко всем инструментам и операциям, которые можно осуществлять со спектрами.

Панель инструментов можно скрыть/свернуть, нажав на кнопку в виде стрелочки в её правом верхнем углу.

Содержимое панели инструментов:

#### 1. Раздел **Основное**

- ❖ Открыть - Пользователю предлагается диалоговое окно для открытия спектра.
- ❖ Сохранить - Пользователю предлагается диалоговое окно для сохранения спектра.
- ❖ Отменить - Отменяет последнее совершенное действие над спектром, возвращая к предыдущему состоянию.
- ❖ Повторить - Повторяет последнее совершенное действие над спектром, возвращая к последующему состоянию.

#### 2. Раздел **Настройка**

- ❖ Настройки - [Основные настройки программы.](#)
- ❖ Вид - [Настройки визуального отображения спектра.](#)

#### 3. Раздел **Графика**

- ❖ [Масштаб](#)
- ❖ [Увеличить](#)
- ❖ [Уменьшить](#)

#### 4. Раздел **Преобразования над спектрами**

- ❖ Вычит. - [Вычитание двух спектров.](#)
- ❖ Абс. сумм. - [Абсолютное суммирование спектров.](#)
- ❖ Отн. сумм. - [Относительное суммирование спектров с указанием весов.](#)
- ❖ КС - [Компрессия спектра.](#)
- ❖ Инв В. - [Инверсия спектра по вертикали.](#)
- ❖ Инв Г. - [Инверсия спектра по горизонтали.](#)
- ❖ БЛК - [Коррекция базовой линии спектра.](#)

#### 5. Раздел **Редактирование спектра**

- ❖ Редактировать - [Вход в режим редактирования](#)
- ❖ Применить - Сохранение результатов редактирования.
- ❖ Отклонить - Отбросить результат редактирования и вернуться к первоначальному спектру.

#### 6. Раздел **О программе**

- ❖ Поддержка - Поддержка разработки новых версий продукта.
- ❖ Помощь - Открыть справку о программе.
- ❖ О программе - Диалоговое окно с указанием прав и обратной связи с разработчиками.

#### 7. Раздел **Язык**

- ❖ Список с выбором локализации - [смена языка приложения.](#)



### 1.2.1.2 2.1.2 Панель навигации

Навигационная панель состоит из четырёх вкладок и находится в левой части программы. Панель можно свернуть, нажав на треугольник в верхнем правом углу текущей вкладки панели.

Вкладки:

❖ **Базовая информация о спектре:**

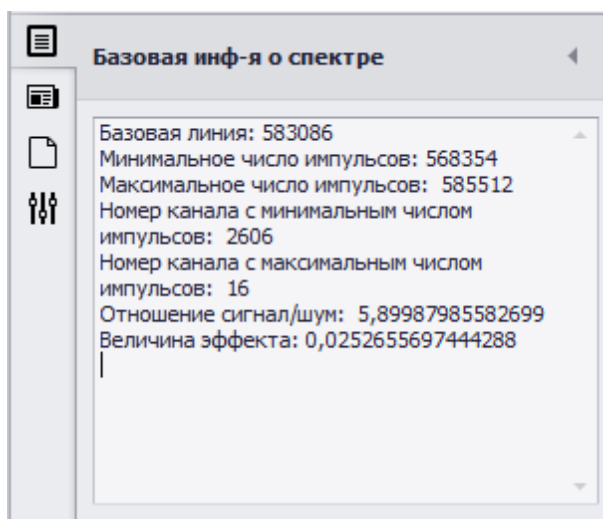


Рис. 2 - Базовая информация о спектре.

Информация заполняется при открытии файла спектра и недоступна на редактирование.

❖ **Расширенная информация о спектре:**

Заполняется при открытии файла спектра. В этот пункт попадает информация о калибровке файла-спектра, калибровка в формате UnivemMS. В данной версии поле не поддерживает редактирование.

❖ **Информация о файле:**

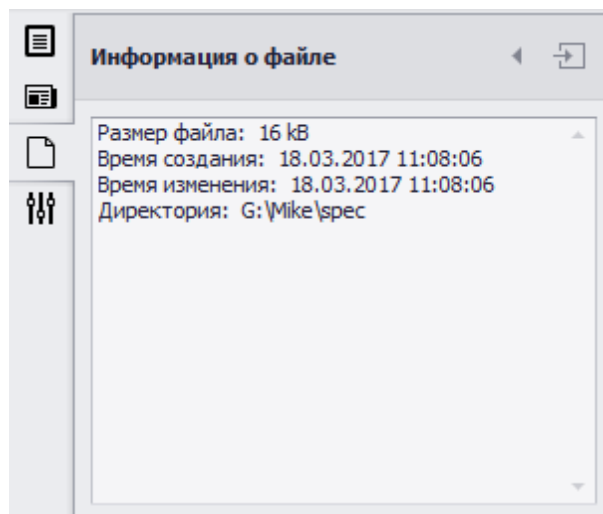


Рис. 3 - Информация о файле спектра.

Включает в себя основные параметры:

- размер файла спектра
- время создания файла
- время изменения файла
- директория расположения файла на диске

❖ **Маркеры:**

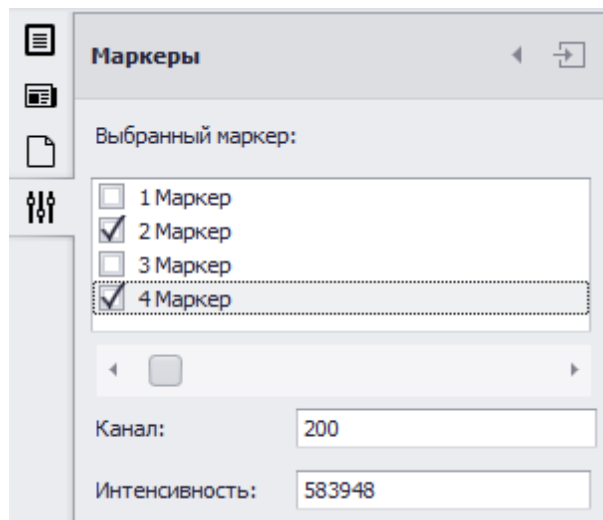


Рис. 4 - Управление маркерами.

Работа с маркерами описана в разделе ["Маркеры"](#)

### 1.2.1.3 2.1.3 Масштабирование спектра

Масштабирование спектра можно осуществлять несколькими способами

❖ При помощи скролла мыши

Вращая скролл в одну или другую сторону, можно увеличивать или уменьшать масштаб изображения.

Чтобы переместить в видимую область другую часть спектра, необходимо зажать левую кнопку мыши на изображении спектра и, не отпуская её, "потянуть" переместить мышь в необходимую сторону. Далее отпустить кнопку.

❖ При помощи комбинации нажатий на клавиатуре и выделении области спектра при помощи мыши.

1. Чтобы увеличить масштаб в определенной части спектра, необходимо зажать на клавиатуре кнопку **Shift**, **курсор превратится в иконку в виде лупы со знаком плюс**. Наведя курсор в нужную часть спектра, можно нажать левую кнопку мыши, после чего произойдет масштабирование. Так же вместо обычного нажатия кнопки мыши можно выделить желаемую область на спектре для масштабирования. Для выделения требуемой области нужно зажать левую кнопку мыши (при этом shift на клавиатуре так же должна быть зажата) и, не отпуская её, переместить до границ интересующей области. Будет видно некоторую прямоугольную область выделения (рис. 5):

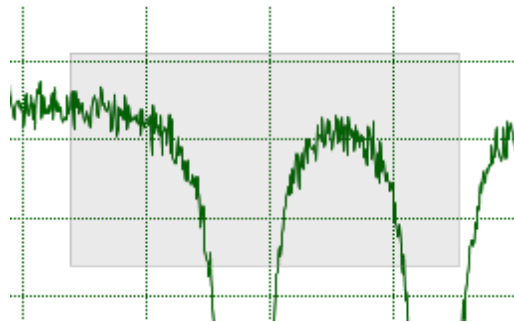


Рис. 5 - Масштабирование области просмотра.

На рисунке 5 представлена область зуммирования, выделенная мышью при зажатой клавише Shift. Данная область выделения может быть плохо заметна, если фон имеет другой цвет.

2. Чтобы уменьшить масштаб, нажмите на клавиатуре Alt. Курсор примет вид лупы со знаком минус. После чего можно нажать левую кнопку мыши, что приведет к уменьшению масштаба.

❖ Вернуть масштаб в прежнее состояние позволяет кнопка "Масштаб" на панели инструментов.

Если при работе со спектром масштаб был изменён, данная функция помогает вернуть прежний масштаб, без использования скролла мыши или горячих клавиш.

3. Так же для масштабирования можно использовать кнопки на панели инструментов Уменьшить/Увеличить.

## 1.2.2 2.2 Настройки приложения

В данном разделе рассмотрены вопросы различных настроек и установок приложения.

### 1.2.2.1 2.2.1 Основные настройки

Окно настроек вызывается при нажатии на кнопку Настройки на панели инструментов (представлено на рисунке 6):

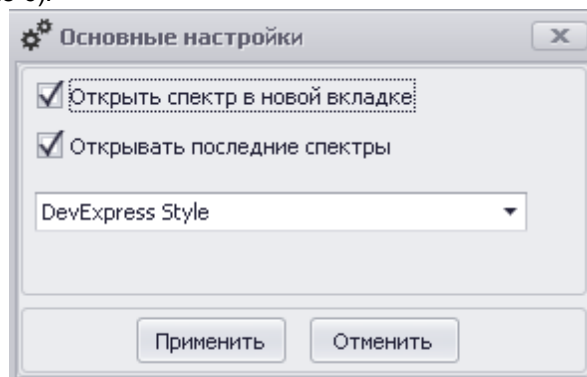


Рис. 6 - Основные настройки приложения.

Опции:

- ❖ Открыть спектр в новой вкладке

Данная опция предназначена для того, чтобы можно было открывать файл со спектром в новой вкладке вместо текущей, в которой открыт другой спектр. Это позволяет открывать и работать с несколькими файлами одновременно в одном окне приложения, попеременно переключаясь между вкладками (см. рис. 7).



Рис. 7 - Отображение открытых спектров во вкладках.

❖ Открыть последние спектры

При закрытии программы не обязательно предварительно закрывать все вкладки со спектрами. Если в дальнейшем вы хотите продолжить работу с этими же файлами, то при данной установленной опции, после запуска программы не придется заново вручную открывать все файлы. Предыдущая рабочая сессия будет восстановлена при запуске программы. При условии, что файлы спектра не были удалены из того источника, откуда были открыты.

❖ Выпадающий список.

Данный набор предоставляет на выбор некоторые темы оформления, из которых можно выбрать наиболее привлекательную для себя (см. рис 8).

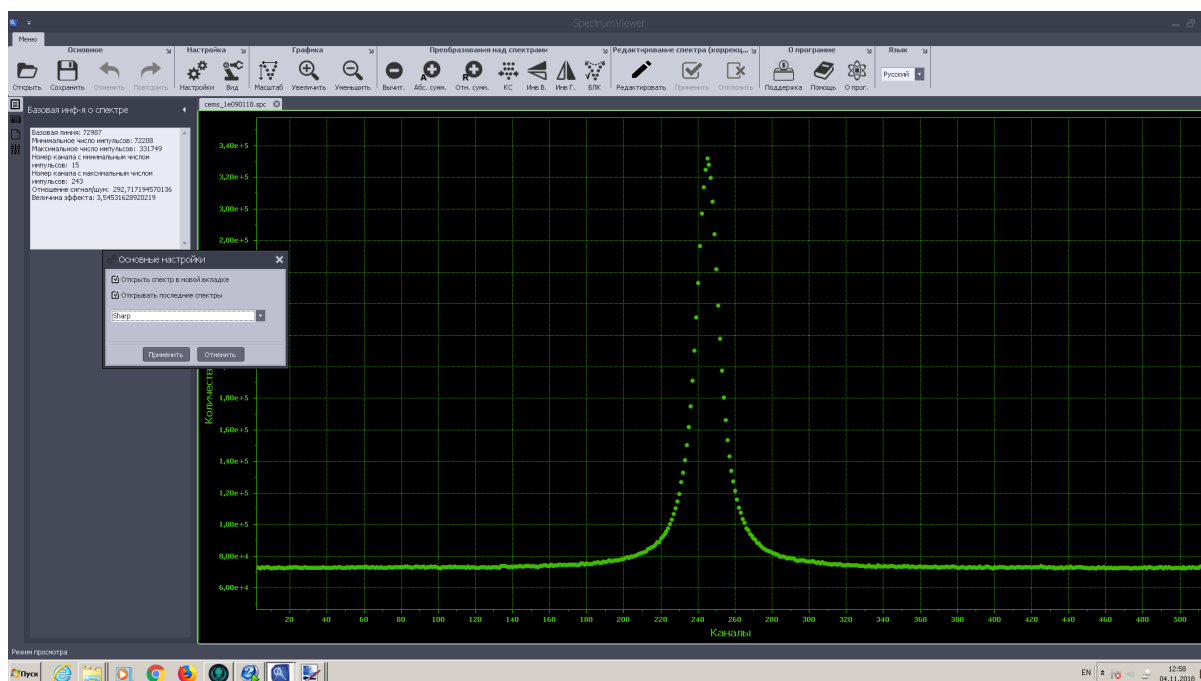


Рис. 8 - Выбор темы приложения.

### 1.2.2.2 2.2.2 Настройки визуального отображения спектра

Окно настроек визуального отображения спектра вызывается при нажатии на кнопку "Вид" на панели инструментов. (рис. 9)

Варьирование данных опций позволяет настраивать визуальные параметры отображения спектра (толщины и цвета линий, точек и скроллов, а также параметры сетки).

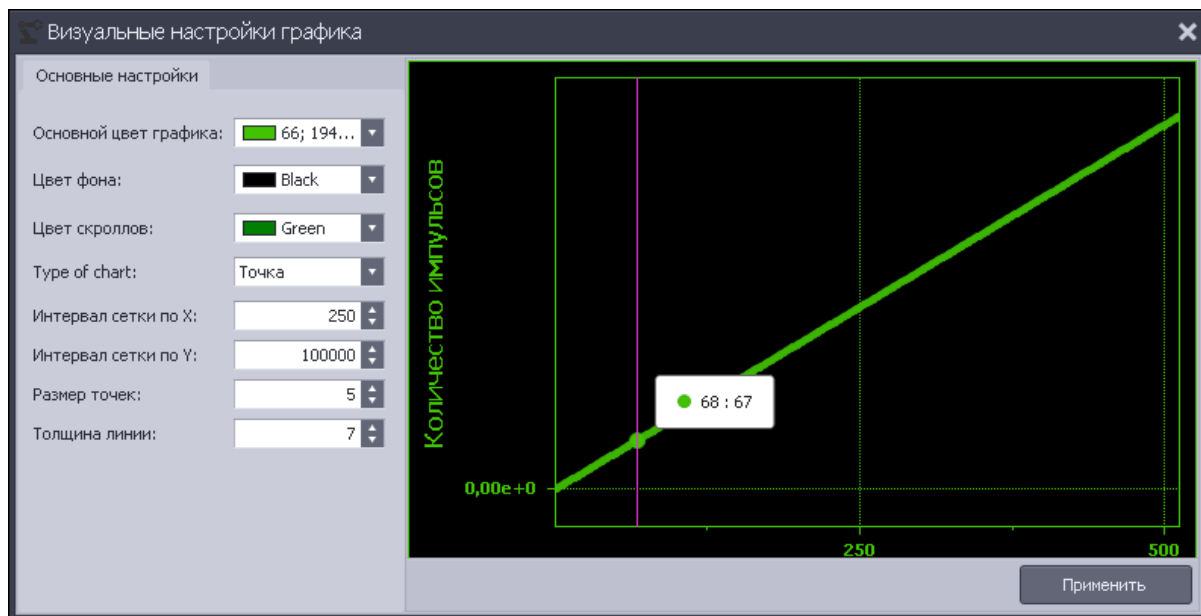


Рис.9 - Настройка стиля отрисовки спектра.

В данном диалоговом окне необходимо подобрать оптимальные параметры стиля отображения графика.

**Цвет скроллов** можно настроить отдельно в соответствующем выпадающем элементе. Скроллы появляются при изменении масштаба спектра.

Можно настроить **цвет спектра**, а также **цвет фона подложки**.

Так же можно задать **параметры шага сетки** и **размер точек** (импульсов) и **толщину линии**, "связывающую" импульсы.

### 1.2.2.3 2.2.3 Язык интерфейса

В данной версии приложения представлено две локализации (рис. 10):

- ❖ английский язык
- ❖ русский язык

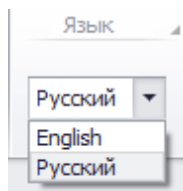


Рис. 10 - Выбор языка интерфейса

Чтобы сменить язык, нажмите левой клавишей мыши по выпадающему списку на панели инструментов в разделе Язык и выберите подходящий. После выбора языка произойдет автоматический перезапуск приложения. Это может занять 2-5 секунд.

## 1.2.3 2.3 Алгоритмы для работы со спектрами

В данном разделе рассматриваются алгоритмы обработки и трансформации спектров.

### 1.2.3.1 2.3.1 Вычитание спектров

Вызвать диалоговое окно для вычитания можно по кнопке "Вычит." из панели инструментов (рис. 11):

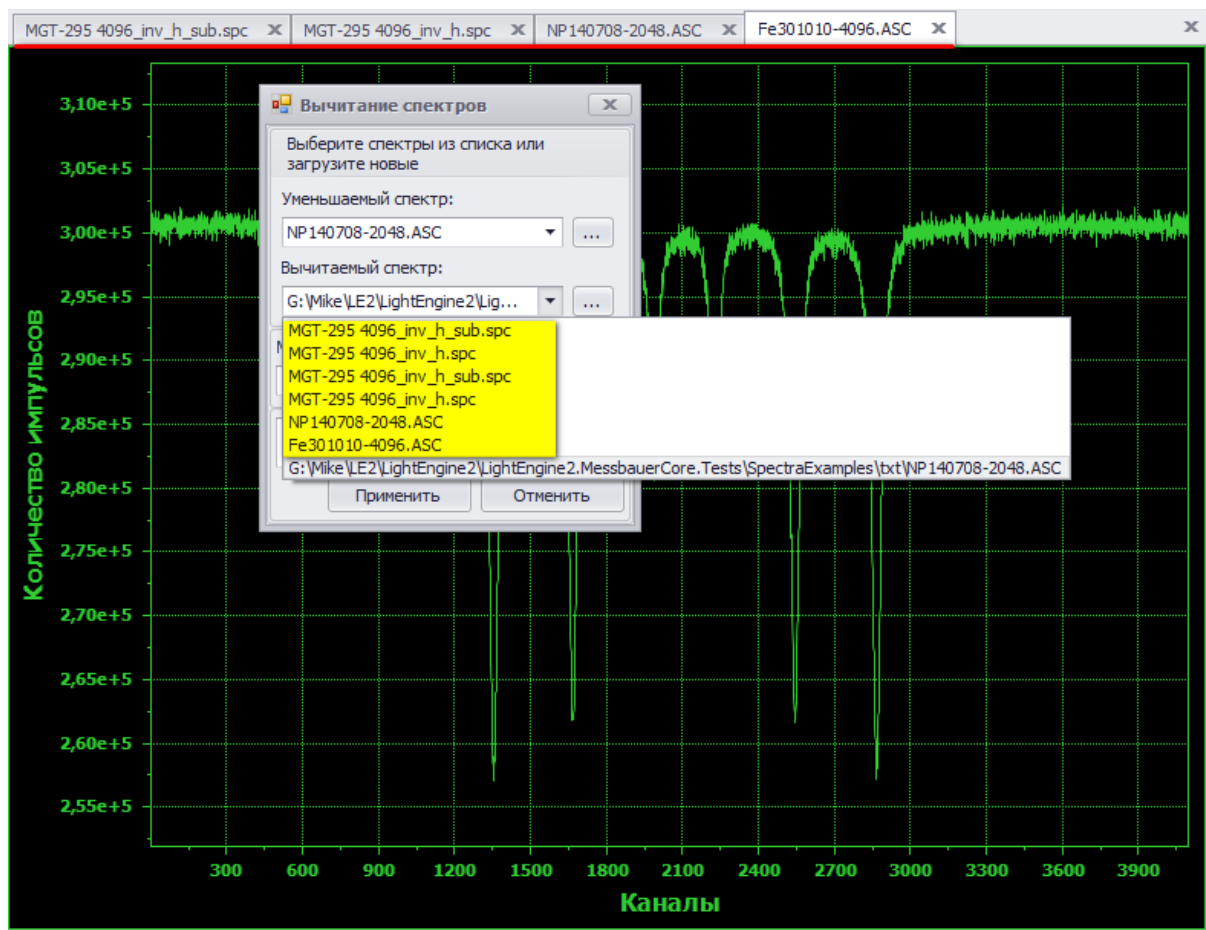


Рис. 11 - Вычитание мессбауэровских спектров.

В окне представлены два выпадающих списка:

- ❖ Уменьшаемый спектр
- ❖ Вычитаемый спектр

В обоих списках будут представлены спектры, открытые в программе SpectrumViewer (выделено желтым на рис. 11).

Если подходящего спектра для операции нет, его можно загрузить с диска, щелкнув на кнопку "...", справа от выпадающего списка.

Для вычитания могут быть использованы только спектры с одинаковым числом точек.

При вычитании для каждой точки и вычитаемого и уменьшаемого спектров вычисляется относительное значение числа импульсов:

$I[k]_{rel} = I[k]_{abs} / I_{max}$ , где:

$I[k]_{abs}$  - абсолютное значение числа импульсов в точке  $k$ ,

$I_{max}$  - максимальное значение числа импульсов в этом спектре.

При вычитании двух спектров будет получен спектр с числом импульсов от 0 до 1 в каждой точке. Для того, чтобы дальше с ним можно было работать, необходимо его масштабировать (умножить) на значение, задаваемое в поле коэффициента масштабирования.

На рисунке 11 последняя строка в выпадающем списке: данный спектр не загружается в основное

окно программы, но будет использован для проведения операции.

Ниже опция переключателей позволяет выбрать, необходимо ли результат операции открывать в новой вкладке или открыть его в текущей активной вкладке, тем самым заменив данные спектра на текущей открытой вкладке.

### 1.2.3.2 2.3.2 Сложение спектров

Суммирование делится на две категории:

#### ❖ Абсолютное

Вызвать диалоговое окно для абсолютного суммирования можно по кнопке "Абс. сумм." из панели инструментов (рис. 12):

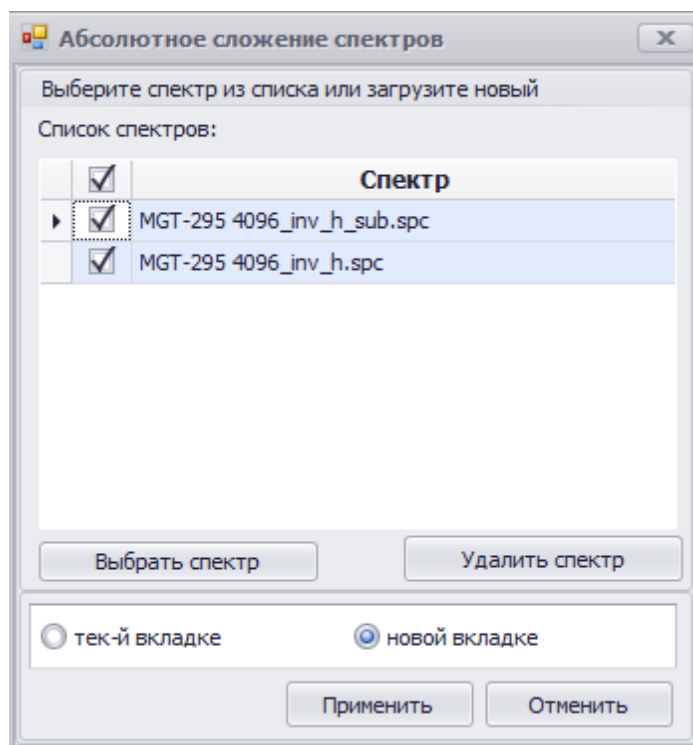


Рис. 12 - Абсолютное сложение мессбауэровских спектров.

Для сложения спектров можно использовать только спектры с одинаковым числом точек. При абсолютном сложении число импульсов результирующего спектра для каждой точки будет проведено суммирование абсолютных значений по формуле:

$$p[k]=i0[k]+i1[k]+.....iN[k]$$

#### ❖ Относительное

Вызвать диалоговое окно для относительного суммирования можно по кнопке "Отн. сумм." из панели инструментов (рис. 13):



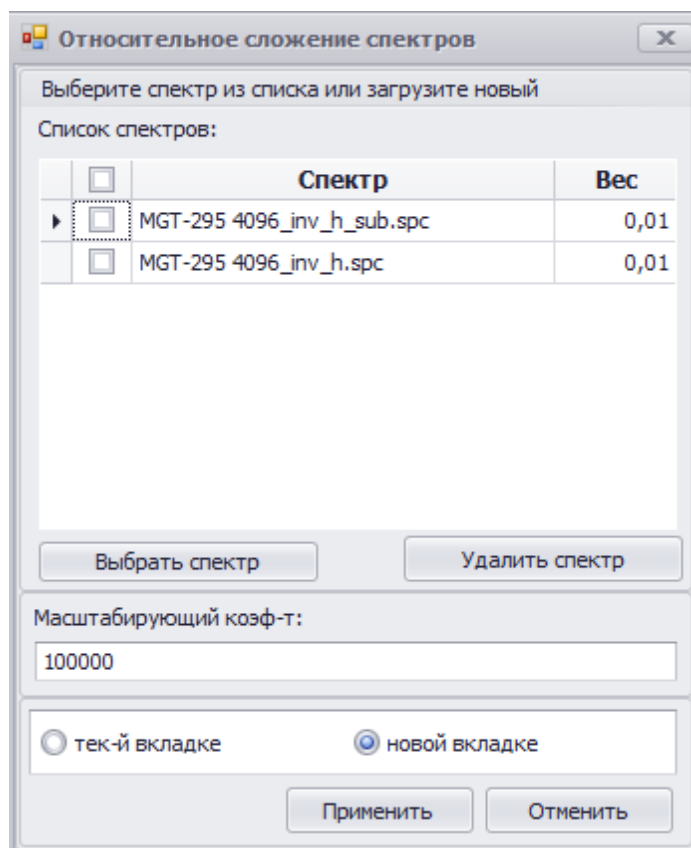


Рис. 13 - Относительное сложение мессбауэровских спектров.

В таблице представлены все спектры, открытые для просмотра в программе. Если среди них нет тех, которые нужны для проведения операции, можно загрузить их в таблицу, нажав на кнопку "Выбрать спектр".

При относительном суммировании каждый спектр нормируется на максимальное число импульсов.

Для каждой точки спектра число импульсов рассчитывается по формуле:

$$i[k] = p_0 \cdot i_0[k] / i_{0\max} + p_1 \cdot i_1[k] / i_{1\max} + \dots + p_N \cdot i_N[k] / i_{N\max}, \text{ где}$$

$p_0, p_1, \dots, p_N$  - веса соответствующих спектров.

Сумма весов всех спектров должна быть равна 1.

Ниже опция переключателей позволяет выбрать, необходимо ли результат операции открывать в новой вкладке или открыть его в текущей активной вкладке, тем самым заменив данные спектра на текущей открытой вкладке.

#### 1.2.3.3 2.3.3 Компрессия спектра

Вызвать диалоговое окно для компрессии спектра можно по кнопке "КС" из панели инструментов (рис. 14):

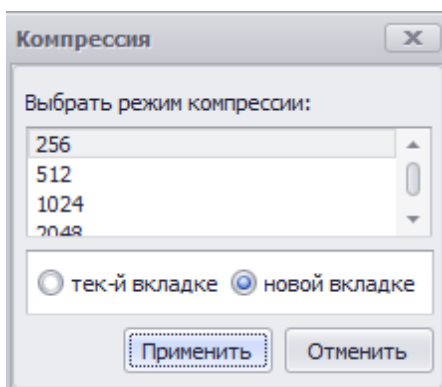


Рис. 14 - Сжатие мессбауэровских спектров.

Данная трансформация позволяет уменьшить число каналов.

При масштабировании происходит суммирование N первых точек (N=число точек исходного спектра/число точек масштабируемого спектра).

Ниже опция переключателей позволяет выбрать, необходимо ли результат операции открывать в новой вкладке или открыть его в текущей активной вкладке, тем самым заменив данные спектра на текущей открытой вкладке.

#### 1.2.3.4 2.3.4 Инверсия спектра

Инверсия по вертикали и горизонтали осуществляется нажатиями соответствующих кнопок на панели инструментов в разделе "Преобразования над спектрами".

Инверсия спектров всегда осуществляется в текущей рабочей вкладке, т.е. старые данные спектра заменяются новыми инверсными и содержатся в оперативной памяти, до тех пор, пока спектр не будет сохранён в файл.

Доступно два варианта инверсии:

- вертикальная (как правило используется для преобразования вида спектра к трансмиссионному т.к., иногда вычисление разницы между спектрами приводит к эмиссионному виду спектра)
- горизонтальная (обычно применяется при измерении спектров на втором конце модулятора, в этом случае спектр записывается от +V до -V, где V - максимальная величина скорости в спектре).

#### 1.2.3.5 2.3.5 Коррекция базовой линии

В данной версии трансформация не реализована, вероятно, **будет реализовано в версии 2.1.**

#### 1.2.3.6 2.3.6 Общие сведения при трансформации спектров

При любых преобразованиях/трансформациях спектра в названии вкладки появляется символ "\*" звездочки (см. рис. 15), который говорит о том, что данный спектр не сохранён в файл и находится только в оперативной памяти.

Если попробовать выйти из приложения, программа спросит, действительно ли Вы хотите выйти, поскольку есть несохранённые данные. Если закрыть приложение, то при следующем сеансе работы данный спектр открыт не будет.

После сохранения спектра в файл звёздочка исчезает.

На рис. 15 произведена инверсия спектра по вертикали.

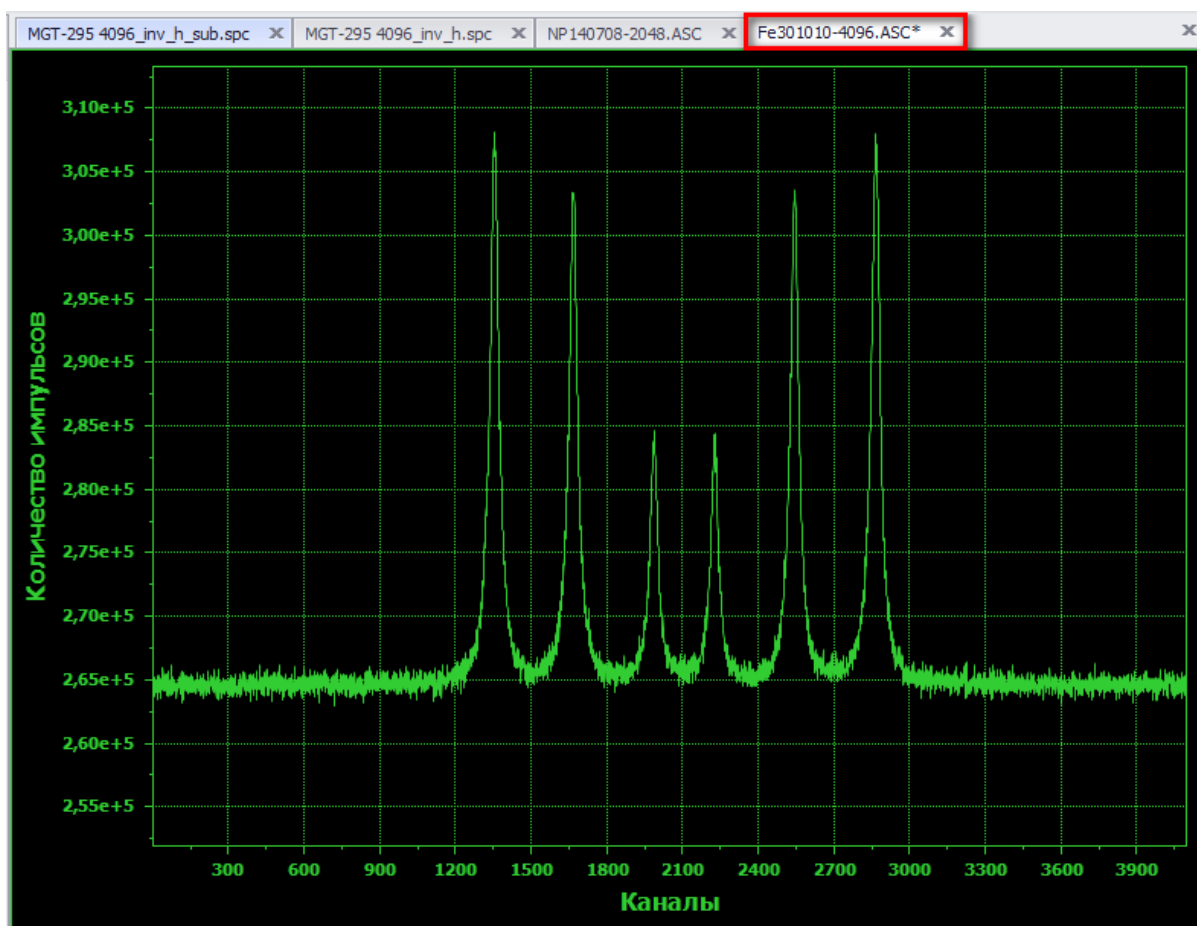


Рис. 15 - Изменение имени вкладки при трансформации спектра в той же вкладке.

Если преобразование спектра осуществляется в новую вкладку, то к названию файла на вкладке добавляется счетчик (см. рис. 16):

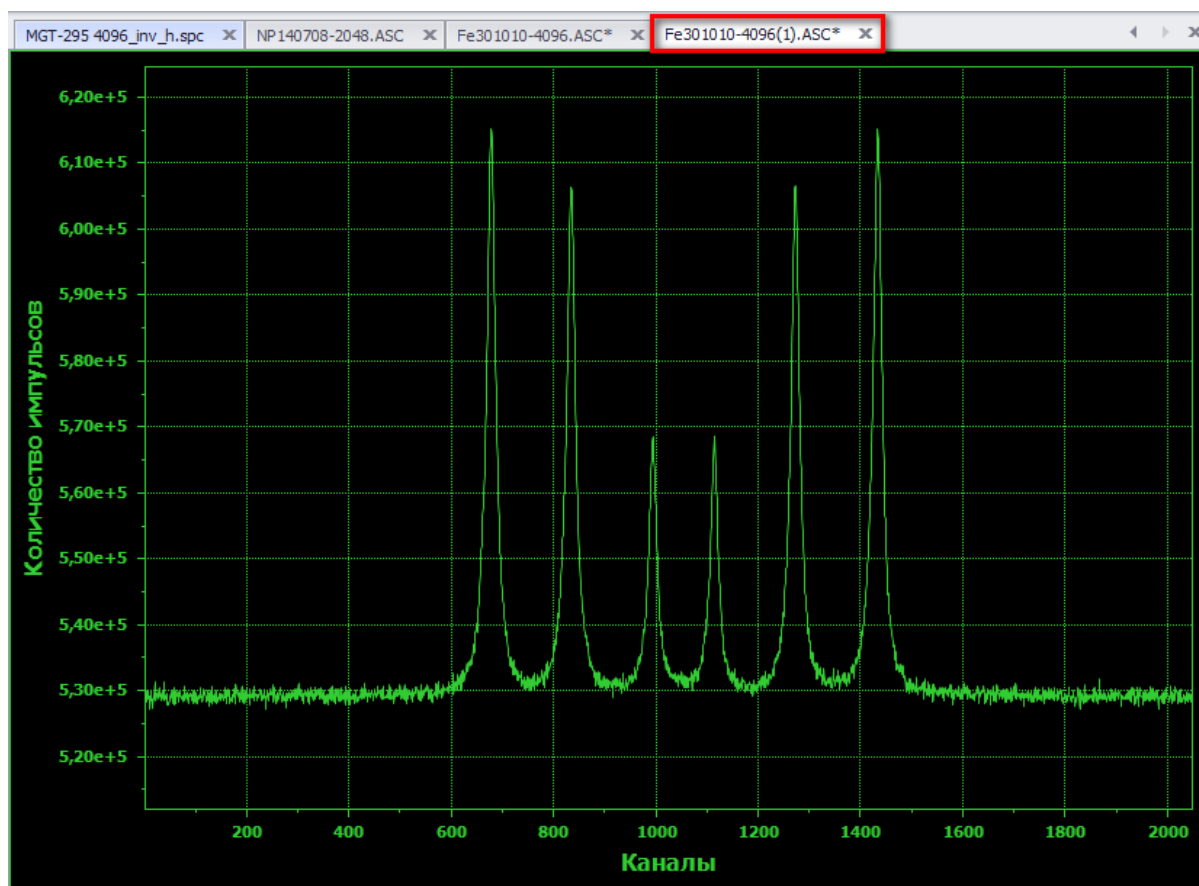


Рис. 16 -Задание имени вкладки при трансформации спектра в новую вкладку.

Это позволяет оценить, сколько трансформаций было произведено над оригинальным спектром.

## 1.2.4 2.4 Работа с маркерами

В данном разделе описана работа с маркерами

### 1.2.4.1 2.4.1 Маркеры

В данной версии есть возможность работы с четырьмя маркерами.

Маркеры позволяют выбрать канал и оценить интенсивность.

см. рис. 17

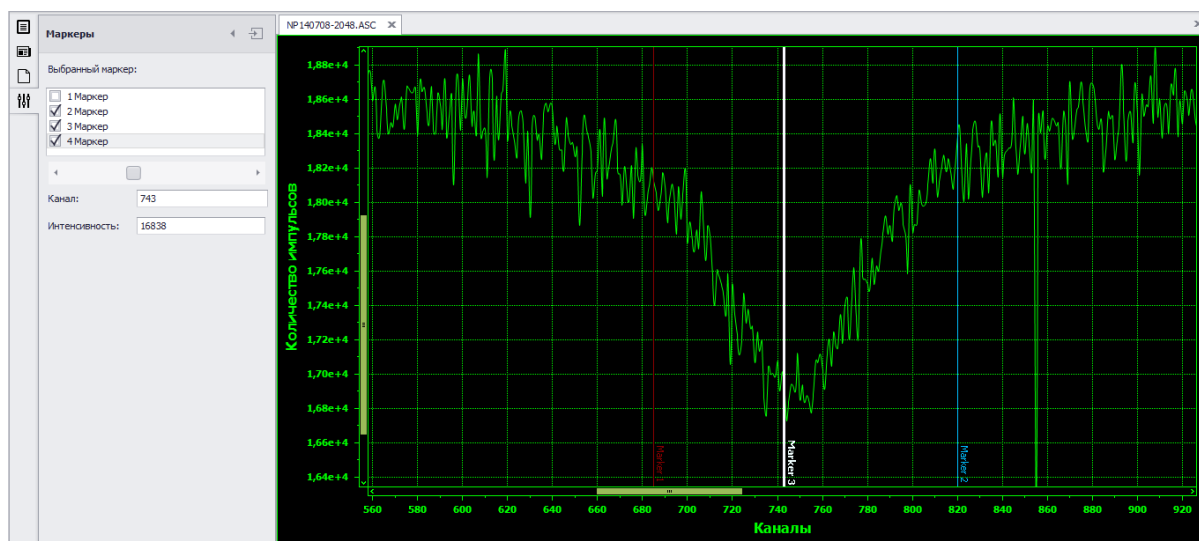


рис. 17

Чтобы установить какой-либо маркер на спектре, необходимо выбрать любой из предложенных в списке (1-4 Маркеры) и установить галочку.

После того как галочка установлена, маркер появится в виде цветной линии на спектре.

Для перемещения позиции маркера по каналам необходимо перемещать скролл (ползунок), расположенный под списком маркеров.

Текущий выбранный маркер на спектре будет выделен более толстой линией.

Также интенсивность относительно какого-либо канала можно посмотреть курсором мыши. При наведении курсора на точки спектра можно видеть подсказку, где написаны номер канала и интенсивность (см. рис. 18):

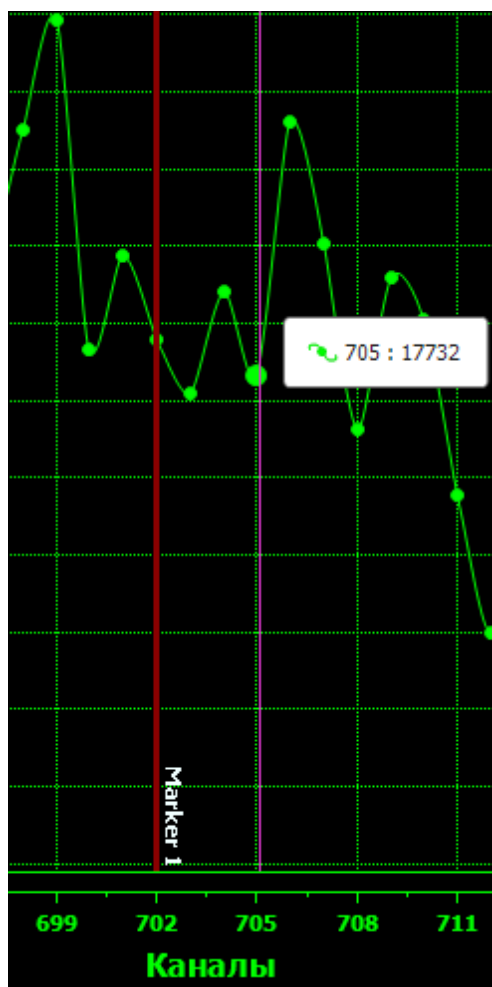


рис. 18

## 1.2.5 2.5 Редактирование точек спектра

В данном разделе описана процедура редактирования точек спектра

### 1.2.5.1 2.5.1 Процедура редактирования точек спектра

В данной версии приложения добавлена возможность редактирования точек спектра (для исправления выбитых точек и т.п.).

Для входа в режим редактирования необходимо нажать кнопку "Редактировать" в группе инструментов "Редактирование спектров" (см. рис. 20).

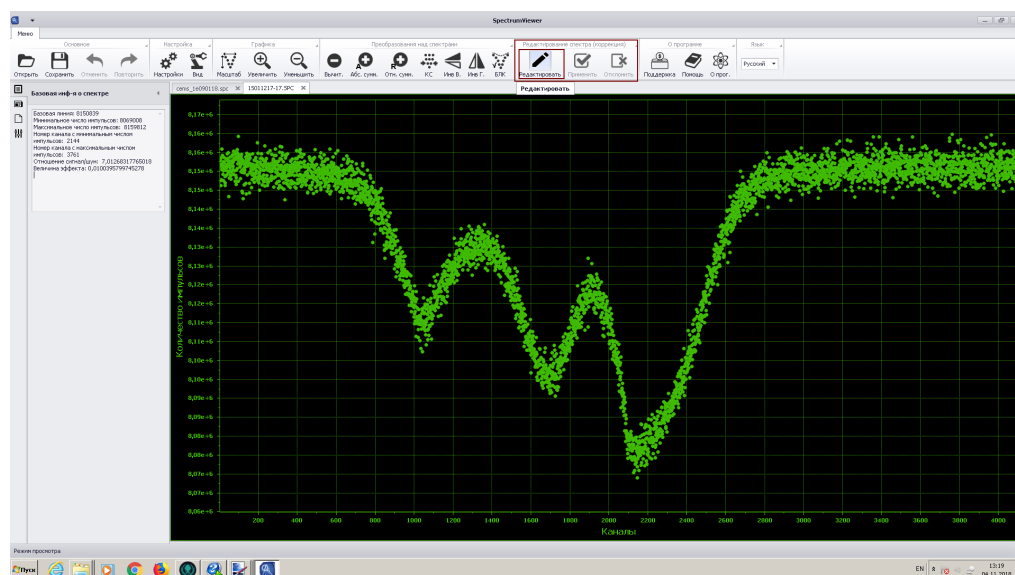


Рис. 20 - Вход в режим редактирования спектра.

При этом в окне состояния изменится текст с "Режим просмотра" на "Режим редактирования".

Далее доступен выбор точек спектра с помощью одного из приведенных ниже способов:

- клика по соответствующей точке (если кликнуть с Ctrl, то будет выбранная точка будет добавлена к ранее выбранным).
- выделения точек областью (для этого достаточно нажать левую клавишу мыши и не отпуская потянуть в сторону для выбора региона), см. рис. 21.

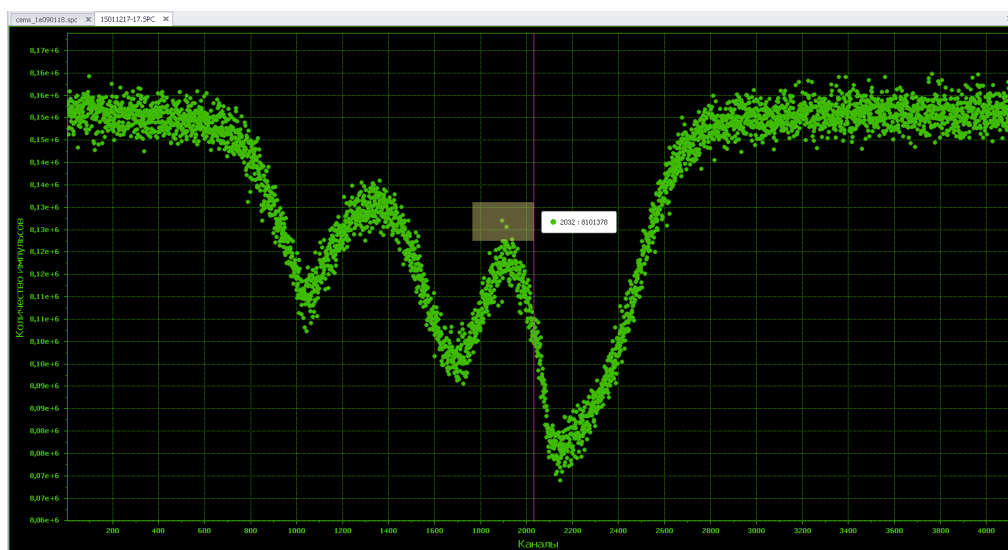
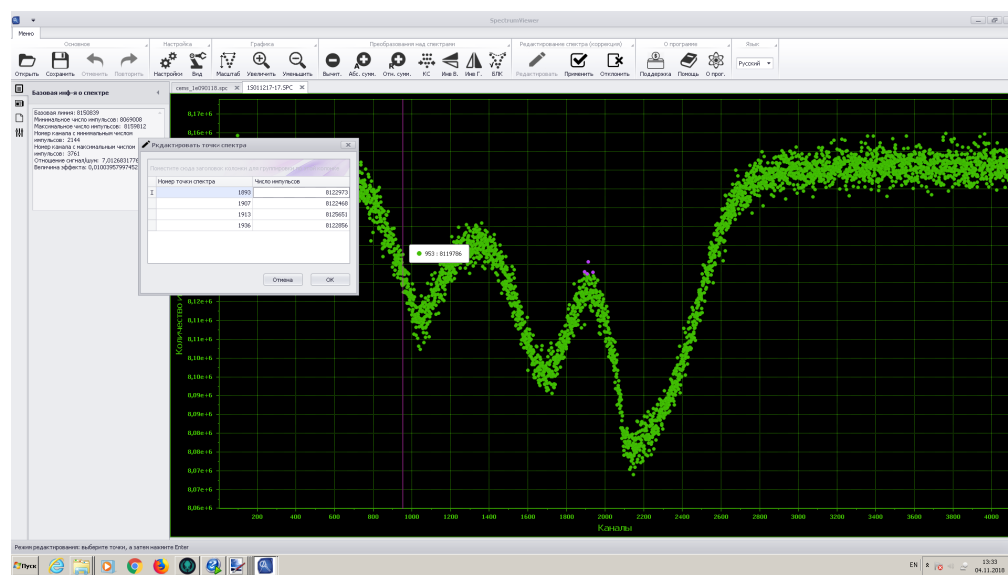


Рис. 21 - Выбор точек для редактирования через выделение их прямоугольной областью.

Выделенные точки будут подкрашены инверсным по отношению к точкам спектра цветом.

Далее необходимо открыть окно задания новых значений выбранным точкам спектра. Это окно активитуется нажатием клавиши **Enter** (см. рис. 22).



**Рис. 22 - Задание новых значений точкам спектра.**

По завершении редактирования нужно нажать ОК для промежуточного сохранения изменений в оперативной памяти и закрыть окно редактирования крестиком (если редактирование завершено), если кнопка ОК **не будет нажата**, то **результаты редактирования будут отброшены**.

Для применения изменений редактирования необходимо нажать "Подтвердить" на панели инструментов, при этом режим редактирования будет закрыт и приложение вернется в режим просмотра, **нажатие по кнопке "Отклонить"** также приведет к выходу из режима редактирования, но при этом все результаты редактирования будут **отброшены**. Для сохранения изменений в файл необходимо нажать кнопку "Сохранить" на панели инструментов.



Конец

SpectrumViewer  
Руководство пользователя