
АСПЕКТ 2010

Справочник пользователя

Санкт-Петербург
2019

Содержание

1. Назначение программы Aspect 2010 и ее системные требования.....	3
2. Установка программы Aspect 2010 и дополнительного ПО.....	3
3. Запуск программы Aspect 2010.....	6
4. Выбор языка интерфейса.....	6
5. Установка чувствительности прибора.....	7
6. Установка температуры ПЗС.....	8
7. Получение спектра.....	9
8. Изменение масштаба отображения спектра.....	9
9. Изменение параметров спектров.....	10
10. Операции с файлами.....	11
11. Печать спектров.....	12
12. Измерение амплитуды и длины волны линии.....	12
13. Статистика.....	13
14. Выбор параметров снятия спектров.....	14
14.1 Спектр.....	15
14.2 Темновой спектр.....	15
14.3 Фильтрация шумов.....	15
14.4 Спектральная коррекция.....	17
14.5 Цветовые измерения.....	20
14.6 Регион интереса.....	20
14.7 Анализ элементов.....	20
15. Калибровка прибора.....	21
16. Цветовые измерения.....	25
16.1 Задание координат цветовых зон.....	26
16.2 Статистическая обработка цветовых измерений.....	27
17. Спектральный калькулятор.....	27

1. Назначение программы Aspect 2010 и ее системные требования

Программа для персонального компьютера Aspect 2010 предназначена для управления спектрометрической приставкой к ПЭВМ и визуализации полученных с ее помощью спектров оптического излучения.

Программное обеспечение поддерживает следующие основные функции:

- управление чувствительностью фотоприемника от ПЭВМ;
- автоматический учет темного сигнала;
- изменение масштаба по шкале длин волн при отображении спектра;
- однократная запись спектра;
- запись спектра с усреднением по заданному числу измерений;
- периодическое отображение спектра в осциллографическом режиме;
- автоматический расчет цветовых координат x , y , z , доминирующей длины волны и длины волны в максимуме спектрального распределения интенсивности, а также ширины спектральной полосы в выбранном спектральном диапазоне.

Для работы с программой Aspect 2010 требуется:

- IBM PC совместимый персональный компьютер с процессором Intel Pentium 4 2.0 ГГц или лучше, оперативной памятью не менее 512 МБ;
- Операционная система Windows XP, Windows Vista или Windows 7;
- Свободный порт USB или свободный COM порт;
- Установленное ПО Microsoft .NET Framework 3.5 (при использовании Windows XP);
- Установленные драйвера для микросхемы FT232 (при использовании USB интерфейса).

2. Установка программы Aspect 2010 и дополнительного ПО

Программа Aspect 2010 в специальной установке не нуждается и поставляется в виде дистрибутива, т.е. может быть скопирована в любую директорию рабочего компьютера и из нее запущена.

В случае использования на рабочем компьютере операционной системы Windows XP требуется наличие в ней установленного ПО Microsoft .NET Framework 3.5. Данное ПО может быть установлено через Интернет с сайта корпорации Microsoft (<http://www.microsoft.com>) или с прилагаемого к спектрометрической приставке диска с ПО.

Для корректной работы программы Aspect 2010 необходимо присутствие в системе установленного драйвера для микросхемы FT232 производства фирмы Future Devices.

Данный драйвер может быть получен с сайта производителя (<http://www.ftdichip.com/Drivers/VCP.htm>), также он прилагается в комплекте с программой.

Для установки драйвера подключите прибор к свободному порту USB. Операционная система обнаружит новое устройство и предложит установить для него драйвер (рис. 2.1).

Выберите пункт «Установка из указанного места» и в появившемся окне (рис. 2.2) в пункте «Включить следующее место поиска» выберите папку с драйвером FT232.

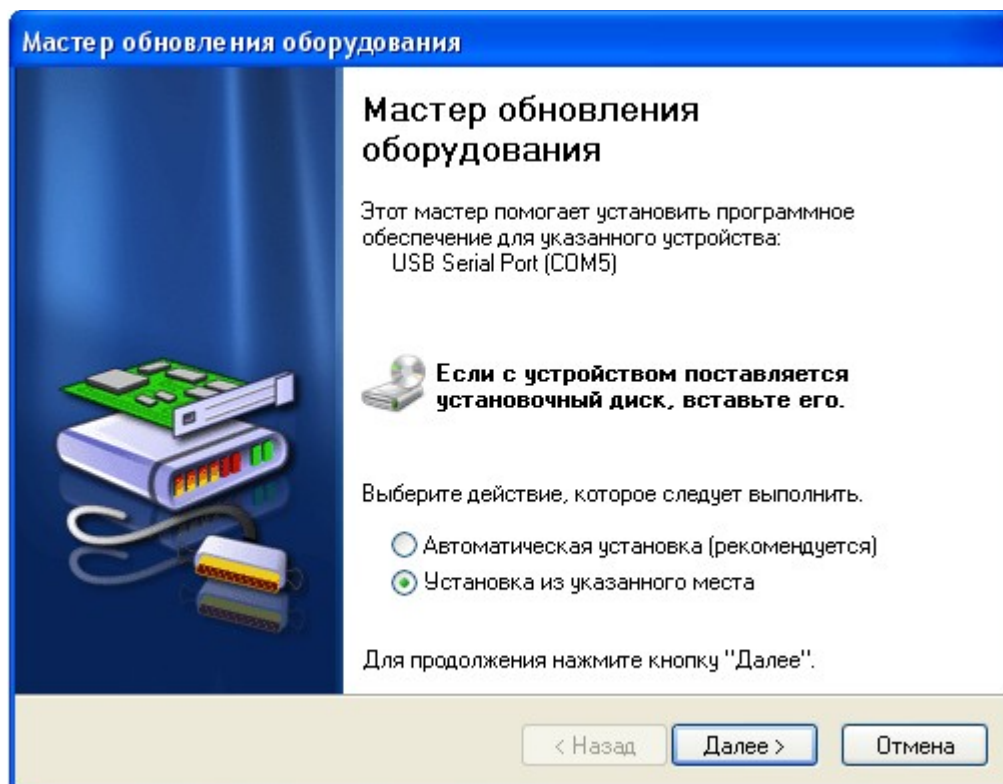


Рис. 2.1. Окно установки драйвера (этап 1) на примере Windows XP

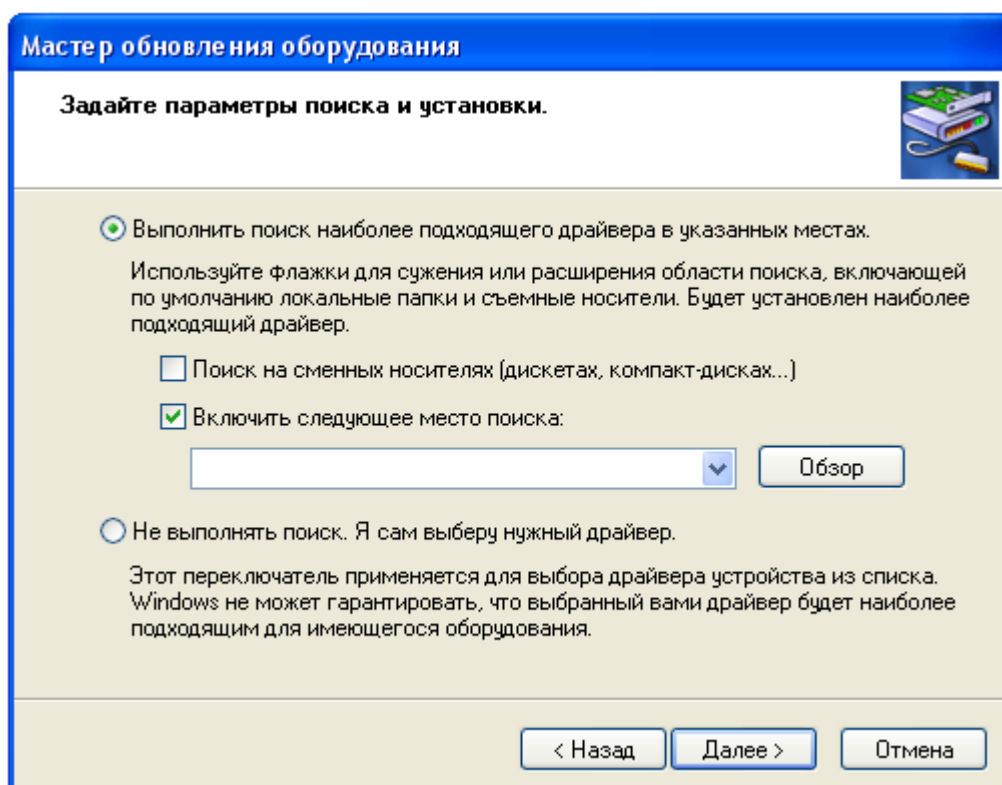


Рис. 2.2. Окно установки драйвера (этап 2) на примере Windows XP

В случае успешной установки драйвера в системе появиться виртуальный COM порт. Проверить наличие порта можно в «Диспетчере устройств» (рис. 2.3). Данное устройство отображается как USB Serial Port (COM5). Номер COM порта в скобках зависит от конкретной системы.

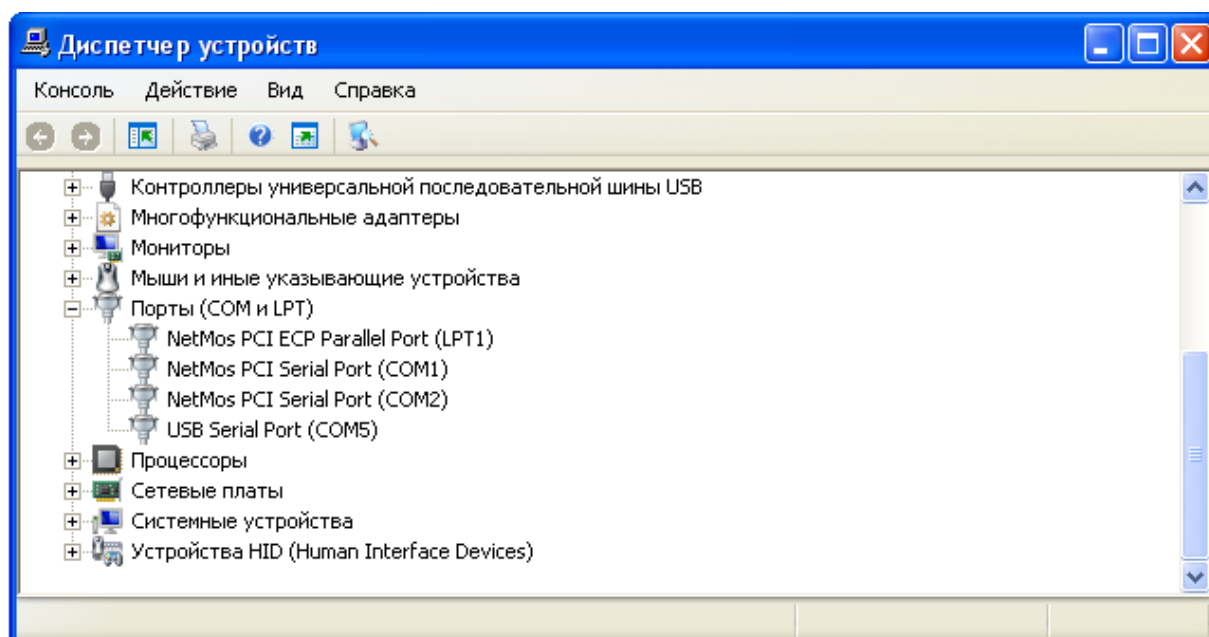


Рис. 2.3. Диспетчер устройств на примере Windows XP

3. Запуск программы Aspect 2010

1. Подсоединить прибор к компьютеру при помощи кабеля USB или RS-232, включить питание спектрометра и запустить приложение Aspect 2010 из каталога Aspect2010\Aspect2010.exe. В случае успешной связи ПК с прибором в нижней строке состояния будет выведена информация о текущем статусе (подключен), номере порта связи, текущей чувствительности и температуре ПЗС (рис.3.1)



Рис.3.1 Пример строки состояния при подключенном приборе

2. Если в момент запуска программы прибор не был подключен, то необходимо выполнить операцию подключения прибора. Для этого необходимо выбрать пункт меню **Прибор -> Связь** (рис. 3.2).

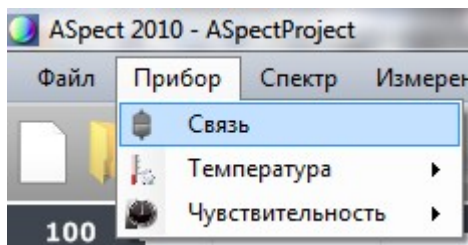


Рис. 3.2. Подключение прибора

В поле порт должен появиться номер последовательно порта, к которому подключен прибор (рис. 3.3).

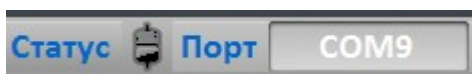


Рис. 3. 3. Процесс подключения прибора

4. Выбор языка интерфейса

В нижней части (строке состояния) индицируется текущий язык интерфейса в виде национального флага. Для смены языка необходимо кликнуть на флаге и выбрать в появившемся меню требуемый язык.

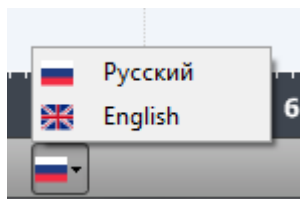


Рис. 4.1. Меню выбора языка

Смена языка интерфейса производится сразу после выбора нового языка, но при этом необходимо иметь в виду, что некоторые параметры зависят от выбранного языка и могут не сохраниться при продолжении работы. Для корректной работы программы настоятельно **рекомендуется перезапустить ее после смены языка.**

5. Установка чувствительности прибора

Для того, чтобы начать снимать спектры, необходимо вначале установить требуемую чувствительность спектрометра и температуру ПЗС-фотоприемника. Для установки чувствительности необходимо выбрать пункт меню **Чувствительность->Установить чувствительность**, либо кликнуть на соответствующей иконке (рис. 5.1).

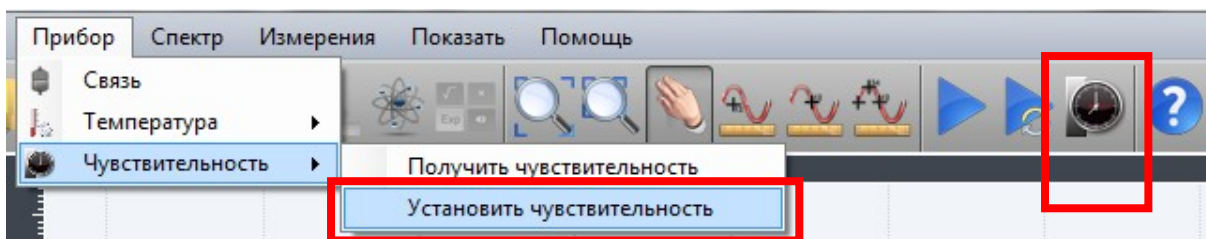


Рис. 5.1. Включение режима установки чувствительности прибора

В появившемся диалоговом окне необходимо ввести значение требуемой чувствительности в миллисекундах и нажать кнопку **ОК** (рис. 5.2).

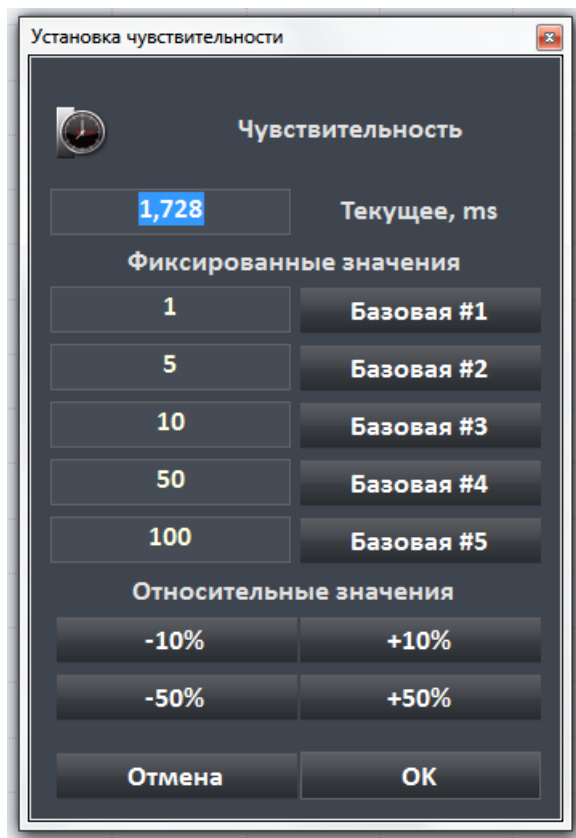


Рис. 5.2. Выбор значения чувствительности прибора

Для упрощения работы с прибором в диалог добавлено 5 «Базовых» значений чувствительности. Эти значения могут быть изменены и в дальнейшем будут сохранены в настройках прибора. Для выбора одного из базовых значений достаточно нажать на соответствующую кнопку. Можно также уменьшать или увеличивать текущую чувствительность на 10% или 50%.

6. Установка температуры ПЗС

Установка температуры осуществляется аналогичным образом, для ее осуществления необходимо выбрать пункт меню **Температура->Установить температуру** (рис. 6.1).

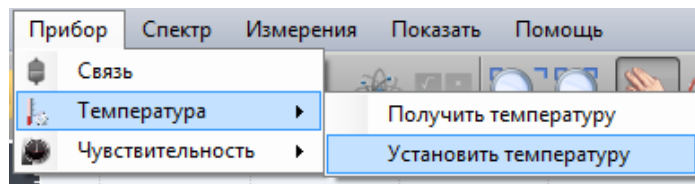


Рис. 6.1. Включение режима установки температуры

В появившемся диалоговом окне будет отображено текущее значение требуемой температуры, которое в случае необходимости можно изменить. Для этого необходимо ввести значение требуемой температуры в градусах Цельсия и нажать кнопку **ОК** (рис. 6.2).

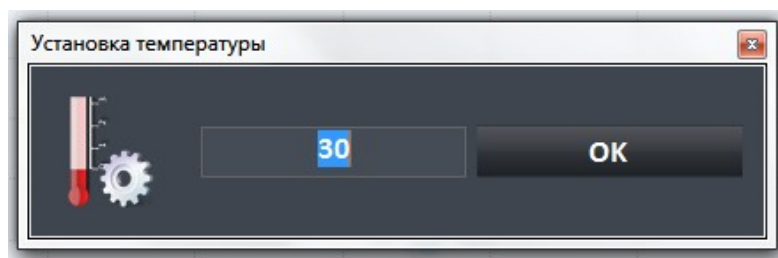


Рис. 6.2. Установка температуры

При работе с прибором следует обратить внимание на текущее значение температуры, которое при включении спектрометра равно температуре окружающей среды. Далее следует установить желаемую температуру стабилизации равную или, по крайней мере, близкую текущей температуре. Через 5...10 минут после включения режима стабилизации прибор выйдет на заданную температуру и в дальнейшем будет ее поддерживать с точностью не хуже ± 0.25 °С.

7. Получение спектра

В программе Aspect 2010 имеется возможность снятия спектра в двух режимах: осциллографическом и одиночном.

В осциллографическом режиме спектр снимается непрерывно через равные промежутки времени, определяемые чувствительностью прибора (время накопления заряда) и временными затратами на передачу/обработку данных. Включить осциллографический режим можно с помощью значка в панели управления программы, либо через соответствующий пункт меню (рис. 7.1).

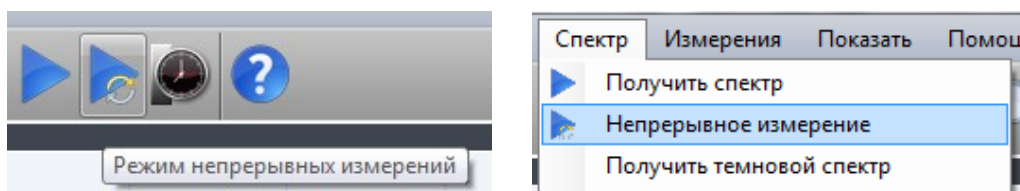


Рис. 7.1. Включение осциллографического режима

В одиночном режиме спектр снимается только один раз. Данный режим может быть активирован с помощью значка в панели управления программы или в меню **Спектр -> Получить спектр** (рис. 7.2).

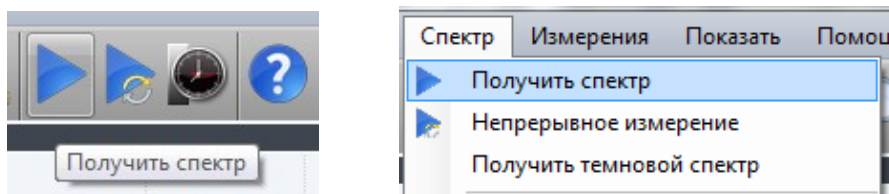


Рис. 7.2. Включение одиночного режима снятия спектра

8. Изменение масштаба отображения спектра

Для выделения некоторой области отображения спектра (масштабирования) необходимо выбрать соответствующий значок в панели управления программы, либо пункт меню (рис. 8.1) и выбрать мышью интересующую область.

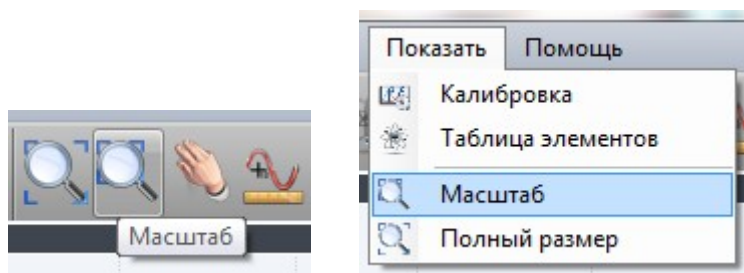


Рис. 8.1. Включение режима выбора области

Для того, чтобы перейти обратно к исходной спектральной области нужно выбрать соответствующий значок в панели управления (рис. 8.2).

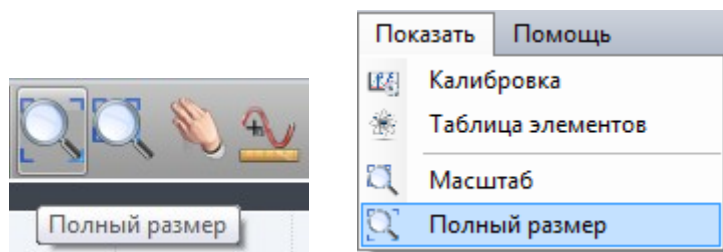


Рис. 8.2. Возврат к исходной области

При увеличенном масштабе можно перемещать спектр при нажатой левой кнопке мыши, при этом в программе должен быть выбран режим Ручное панорамирование (рис. 8.3).

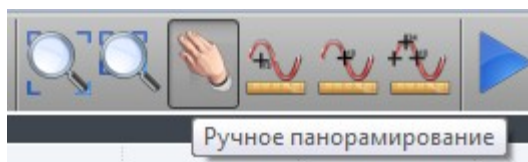


Рис.8.3. Режим ручного панорамирования

9. Изменение параметров спектров

Для отображения данных спектра достаточно подвести к нему мышку. При этом толщина линий спектра увеличивается и рядом с ним появляется дополнительное окно с информацией о нем (рис.9.1).

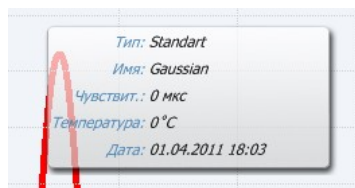


Рис. 9.1. Отображение параметров спектра

Для изменения параметров спектра необходимо нажать правую кнопку мыши и выбрать соответствующий пункт меню (рис. 9.2).

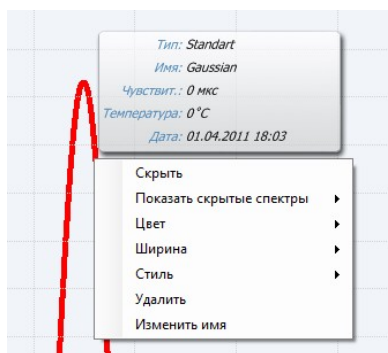


Рис. 9.2. Изменение параметров спектра

Пункт меню **Скрыть** позволяет не отображать выбранный спектр, не удаляя его из общего списка. Чтобы в дальнейшем включить его отображение необходимо выбрать пункт меню **Показать скрытые спектры**. Пункт меню **Удалить** позволяет выбранный спектр

10. Операции с файлами

Для сохранения спектров в файле необходимо выбрать соответствующий пункт меню (рис. 10.1)

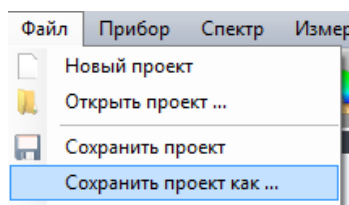


Рис. 10.1 Сохранение спектров в файле

При этом на диске будет сохранен файл проекта, содержащий все текущие спектры. Для последующего открытия этого файла (или любого другого) необходимо выбрать пункт меню **Файл->Открыть проект...**

Для использования полученных спектров в других программах необходимо экспортировать данные в текстовый формат (рис.10.2).

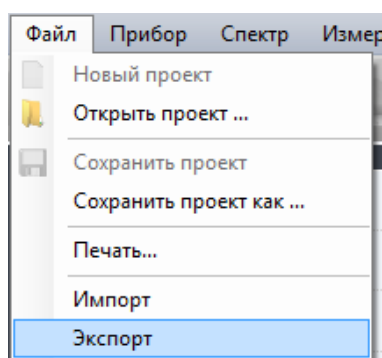


Рис. 10.2. Меню экспорта спектров в текстовый формат

При этом в итоговом текстовом файле будет содержаться набор текстовых строк, в каждой из которых будет длина волны и амплитуда:

180.0 1.0

180.1 1.1

180.2 0.9

...

11. Печать спектров

Для получения распечатки спектров необходимо выбрать соответствующий пункт меню (рис. 11.1), после чего выбрать из списка требуемый принтер.

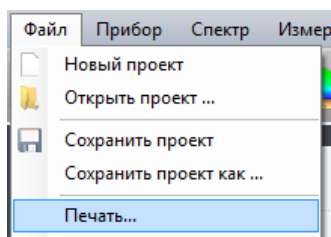


Рис. 11.1. Печать спектров

На печать выводятся все видимые спектры, а также результаты цветowych измерений, если включен режим их отображения.

12. Измерение амплитуды и длины волны линии

Для точного измерения длины волны и соответствующей ей амплитуды линии спектра необходимо выбрать один из пунктов меню **Измерения -> Спектр -> ...**(рис. 12.1). В данных режимах можно навести указатель на спектральную линию и около нее появятся цифры характеризующие амплитуду, длину волны линии и ее спектральную ширину на выбранной указателем высоте

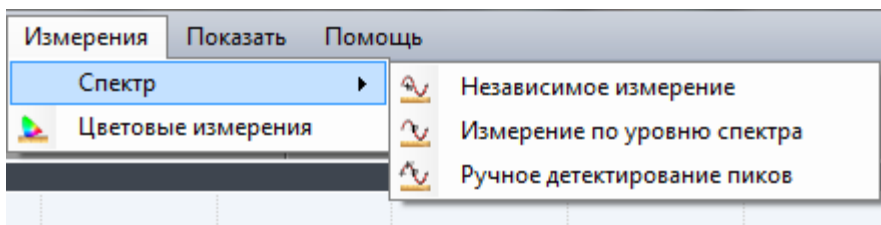


Рис. 12.1. Включение режима детектирования пиков

В режиме Независимое измерение перемещение мышки в пределах спектра позволяет посмотреть значение длины волны и соответствующей амплитуды без привязки к спектру (рис.12.2).

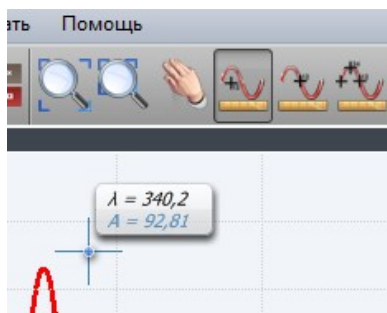


Рис.12.2 Независимое измерение

Измерение по уровню спектра позволяет привязаться к текущему спектру (рис.12.3).



Рис.12.3 Измерение по уровню спектра

Ручное детектирование пиков позволяет определить положение центра (по центру тяжести пика), максимума и значение его ширины на выбранном уровне, который указывается в виде отношения положения уровня к максимуму (рис.12.4). В данном режиме необходимо поместить курсор мыши внутрь исследуемого пика.

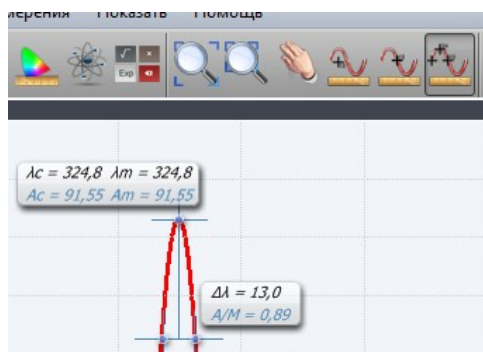


Рис. 12.4. Ручное детектирование пиков

13. Статистика

Для исследования статистических параметров процессов можно включить режим **Статистика** (рис.13.1).

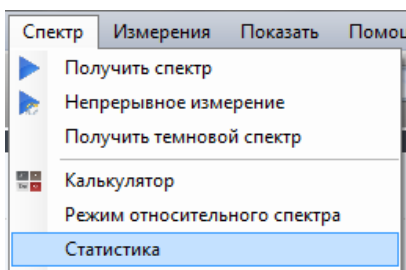


Рис.13.1 Включение режима статистики

После этого необходимо снять требуемое количество спектров, например в режиме непрерывного измерения. В результате на экране появятся три дополнительных спектра – максимальный, минимальный и средний (рис.13.2)

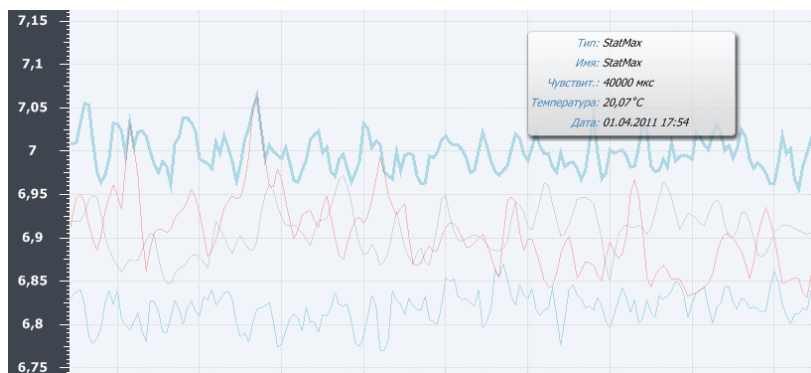


Рис.13.2. Результаты статистической обработки серии спектров

14. Выбор параметров снятия спектров

Для вызова диалога установки параметров необходимо выбрать соответствующий пункт меню, либо кликнуть на иконке (рис.14.1).

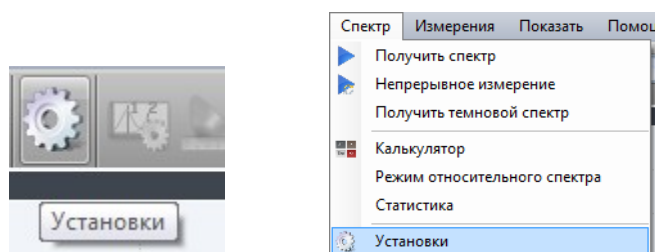


Рис.14.1. Вызов диалога установки параметров.

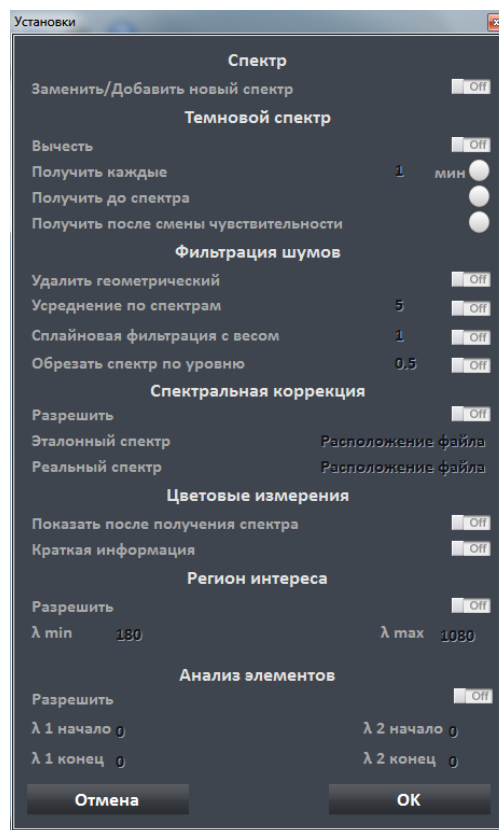


Рис.14.2. Диалог установки параметров

14.1 Спектр

Режим снятия спектров с накоплением/заменой позволяет выбрать каким образом будет сохраняться снимаемый спектр. По умолчанию отображается только последний спектр (режим замены), но если требуется проанализировать развитие процесса в динамике, то можно переключиться в режим Добавить новый спектр. В этом режиме каждый новый спектр добавляется в коллекцию и все снятые спектры одновременно отображаются на экране.

14.2 Темновой спектр

В программе Aspect 2010 имеется возможность снятия спектра как с учетом темнового сигнала, так и без. Для того, чтобы вычесть из результатов измерения темновой сигнал ПЗС, необходимо включить режим Вычесть.

Условие снятия темнового спектра выбирается:

- По времени - Получить каждые ... минут
- По снятию спектра
- По изменению чувствительности

В большинстве случаев при корректной стабилизации температуры ПЗС наиболее оптимальным будет условие По изменению чувствительности.

14.3 Фильтрация шумов

Необработанный сигнал ПЗС имеет некоторый уровень шума. Этот шум состоит из нескольких компонентов. Первый компонент это «геометрический» шум, обусловленный топологией фотоприемника. Для упрощения вывода сигнала в данном типе ПЗС используются транспортные регистры по обе стороны фотоприемника. Таким образом, четные и нечетные пиксели имеют несколько различные параметры. В приборе на 1 нанометр спектрального диапазона приходится примерно 5 пикселей и при спектральном разрешении 1.5 нанометра возможно усреднение между четными и нечетными пикселями без потери разрешения. Для этого необходимо включить режим Удалить геометрический.

После этого будет производиться линейная интерполяция четных и нечетных пикселей и итоговый сигнал будет выглядеть следующим образом (рис. 14.3).

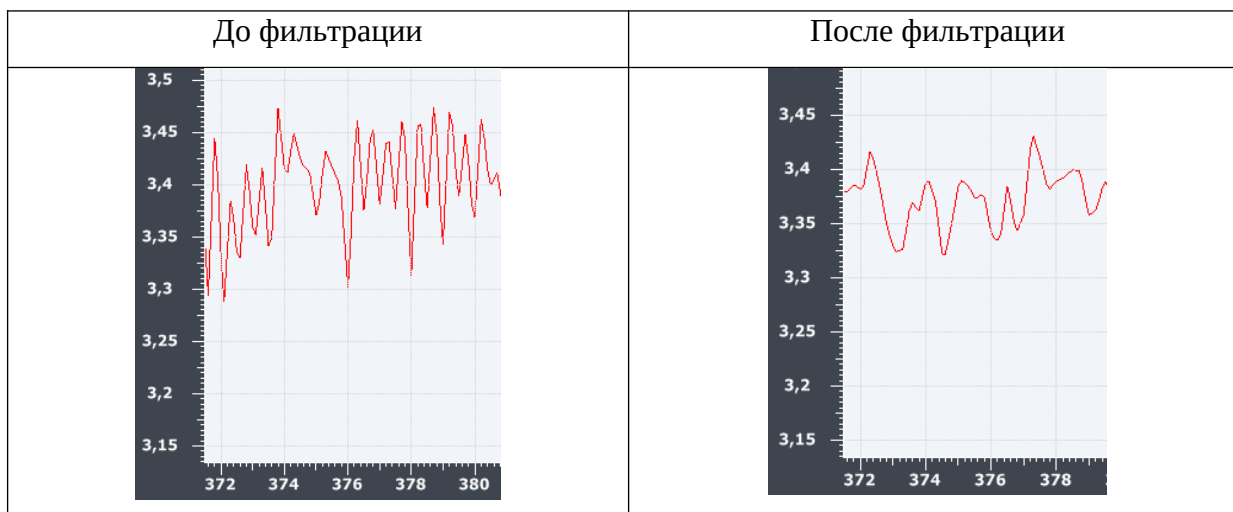


Рис. 14.3. Влияние режима удаления геометрического шума на фрагмент спектра

Следующий компонент это собственно шум ПЗС. Для его снижения можно произвести усреднение по нескольким снятым спектрам. Для этого необходимо включить режим Усреднение по спектрам и установить требуемое количество спектров для усреднения.

В результате получим следующее (рис. 14.4).



Рис. 14.4. Влияние режима усреднения на фрагмент спектра

При значениях чувствительности порядка 10 мс можно увеличить число усреднений до 50...100 (0.5...1 секунда время измерений). При исследовании слабо светящихся источников и времени накопления порядка 100 мс можно использовать число усреднений 3...5. При снятии «стационарных» спектров, например спектра эталонного источника, рекомендуется увеличить число усреднений, даже если при этом существенно возрастет время измерения. В любом случае общее время измерения примерно равно произведению времени накопления на чувствительность, плюс время передачи спектра в ПК (примерно 0.8 сек).

При изменении количества усреднений рекомендуется заново получить темновой сигнал для сохранения ожидаемого уровня шума.

Полученный сигнал можно дополнительно пропустить через сплайновый цифровой фильтр. Данный фильтр хорошо работает на спектрах без узкополосных линий – например на спектрах светодиодов. Для обработки узкополосных спектров газоразрядных источников, например ртутной лампы при калибровке прибора, данную фильтрацию применять не следует. Включить данную фильтрацию можно выбрав Сплайновая фильтрация с весом и введя соответствующий весовой коэффициент. Вес фильтра задает «глубину» фильтрации – чем больше вес, тем меньше уровень шума. Вес 1 уже достаточно хорошо сглаживает результат (рис. 14.5).

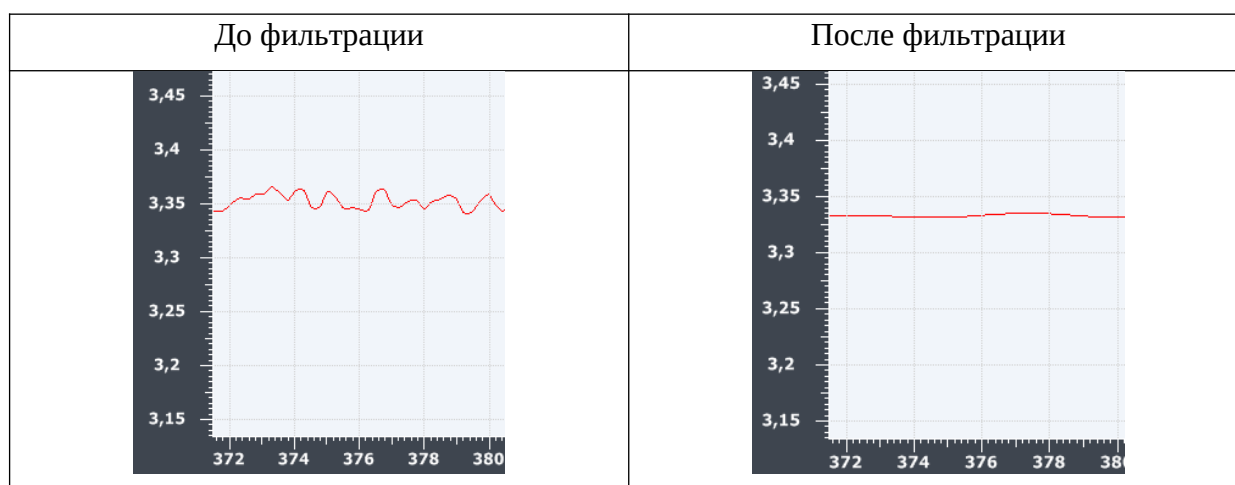


Рис. 14.5. Влияние режима сплайновой фильтрации на фрагмент спектра

При измерении параметров светодиодов можно дополнительно убрать влияние фонового сигнала вблизи уровня нуля. Для этого необходимо выбрать режим Обрезать спектр по уровню. При этом при проведении цветовых измерений значение сигнала менее выбранного (в %) будет обнуляться.

14.4 Спектральная коррекция

Для осуществления спектральной коррекции необходимо снять спектр например эталона А с вычитанием темнового спектра (рис. 14.6).

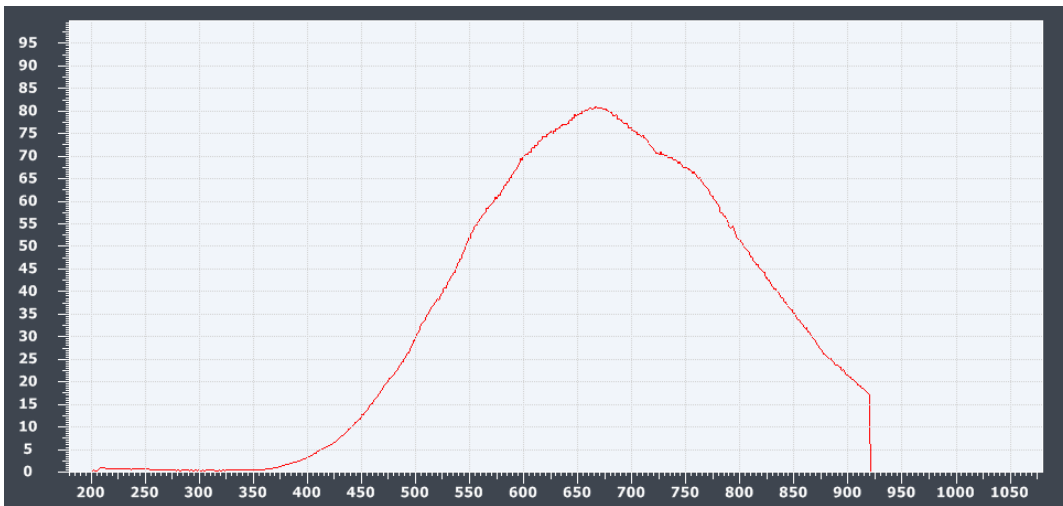


Рис. 14.6. Спектр эталона А

После этого необходимо записать полученный файл с помощью пункта меню **Файл -> Сохранить как ...** (рис. 14.7).

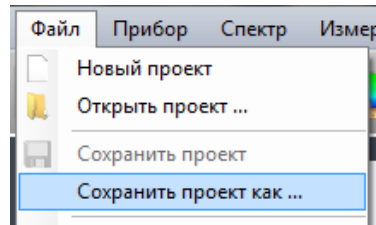


Рис. 14.7. Сохранение файла проекта

Далее следует подготовить эталонный файл, если он еще не существует. Для этого требуется импорт текстового файла эталона через пункт меню **Файл -> Импорт** (рис. 14.8).

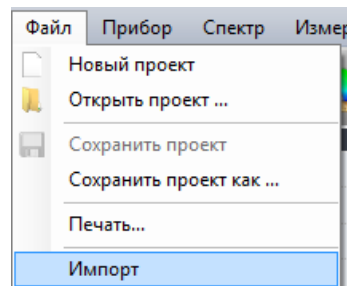


Рис. 14.8. Импортирование нового файла эталона

Текстовый файл задается следующим образом:

«Длина волны в нм» «пробел» «амплитуда»

380,1 1,0

382 25,1

Амплитуда в максимуме должна быть 100, иначе возможно возникновение ошибок округления. После успешного импортирования файла (рис.14.9) необходимо сохранить его как проект эталона.

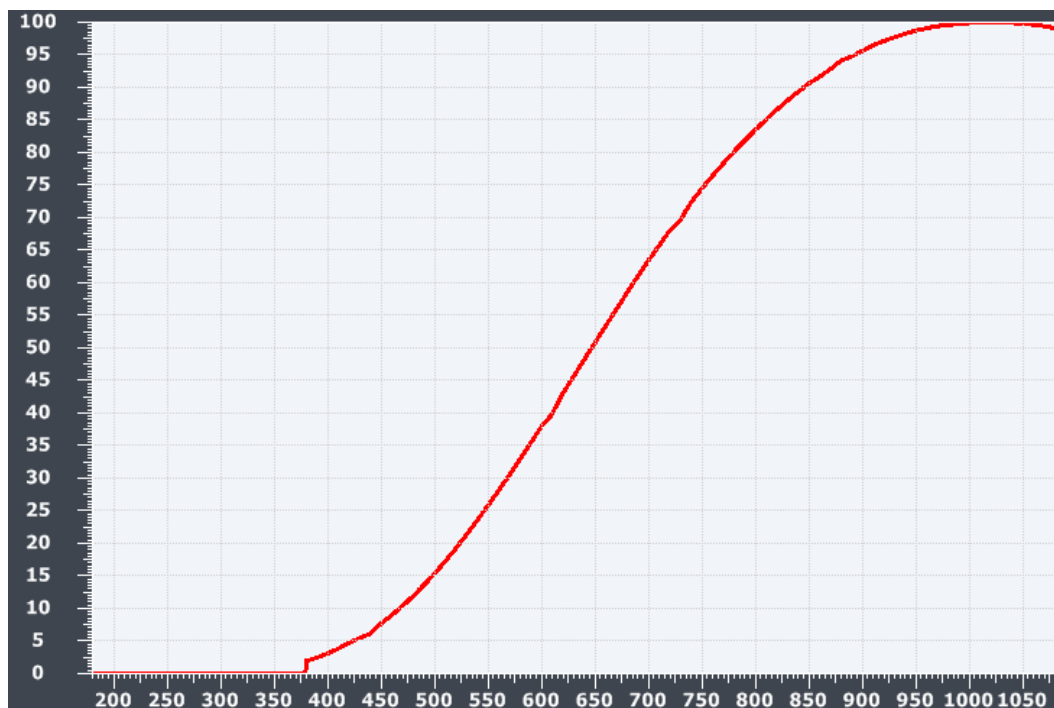


Рис.14.9. Импортированный спектр эталона А

После этого необходимо ввести эталонный и реальный спектры из того места, куда они были сохранены в соответствующие поля диалога. После чего включить **Разрешить** для дальнейшего использования спектральной коррекции.

После этого спектральная характеристика прибора будет отнормирована по эталону (рис. 14.10).

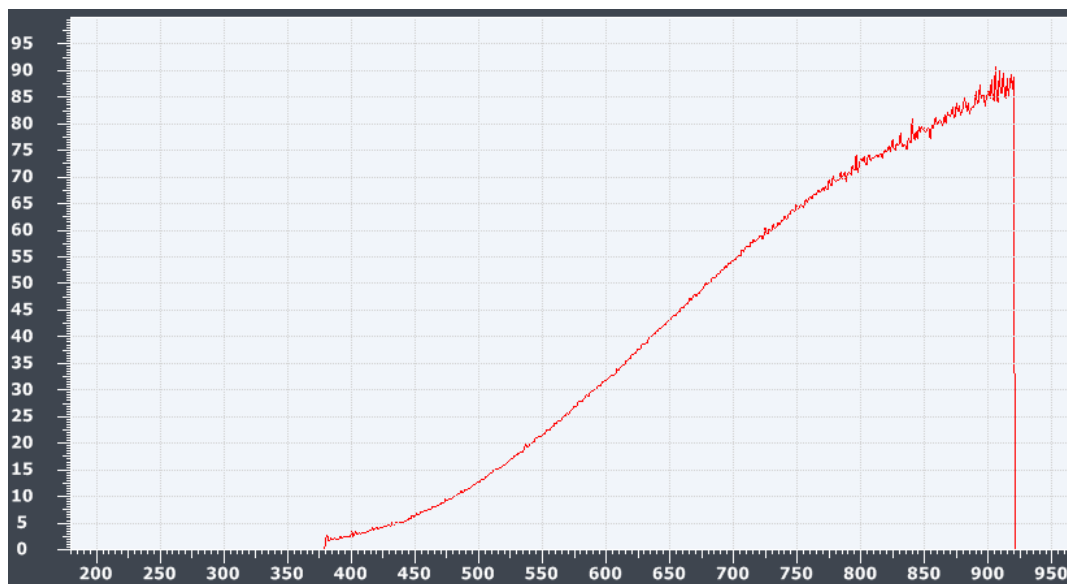


Рис. 14.10. Отнормированная спектральная характеристика

Если положение файлов не изменялось, то они будут автоматически загружаться при запуске программы. В случае, если нормализация не требуется, например, для

повторного снятия реального спектра эталона, то необходимо выключить переключатель **Разрешить**.

14.5 Цветовые измерения

В данной группе настроек можно управлять ходом цветовых измерений. Включение переключателя **Показать** после получения спектра позволяет запускать цветовые измерения после каждого снятия спектра. Данный режим работы удобен при технологическом контроле параметров большого количества исследуемых образцов.

Переключатель **Краткая информация** позволяет выводить не целиком диалог цветовых измерений, а только их результаты поверх спектров (рис.14.11).

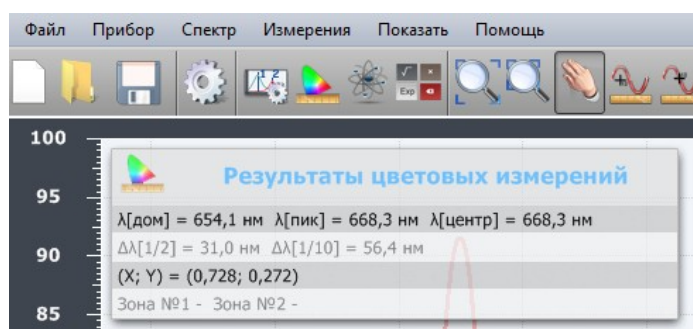


Рис. 14.11. Результат цветовых измерений

14.6 Регион интереса

Задание исходной области рассмотрения спектра может быть осуществлено включением переключателя **Разрешить**. Значения минимальной и максимальной длин волн вводятся в соответствующих полях, и в дальнейшем на экране будет отображаться спектр только в пределах заданного диапазона. Для возврата в исходное состояние достаточно выключить переключатель **Разрешить**.

14.7 Анализ элементов

Используется для установки параметров анализа эмиссионных спектров излучения. В качестве параметров задаются две зоны по длинам волн. В процессе измерения производится интегрирование сигнала по обеим зонам. Диапазон длин волн рекомендуется задавать в соответствии со спектральным разрешением прибора – не менее 1-2 нм. Например, на рис. 14.12 приведен пример задания параметров для длин волн 250 и 500 нм. При этом необходимо включить переключатель **Разрешить** для отображения результатов измерений на экране.

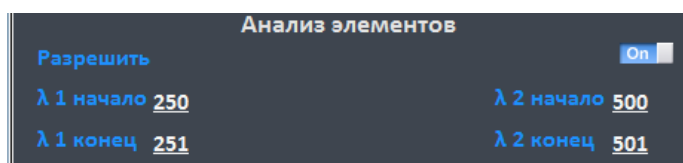


Рис.14.12. Пример задания параметров для длин волн 250 и 500 нм

В дальнейшем при каждом измерении будет производиться интегрирование в пределах заданных зон ($\Sigma 1$, $\Sigma 2$), и вычисляться отношение полученных значений ($\Sigma 1/\Sigma 2$). Результаты измерений будут отображаться в левом верхнем углу основного окна в виде значений и графиков (рис.14.13).

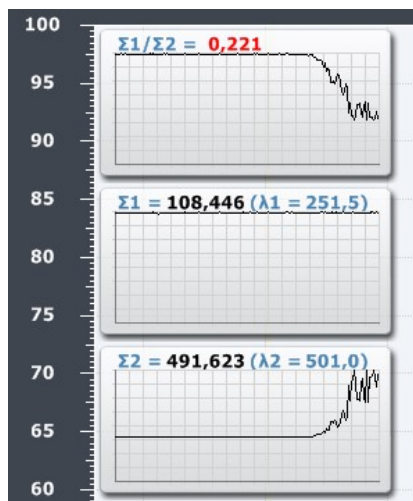


Рис.14.13. Отображение результатов измерений при анализе элементов

Масштаб по вертикали вычисляется автоматически, а сами графики используются для оценки характера изменения сигнала. После заполнения графиков происходит автоматический сдвиг влево с отображением результатов последних 190 измерений. Для очистки графика достаточно подвести к нему указатель мышки и щелкнуть левой клавишей.

Результаты анализа элементов, в случае необходимости, могут быть переданы в дополнительный управляющий компьютер для непосредственного управления технологической установкой. Результаты расчета интегралов по заданным зонам передаются по последовательному интерфейсу. Для запуска процесса передачи данных необходимо вначале выбрать соответствующий COM порт, по которому и будет осуществляться передача данных (рис. 14.14). Затем **Разрешить передачу результатов**, щелкнув левой клавишей мышки на соответствующем пункте меню (рис. 14.14), при этом если передача разрешена, то пункт меню будет помечен галочкой. Для отмены передачи необходимо повторно щелкнуть левой клавишей мышки на данном пункте меню (галочка будет снята). Если передача разрешена, то при получении каждого нового спектра результаты расчета будут переданы по выбранному COM порту.

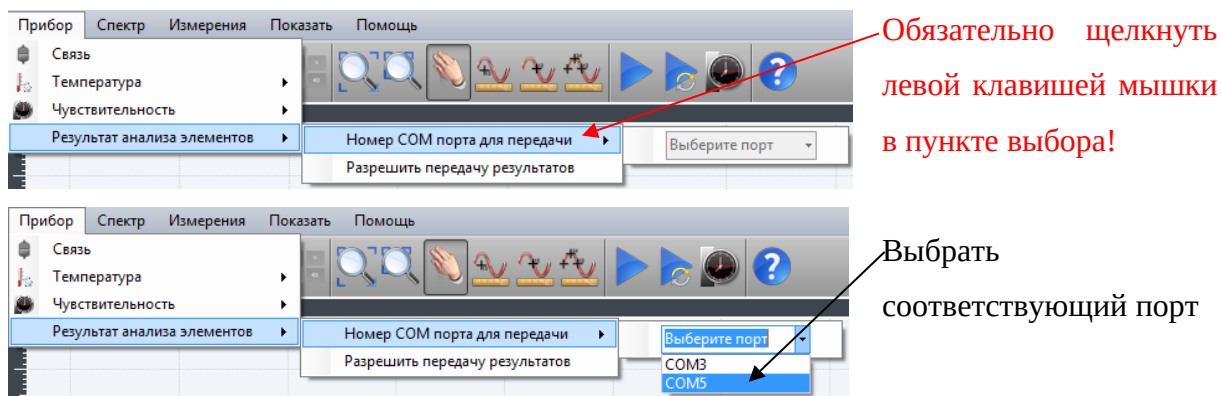


Рис.14.14 Выбор COM порта

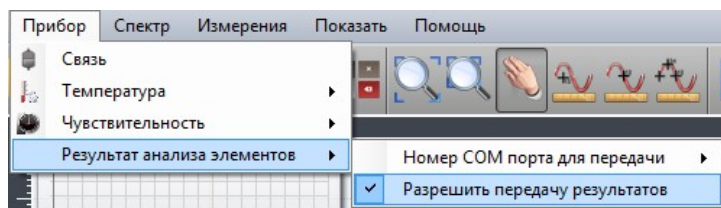


Рис.14.15 Разрешение передачи результатов

Формат посылки (посылка состоит из 11 байт):

Байт1 - Заголовок 0xAA

Байт2 - Первый (младший) байт числа интеграла по первой зоне

Байт3 - Второй байт числа интеграла по первой зоне

Байт4 - Третий байт числа интеграла по первой зоне

Байт5 - Четвертый (старший) байт числа интеграла по первой зоне

Байт6 - Первый (младший) байт числа интеграла по второй зоне

Байт7 - Второй байт числа интеграла по второй зоне

Байт8 - Третий байт числа интеграла по второй зоне

Байт9 - Четвертый (старший) байт числа интеграла по второй зоне

Байт10 - Первый (младший) байт контрольной суммы

Байт11 - Второй байт контрольной суммы

Выражения для расчета результатов:

Значение интеграла, умноженного на 1000, по первой зоне =
 $(\text{Байт}2) + (\text{Байт}3 \ll 8) + (\text{Байт}4 \ll 16) + (\text{Байт}5 \ll 24);$

Значение интеграла, умноженного на 1000, по второй зоне =
(Байт6) + (Байт7 << 8) + (Байт8 << 16) + (Байт9 << 24);

Например, если целочисленное значение интеграла 233458, то реальное 233.458.

Контрольная сумма =

(Байт10) + (Байт11 << 8);

Вычисляется по посылке:

(Байт1 + Байт2 + Байт3 + Байт4 + Байт5 + Байт6+ Байт7 + Байт8 + Байт9) &
0x0000FFFF;

15. Калибровка прибора

Прибор поставляется откалиброванным, но в некоторых случаях может потребоваться повторная калибровка прибора. Для этого спектрометр необходимо откалибровать по известному спектру, в качестве которого может использоваться, например, спектр излучения УФ лампы. В данной версии программного обеспечения Aspect 2010 калибровка выполняется по произвольному количеству известных спектральных линий, что повышает точность калибровки.

Операция калибровки проводится в следующем порядке:

- Снять спектр, по которому будет выполняться калибровка;
- Нажать кнопку «Начало калибровки» на панели меню (рис. 15.1).

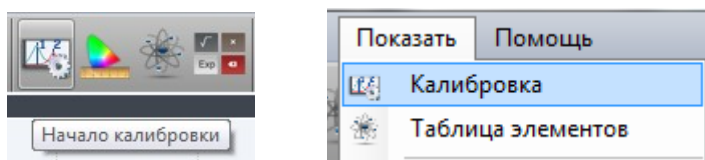


Рис. 15.1. Запуск калибровки

После чего в нижней зоне программы нажать правую кнопку мыши (рис. 15.2).

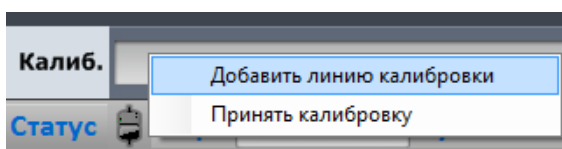


Рис. 15.2. Добавление реперной линии

И выбрать пункт Добавить линию калибровки, после чего на спектре появятся реперные линии (рис.15. 3).

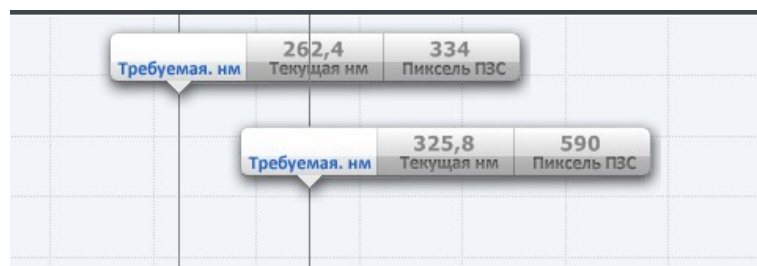


Рис. 15.3. Реперные линии

В нижней части программы эти линии с помощью мыши передвигая синие ползунки необходимо установить на требуемые спектральные линии (рис. 15.4).

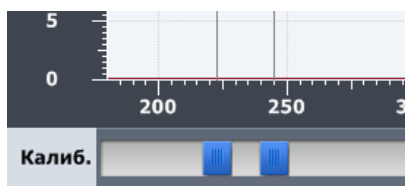


Рис. 15.4. Ползунки управления положением линий

Нажав правую кнопку мыши на нижнем ползунке можно установить параметры линии (рис. 15.5) (также это окно можно открыть с помощью двойного щелчка левой кнопки мыши на соответствующем ползунке).



Рис. 15.5. Выбор свойств реперной линии

Для того, чтобы установить требуемую длину волны требуется кликнуть мышкой на кнопке **Присвоить** (рис. 15.6).

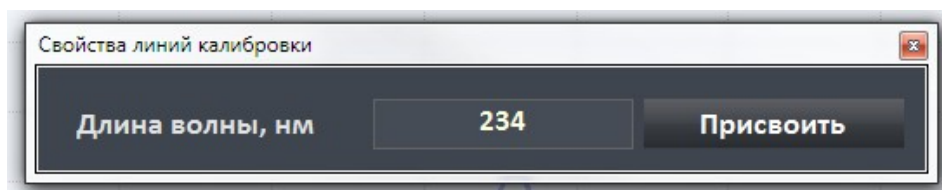


Рис. 15.6. Установка длины волны калибровочной линии

При этом новое значение отобразится на реперной линии (рис. 15.7).

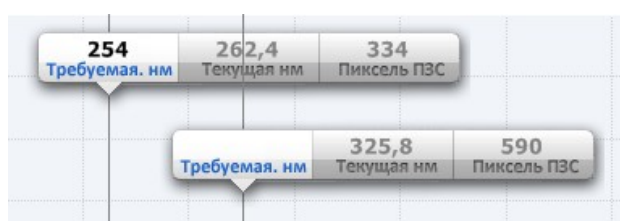


Рис. 15.7. Реперная линия с заданной длиной волны

После установки значений всех реперных линий (минимум 2 линии) необходимо в полоске с ползунками (но не на ползунке) нажать правую кнопку мыши и выбрать **Принять калибровку** (рис. 15.8).

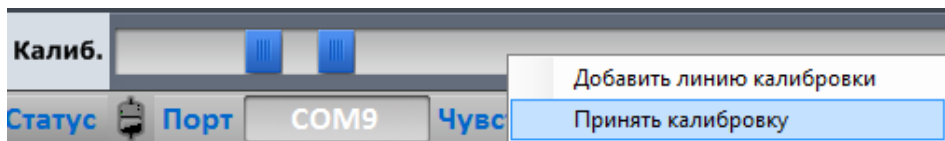


Рис. 15.8. Подтверждение калибровки

Для упрощения калибровки на экране можно отобразить спектральные линии любого элемента из таблицы Менделеева (рис. 15.9).



Рис. 15.9. Вызов окна периодической таблицы

Например, при калибровке по ртутной лампе требуется выбрать линии ртути, нажав на правую кнопку мыши и выбрав требуемые состояния элемента (рис. 15.10).

Таблица элементов

Периодическая таблица

1 IA 1A	2 IIA 2A	3 IIIB 3B	4 IVB 4B	5 VB 5B	6 VIB 5B	7 VIIB 7B	8	9 VIII	10	11 IB 1B	12 IIB 2B	13 IIIA 3A	14 IVA 4A	15 VA 5A	16 VIA 6A	17 VIIA 7A	18 VIII 8A
1 H 1,008	2 He 4,003											3 B 10,81	4 C 12,01	5 N 14,01	6 O (16)	7 F (19)	2 Ne 20,18
2 Li 6,941	3 Be 9,012											4 Al 26,98	5 Si 28,09	6 P 30,97	7 S 32,07	8 Cl 34,45	3 Ar 39,95
3 Na 22,99	4 Mg 24,31											9 Ga 69,72	10 Ge 72,59	11 As 74,92	12 Se 78,96	13 Br 79,9	4 Kr 83,8
4 K 39,1	5 Ca 40,08	6 Sc 44,96	7 Ti 47,88	8 V 50,94	9 Cr (52)	10 Mn 54,94	11 Fe 55,85	12 Co 58,74	13 Ni 58,69	14 Cu 63,55	15 Zn 65,39	16 Ga 69,72	17 Ge 72,59	18 As 74,92	19 Se 78,96	20 Br 79,9	5 Kr 83,8
5 Rb 85,47	6 Sr 87,62	7 Y 88,91	8 Zr 91,22	9 Nb 92,91	10 Mo 95,94	11 Tc (98)	12 Ru 101,1	13 Rh 102,9	14 Pd 106,4	15 Ag 107,9	16 Cd 112,4	17 In 114,8	18 Sn 118,7	19 Sb 121,8	20 Te 127,6	21 I 126,9	6 Xe 131,3
6 Cs 132,9	7 Ba 137,3	8 La 138,9	9 Hf 178,5	10 Ta 180,9	11 W 183,9	12 Re 186,2	13 Os 190,2	14 Ir 192,2	15 Pt 195,1	16 Au 197,0	17 Hg 200,6	18 Tl 204,4	19 Pb 207,2	20 Bi 208,98	21 Po (209)	22 At (210)	7 Rn (222)
7 Fr (223)	8 Ra (226)	9 Ac (227)	10 Rf (257)	11 Db (260)	12 Sg (263)	13 Bh (262)	14 Hs (265)	15 Mt (266)									
Лантаноиды		58 Ce 140,1	59 Pr 140,9	60 Nd 144,2	61 Pm (147)	62 Sm 150,4	63 Eu (152)	64 Gd 157,3	65 Tb 158,9	66 Dy 162,5	67 Ho 164,9	68 Er 167,3	69 Tm 168,9	70 Yb (173)	71 Lu (175)		
Актинοиды		90 Th (232)	91 Pa (231)	92 U (238)	93 Np (237)	94 Pu (242)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (249)	99 Es (254)	100 Fm (253)	101 Md (256)	102 No (254)	103 Lr (257)		

Показать Hg
Показать Hg[1+]
Показать Hg[2+]

Рис. 15.10. Периодическая таблица элементов

При этом на экране будут отображаться наиболее значимые спектральные линии выбранного элемента (рис. 15.11).



Рис. 15.11. Спектральные линии выбранного элемента

16. Цветовые измерения

По снятому спектру можно вычислить колориметрические параметры. Для этого необходимо выбрать соответствующую кнопку в панели управления программы, либо пункт меню (рис. 16.1).



Рис. 16.1. Запуск измерения колориметрических параметров

При этом будет произведен расчет соответствующих параметров (рис. 16.2).

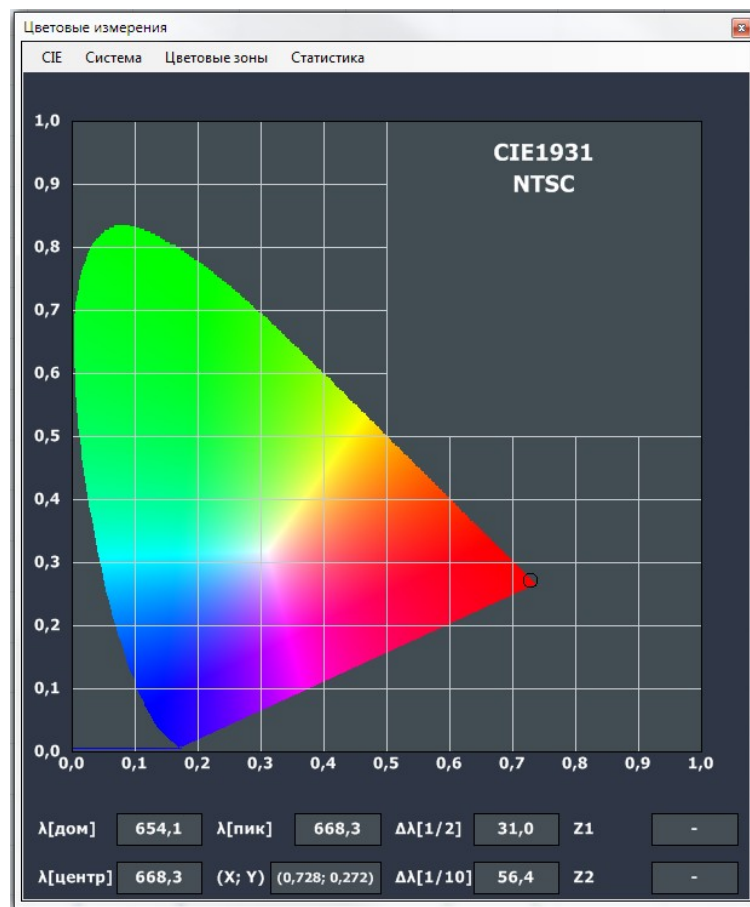


Рис. 16.2. Колориметрические измерения

В меню диалога можно выбрать соответствующую цветовую систему (рис.16.3)

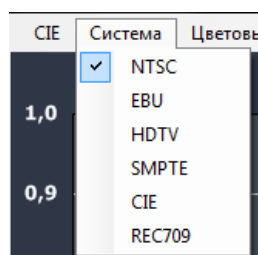


Рис.16.3. Меню выбора цветовой системы.

16.1 Задание координат цветовых зон

Для определения попадания координат в зону(ы) необходимо открыть соответствующий файл (white.ini) выбрав в меню **Цветовые зоны -> Расположение файла** (рис. 16.4).

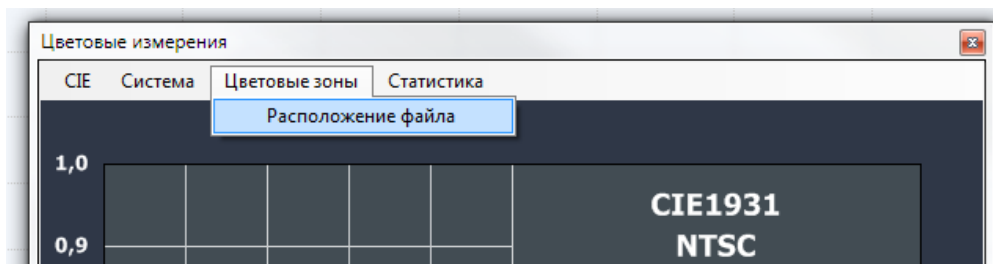


Рис. 16.4. Открытие файла с координатами зон

В этом файле в текстовом виде заданы координаты зон:

"BIN 1" 4 0,1 0,1 0,2 0,2 0,1 0,2 0,2 0,1

"BIN 2" 4 0,33 0,42 0,375 0,45 0,35 0,315 0,33 0,29

Каждая строка файла имеет следующий формат:

«Имя»	Кол. вершин	X1	Y1	X2	Y2	X3	Y3	X4	Y4
-------	-------------	----	----	----	----	----	----	----	----

При измерениях проверяется амплитуда сигнала и если она выходит за установленные пределы 20-80%, то выдается предупреждение (рис. 16.5).

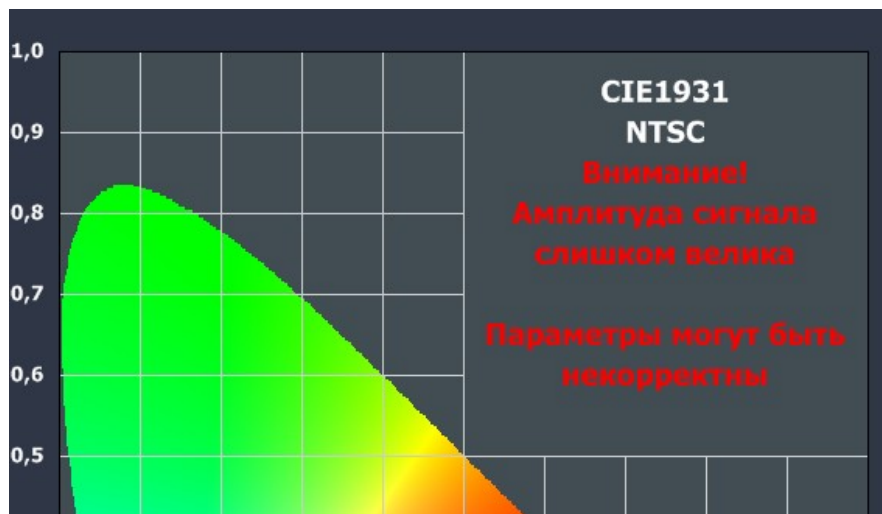


Рис. 16.5. Предупреждающее сообщение

16.2 Статистическая обработка цветовых измерений

При измерении цветовых параметров светодиодов может быть полезна информация о воспроизводимости результатов измерений. Для этих целей необходимо выбрать пункт меню **Статистика -> Показать** (рис. 16.6).

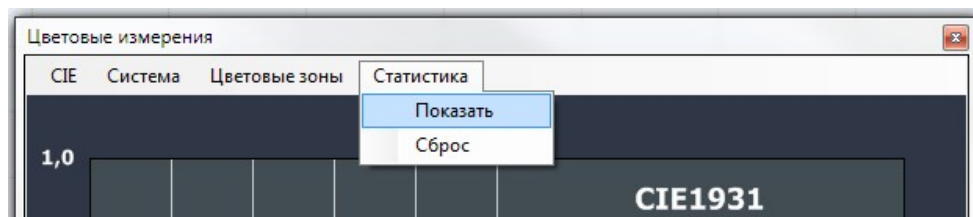


Рис. 16.6. Включение режима сбора статистики колориметрических измерений

Для сброса статистики и начала новой серии необходимо выбрать пункт меню **Статистика -> Сброс**.

В режиме сбора статистики после каждого измерения для X,Y будут вычисляться минимальное и максимальное значения, среднее значение и среднеквадратичное отклонение (рис. 16.7).



Рис. 16.7. Статистическая информация о колориметрических измерениях

17. Спектральный калькулятор

Для обработки спектральных данных в программе используется специальный калькулятор. Для вызова калькулятора необходимо кликнуть на соответствующем значке (рис.17.1).

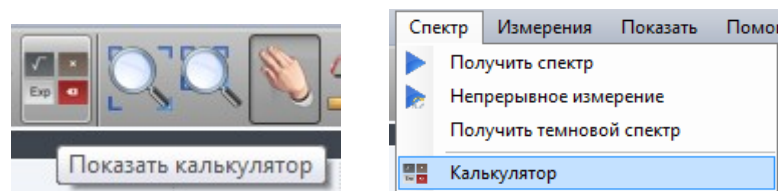


Рис.17.1. Вызов спектрального калькулятора

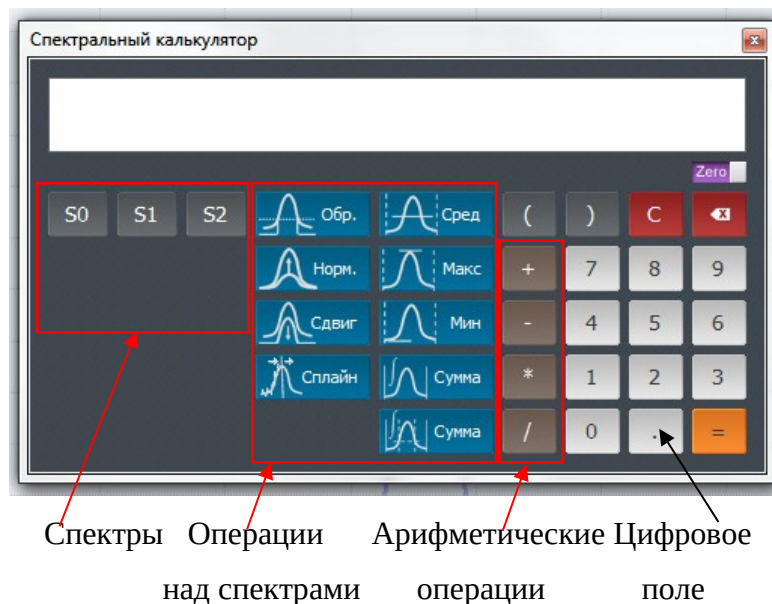


Рис.17.2. Элементы управления спектрального калькулятора

Для простейших операций со спектрами необходимо выбрать исходный требуемый спектр. Для упрощения выбора спектр на экране выделяется при подведении курсора мыши к соответствующей кнопке. Выбрав нужный спектр, следует выбрать необходимую арифметическую операцию. Например, если к спектру S0 требуется прибавить 10, то последовательность действий будет проиллюстрирована рис.17.3.

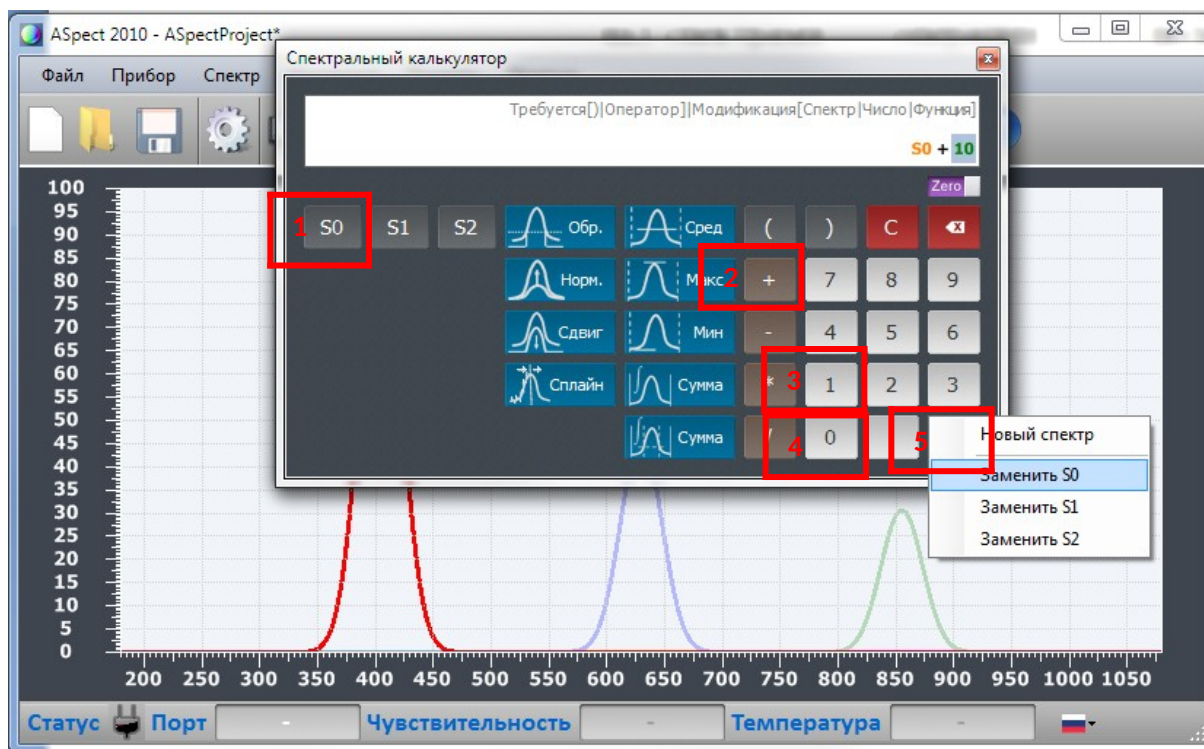


Рис.17.3. Последовательность операций при суммировании с константой

После завершения ввода и клика на кнопке '=' будет предложен выбор – заменить один из текущих или создать новый спектр. Например, при замене исходного спектра результат операции будет выглядеть как на рис.17.4.

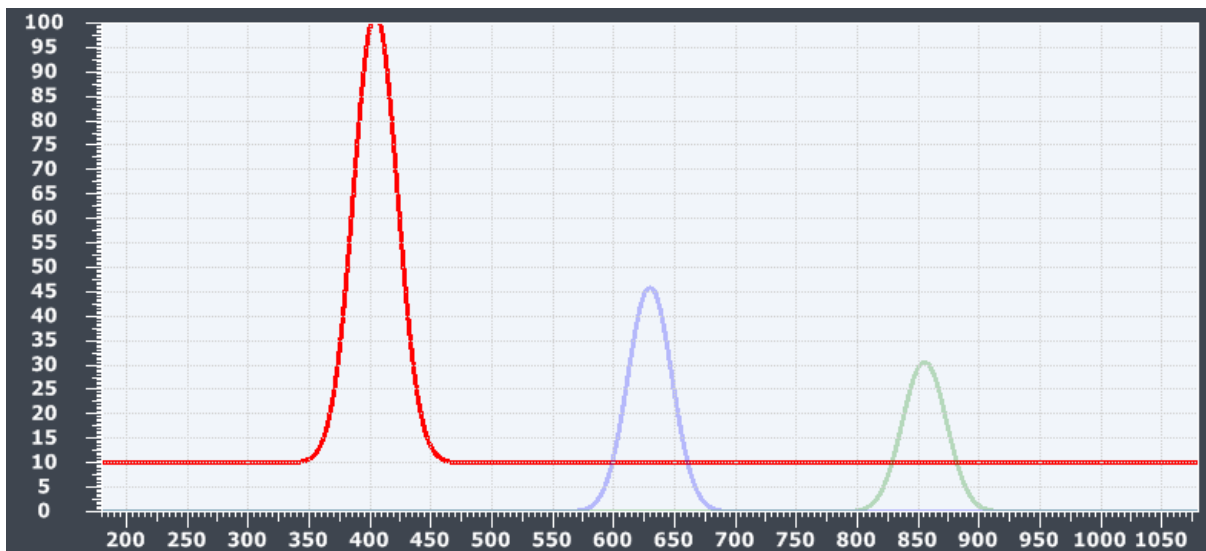


Рис.17.4. Результат суммирования спектра с константой.

Операции над спектрами описаны на рис.17.5.

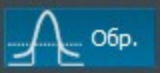
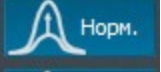
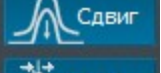
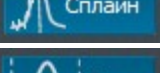
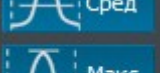
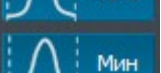



	Обрезание по уровню (0 если меньше заданного уровня)
	Нормировка на 100%
	Сдвиг спектра и приравнивание 0 отрицательных значений в режиме Zero либо модулю в режиме Mod
	Сплайновая фильтрация спектра
	Полуширина пика в заданном спектральном диапазоне
	Максимум пика в заданном спектральном диапазоне
	Минимум пика в заданном спектральном диапазоне
	Полная сумма в заданном спектральном диапазоне
	Сумма пика в заданном спектральном диапазоне

Рис.17.5. Операции над спектрами

Данные операции позволяют строить достаточно сложные выражения. Например, для определения соотношения энергий пиков элементов требуется не просто поделить амплитуду одного пика на амплитуду другого, а вычислить отношение их интегралов (энергий, а не просто амплитуд, рис.17.6).

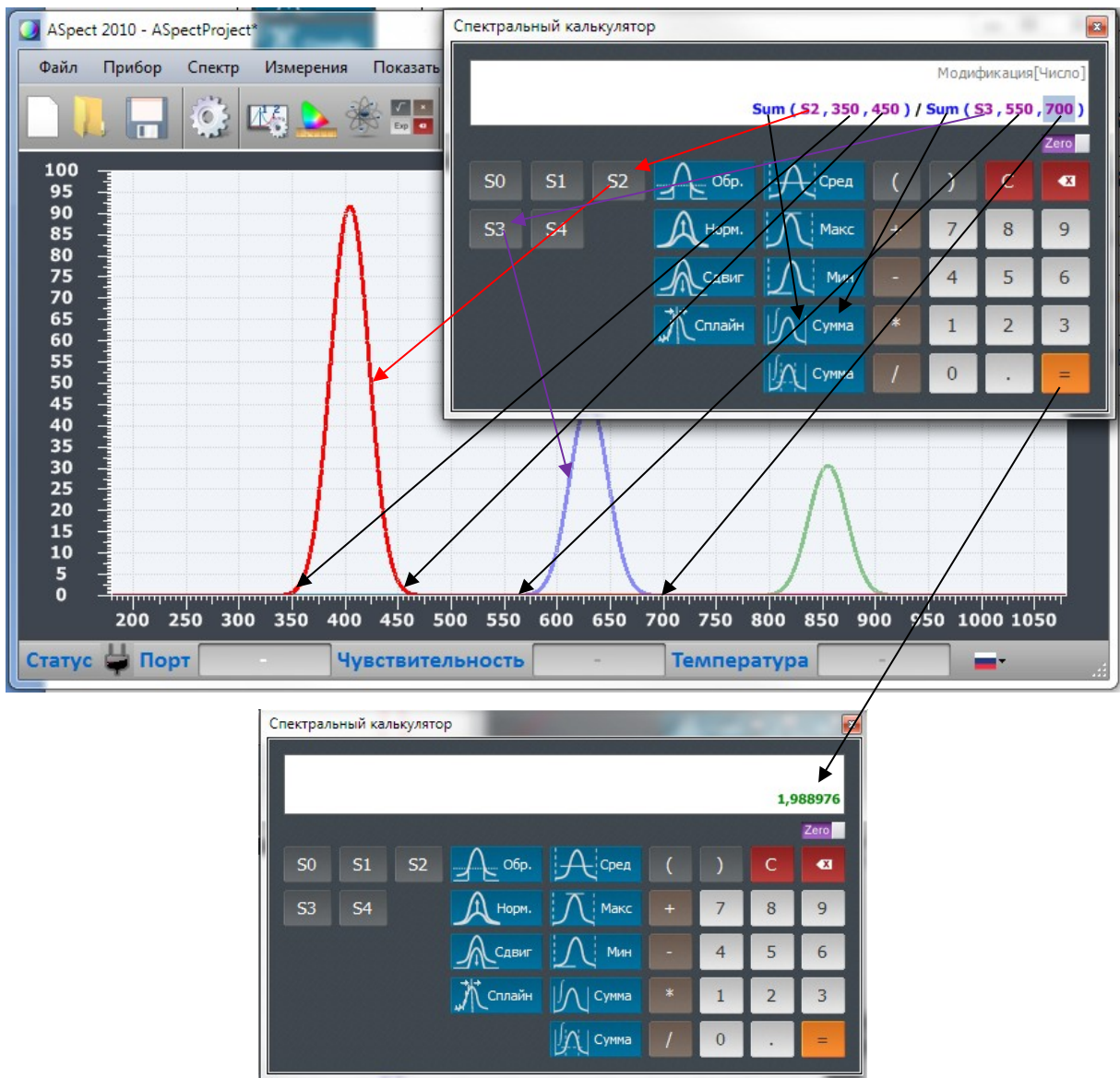
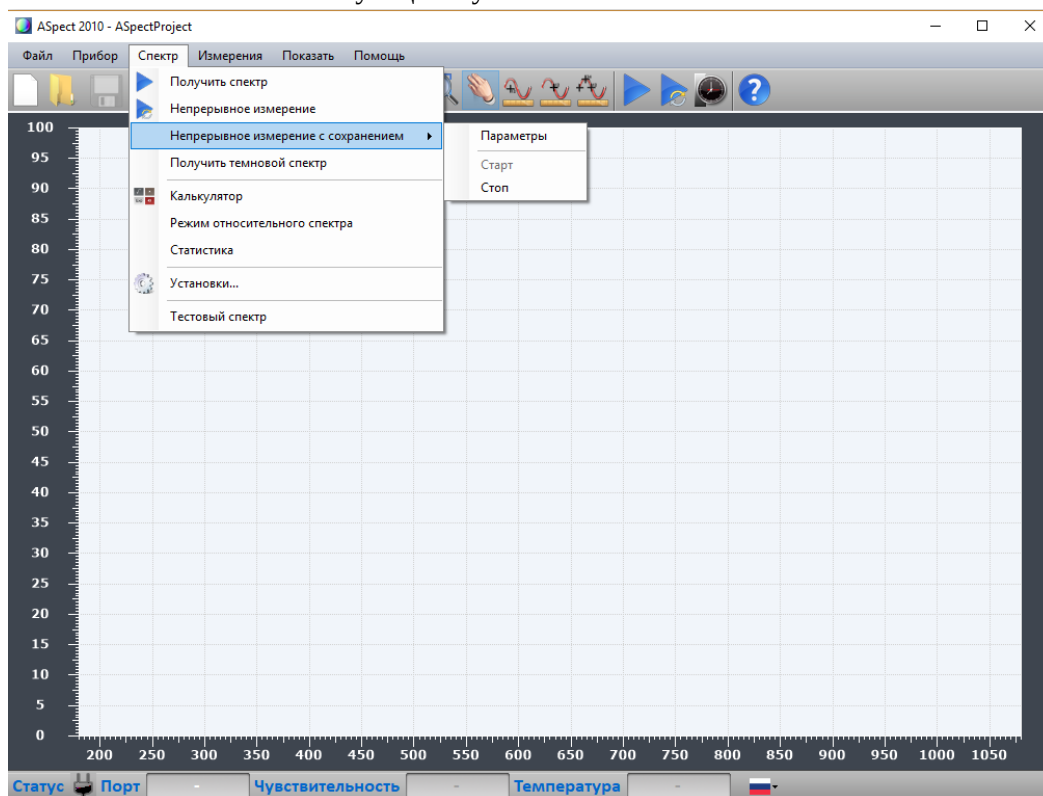


Рис.17.6. Вычисление отношений интегралов пиков

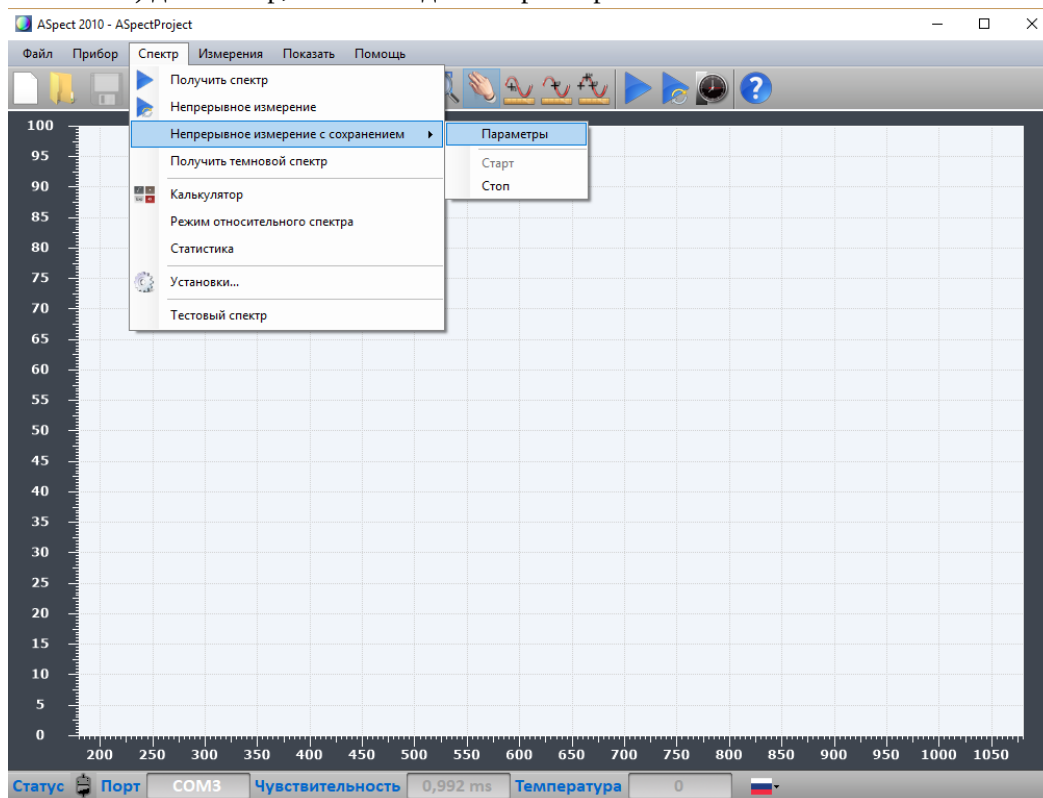
Данные операции предназначены для текущих ручных вычислений и не могут быть использованы для автоматизации процессов!

18. Непрерывное получение спектров с их сохранением на диск

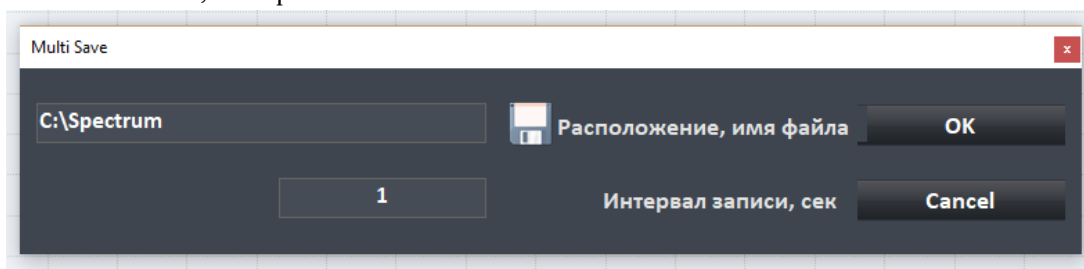
Для непрерывного получения спектра с их сохранением на диск необходимо воспользоваться соответствующим пунктом меню:



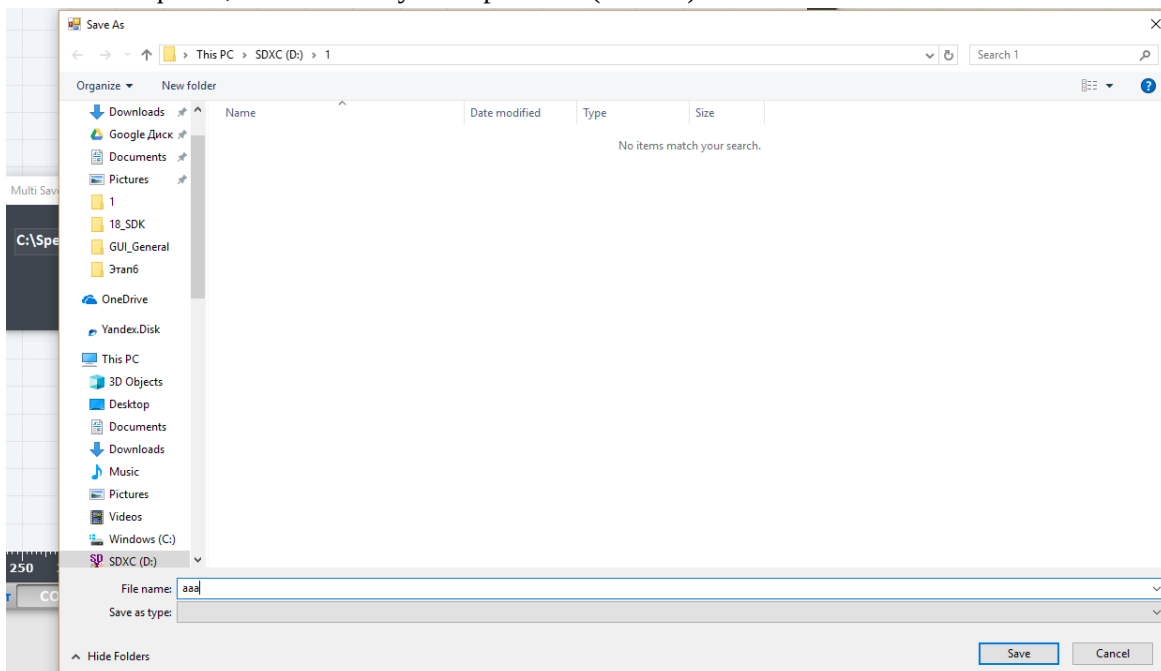
Начать процесс сохранения всех промежуточных спектров нельзя (пункт меню Старт неактивен) до тех пор, пока не заданы параметры:



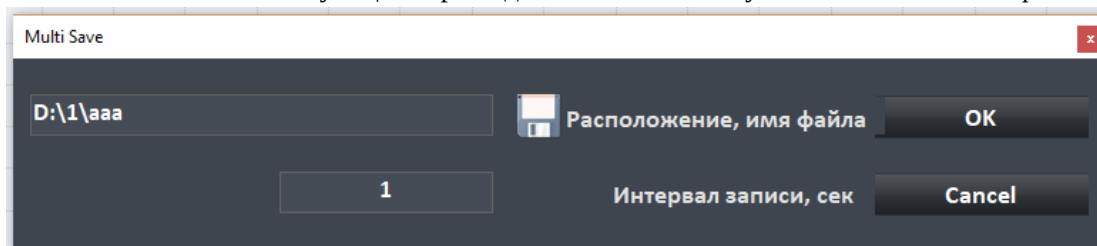
Необходимо указать папку, куда будут сохраняться спектры и базовое имя спектра без расширения. Для этого необходимо кликнуть мышкой на иконке диска, либо на надписи «Расположение, имя файла»:



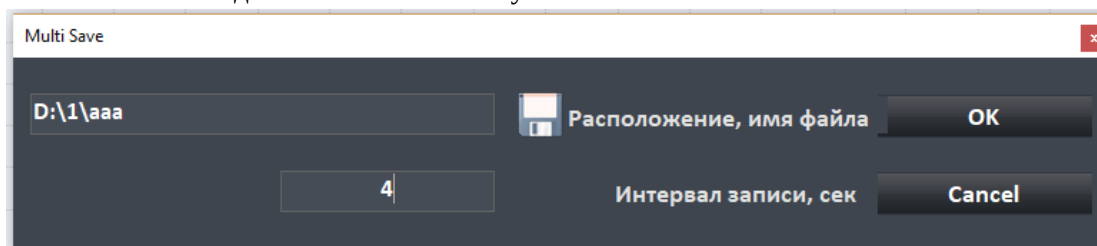
В открывшемся диалоге необходимо выбрать папку, где будут располагаться файлы и ввести имя файла, нажав кнопку «Сохранить» («Save»):



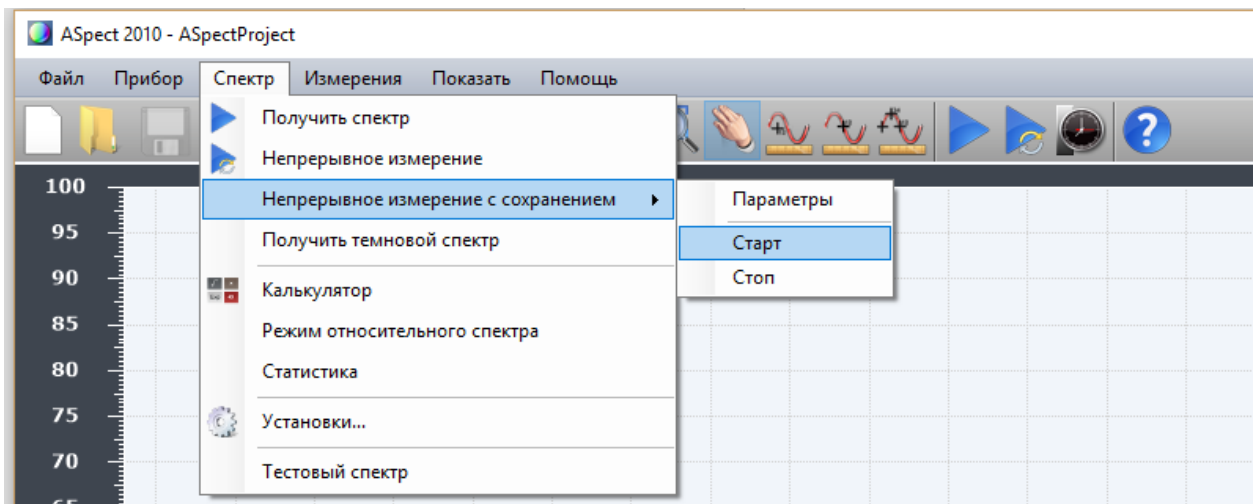
После этого в соответствующей строке диалога появится путь к папке с именем файла:



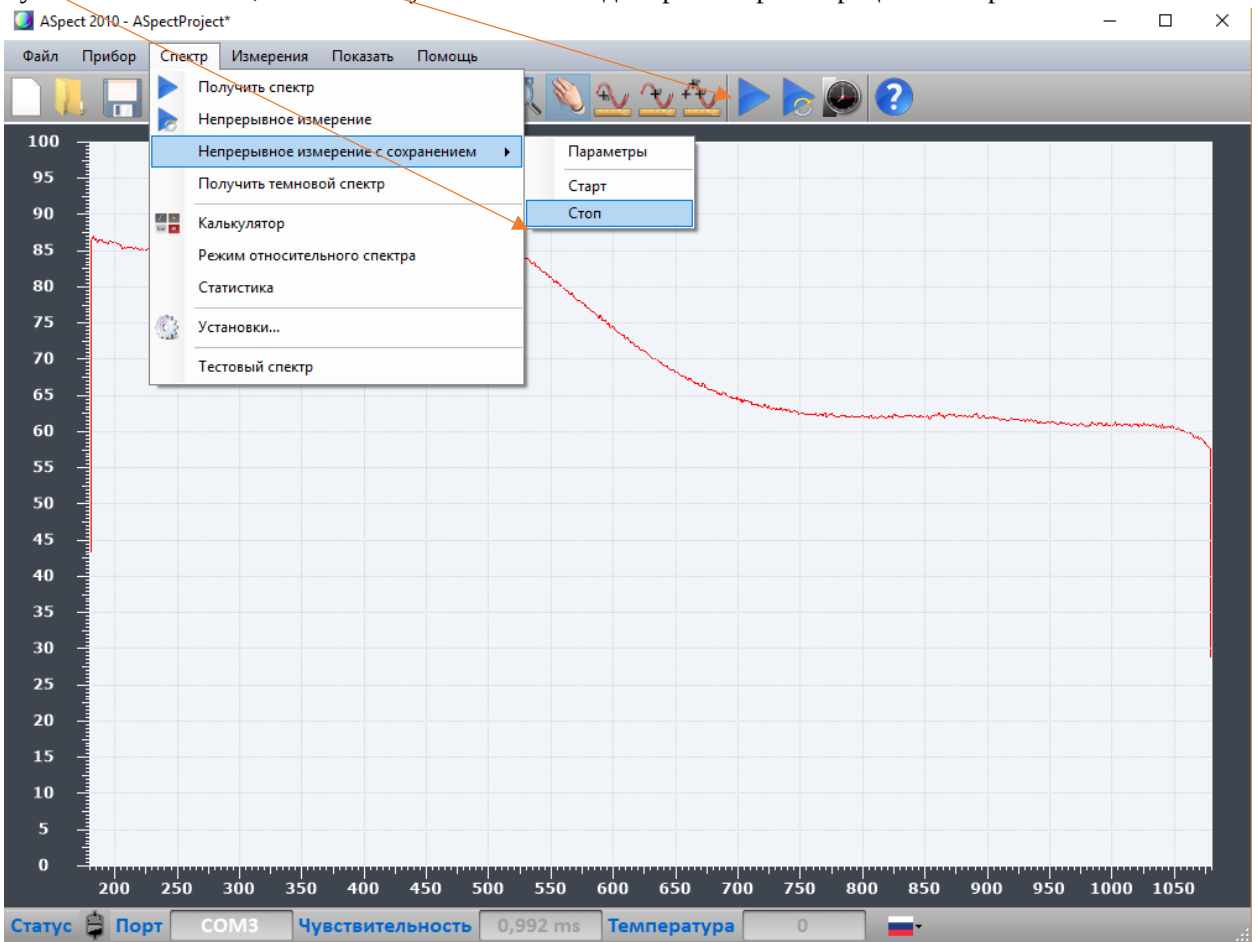
По умолчанию интервал записи спектров 1 секунда, но его можно изменить с кратностью 1 сек, после чего необходимо нажать на кнопку ОК:



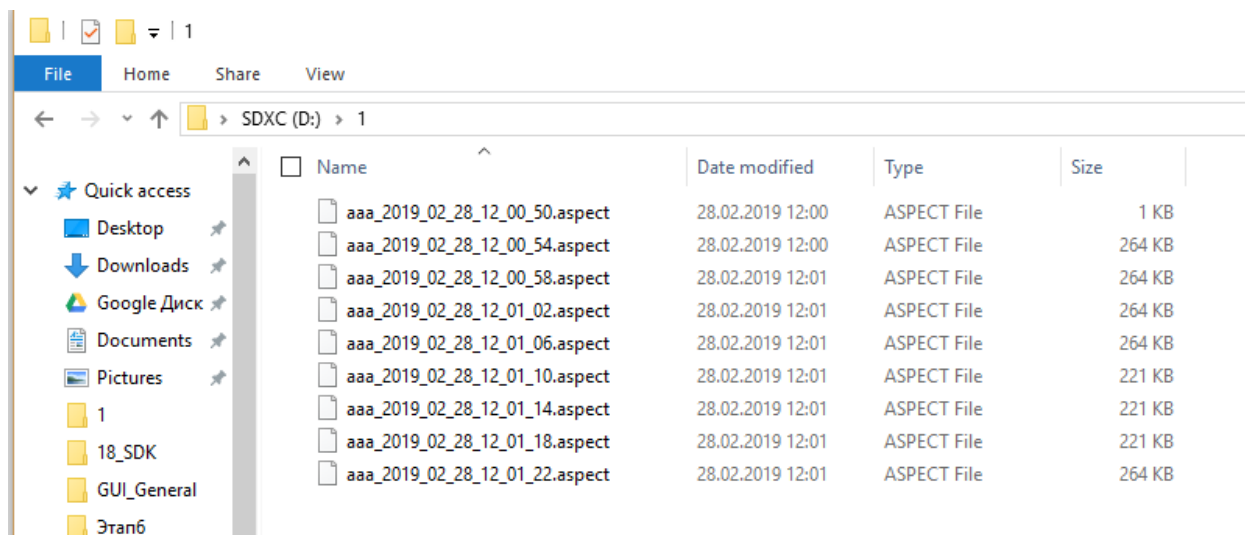
Для начала процесса регистрации необходимо выбрать пункт меню «Старт»:



После этого начнется непрерывная регистрация спектров с заданным интервалом и их сохранение в указанной ранее папке. Для остановки процесса сохранения необходимо выбрать пункт меню «Стоп», либо кликнуть на иконке однократной регистрации спектра:



В выбранной папке будут находиться все сохраненные спектры:



К базовому имени спектра (в данном случае «aaa») добавляется уникальная информация, которая включает в себя время создания спектра – год, месяц, день, часы, минуты, секунды. Таким образом можно многократно останавливать и затем запускать процесс регистрации, не меняя при этом базового имени файла.