

**Специализированное программное обеспечение анализа спектров
бета-излучения, полученных на спектрометрических комплексах со
жидкосцинтилляционными блоками детектирования**

«ScintBeta Basic»

Версия 1.0

РУКОВОДСТВО ОПЕРАТОРА

643.71351625.00011-01 34 01

Листов 26

Аннотация

Специализированное программное обеспечение (далее – программа) предназначено для анализа спектров бета-излучения и определения активности проб объектов внешней среды спектрометрическим методом, полученных на комплексах со сцинтилляционными блоками детектирования, автоматизированной обработки результатов измерения, хранения и вывода информации в удобном для оператора виде.

Руководство оператора на специализированное программное обеспечение «Scint Beta Basic» предназначено для проведения процедур:

Математическая обработка основана на моделировании измеренного спектра спектрами отдельных радионуклидов из предварительно подготовленной библиотеки.

- поиска радиоактивных нуклидов и подготовки рабочей библиотеки радионуклидов;
- анализа выделенной области и всего энергетического спектра;
- расчета активности радиоактивных источников;
- настройка формы протокола, создания протоколов анализа.

Изм.	Лист	№ докум	Фамилия	Дата
Инв. № подлинника	Фамилия и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубликата	Фамилия и дата

Содержание

1.	Назначение и возможности	4 -
2.	Условия выполнения программного обеспечения.....	5 -
3.	Установка и запуск программного обеспечения	5 -
4.	Регистрация программного обеспечения	6 -
5.	Описание программы	9 -
5.1.	Режим Измерение	9 -
5.1.1.	Панель управления режима «Измерение»:.....	10 -
5.2.	Режим Обработка	11 -
5.2.1.	Панель управления режима «Обработка»:	12 -
5.3.	Режим Отчёт	14 -
5.3.1.	Панель управления режима «Отчёт»:	15 -
5.4.	Пункты меню, не вошедшие в панели управления	16 -
5.5.	Таблица результатов расчёта.....	16 -
5.6.	Графическое представление информации.....	18 -
6.	Работа с программой.....	19 -
6.1.	Настройка математического блока.....	19 -
6.2.	Метод поиска решения.	21 -
6.3.	Выбор изотопов.....	22 -
6.4.	Обработка спектров	23 -
6.5.	Создание отчёта	24 -

Изм.	Лист	№ докум	Фамилия	Дата
Инв. № подлинника	Фамилия и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубликата	Фамилия и дата

1. Назначение и возможности

Программный комплекс «*Scint Beta Basic*» предназначен для обработки результатов β - α -спектрометрических измерений на сцинтилляционных $\beta(\beta-\alpha)$ -спектрометрах с целью получения изотопного состава измеряемых проб.

«*Scint Beta Basic*» проводит математическую обработку спектров, измеренных на жидкосцинтилляционных счётчиках:

- «СКС» фирмы «Грин Стар» (Москва),
 - «TriCarb», «Quantilus», «Guardian» компании «PerkinElmer Life Sciences»,
 - «Triathler» фирмы «Hidex»,
 - на β -спектрометрах с пластиковым сцинтиллятором «СЕБ-01» НПП «АтомКомплексПрилад», «Прогресс-бета-М» НПП «Доза»
- и на любых других сцинтилляционных спектрометрах.

Математическая обработка основана на моделировании измеренного спектра спектрами отдельных радионуклидов из предварительно подготовленной библиотеки.

Комплекс позволяет оперативно в автоматическом режиме обрабатывать сложные спектры, в том числе:

- с малой статистикой,
- с плохим разрешением,
- со значительным перекрытием энергетических спектров составляющих изотопов.

Область применения:

- экспресс анализ содержания нуклидов в экологических и технологических пробах,
- обработка спектров радиохимически выделенных фракций,
- контроль качества изотопной продукции

и т.д.

Изм.	Лист	№ докум	Фамилия	Дата
Инв. № подлинника	Фамилия и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубликата	Фамилия и дата

Результаты измерений выводятся в файл отчёта в текстовом формате. Имеется встроенный текстовый редактор для работы с файлами отчёта, возможность печати отчёта и печати графического представления результатов обработки.

2. Условия выполнения программного обеспечения

Требования к персональному компьютеру:

Для работы программы необходимо наличие:

- IBM PC/AT - совместимого персонального компьютера (далее – ПК);
- графического адаптера не хуже VGA;
- процессора не хуже Intel Pentium II 300 MHz;
- оперативной памяти не менее 32 МБ;
- свободного дискового пространства не менее 20 МБ;
- ручного манипулятора типа «мышь» (далее – «мышь»).

Требования к операционной системе:

- Программа работает под управлением операционной системы Microsoft Windows 95/98/Me/NT/2000/XP.

3. Установка и запуск программного обеспечения

Для установки программы на компьютер пользователя необходимо запустить файл **Setup.exe** с установочного диска (дискеты) и далее следовать рекомендациям программы установки.

В ходе своей работы программа установки создает в конечном каталоге подкаталоги **SPEDAC**, **Spectr** и **Results**.

При необходимости, пользователь имеет возможность поместить ярлык программы на рабочий стол и/или в панель быстрого запуска.

Запуск программы на выполнение осуществляется посредством инициализации исполняемого файла **ScintBeta.exe**.

Изм.	Лист	№ докум	Фамилия	Дата
Инв. № подлинника	Фамилия и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубликата	Фамилия и дата

4. Регистрация программного обеспечения

После установки программы пользователю необходимо произвести ее регистрацию у разработчика.

Возможны два типа регистраций:

- **Регистрация с привязкой к плате SBS.** В этом случае программа будет работать на любом компьютере, где установлена та плата SBS, с которой проводилась регистрация. Данный тип регистрации требует, чтобы на компьютере была установлена программа набора спектров **ESBS**;
- **Регистрация с привязкой к компьютеру.** В этом случае программа будет работать только на том компьютере, где проводилась регистрация. Количество перерегистраций (в случае переустановки операционной системы) ограничено (определяется в лицензионном соглашении).

Для осуществления регистрации в программе предусмотрены два окна «Выбор типа регистрации» (см. рис.1.1) и «Регистрация» (см. рис.1.2). Данные окна отображаются на экране пользователя при первом запуске программы в работу.

Изм.	Лист	№ докум	Фамилия	Дата
Инв. № подлинника	Фамилия и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубликата	Фамилия и дата

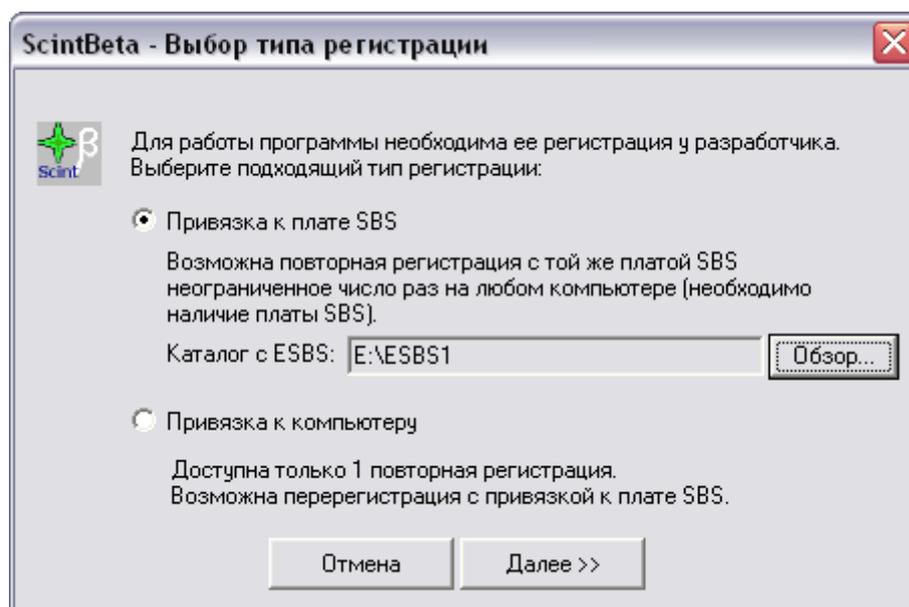


Рис. 1.1

В настоящем окне пользователю необходимо выбрать предпочтительный тип регистрации.

Для привязки программы к плате SBS необходимо указать каталог, в котором установлена программа набора спектров **ESBS**. Для этого предусмотрена кнопка «Обзор». В случае успешного определения установленных плат SBS опция «Привязка к плате SBS» становится доступной для выбора. В случае наличия нескольких плат пользователю предоставляется выбор номера платы, к которой следует «привязать» программу.

После выбора типа регистрации необходимо нажать на кнопку «Далее». При этом на экране появится окно «Регистрация».

Изм.	Лист	№ докум	Фамилия	Дата
Инв. № подлинника	Фамилия и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубликата	Фамилия и дата

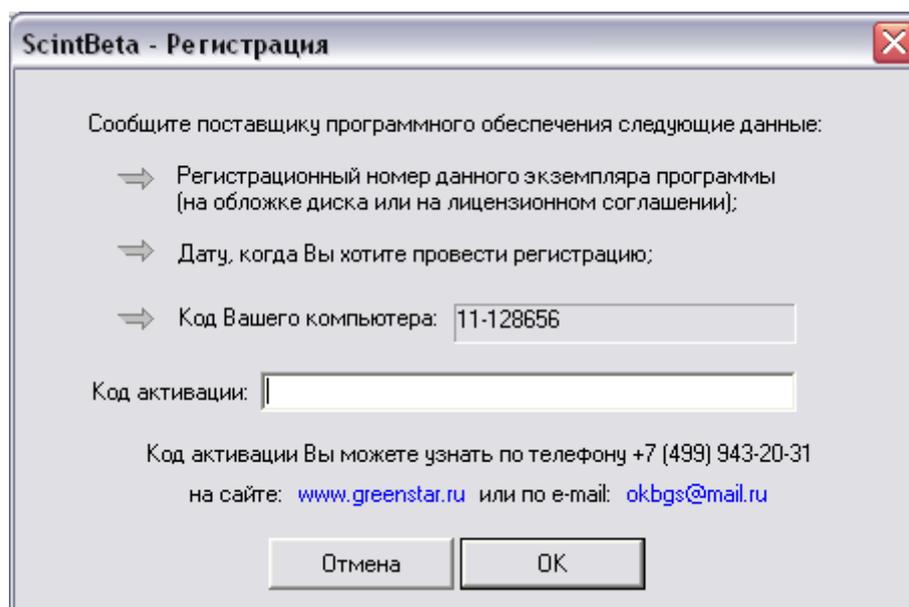


Рис. 1.2

Пользователю необходимо, используя указанные номер телефона или адрес электронной почты, связаться с разработчиками программы, сообщить код компьютера и получить от них свой регистрационный номер (код активации).

Для дальнейшей работы с программой пользователю необходимо ввести полученный регистрационный номер в соответствующую строку окна «Регистрация». Без регистрации программа работать не будет.

Изм.	Лист	№ докум	Фамилия	Дата
Инв. № подлинника	Фамилия и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубликата	Фамилия и дата

5. Описание программы

Программа имеет три режима работы:

- **Измерение** – режим измерения и визуализации измеренных спектров;
- **Обработка** – режим анализа и математической обработки измеренных спектров;
- **Отчёт** – режим работы с отчётом об измерениях.

Переключение между режимами происходит путём выбора закладок в рабочем окне программы:



Все режимы имеют общее меню и индивидуальную панель управления:



Управление работой программы осуществляется посредством меню либо кнопками панели управления.

Все основные пункты меню продублированы кнопками более удобной для пользователя панели управления, в которой находятся также окна ввода данных.

5.1. Режим Измерение

Режим **Измерение** предназначен для управления процессом измерения спектров с использованием спектрометрических плат.

Кроме того, в данном режиме можно просматривать аппаратные спектры обрабатываемой пробы, фона и их разницы.

Рабочее окно в режиме **Измерение** (см. рис. 2) состоит из панели управления и графического окна отображения спектра.

Изм.	Лист	№ докум	Фамилия	Дата
Инв. № подлинника	Фамилия и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубликата	Фамилия и дата

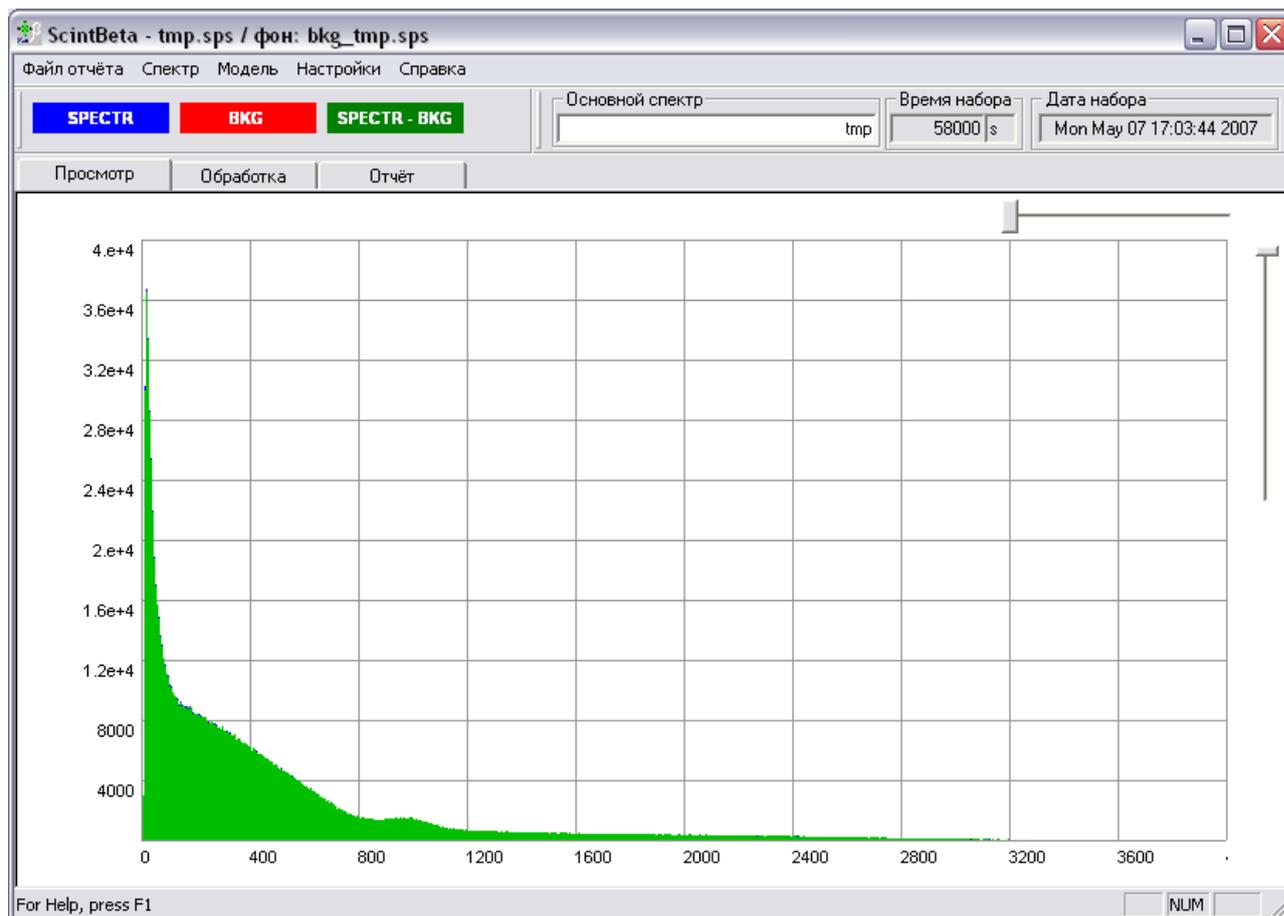


Рис. 2

5.1.1. Панель управления режима «Измерение»:



- очередность и цвет отображения

графиков.

- **Синий** - спектр пробы, включая фон,
- **Красный** - спектр фона,
- **Зелёный** - спектр пробы за вычетом фона.

Нажатие на цветную кнопку выдвигает соответствующий график на передний план.

Изм.	Лист	№ докум	Фамилия	Дата
Инв. № подлинника	Фамилия и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубликата	Фамилия и дата

5.2. Режим Обработка

Режим **Обработка** предназначен для математической обработки измеренных спектров.

Рабочее окно в режиме **Обработка** (см рис. 4) состоит из панели управления, таблицы результатов расчёта и графического окна отображения спектра и результатов его расшифровки.

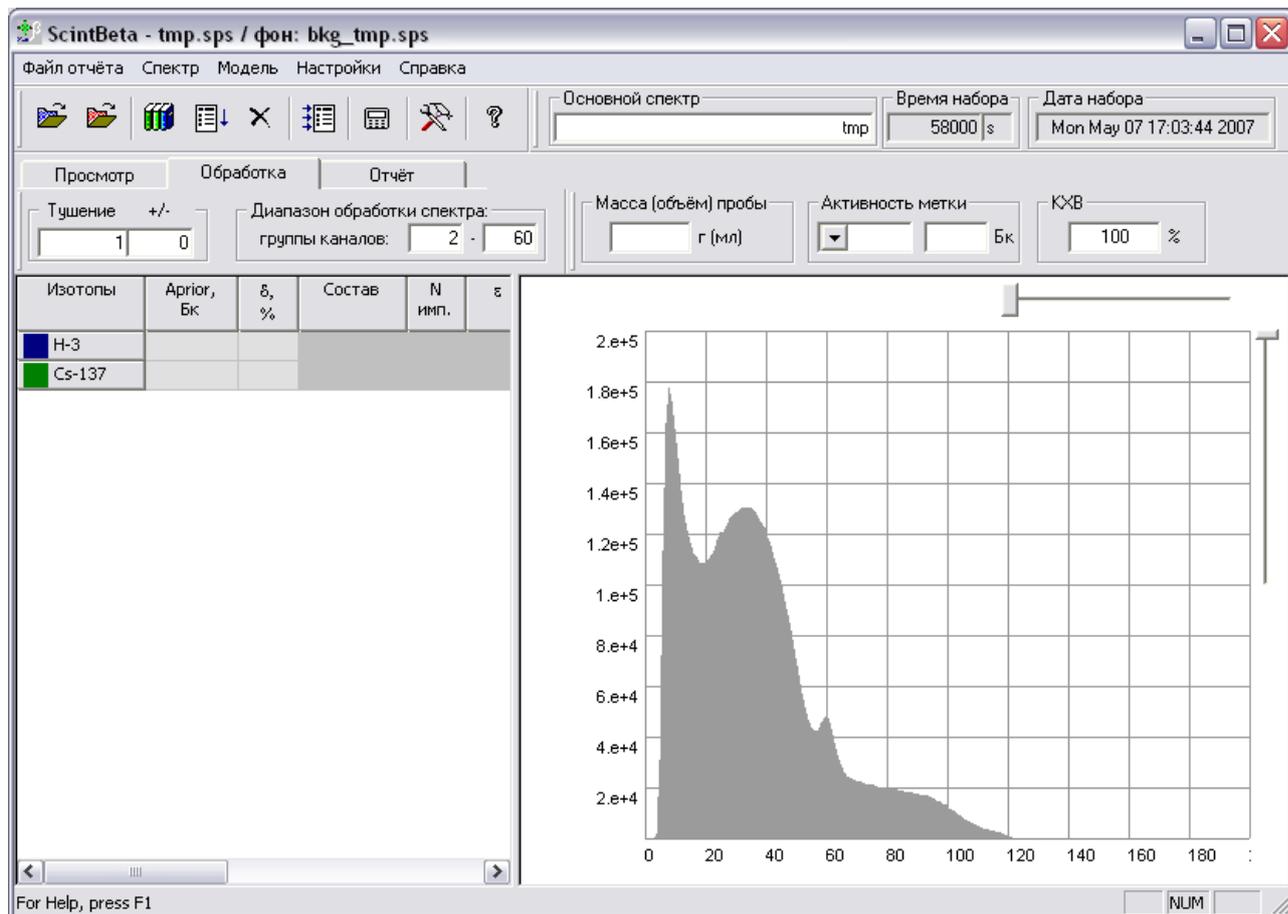


Рис. 3

Изм.	Лист	№ докум	Фамилия	Дата
Инв. № подлинника	Фамилия и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубликата	Фамилия и дата

5.2.1. Панель управления режима «Обработка»:

Панель управления содержит следующие кнопки:

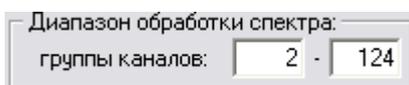
-  (соответствует пункту меню *Проба/Ввод спектра*) - ввод спектра из файла для обработки;
-  (соответствует пункту меню *Проба/Ввод фона*) – ввод фона из файла;
-  (соответствует пункту меню *Модель/Выбор изотопов*) - выбор из библиотеки изотопов, которые будут использоваться для моделирования спектра;
-  (соответствует пункту меню *Модель/Расчёт*) – запуск программы математической обработки спектра для автоматического расчёта радионуклидного состава;
-  (соответствует пункту меню *Модель/Очистка модели*) – обнуление модельного спектра;
-  (соответствует пункту меню *Модель/Записать в файл*) – запись результата обработки в текстовый файл отчёта, открытый в режиме *Отчёт*;
-  - вызов системного калькулятора;
-  (соответствует пункту меню *Настройки/Параметры обработки*) - параметры математической обработки модельной функции, энергетической калибровки и оптимизации;
-  (соответствует пункту меню *Справка/Справка*) – вызывает справочную систему по настоящей программе.

Изм.	Лист	№ докум	Фамилия	Дата
Инв. № подлинника	Фамилия и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубликата	Фамилия и дата

Окна ввода и отображения информации:

- 

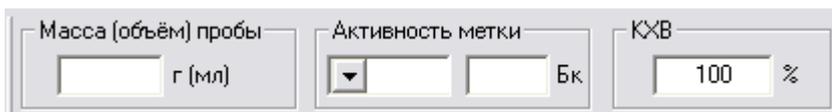
Название пробы (при вводе спектра из файла – имя файла), время и дата измерения пробы.

- 

Установка диапазона групп каналов, в котором происходит математическая обработка спектра.

- 

Окно отображения значения тушения пробы и поправки, рассчитанной программой при обработке пробы. Эти значения при необходимости можно менять.

- 

Ввод массы или объема пробы, название радионуклида метки, её активность и рассчитанный программой коэффициент химического выхода (при использовании программы в задачах радиохимического анализа). При заполнении этих граф в результатах обработки появляются результаты расчёта массовой(объемной) активности с учётом коэффициента химического выхода (КХВ).

! Если коэффициент химического выхода известен, то достаточно его ввести в соответствующее поле без ввода информации по метке.

Изм.	Лист	№ докум	Фамилия	Дата
Инв. № подлинника	Фамилия и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубликата	Фамилия и дата

5.3. Режим Отчёт

Режим *Отчёт* предназначен для создания, редактирования и вывода на печать отчёта по измерениям.

Рабочее окно программы в режиме *Отчёт* выглядит так, как показано на рис. 4.

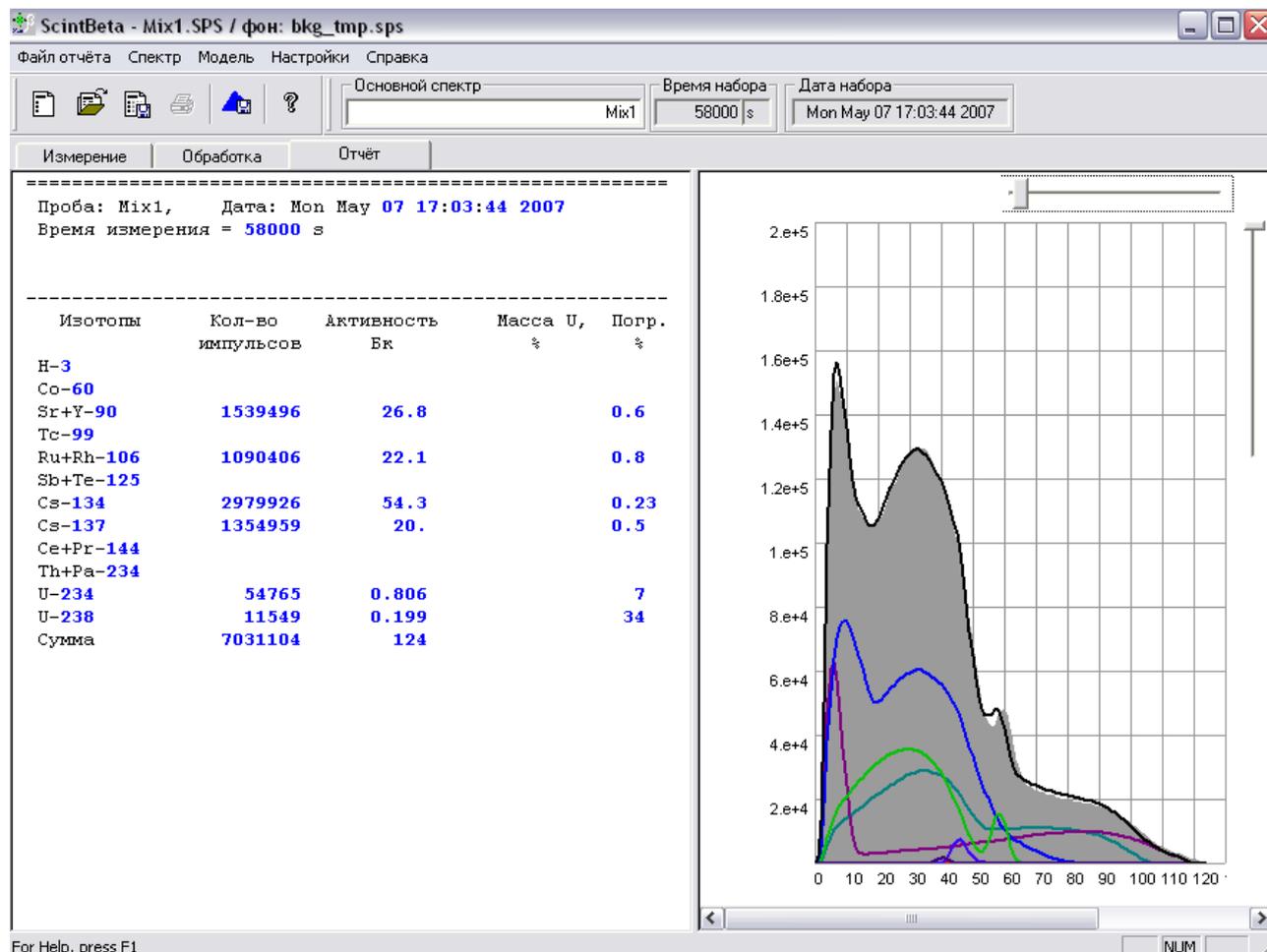


Рис. 4

и состоит из текстового редактора, в который заносятся результаты расчёта, и графического окна отображения спектра с результатов моделирования.

Спектр может сохраняться в файл векторной графики с расширением ".emf", понятный любым графическим и текстовым редакторам.

Изм.	Лист	№ докум	Фамилия	Дата
Инв. № подлинника	Фамилия и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубликата	Фамилия и дата

! Спектр сохраняется в графический файл именно в том виде, в котором отображён в данном окне на момент сохранения!

5.3.1. Панель управления режима «Отчёт»:

Панель управления содержит следующие кнопки:

-  (соответствует пункту меню **Файл/Создать**) - создать новый текстовый файл для вывода отчётов об измерениях;
-  (соответствует пункту меню **Файл/Открыть**) – открыть существующий текстовый файл для вывода отчёта, редактирования или просмотра;
-  (соответствует пункту меню **Файл/Сохранить**) – сохранить открытый файл на диске;
-  (соответствует пункту меню **Файл/Печать**) - печать файла отчёта;
-  (соответствует пункту меню **Модель/Сохранить график**) – сохранение отображённого графика в графический файл (по умолчанию графический файл предлагается сохранить в папку, где находится файл обрабатываемого спектра);
-  (соответствует пункту меню **Справка/Справка**) – вызов справочной системы по настоящей программе.

Окна ввода и отображения информации:

Основной спектр	Время набора	Дата набора
Mix1	58000 s	Mon May 07 17:03:44 2007

- название пробы (при вводе спектра из файла – имя файла), время и дата измерения пробы.

Изм.	Лист	№ докум	Фамилия	Дата
Инв. № подлинника	Фамилия и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубликата	Фамилия и дата

5.4. Пункты меню, не вошедшие в панели управления

- *Спектр/Удалить фон* - обнуление фона,
- *Настройки/Вид/Спектр/точки-линии-заполнение* - способ отображения спектра пробы,
- *Настройки/Вид/Таблица/...* - определение отображаемых в таблице столбцов,
- *Настройки/Язык/* - выбор языка программы,
- *Справка/О программе* - информация о версии настоящей программы и ее разработчике.

5.5. Таблица результатов расчёта

Изотопы	Аprior, Бк	δ , %	Состав	N имп.	ε	Atot, Бк	A, Бк	Av, Бк/кг(л)	Масса U, %	2 σ , %
Sr-85			0.16062	3597	0.725	9.19e-2	9.19e-2	15.		46
Sr-89			0.60581	13569	0.981	0.256	0.256	41.8		8
Sr-90			0.11479	2571	0.977	4.87e-2	4.87e-2	7.96		21
Y-90			0.12585	2818	0.987	5.29e-2	5.29e-2	8.63		24
Сумма			1.00708	22558		0.45	0.45	73.4		

Рис. 5

Таблица результатов расчёта (см. рис. 5) имеет следующие столбцы:

- **Изотопы** – список выбранных из библиотеки для обработки спектра изотопов;
- **Аprior | δ** - поля ввода известных по результатам других анализов активностей и их погрешностей (эти данные, при их заполнении, учитываются при обработке спектра);
- **Состав** - относительный вклад изотопа в спектр исследуемой пробы;
- **N имп.** - абсолютный вклад изотопа в спектр исследуемой пробы;
- **Atot** - рассчитанная активность изотопа независимо от погрешности;
- **A** - при 2 σ -погрешности < 100% - рассчитанная активность изотопа, при 2 σ -погрешности > 100% - МДА;

Изм.	Лист	№ докум	Фамилия	Дата
Инв. № подлинника	Фамилия и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубликата	Фамилия и дата

- A_V - массовая (объёмная) активность изотопа;
- $Масса\ U$ - относительное массовое содержание изотопов урана в измеряемой пробе;
- 2σ – погрешность результатов расчёта.

Для исключения перегрузки излишней информацией пользователь имеет возможность отключить неиспользуемые столбцы через меню **Настройки/Вид/Таблица** или сдвинув мышкой границы столбца.

Изм.	Лист	№ докум	Фамилия	Дата
Инв. № подлинника	Фамилия и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубликата	Фамилия и дата

5.6. Графическое представление информации

Все графические окна отображения спектров (см. рис. 6) обладают следующими функциями:

- увеличение/уменьшение масштаба по обеим осям;
- горизонтальная полоса прокрутки для просмотра различных участков спектра.

Спектр измеряемой пробы отображается **серым** цветом. Спектр пробы через меню **Настройки/Вид/Спектр** можно задать в виде точек, линий или заполнения.

Смоделированные **спектры составляющих изотопов** отображаются **цветными** линиями. Цвет линий соответствует цвету изотопа в [таблице](#).

Суммарный модельный спектр отображается **чёрной** линией.

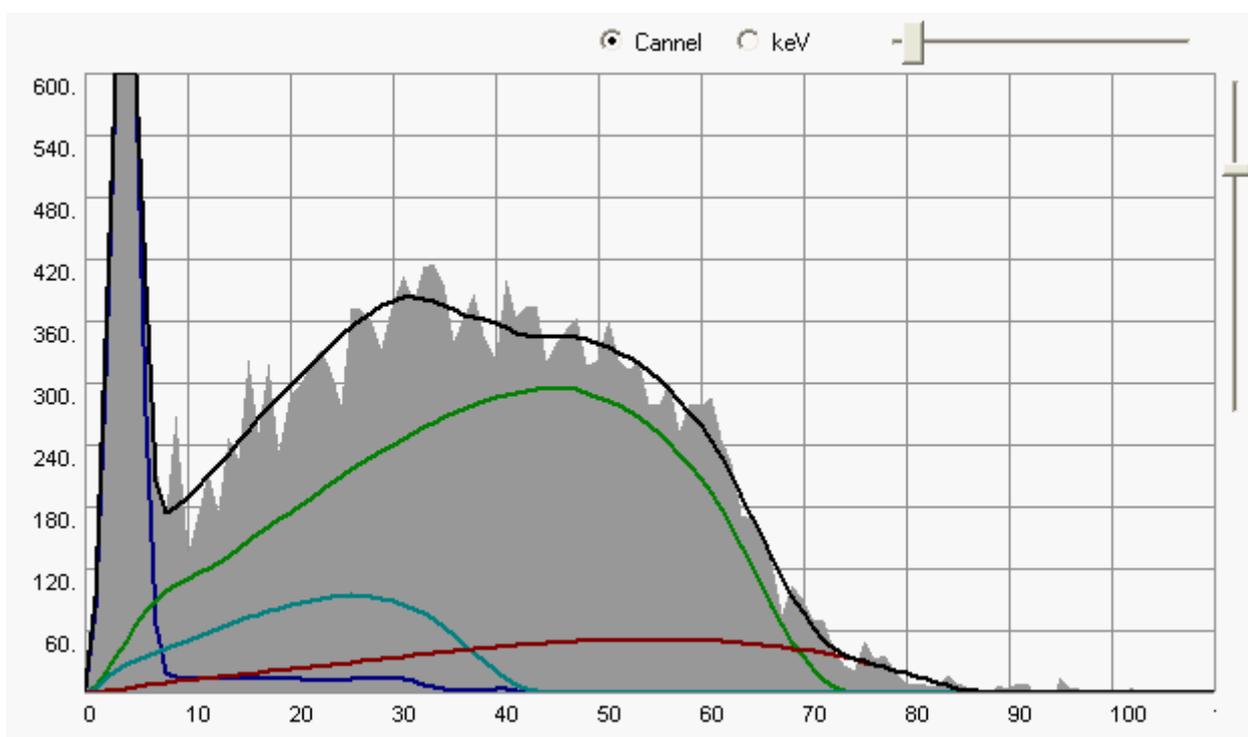


Рис. 6

! При выделении какого-либо изотопа (или суммы) в таблице, на графике соответствующий спектр выделяется **утолщением** линии.

Изм.	Лист	№ докум	Фамилия	Дата
Инв. № подлинника	Фамилия и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубликата	Фамилия и дата

6. Работа с программой

6.1. Настройка математического блока.

Для вызова диалога настройки математического блока необходимо нажать на кнопку



панели управления или выбрать пункт меню *Настройки/Параметры обработки*.

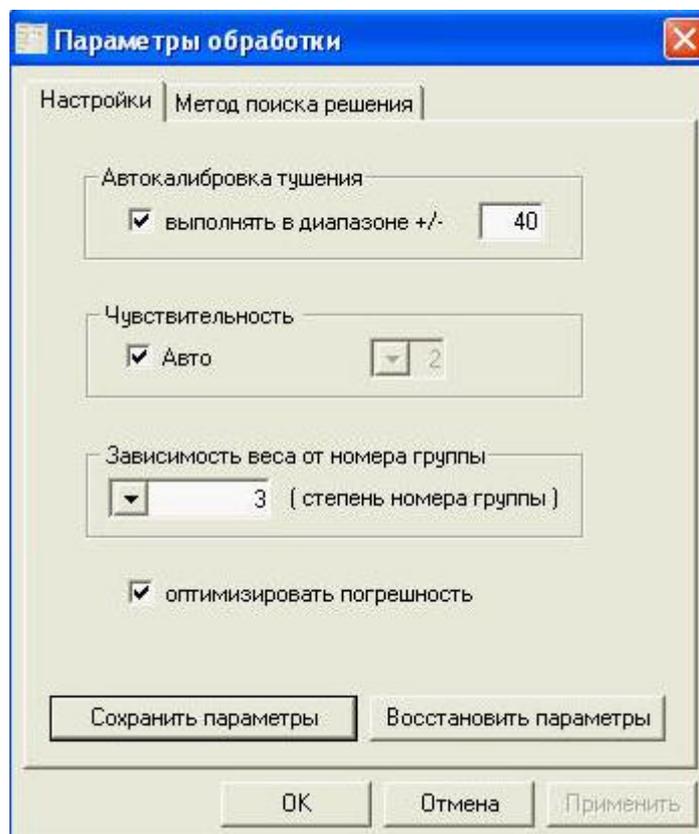


Рис. 7

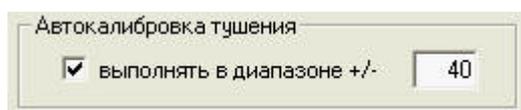
Диалоговое окно параметров обработки (см. рис. 7) содержит две вкладки.

Параметры на вкладке «**Настройки**» требуют корректировки при недостаточно хорошем описании спектра пробы модельным спектром.

Параметры на вкладке «**Метод поиска решения**» настраиваются под определённый класс приборов и требуют вмешательства только при перенастройке на приборы со специфическими параметрами.

Изм.	Лист	№ докум	Фамилия	Дата
Инв. № подлинника	Фамилия и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубликата	Фамилия и дата

Важнейшей характеристикой пробы, измеренной на жидкосцинтилляционном спектрометре, является *тушение* (*гашение*) пробы. Чем более затушена проба (чем меньше значение параметра тушения), тем больше измеряемый спектр сжимается к началу координат. На приборах типа «**TriCarb**», «**Quantilus**», «**Guardian**» величина тушения определяется автоматически перед измерением спектра. В «СКС» и «**Triathler**» такая функция на аппаратном уровне не предусмотрена, поэтому тушение определяется методически, путём повторного измерения пробы с внешним калибровочным источником. Измерение параметра тушения проводится с погрешностью. Кроме того, извлечение из библиотеки модельных спектров с тушением обрабатываемой пробы подразумевает интерполяцию, которая также вносит дополнительную погрешность. Для учёта этого фактора в программе имеется возможность как ручной корректировки тушения (окно *тушение* в панели управления режима обработки), так и автоматической калибровки тушения:



Стандартный режим: автоматическая калибровка тушения в диапазоне +/- 30 (для Quantilus +/- 5).

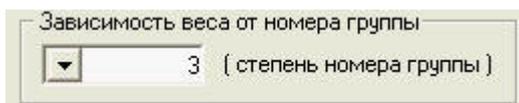
При обработке проб со значительно различающейся активностью составляющих изотопов могут некорректно обрабатываться участки спектров со слабой статистикой. В программе имеется возможность повысить чувствительность алгоритма к таким участкам спектра (чувствительность определяет параметр δ в алгоритме обработки):



Стандартный режим: автоматический выбор чувствительности.

В программе также имеется возможность при обработке вводить изменять зависимость веса групп каналов от номера группы (см. алгоритм обработки). Вес определяется номером канала в степени, которую можно изменять:

Изм.	Лист	№ докум	Фамилия	Дата
Инв. № подлинника	Фамилия и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубликата	Фамилия и дата



Стандартное значение: 3.

Кнопки «сохранить параметры» и «восстановить» параметры служат для сохранения и аварийного восстановления параметров обработки во всех закладках этого диалога.

6.2. Метод поиска решения.

В окне «Метод поиска решения», показанном на рис.8, производится выбор стандартных параметров градиентных методов оптимизации функций.

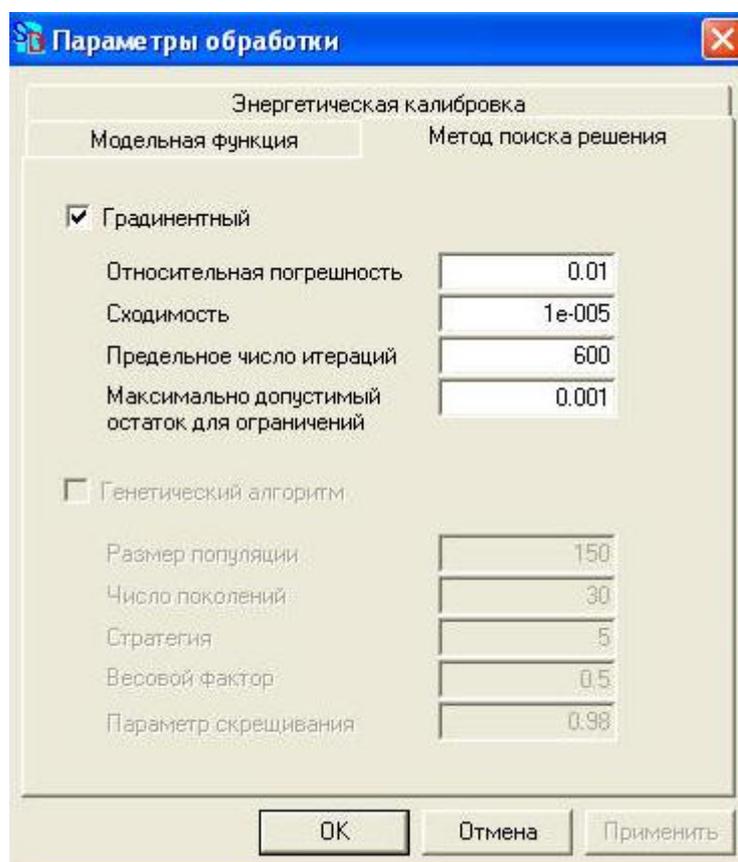


Рис. 8

Выбор других методов оптимизации в настоящее время отключен.

Изм.	Лист	№ докум	Фамилия	Дата
Инв. № подлинника	Фамилия и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубликата	Фамилия и дата

6.3. Выбор изотопов

Для выбора необходимых для обработки спектра изотопов необходимо нажать кнопку



панели инструментов или выбрать пункт меню *Модель/Выбор изотопов*.

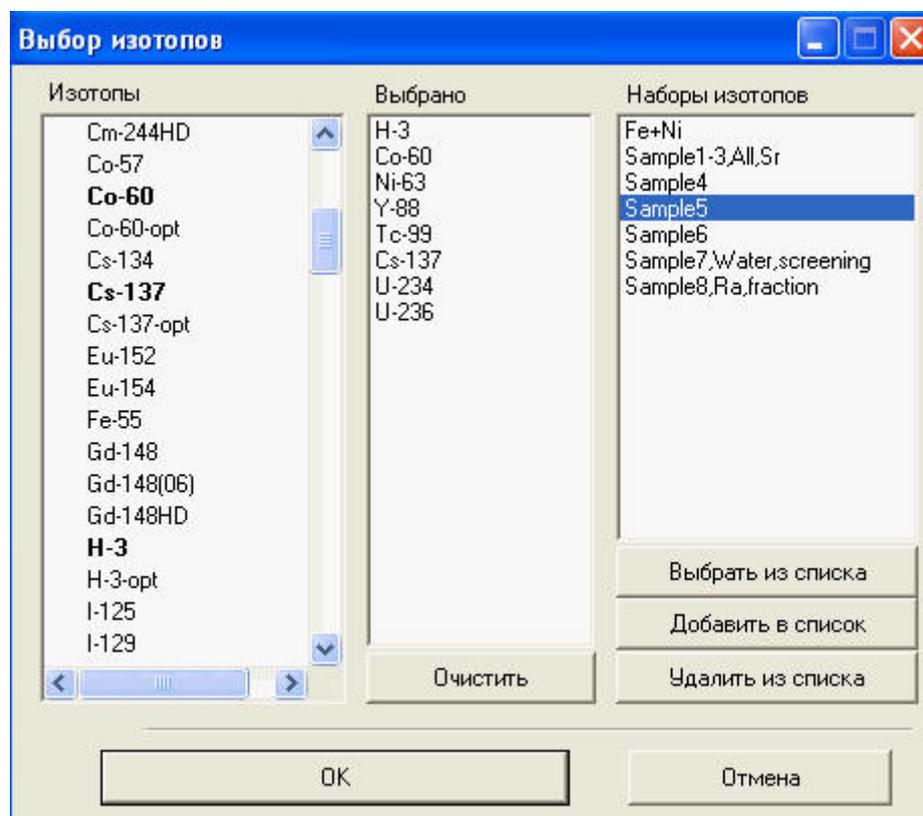


Рис. 9

В появившемся диалоговом окне, показанном на рис. 9, можно выбрать необходимые изотопы, а также сформировать и сохранить список их стандартных наборов.

Выбор/исключение изотопов производится двойным нажатием левой кнопки мыши на значение атомной массы.

Выбранные изотопы выделяются жирным шрифтом в первом окне и заносятся в список во втором.

После закрытия окна выбранный список изотопов отобразится в таблице.

Изм.	Лист	№ докум	Фамилия	Дата
Инв. № подлинника	Фамилия и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубликата	Фамилия и дата

6.4. Обработка спектров

Последовательность действий при обработке спектров:

1. В режиме **Обработка** нажатием кнопки  открываем файл со спектром.
2. При обработке спектров, измеренных на приборах без функции автоматического определения тушения, после ввода файла со спектром появится предложение ввести файл спектра пробы, измеренного с внешним стандартом (источником гамма-излучения, помещённым в непосредственной близости от измеряемого флакона).

После ввода спектра тушение определится автоматически, его значение появится в соответствующем окне и на графике отобразится спектр комптоновских электронов от внешнего стандарта и его описание библиотечным спектром. При несовпадении граничных энергий спектров можно подкорректировать значение тушения вручную.

Если такого спектра нет, то можно отказаться от его ввода и ввести тушение самостоятельно в соответствующее поле панели управления.

При необходимости, нажатием кнопки  открываем файл со спектром фона. В программе всегда запоминается последний используемый фон.

В графическом окне при этом отображается спектр пробы за вычетом фона. Спектр фона и полный спектр пробы можно посмотреть в режиме **Измерение**.

3. Далее, нажатием кнопки  выбираем из библиотеки изотопы, которые будут использоваться для моделирования спектра. Выбранный список появится таблице.
4. Перед выполнением расчёта (или после), при необходимости, следует заполнить поля панели управления:

- диапазон номеров каналов, в котором будет производиться поиск изотопов,
- масса или объём пробы, если требуется определить массовую или объёмную активность,
- при работе с радиохимической меткой - изотоп метки и его активность.

При этом автоматически рассчитывается коэффициент химического выхода

Изм.	Лист	№ докум	Фамилия	Дата
Инв. № подлинника	Фамилия и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубликата	Фамилия и дата

(КХВ). Если КХВ известен, то можно его ввести непосредственно в соответствующее поле.

! При заполненном поле *масса/объём* в столбце **Av** таблицы будет рассчитываться массовая или объёмная активность с учётом КХВ!

- Если имеется априорная информация о содержании в составе пробы каких либо изотопов, то в столбцах **Aprior | δ** таблицы следует ввести эти данные с соответствующей погрешностью. При расчёте активности радионуклидов эти данные будут учитываться. Заполнение этих граф может значительно повысить достоверность результатов обработки.

5. Нажатием кнопки  запускаем обработку пробы.

После обработки в таблице результатов расчёта появятся данные об изотопном составе пробы.

6. Нажатием кнопки  заносим результаты обработки в файл с отчётом.

6.5. Создание отчёта

Для ввода результатов обработки спектра в файл с отчётом необходимо в режиме **Обработка** нажать кнопку . При этом в файл отчёта перенесётся вся необходимая информация о спектре, отображаемая в режиме **Обработка**.

Файлом отчёта может быть любой текстовый файл, предварительно открытый в режиме **Отчёт**. Если в режиме **Отчёт** не был открыт какой-либо файл, информация о спектре будет записываться во вновь созданный файл.

Левое окно режима **Отчёт** представляет собой простой текстовый редактор с соответствующими функциями редактирования, создания/открытия/сохранения файлов и печати.

Для сохранения графика, отображённого в правом окне режима **Отчёт**, следует нажать кнопку .

Изм.	Лист	№ докум	Фамилия	Дата
Инв. № подлинника	Фамилия и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубликата	Фамилия и дата

Спектр сохранится в формате векторной графики, воспринимаемом большинством графических и текстовых редакторов (например, MS Word), с именем, совпадающим с названием пробы: “*название_пробы.emf*”.

Перед сохранением изображение графика следует привести к **желаемому**, так как он сохраняется в виде, идентичном отображаемому на экране в режиме **Отчёт**.

Изм.	Лист	№ докум	Фамилия	Дата
Инв. № подлинника	Фамилия и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубликата	Фамилия и дата

