

QuantaSmart™

ДЛЯ ЖИДКОСТНОГО СЦИНТИЛЛЯЦИОННОГО АНАЛИЗАТОРА

Tri-Carb® (модели B2810TR, B2910TR, B3110TR и

B3180TR/SL)

Справочное руководство



PerkinElmer Life and Analytical Sciences

2200 Warrenville Road

Downers Grove,

штат Иллинойс (IL) 60515, США

info@perkinelmer.com

Код повторного заказа руководства: 1694329

Редакция А

Напечатано в США.

Авторские права © 2009, PerkinElmer, Inc.

Все права защищены.

Торговые марки



и Tri-Carb являются зарегистрированными торговыми марками PerkinElmer, Inc.

IRA™ является торговой маркой PerkinElmer, Inc.

Ultima Gold™ является торговой маркой PerkinElmer, Inc.

QuantaSmart™ является торговой маркой PerkinElmer, Inc.

Replay™ является торговой маркой PerkinElmer, Inc.

SpectraView™ является торговой маркой PerkinElmer, Inc.

Varisette™ является торговой маркой PerkinElmer, Inc.

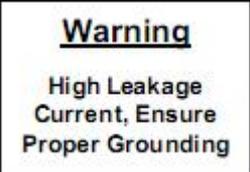
Teflon® является зарегистрированной торговой маркой E.I. DuPont Company.

Lotus® является зарегистрированной торговой маркой Lotus Development Corporation.

Microsoft® и Windows® являются зарегистрированными торговыми марками Microsoft Corporation.

Список обозначений

Знак	Обозначение
	Переменный ток
	Защитное заземление
	Вкл. (входной ток)
	Откл. (входной ток)
	Внимание: Опасность поражения электрическим током
	Внимание (обратитесь к соответствующим документам)
	Последовательный вывод
	Принтер
	Монитор

Знак	Обозначение
	<p>Предупреждение: Обозначение предохранителей и тока</p>
	<p>Внимание: Чрезмерная утечка тока, обеспечьте должное заземление</p>
	<p>Внимание: Лазерный продукт. Избегайте прямого воздействия луча</p>
	<p>Опасность заземления</p>
	<p>Горячая поверхность</p>
	<p>Утилизировать как электрическое и электронное оборудование</p>

Требования к совместимости

К использованию данного оборудования следует допускать только специально уполномоченный персонал в контролируемых лабораторных условиях.

Более подробная информация приведена в справочных руководствах и руководствах по эксплуатации компании PerkinElmer Life Sciences.

Данное оборудование следует использовать только с принадлежностями, включенными в список ИЕС (компьютер, принтер, монитор, и т.п.).

Соответствие RFI

Данное оборудование было специально протестировано и удовлетворяет требованиям рекомендаций VFG 243, VDE 0871 и EN 50 082-1.

Любые изменения или модификации не указанные явно компанией PerkinElmer Life Sciences могут оказывать влияние на взаимодействие.

С данным оборудованием необходимо использовать только экранированные интерфейсные кабели.

В случае, если прибор был поставлен с повреждениями, немедленно запросите осмотр представителями транспортной компании и местным представителем сервисной службы. Компания PerkinElmer Life Sciences не несет ответственности за повреждения в ходе транспортировки. Однако, PerkinElmer Life Sciences оказывает помощь при урегулировании претензий с транспортной компанией.

После получения всех отчетов по повреждениями и осмотру прибора, PerkinElmer Life Sciences согласует его замену или ремонт.

Для обеспечения должной вентиляции данного оборудования необходимо оставить зазор не менее 15 см между прибором и прочими поверхностями лаборатории.



Внимание: в случае, если применение оборудования отличается от указанного в руководстве, возможно нарушение внутренней защиты прибора.

Содержание

Глава 1

О приборе Tri-Carb	1
Технические характеристики прибора	3
Физические размеры	4
Требования к электропитанию	4
Требования к окружающей среде	4
Диапазон энергий	5
Эффективность	5
Хи-квадрат	5
Детекторы	5
Устройство для смены образцов	6
Внешний стандарт	6
Наблюдаемый фон	6
Кассеты с образцами	7
Флаги протоколов	8
Устройство для считывания штрих-кода	8
Экранирование	8
Пробирки для образцов	9
Конфигурации системы Tri-Carb	9
Рекомендуемые правила техники безопасности	11
Обслуживание клиентов	12
Перемещение прибора Tri-Carb	12
Очистка	13
Профилактическое обслуживание	13
Обзор аппаратного обеспечения системы	14
Компьютер системы	14
Передняя панель Tri-Carb	15
Задняя панель Tri-Carb	16
Правая сторона Tri-Carb	17

Глава 2

Общие задачи.	19
Начало работы	20
Выполнение самонормализации и калибровки	21
Выполнение анализа	24
Задание пароля	27
Присвоение анализа протоколу	29
Подсчет образцов	32
Разъединение анализа и протокола	33
Редактирование анализа	34
Печать результата анализа	36
Печать отчета вручную	36
Присвоение набору для гашения нуклида образца	37
Установка анализа стандартов для гашения	39
Запуск альфа/бета анализа	40
Запуск анализа альфа/бета стандартов	41
Использование функции Replay (Повтор)	43
Подсчет радиоактивного распада	45

Глава 3

System Software	47
Главное окно	48
Окно SpectraView	49
Строка состояния прибора	51
Дерево Protocols (Протоколы)	52
Дерево Replay (Повтор)	55
Окно Output (Выходные данные)	56
Строка меню	57
Меню File (Файл)	57
Меню Run (Запуск)	60
Меню Libraries (Библиотеки)	64
Меню Tools (Инструменты)	69
Меню IPA	77
Меню Diagnostics (Диагностика)	80
Меню Window (Окно)	82
Меню Help (Помощь)	83
Спектральные дисплеи	84
Spectral Mapping (Спектральное картографирование)	85
Spectrum Unfolding (Спектральная развертка)	86
Окно SpectraView	87
Отчеты	87
Печатные отчеты	87
Электронные отчеты	88

Глава 4

Анализы	89
Типы анализов	89
Анализы CPM	89
Анализы DPM	90
Анализы FS DPM	92
Прямые анализы DPM	93
Анализы альфа/бета	95
Анализы альфа/бета стандартов	98
Анализы стандартов для гашения	100
Анализы SPC	101
Определение анализа	103
Параметры анализа	104
Условия счета	106
Поправки счета	112
Определение отчета	115
Вывод отчета	124
Специальные файлы	129
Рабочий список	134

Глава 5

Библиотеки	139
Библиотека нуклидов образцов	140
Библиотека стандартов для гашения	143
Библиотека альфа/бета нуклидов	147
Библиотека альфа/бета стандартов	150

Глава 6

Нормализация, калибровка и IPA	155
Когда необходимо производить данные процедуры	156
Задание Оценки производительности прибора	157
IPA Charts & Tables (Схемы и Таблицы IPA)	161
IPA Отчеты	164
Выполнение самонормализации и калибровки	165
SNC для прибора без возможности счета сверхнизкого уровня	165
SNC для прибора с возможностью счета сверхнизкого уровня (с детекторной защитой BGO)	167

Глава 7

Расширенные функциональные возможности	169
Приосчет	170
Приосчет группы	170
Приосчет образца	171
Функция Replay (Повтор).....	187
Вкладка Replay Conditions (Условия повтора)	188
Вкладка Report Definition (Определение отчета)	193
Вкладка Report Output (Вывод отчета)	193
Вкладка Special Files (Специальные файлы)	193
Вкладка Worklist (Рабочий список)	193
Счет высокой чувствительности и низкого уровня	194
Счет сверхнизкого уровня.....	195
Счет альфа/бета	197
Тандемная обработка	199
Устройство для считывания штрих-кода	200
Размер и размещение штрих-кода	201

Глава 8

Обслуживание и устранение неисправностей	203
Планово-предупредительное обслуживание	203
Осмотр	204
Чистка	204
Хранение данных.....	204
Создание резервной копии жесткого диска	204
Содержимое папок	205
Восстановление при сбое по питанию	205
Сценарии отказа электропитания	205
Подключение к прибору	209
Устранение ошибок эксплуатации	210
Устранение ошибок IPA	212
Предупреждения и сообщения при устранении неполадок	213

Приложение А

Вычисления	229
Коррекция фона	229
Предел фона	230
Расчет хи-квадрата	230
DPM количество распадов в минуту	230
Эффективность	231
Расчет добротности	231
Коррекция периода полураспада	231
Фон IPA	231
LCR отбраковка низких уровней	232
LUM (% люминесценции)	232
Единицы радиоактивности	232
2 Сигма % (%2s)	233
Калькулятор радионуклидного распада	234
% Эталона (% Ref)	234

Приложение В

Список терминов	235
------------------------------	-----

Приложение С

Теория	245
Теория низкоуровневых измерений	245
Измерение методом взрыва	246
Высокая чувствительность и измерение низких уровней	249
Правила работы	252
Установка режима высокой чувствительности/измерения низких уровней	253
Меры предосторожности и ограничения	253
Теория измерения альфа/бета излучения	254
Анализ затухания импульса	254
Оптимальный дискриминатор затухания импульсов	255

Глава 1

О приборе Tri-Carb

Принцип работы жидкостного сцинтилляционного счетчика Tri-Carb[®] основан на взаимодействии бета-излучающего радионуклида и сцинтиллятора, компонента сцинтилляционной смеси. Сцинтиллятор преобразует ионизирующее излучение от радионуклида в фотоны (сцинтилляция). Интенсивность света, вырабатываемого во время сцинтилляции, пропорциональна начальной энергии бета-частицы.

Если поместить пробирку, содержащую радионуклид и сцинтилляционную смесь, в темный корпус для обнаружения (детектор прибора), сцинтилляционный счетчик может измерять интенсивность фотонов. Светочувствительное устройство усиливает свет, излучаемый пробирками с образцами, усиленный сигнал преобразуется в импульсы электроэнергии и регистрируется в виде импульсов. Импульсы, накопленные в ходе данного процесса, распределяются по отдельным каналам, при этом амплитуда сигнала определяет энергетический канал (кэВ), в который распределяются импульсы. Полученные и распределенные импульсы используются для построения спектра образцов. С помощью данного спектра система может выполнять различные расчеты поправок на счет и определять число импульсов в минуту (СРМ) для каждого образца. Чтобы рассчитать число распадов в минуту (DPM), прибор определяет эффективность счета каждого образца. С помощью кривой гашения прибор сопоставляет индекс гашения образцов с индексом гашения стандартов для гашения с целью определения эффективности счета образца и, следовательно, расчета DPM неизвестных образцов.

На Рисунке 1-1 представлен обзор данного процесса:

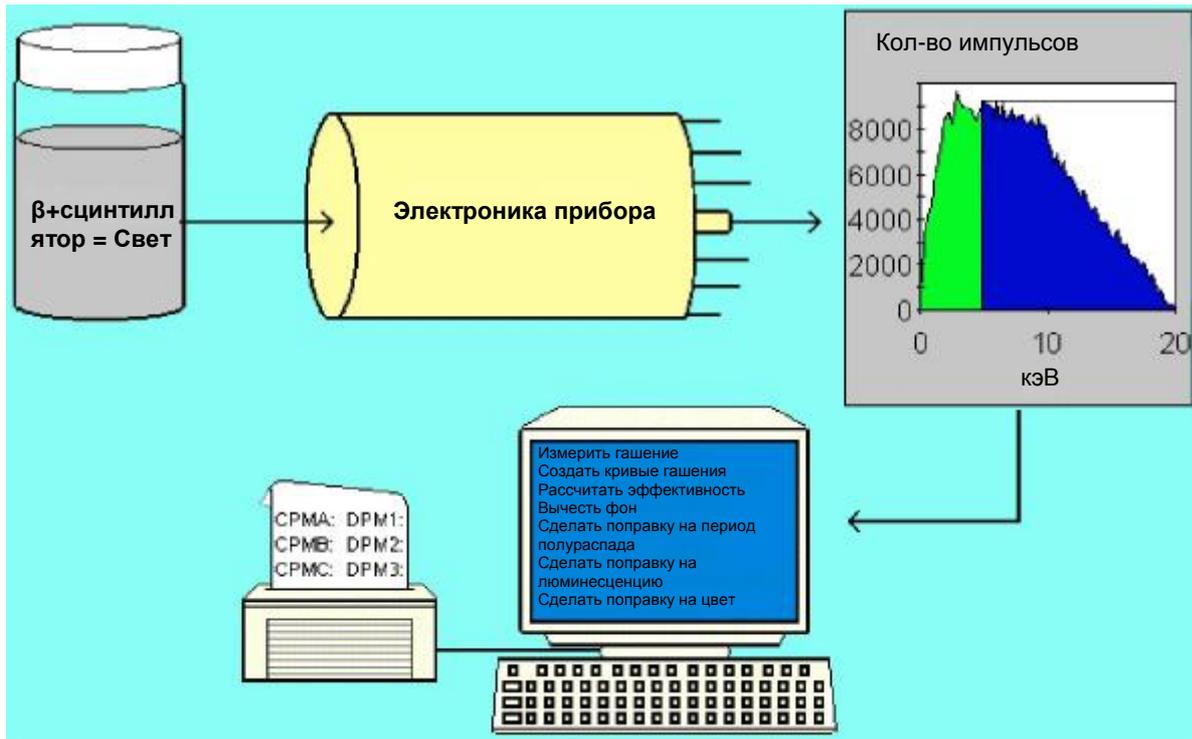


Рисунок 1-1. Обзор процесса сцинтиляционного измерения.

Далее в главе рассматриваются следующие вопросы, касающиеся системы Tri-Carb:

- Технические характеристики прибора (страница 3)
- Конфигурации системы Tri-Carb (страница 9)
- Рекомендуемые правила техники безопасности (страница 11)
- Обслуживание клиентов (страница 12)
- Перемещение прибора Tri-Carb (страница 12)
- Обеззараживание (страница 13)
- Профилактическое обслуживание (страница 13)
- Обзор аппаратного обеспечения системы (страница 14)

Технические характеристики прибора

Все технические характеристики прибора Tri-Carb получены с помощью источников, активность которых рекомендуется использовать в качестве активности источника Национальным институтом стандартов и технологий (NIST), а также указывается в эталонных методах компании PerkinElmer Life and Analytical Sciences. В зависимости от размещения прибора в лаборатории некоторые технические характеристики могут отличаться от указанных в данной главе.

Технические характеристики для системы Tri-Carb определены в следующих разделах. Эти технические характеристики включают следующее:

- Физические размеры (страница 4)
- Требования к электропитанию (страница 4)
- Требования к окружающей среде (страница 4)
- Диапазон энергий (страница 5)
- Эффективность (страница 5)
- Хи-квадрат (страница 5)
- Детекторы (страница 5)
- Устройство для смены образцов (страница 6)
- Внешний стандарт (страница 6)
- Наблюдаемый фон (страница 6)
- Кассеты с образцами (страница 7)
- Флаги протоколов (страница 8)
- Устройство для считывания штрих-кода (страница 8)
- Экранирование (страница 8)
- Пробирки для образцов (страница 9)

Физические размеры

Высота:	19 дюймов (48 см)
Ширина:	40,6 дюйма (103 см)
Глубина:	32,36 дюйма (82 см)
Вес:	470 фунтов (214 кг) без холодильной установки 515 фунтов (234 кг) с холодильной установкой

Требования к электропитанию

Прибор:

	60 Гц	50 Гц
Напряжение (вольт переменного тока):	100, 120	200, 240
Сила тока (ампер):	2,5	1,8
Категория перенапряжения II, Степень загрязнения 2		
Плавкий предохранитель (ампер):	4,0 (тип S) (5 X 20 мм)	2,5 (тип T) (5 X 20 мм)
Мощность (ватт):	500	500

Холодильная установка (дополнительно на всех моделях, кроме 3180TR/SL):

	60 Гц	50 Гц
Напряжение (вольт переменного тока):	117	240
Сила тока (ампер):	2,5	1,5
Плавкий предохранитель (ампер):	Прерыватель цепи	Прерыватель цепи
Мощность (ватт):	500	500

Требования к окружающей среде

Рабочая температура окружающей среды:	от 15°C до 35°C (от 59°F до 95°F)
Рабочая относительная влажность воздуха:	от 30% до 85% (без конденсации; применяется только внутри помещения)
Высота над уровнем моря:	До 2000 метров (6561 футов)

Диапазон энергий

В таблице представлены заданные области для следующих нуклидов:

Заданные области (кэВ)	
Тритий	0–18,6
Углерод-14	0–156
Фосфор-32	5–1700
Йод-125	0–70

Установить заданные области для каждого нуклида можно в Библиотеке нуклидов образцов. Подробную информацию см. в разделе Библиотека нуклидов образцов (страница 140).

Эффективность

Для трития в диапазоне от 0 до 18,6 кэВ минимально допустимая эффективность составляет 60% (58% для 3180TR/SL). Для углерода-14 в диапазоне от 0 до 156 кэВ минимально допустимая эффективность составляет 95% (94% для 3180TR/SL). Эти значения получены компанией PerkinElmer Life and Analytical Sciences на объекте в городе Даунерс Гров, шт. Иллинойс. Точные значения, полученные в других местах размещения приборов, могут отличаться. Эффективность счета – это параметр, измеряемый в рамках Оценки производительности прибора (IPA®).

 *Примечание: Функция Схем и Таблиц IPA является дополнительной на 2810TR и 2910TR и стандартной на 3110TR и 3180TR/SL.*

Хи-квадрат

Допустимый диапазон хи-квадратов: от 7,63 до 36,19, получено для 20 повторных подсчетов по 0,5 минут, протестировано при доверительных пределах в 99%. Хи-квадрат – это параметр, измеряемый в рамках Оценки производительности прибора (IPA).

 *Примечание: Функция Схем и Таблиц IPA является дополнительной на 2810TR и 2910TR и стандартной на 3110TR и 3180TR/SL.*

Детекторы

Два диаметрально противоположных высокоэффективных фотоэлектронных умножителя (ФЭУ) соединены со светонепроницаемой отражающей оптической камерой. Детекторы расположены под устройством для смены образцов на задней части прибора.

Устройство для смены образцов

Устройство для смены образцов автоматически переносит образцы в нужные позиции и загружает их в детектор для счета. После завершения счета образец автоматически вынимается, и загружается следующий образец.

Устройство для смены образцов обычно перемещает кассеты по направлению вперед (против часовой стрелки) с помощью двух одновременно управляемых транспортных ремней. При необходимости эти ремни можно запускать в противоположном направлении (по часовой стрелке), например, при восстановлении после аварии в системе электропитания.

В приборе может находиться до (в зависимости от конфигурации):

- 408 больших пробирок
- 720 маленьких пробирок
- 720 пробирок на 4 мл

Опция Varisette™ позволяет выполнять счет образцов в больших и маленьких пробирках в предназначенных для этого кассетах. Функция Varisette является дополнительной на 2810TR и стандартной на 2910TR, 3110TR и 3180TR/SL.

Внешний стандарт

¹³³Ba, номинал меньше, чем 20 мкКи (для моделей 2810TR, 2910TR и 3110TR прибора Tri-Carb).

¹³³Ba, номинал меньше, чем 1 мкКи (для модели 3180TR/SL прибора Tri-Carb).

Наблюдаемый фон

Средние значения для Нормального режима счета:

Тритий: 17,3 счетов в минуту
Углерод-14: 24,3 счетов в минуту

Эти значения получены компанией PerkinElmer Life and Analytical Sciences на объекте в городе Даунерс Гров, шт. Иллинойс. Значения, полученные в других местах размещения приборов, могут отличаться.

Кассеты с образцами

Кассеты находятся в пластиковых подставках, которые удерживают пробирки для образцов и позволяют перемещать их на площадке устройства для смены образцов. Образцы находятся в кассетах, в которых размещены стандартные или маленькие пробирки без адаптеров (для пробирок на 4 мл требуются кассеты с адаптерами). Стандартная кассета для пробирок может вмещать до 12 пробирок емкостью от 15 до 20 мл, а кассеты для минипробирок – до 10 минипробирок емкостью от 6 до 7 мл. Флаг протокола, закрепленный за кассетой, идентифицирует протокол и условия анализа, которые определены для использования с образцами. Отдельным кассетам присваиваются уникальные номера (идентификаторы кассет), расположенные на конце каждой кассеты. Флаг протокола и идентификатор кассеты автоматически считываются прибором для обеспечения Положительной идентификации образца (PID) при использовании Рабочих списков.

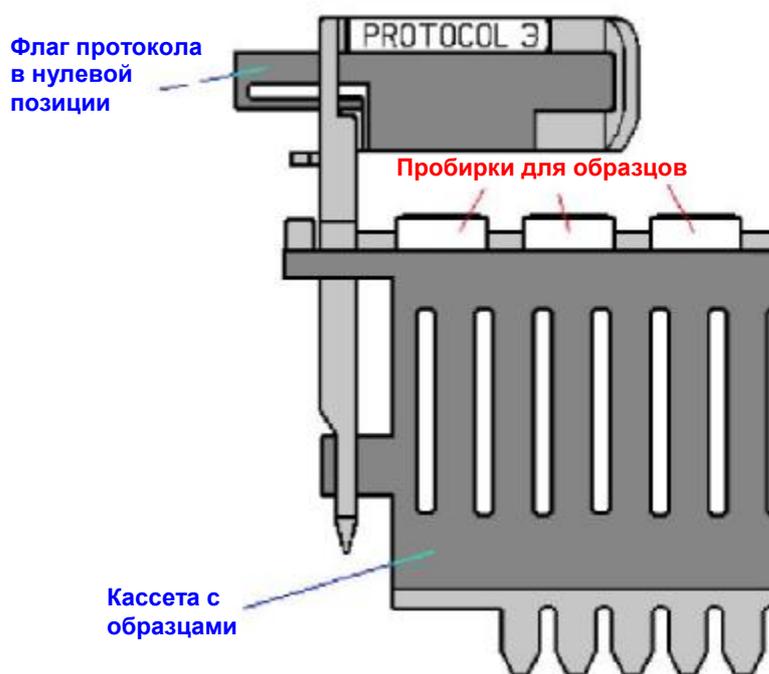


Рисунок 1-2. Кассета с образцами.

Флаги протоколов

Флаги протоколов – это пронумерованные пластиковые устройства, содержащие отражающий металл с кодом, с помощью которого прибор определяет подходящие параметры счета при анализе набора образцов. Параметры счета, применяемые прибором, соответствуют параметрам, определяемым во время процесса определения анализа (они предварительно задаются компанией PerkinElmer Life and Analytical Sciences для прямого анализа DPM). Эти параметры анализа становятся функциональной частью протокола, как только анализ ассоциируется с номером протокола.

До счета образцов необходимо прикрепить надлежащий флаг протокола (номер флага протокола, с которым ассоциирован анализ) к первой кассете, подлежащей счету. Убедитесь, что флаг протокола находится в нулевой позиции (Рисунок 1-2). Когда номер протокола распознан, флаг в исходной позиции указывает на то, что анализ выполняется впервые. Если для анализа установлено несколько циклов, начинается циклический подсчет. Система физически УСТАНОВИТ флаг после выполнения счета кассеты. Последующий счет протокола считается следующими циклами тех же самых образцов. Флаг протокола необходимо СБРАСЫВАТЬ каждый раз при помещении новых образцов в кассету(ы).

Устройство для считывания штрих-кода

Устройство для считывания 2D штрих-кода является дополнительной функцией, обеспечивающей автоматическое отслеживание образцов для системы Tri-Carb. Чтобы использовать устройство для считывания, 2D штрих-код помещается на крышку пробирки для образцов, а этикетка считывается перед тем, как загружается образец. Для получения дополнительной информации относительно опции Устройства для считывания штрих-кода обратитесь к следующим разделам:

- *Настроить Устройство для считывания штрих-кода* на странице 75
- *Настройки штрих-кодов* на странице 105
- *Имя образца* на странице 135 (часть описания вкладки **Worklist (Рабочий список)**)
- *Опция Устройства для считывания штрих-кода* на странице 200

 *Примечание:* *Линейные 1 D штрих-коды также поддерживаются при их размещении на верхней части крышки пробирки. Используйте программное обеспечение устройства для считывания штрих-кода для настройки устройства так, чтобы поддерживались линейные 1 D штрих-коды (инструкции см. в справке по программному обеспечению). При выполнении данной операции следует отключить все остальные неиспользуемые штрих-коды для обеспечения максимальной скорости и эффективности.*

Экранирование

Модуль детектора окружен экраном не менее чем в 2 дюйма свинца.

Пробирки для образцов

Пробирки и крышки должны соответствовать следующим размерам. Крышки не должны превышать диаметр пробирок.

Большие пробирки	Минимум	Максимум
Высота пробирки:	58,4 мм	63,0 мм
Диаметр пробирки:	26,0 мм	28,1 мм
Диаметр крышки:	22,0 мм	≤ диаметра пробирки
Маленькие пробирки	Минимум	Максимум
Высота пробирки:	53,0 мм	58,0 мм
Диаметр пробирки:	14,5 мм	17,8 мм
Диаметр крышки:	13,0 мм	≤ диаметра пробирки
Пробирки на 4 мл	Минимум	Максимум
Высота пробирки:	53,0 мм	58,0 мм
Диаметр пробирки:	12,7 мм	14,5 мм
Диаметр крышки:	12,0 мм	≤ диаметра пробирки

Конфигурации системы Tri-Carb

В следующей таблице представлены различные конфигурации прибора Tri-Carb, исходя из номера модели.

 *Примечание: В таблице далее: С = Стандарт, Д = Дополнительно, Н = Нет.*

Функция/Опция Tri-Carb	2810TR	2910TR	3110TR	3180TR/SL
Внешний компьютер	С	С	С	С
Программное обеспечение QuantaSmart™ для операционной системы Windows® XP	С	С	С	С
Электронное оборудование фона TR-LSC	С	С	С	С
HSCM (Высокочувствительный режим счета)	Д	Д	С	Н
ULLCM (Режим счета сверхнизкого уровня)	Н	Д	Д	С

Функция/Опция Tri-Carb	2810TR	2910TR	3110TR	3180TR/SL
Защита висмут-германиевого (BGO) детектора	Н	Н	Н	С
Отображение и построение спектра в режиме реального времени	С	С	С	С
Усиленная защита от несанкционированного доступа (Соответствие 21 CFR Часть 11)	Н	Д	Д	Д
Холодильная установка	Д	Д	Д	С
Устройство для считывания 2D штрих-кода	Д	Д	Д	Д
Отбор цифровых данных образца	С	С	С	С
Прямой анализ DPM	С	С	С	С
DPM с единичной/двойной меткой, с поправкой на цвет	Д	С	С	С
DPM с тройной меткой	Д	Д	С	С
Опция Varisette	Д	С	С	С
Возврат и повторная обработка образца Replay™	Д	С	С	С
Автоматическое прерывание по приоритету Группы Приосчет (Priostat)	С	С	С	С
Поправка на люминесценцию	Д	Д	С	С
Счет единичных фотонов для анализа биолуминесценции	С	С	С	С
Прерывание вручную по специальной функции Образца Приосчет (Priostat)	Н	Д	С	С
Альфа/бета дискриминация	Н	Д	Д	Д
Схемы и Таблицы IPA	Д	Д	С	С
Функция рабочих списков	Д	Д	С	С
Число протоколов пользователей с неограниченными анализами	15, 60 по выбору	30, 60 по выбору	60	60

Рекомендуемые правила техники безопасности

Для обеспечения индивидуальной безопасности и максимального увеличения срока службы прибора Tri-Carb необходимо сделать следующее:

1. Кабель питания переменного тока, используемый для подключения прибора Tri-Carb к сети переменного тока, должен быть рассчитан на соответствующее входное напряжение (информацию относительно напряжения см. на странице 4). Убедитесь, что используется розетка с гнездом для заземления. Система обеспечивает автоматическое восстановление после аварии в системе электропитания.
Как только кабель питания подключен надлежащим образом, прибор можно включать и выключать с помощью выключателя электропитания на правой стороне прибора (Рисунок 1-5, страница 17). С помощью выключателя электропитания также можно включать и выключать внутренний компьютер.
2. Питание к устройству контроля температуры НЕ должно подаваться через сетевой фильтр. Кабель питания устройства контроля температуры следует подключать только к розетке с гнездом для заземления с соответствующим напряжением (информацию относительно напряжения см. на странице 4).
3. Для надлежащей вентиляции оборудования между данным устройством и какой-либо другой поверхностью необходимо оставить расстояние 15 см (5,9 дюйма).
4. Если оборудование используется в порядке, не предусмотренном производителем, защита, обеспечиваемая оборудованием, может быть нарушена.
5. Не пытайтесь осуществить настройку или замену элементов внутри прибора Tri-Carb. Обслуживание должно осуществляться только квалифицированным персоналом компании PerkinElmer.
6. Убедитесь, что все подключения к прибору Tri-Carb безопасны. Информацию относительно соединений Tri-Carb см. на странице 17.
7. Не следует использовать прибор Tri-Carb или его компоненты в воде или любой другой жидкости или текучей среде.
8. Не допускайте соприкосновения легковоспламеняющихся материалов с прибором Tri-Carb.
9. Прибор Tri-Carb необходимо держать вдали от источников радиации (рентгенологического оборудования, радиационного хранилища и т.д.).
10. Не допускайте попадания прямого солнечного света или неэкранированного флуоресцентного света в устройство для смены образцов. Прямой солнечный свет воздействует на оптические датчики в устройстве для смены образцов и может привести к неустойчивой работе. Прямой солнечный свет также может вызывать флуоресценцию в образцах, приводя к ошибочным результатам.
11. Калибровочные источники Tri-Carb содержат стандарты ^{14}C и ^3H , прибор Tri-Carb содержит источник бария-133 в качестве внешнего стандарта. При необходимости утилизации данные компоненты следует утилизировать в соответствии с надлежащей лабораторной практикой.

Если кажется, что прибор Tri-Carb поврежден или небезопасен, его не следует использовать. Tri-Carb может быть небезопасен, если выполняются какие-либо из следующих условий:

- Имеются видимые повреждения.
- Не выполняется измерение.
- Если прибор в течение продолжительного времени использовался или хранился в неблагоприятных условиях (Надлежащие условия работы см. в разделе *Требования к окружающей среде* на странице 4).
- Во время транспортировки прибор подвергся сильному воздействию.

Если Tri-Carb поврежден или требует ремонта свяжитесь со специалистом по обслуживанию компании PerkinElmer.

Обслуживание клиентов

Название и адрес компании:

PerkinElmer
2200 Warrenville Road
Downers Grove, IL 60515 США
Телефон: (800) 762-4000
Сайт: www.perkinelmer.com

Материалы, комплектующие и запасные части можно заказать непосредственно в компании PerkinElmer. Для размещения заказа на материалы и запасные части запросите бесплатный каталог или посетите наш сайт (www.perkinelmer.com).

Самая последняя информация относительно номеров деталей, буклетов по продукции, запасных частей и указаний по применению размещена на сайте PerkinElmer.

Перемещение прибора Tri-Carb

Если необходимо переместить прибор Tri-Carb на короткое расстояние, сделайте следующее:

- Отключите питание прибора Tri-Carb.
- Отсоедините все кабели, которые могут помешать при перемещении прибора (информацию относительно размещения соединителей Tri-Carb см. на странице 17).
- Используйте тележку, чтобы перевезти прибор Tri-Carb
- Чтобы поставить прибор на тележку, необходимо как минимум два человека.
- При транспортировке прибора Tri-Carb на тележке проявляйте осторожность.
- После перемещения прибора поместите Tri-Carb так, чтобы обеспечить надлежащую вентиляцию. Между прибором Tri-Carb и другой поверхностью должно быть не менее 15 см (5,9 дюймов).

Очистка

Очистка системы считается необходимой мерой предосторожности при перевозке потенциально загрязненной системы (или деталей из потенциально загрязненной системы) в другое место.

- Инструкции по очистке можно найти на сайте:
<http://www.perkinelmer.com/deconprocedure>
- Копию сертификата по очистке можно найти на сайте:
<http://www.perkinelmer.com/deconcertificate>

Если у вас есть какие-либо вопросы по процессу чистки или сертификату, свяжитесь с представителем по обслуживанию PerkinElmer.

Профилактическое обслуживание

За исключением осмотра и очистки никаких других процедур по профилактическому обслуживанию выполнять не требуется. Информацию относительно осмотра и очистки см. на странице 203 в Главе 8.

Обзор аппаратного обеспечения системы

В следующих разделах содержится информация относительно аппаратного обеспечения прибора Tri-Carb:

- Компьютер системы
- Передняя панель Tri-Carb (страница 15)
- Задняя панель Tri-Carb (страница 16)
- Правая сторона Tri-Carb (страница 17)

Компьютер системы

Управление системой осуществляется с помощью внешнего компьютера на базе Windows. Стандартный портативный компьютер снабжен приводом DVD и одним жестким диском. Компьютер имеет 3 USB-порта. Связь RS-232 осуществляется посредством одного из USB-портов через преобразователь USB - RS-232. Внешний компьютер и прибор подключены с помощью USB кабеля. Систему можно подсоединить к сети с помощью порта Ethernet на внешнем компьютере.

Только устройства, одобренные IEC 60950 (мониторы, принтеры и т.д.), могут быть подключены к прибору Tri-Carb. Устройства, поставляемые вместе с прибором Tri-Carb, одобрены IEC 60950.

Передняя панель Tri-Carb

На Рисунке 1-3 показана передняя панель жидкостного сцинтилляционного анализатора Tri-Carb.

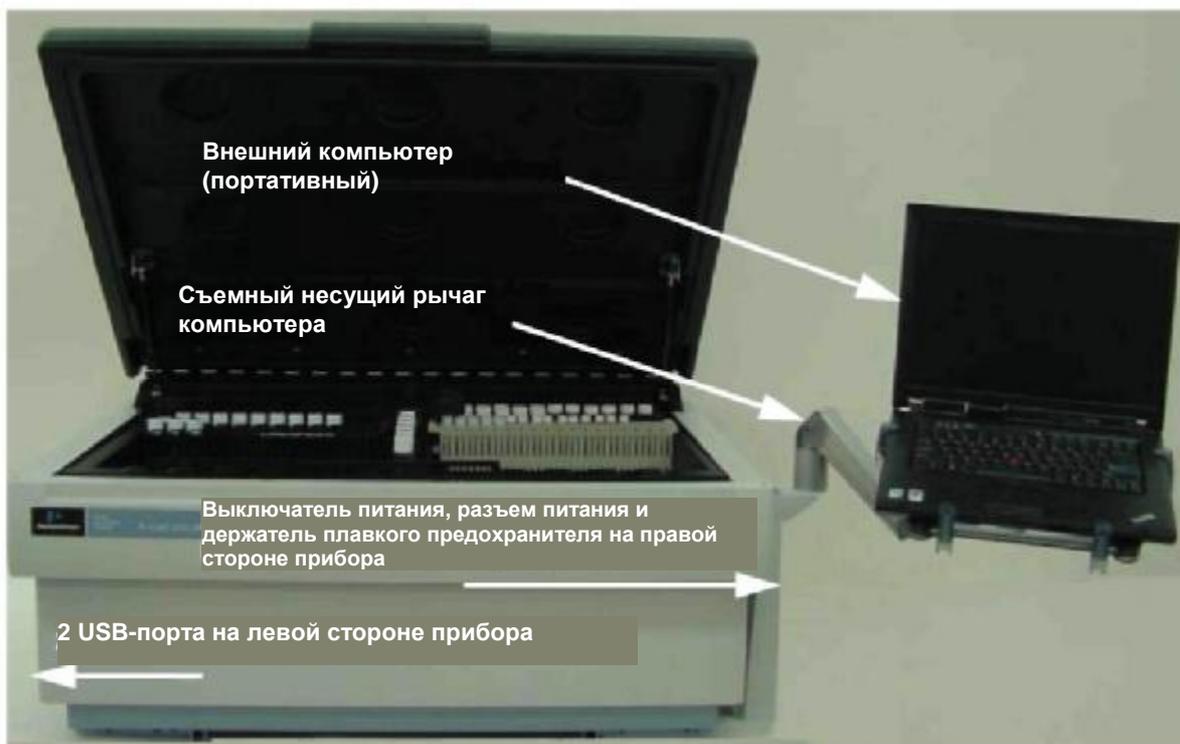


Рисунок 1-3. Передняя панель Tri-Carb.

 **Примечание:** Два USB-порта, расположенные на левой стороне прибора, используются для внешнего компьютера и устройства для считывания штрих-кода.

Задняя панель Tri-Carb

На Рисунке 1-4 показана задняя панель системы Tri-Carb – с холодильной установкой и без нее (дополнительно на всех моделях, кроме 3180TR/SL).

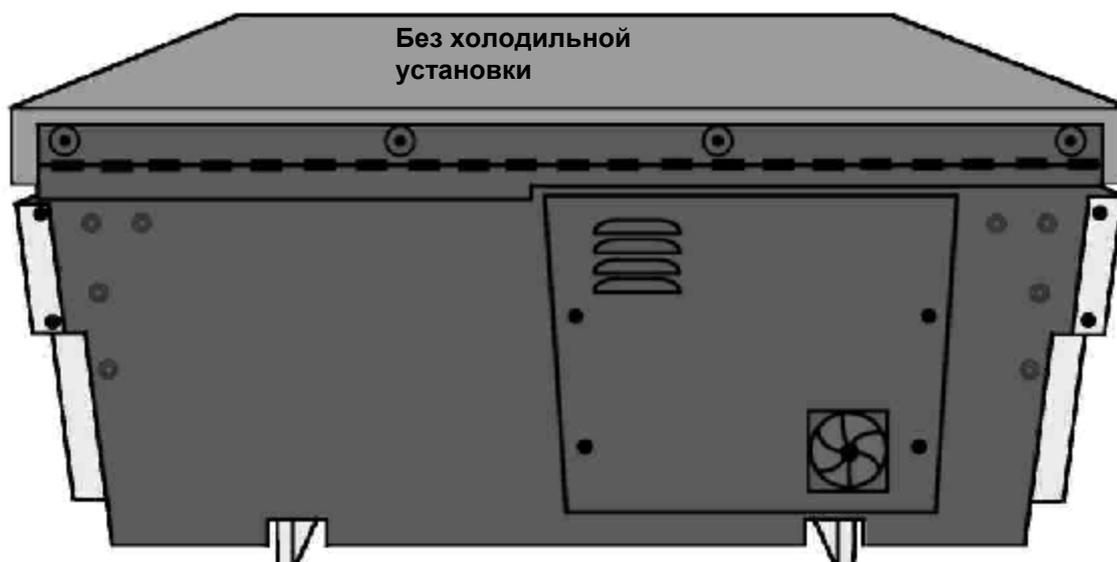
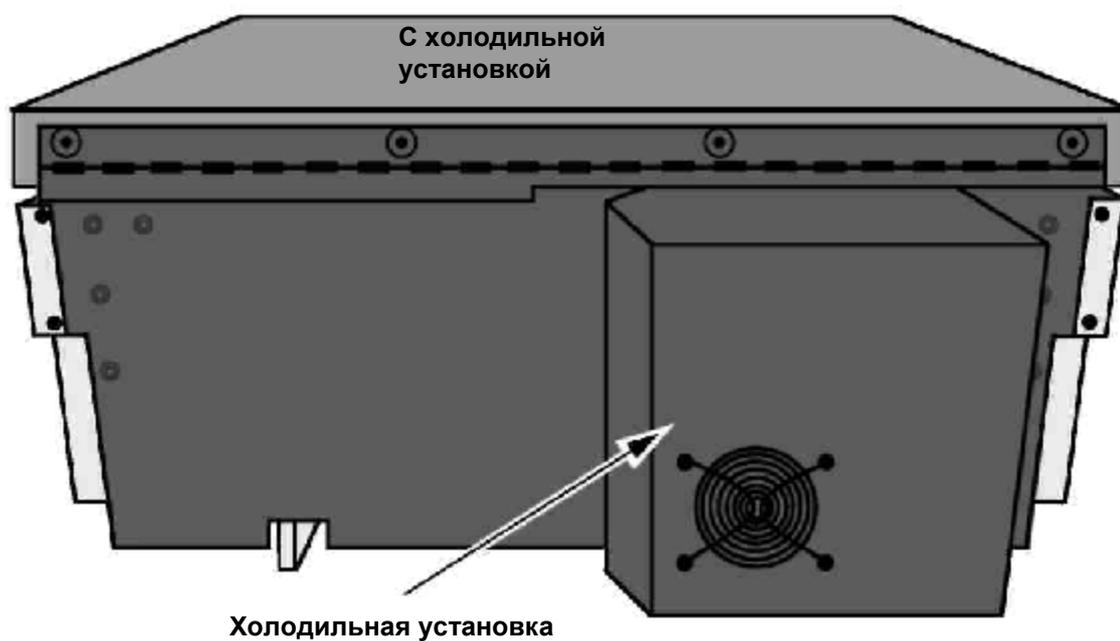


Рисунок 1-4. Задняя панель Tri-Carb.

Правая сторона Tri-Carb

На Рисунке 1-5 показано размещение выключателя питания, разъема питания и держателя плавкого предохранителя на правой стороне Tri-Carb.



Рисунок 1-5. Вид справа на Tri-Carb.



Примечание: Убедитесь, что на правой стороне Tri-Carb есть пространство для доступа к выключателю питания.

Замена плавкого предохранителя

Держатель плавкого предохранителя расположен на правой стороне прибора Tri-Carb (Рисунок 1-5). Чтобы заменить плавкий предохранитель, необходимо выполнить следующие действия:

1. Отключите питание прибора Tri-Carb и выньте кабель питания из разъема питания на приборе.

2. Вставьте небольшую отвертку (или похожий инструмент) между разъемом питания и держателем плавкого предохранителя (Рисунок 1-6). Затем, аккуратно выньте держатель плавкого предохранителя из прибора.

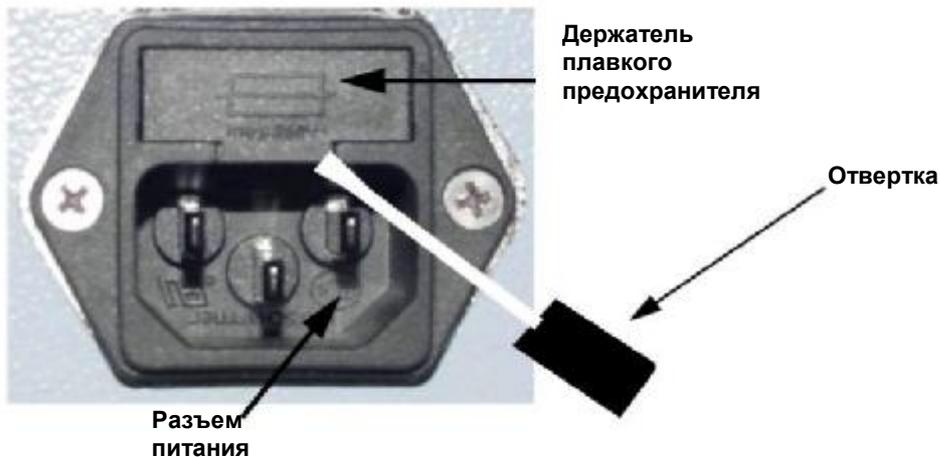


Рисунок 1-6. Извлечение держателя плавкого предохранителя.

3. Выньте и замените плавкий предохранитель (или оба предохранителя) в держателе. Всегда заменяйте плавкий предохранитель на новый предохранитель того же типа (тип плавкого предохранителя см. в разделе *Требования к электричеству* на странице 4).
4. Вставьте держатель плавкого предохранителя обратно в прибор Tri-Carb.

Глава 2

Общие задачи

В данной главе дан краткий обзор общих задач, выполняемых с помощью программного обеспечения QuantaSmart™. Рассматриваются следующие задачи:

- Начало работы (страница 20)
- Выполнение самонормализации и калибровки (страница 21)
- Выполнение анализа (страница 24)
- Задание пароля (страница 27)
- Присвоение анализа протоколу (страница 29)
- Подсчет образцов (страница 32)
- Разъединение анализа и протокола (страница 33)
- Редактирование анализа (страница 34)
- Печать результата анализа (страница 36)
- Печать отчета вручную (страница 36)
- Присвоение набору для гашения нуклида образца (страница 37)
- Установка анализа стандартов для гашения (страница 39)
- Запуск альфа/бета анализа (страница 40)
- Запуск анализа альфа/бета стандартов (страница 41)
- Использование функции Replay (Повтор) (страница 43)
- Подсчет радиоактивного распада (страница 45)

Начало работы

Когда вы готовы начать процедуру счета, необходимо выполнить следующие задачи:

 *Примечание: До начала работы USB кабель должен быть подключен к внешнему компьютеру и прибору.*

1. Выполните нормализацию и калибровку прибора. См. *Нормализация, калибровка и IPA* на странице 155.
2. Выберите тип анализа: Альфа/бета, Альфа/бета стандарты, Анализ СРМ, DPM с единичной меткой, DPM с двойной меткой, DPM с тройной меткой, DPM с полным спектром, Прямой анализ DPM, Стандарты для гашения или Счет единичных фотонов. См. *Анализы* на странице 89.

 *Примечание: DPM с двойной меткой является дополнительной функцией на 2810TR и стандартной на 2910TR, 3110TR и 3180TR/SL. DPM с тройной меткой является дополнительной функцией на 2810TR и 2910TR и стандартной на 3110TR и 3180TR/SL.*

 *Примечание: Если вы получаете анализ DPM с тройной меткой в качестве дополнительной опции на 2810TR, также понадобится опция DPM с единичной/двойной меткой с поправкой на цвет.*

3. Для любого анализа DPM, за исключением прямого анализа DPM, необходимо создавать данные о гашении. Информацию относительно выполнения анализа DPM см. на странице 91.
4. Определите и сохраните новые параметры анализа. См. *Определение анализа* на странице 103.
5. Ассоциируйте (соедините) параметры анализа с протоколом. См. *Как ассоциировать анализ с протоколом* на странице 29.
6. Прикрепите правильный флаг протокола к первой кассете, которая будет подсчитана, и загрузите кассету(ы) с образцами.
7. Щелкните по зеленой кнопке запуска  в верхней части главного окна, чтобы начать счет.



ВНИМАНИЕ: Не используйте DVD-рекордер системы в то время, когда прибор выполняет счет. Использование DVD-рекордера в то время, как прибор выполняет счет, может помешать работе устройства для смены образцов.

Выполнение самонормализации и калибровки

Самонормализацию и калибровку (SNC) можно выполнить для следующего: прибор без возможности счета сверхнизкого уровня и прибор с возможностью счета сверхнизкого уровня (страница 23).

SNC для прибора без возможности счета сверхнизкого уровня

1. Выберите **IPA | IPA Definition (IPA | Определение IPA)** в строке меню. В окне *IPA Definition (Определение IPA)* (Рисунок 2-1) определите параметры IPA (см. страницу 157).

	Mean	Limit
3H Background	15.896667	17.955576
14C Background	23.123333	25.606522
3H Efficiency	65.305588	62.305588
14C Efficiency	97.070335	94.070335

Рисунок 2-1. Окно IPA Definition (Определение IPA).

2. Верните флаг протокола SNC в нулевую позицию. Чтобы сбросить флаг, убедитесь, что он направлен влево, когда штепсель находится на левом конце кассеты (Рисунок 2-11, страница 32).
3. Загрузите очищенный, негашеный стандарт углерода-14 в первую позицию кассеты. Она находится на том же конце, что и штепсель протокола.



ВНИМАНИЕ: Не используйте неочищенные стандарты низкого уровня для калибровки прибора, даже если прибор будет применяться в режимах счета низкого уровня, высокой чувствительности или сверхнизкого уровня.

4. Загрузите очищенный, негашеный стандарт трития во вторую позицию кассеты.
5. Загрузите очищенный стандарт фона в третью позицию кассеты.
6. Загрузите кассеты в прибор.
7. Щелкните по зеленой кнопке запуска  в верхней части главного окна, чтобы начать счет.



ВНИМАНИЕ: Не используйте DVD-рекордер системы в то время, когда прибор выполняет счет. Использование DVD-рекордера в то время, как прибор выполняет счет, может помешать работе устройства для смены образцов.

SNC для прибора с возможностью счета сверхнизкого уровня

1. Выберите **IPA | IPA Definition (IPA | Определение IPA)** в строке меню. В окне *IPA Definition (Определение IPA)* (Рисунок 2-1) определите параметры IPA (см. страницу 157).
2. Верните флаг протокола SNC в нулевую позицию. Чтобы сбросить флаг, убедитесь, что он направлен влево, когда штепсель находится на левом конце кассеты (Рисунок 2-11, страница 32).
3. Загрузите очищенный, негашеный стандарт углерода-14 в первую позицию кассеты. Она находится на том же конце, что и флаг протокола.
4. Загрузите пустую пробирку во вторую позицию кассеты.

 *Примечание: Пустая пробирка должна быть того же типа и сделана из того же материала, что и используемая для счета образцов низкого уровня.*

5. Загрузите очищенный, негашеный стандарт трития в третью позицию кассеты.
6. Загрузите очищенный стандарт фона в четвертую позицию кассеты.
7. Загрузите кассеты в прибор.
8. Щелкните по зеленой кнопке запуска  в верхней части главного окна, чтобы начать счет.

 *Примечание: Если необходимо повторно нормализовать систему для другой пробирки для счета образцов, необходимо перезапустить SNC только с новой пробиркой в позиции два на кассете SNC. Кассета SNC с соответствующей пробиркой в позиции два может предшествовать любому анализу с использованием других типов пробирок.*



ВНИМАНИЕ: Не используйте DVD-рекордер системы в то время, когда прибор выполняет счет. Использование DVD-рекордера в то время, как прибор выполняет счет, может помешать работе устройства для смены образцов.

Выполнение анализа

1. Выберите **File | New Assay (Файл | Новый анализ)** в строке меню.
2. В окне *Select Assay Type (Выбрать тип анализа)* (Рисунок 2-2), выберите тип анализа и щелкните **ОК**. Дополнительную информацию относительно различных типов анализов см. на странице 89.

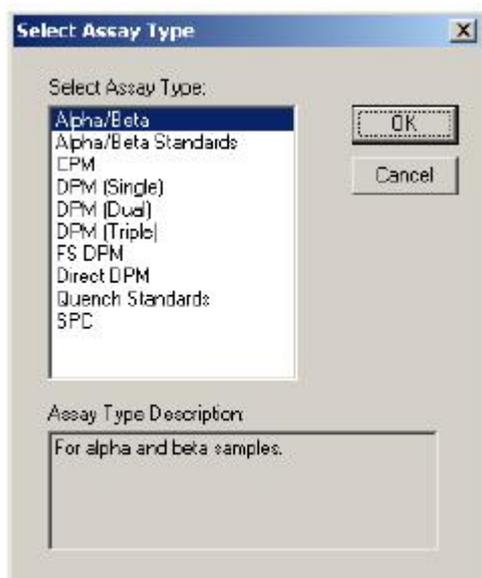


Рисунок 2-2. Окно *Select Assay Type (Выбрать тип анализа)*.

3. Когда появляется окно *Assay Definition (Определение анализа)*, при необходимости определите параметры конкретного анализа на каждой из семи вкладок в окне. Затем щелкните **Save As (Сохранить как)** и сохраните анализ, используя описательное имя.
4. В дереве **Protocols (Протоколы)** в главном окне (Рисунок 2-3) щелкните правой кнопкой мыши по номеру флага протокола, который необходимо присвоить анализу. В меню на экране выберите **Associate Assay (Присвоить анализ)**.

☞ *Примечание: также можно присвоить анализ флагу, выбрав флаг, а затем **File | Associate Assay (Файл | Присвоить анализ)** в строке меню.*

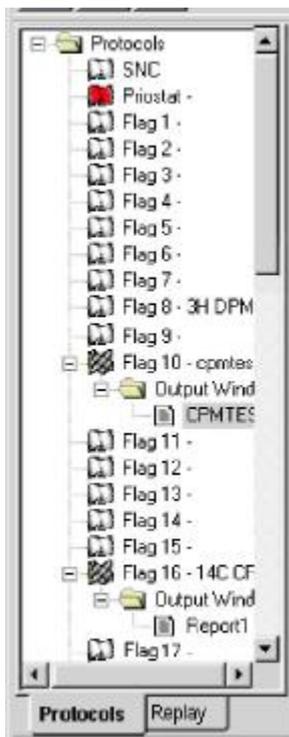


Рисунок 2-3. Дерево Protocols (Протоколы).

5. Когда появляется окно *Associate Assay* (Присвоить анализ) (Рисунок 2-4) выберите анализ, который необходимо присвоить номеру флага протокола. Щелкните по кнопке **Open** (Открыть).

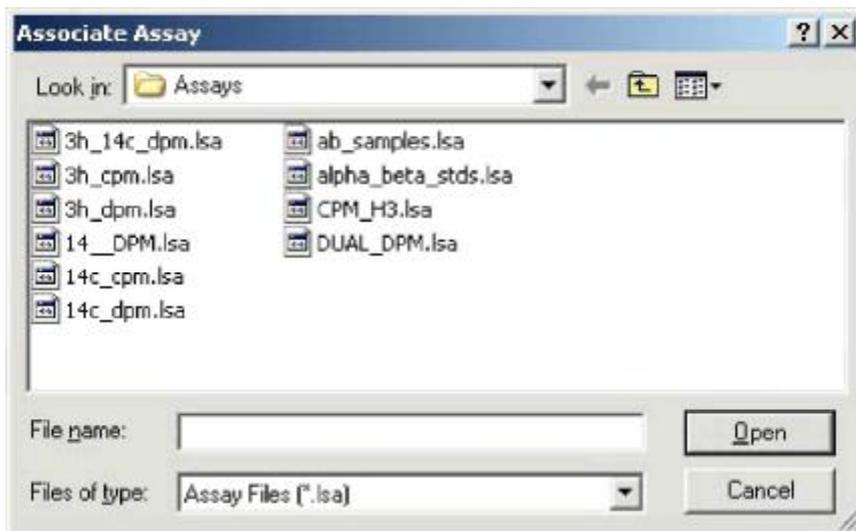


Рисунок 2-4. Окно Associate Assay (Присвоить анализ).

6. Когда появляется окно *Data Paths* (*Пути данных*) (Рисунок 2-5), необходимо сделать следующие действия:

- ◆ Введите **User ID** (**Идентификатор пользователя**) для анализа.
- ◆ При необходимости введите **Additional Header** (**Дополнительный заголовок**).
- ◆ Введите **Output Data Path** (**Путь выходных данных**), если нужно сохранять данные в каталог, отличный от каталога по умолчанию.

В примере на Рисунке 2-5 путь по умолчанию:

C:\Packard\TriCarb\Results\Default\14c_dpm

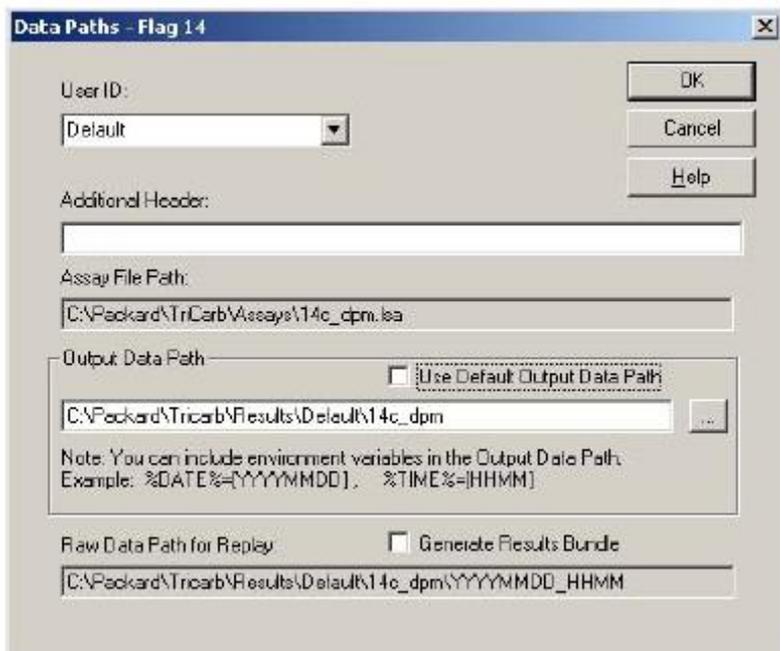


Рисунок 2-5. Окно Data Paths (Пути данных).

7. Свяжите (с кассетой) соответствующий флаг протокола в нулевой позиции (Рисунок 2-11, страница 32).
8. Загрузите кассету(ы) с образцами.
9. Загрузите кассеты в прибор.
10. Щелкните по зеленой кнопке запуска  в верхней части главного окна, чтобы начать счет.



ВНИМАНИЕ: Не используйте DVD-рекордер системы в то время, когда прибор выполняет счет. Использование DVD-рекордера в то время, как прибор выполняет счет, может помешать работе устройства для смены образцов.

Задание пароля

1. Выберите **File | New Assay (Файл | Новый анализ)** в строке меню. На экране появится окно *Select Assay Type* (Рисунок 2-6). Из списка анализов выберите тип анализа, который необходимо создать, и щелкните **ОК**.

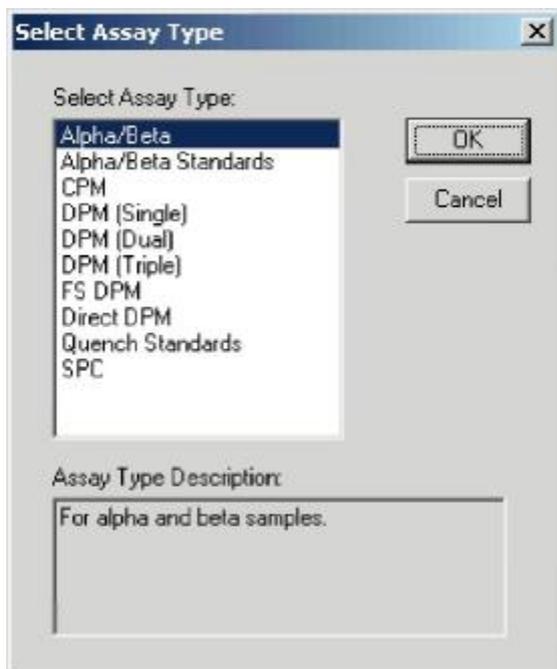


Рисунок 2-6. Окно Select Assay Type (Выбрать тип анализа).

3. Когда появляется окно *Assay Definition* (Рисунок 2-7), поставьте флажок в окне **Lock Assay (Заблокировать анализ)** во вкладке **Assay Parameters (Параметры анализа)**. При этом активируется поле **Password (Пароль)**.

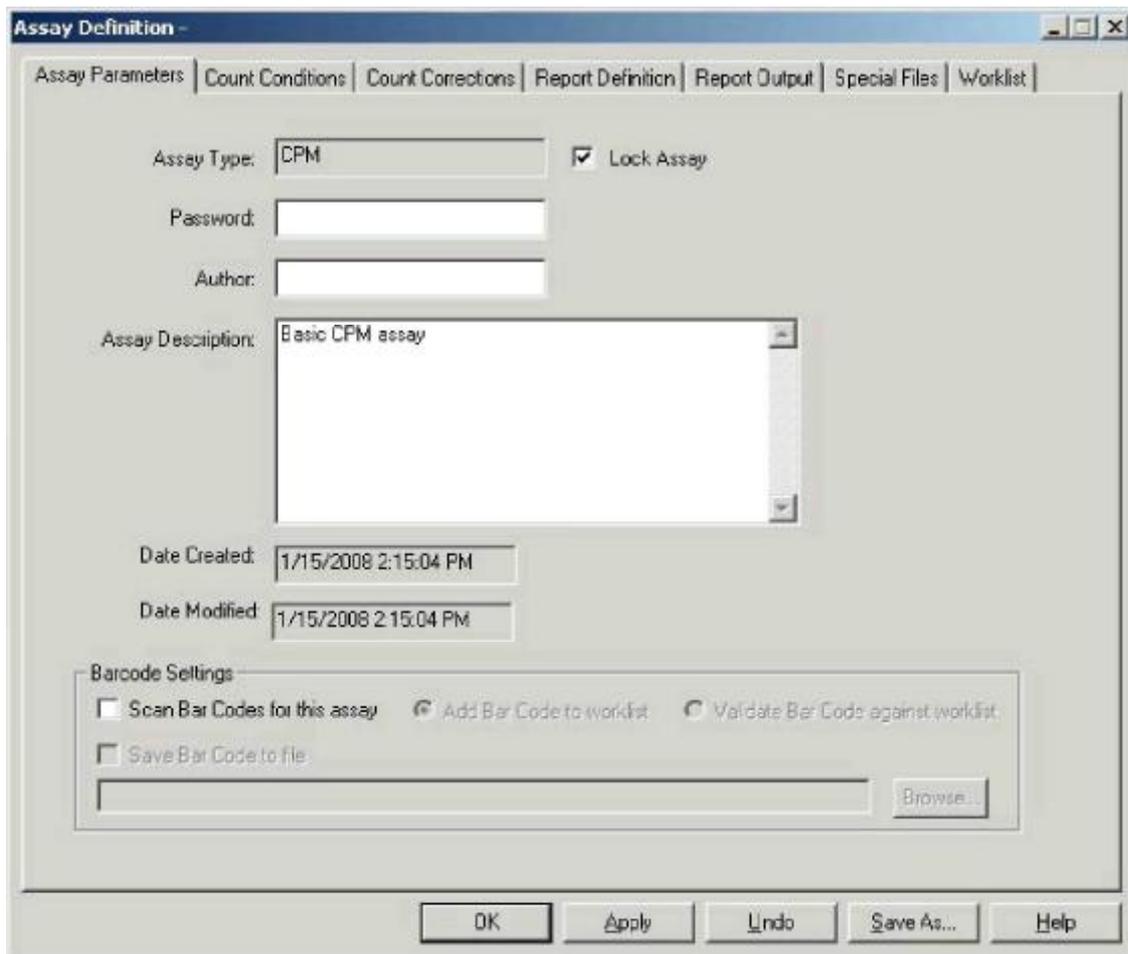


Рисунок 2-7. Окно Assay Definition (Определение анализа).

3. В поле **Password** введите описательный пароль.
4. В семи вкладках окна *Assay Definition (Определение анализа)* при необходимости определите параметры конкретного анализа. Дополнительную информацию см. на странице 103.
5. После выполнения процесса определения анализа щелкните по кнопке **Save As**, чтобы сохранить анализ. Пароль используется для редактирования анализа после его сохранения.

Присвоение анализа протоколу

1. В дереве **Protocols (Протоколы)** в главном окне (Рисунок 2-8) щелкните правой кнопкой мыши по номеру флага протокола, который вы хотите присвоить анализу. В меню на экране выберите **Associate Assay (Присвоить анализ)**.

☞ *Примечание: также можно присвоить анализ флагу, выбрав флаг, а затем **File | Associate Assay (Файл | Присвоить анализ)** в строке меню.*

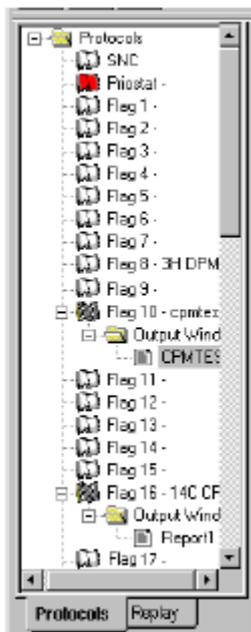


Рисунок 2-8. Дерево Protocols.

2. Когда появится окно *Associate Assay* (*Присвоить анализ*) (Рисунок 2-9) выберите анализ, который необходимо присвоить номеру флага протокола. Затем щелкните по кнопке **Open** (**Открыть**).

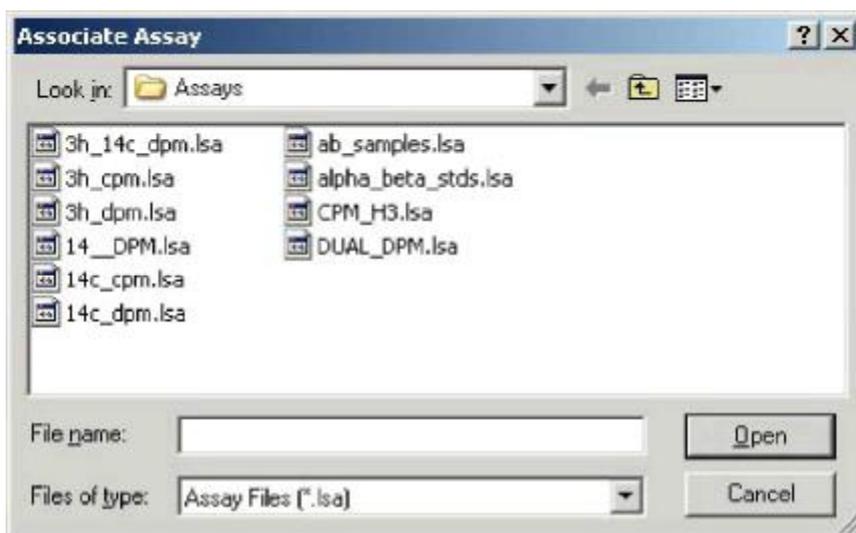


Рисунок 2-9. Окно Associate Assay (Присвоить анализ).

3. Когда появляется окно *Data Paths (Пути данных)* (Рисунок 2-10), необходимо сделать следующие действия:
- ◆ Введите **User ID (Идентификатор пользователя)** для анализа.
 - ◆ При необходимости введите **Additional Header (Дополнительный заголовок)**.
 - ◆ Введите **Output Data Path (Путь выходных данных)**, если вы создаете файл RTF или текстовый файл с разделителями и нужно сохранять данные в каталог, отличный от каталога по умолчанию. Поставьте флажок в окошке **Use Default Output Data Path (Использовать путь выходных данных по умолчанию)**, если нужно сохранять данные в каталог по умолчанию.



Рисунок 2-10. Окно *Data Paths*.

Подсчет образцов

1. Прикрепите (к кассете) соответствующий флаг протокола.
2. Сбросьте флаг протокола, полностью переместив пластиковый рычаг влево. Флаг полностью направлен влево, когда находится на левом конце кассеты (Рисунок 2-11).

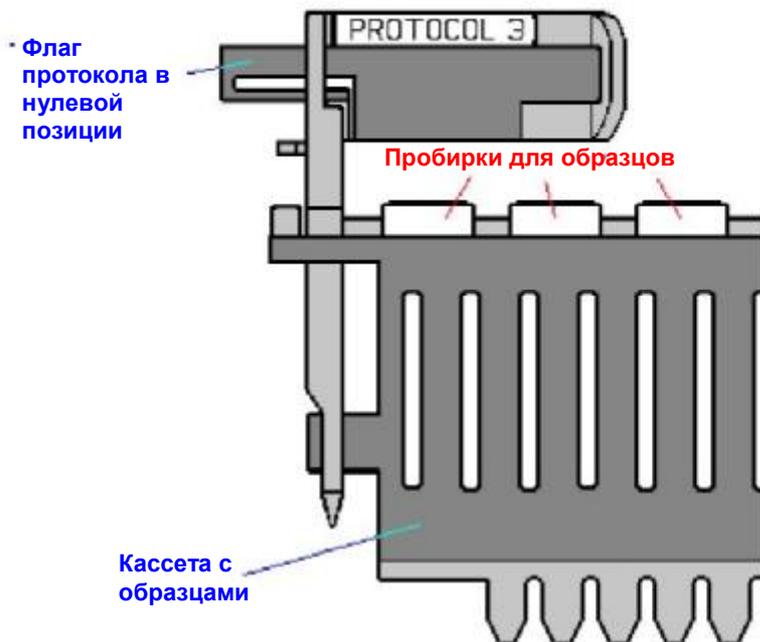


Рисунок 2-11. Кассета с флагом протокола в нулевой позиции.

3. Поместите все пробирки для фона, эталонные пробирки и пробирки для образцов в соответствующие позиции на кассете.
4. Поместите кассету(ы) на площадку устройства для смены образцов так, чтобы номер протокола на флаге был обращен к вам. Кассета должна быть размещена на правой стороне вдоль дальней стенки площадки устройства для смены образцов или за последним набором кассет, уже находящимся на площадке устройства для смены образцов, если прибор используется.
5. Щелкните по зеленой кнопке запуска  в верхней части главного окна, чтобы начать счет.



ВНИМАНИЕ: Не используйте DVD-рекордер системы в то время, когда прибор выполняет счет. Использование DVD-рекордера в то время, как прибор выполняет счет, может помешать работе устройства для смены образцов.

Разъединение анализа и протокола

1. В дереве **Protocols (Протоколы)** в главном окне выберите анализ, который необходимо разъединить с протоколом.

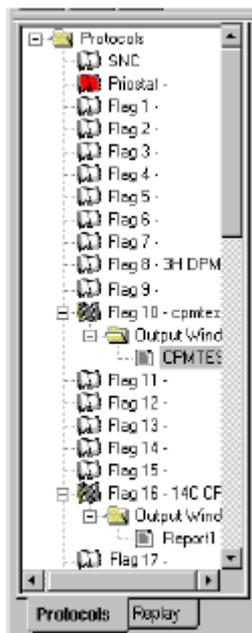


Рисунок 2-12. Дерево Protocols.

2. Правой кнопкой мыши щелкните по выбранному анализу и в меню, которое появляется на экране, выберите **Disassociate Assay (Разъединить анализ)**.



Примечание: Вы также можете разъединить анализ и флаг, выбрав флаг протокола, а затем **File | Disassociate Assay (Файл | Разъединить анализ)** в строке меню.

Редактирование анализа

1. Выберите **File | Open Assay (Файл | Открыть анализ)** в строке меню.
2. Когда появляется окно *Open Assay (Открыть анализ)* (Рисунок 2-13) выберите анализ, который необходимо отредактировать. Затем щелкните по кнопке **Open (Открыть)**.

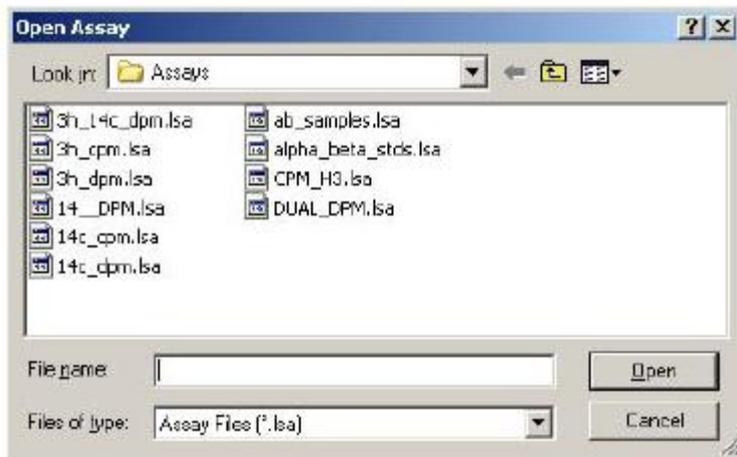


Рисунок 2-13. Окно Open Assay (Открыть анализ).

3. Когда появляется окно *Assay Definition (Определение анализа)* (Рисунок 2-14), при необходимости отредактируйте параметры анализа на каждой из семи вкладок в окне. Дополнительную информацию об окне *Assay Definition* см. на странице 103.

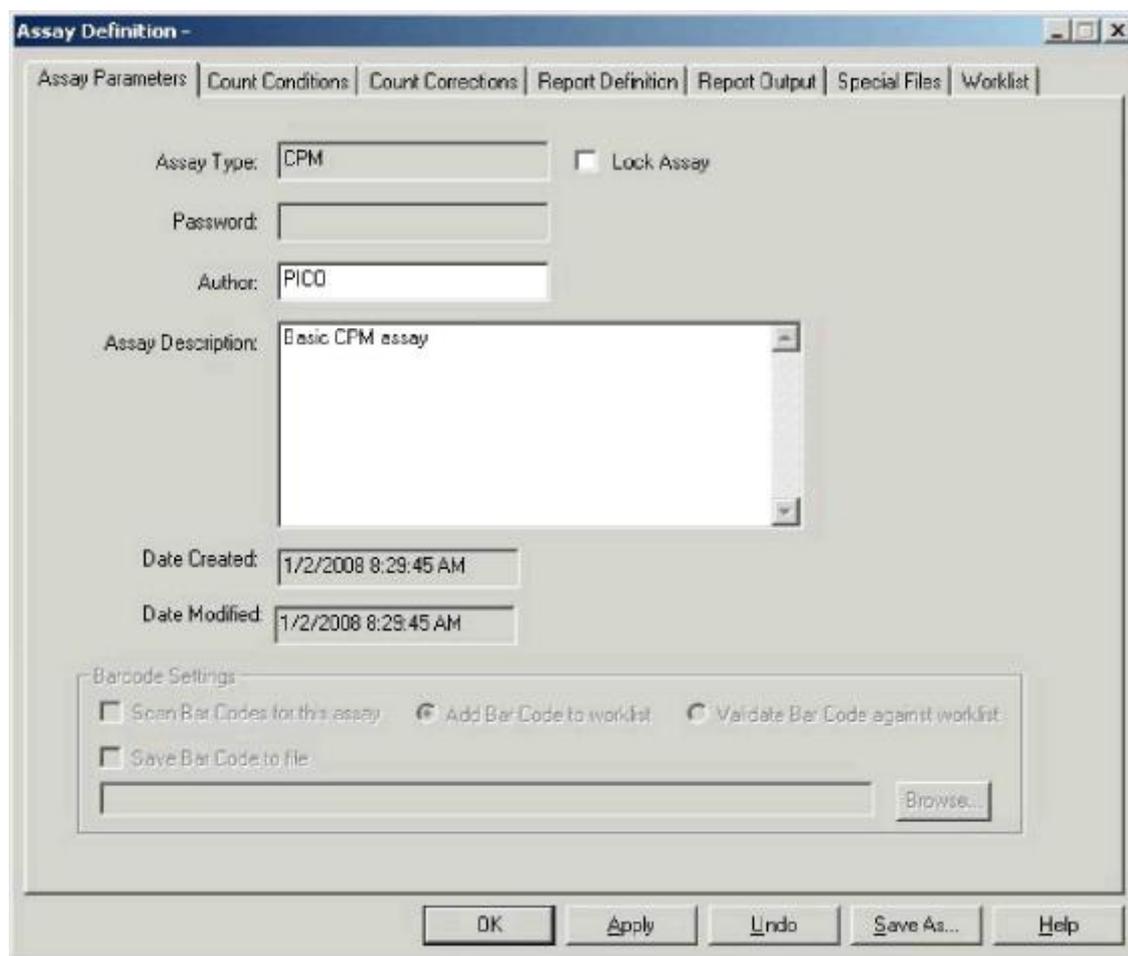


Рисунок 2-14 Окно *Assay Definition (Определение анализа)*.

4. Сохраните изменения, сделав какое-либо из следующих действий:
- ◆ Если нужно сохранить анализ под тем же самым именем, щелкните по кнопке **ОК**.

ИЛИ

- ◆ Если нужно сохранить анализ под другим именем, щелкните по кнопке **Save As (Сохранить как)**. На экране появится окно *Save As*. В окне введите соответствующее имя анализа и нажмите **Save (Сохранить)**.

Печать результата анализа

1. Выберите **File | Print Assays Main** (Файл | Распечатать анализ) в строке меню.
2. Когда появляется окно *Select Assays to Print* (Выбрать анализы для печати) (Рисунок 2-15) выберите анализ, который необходимо распечатать и щелкните по кнопке **Open** (Открыть).

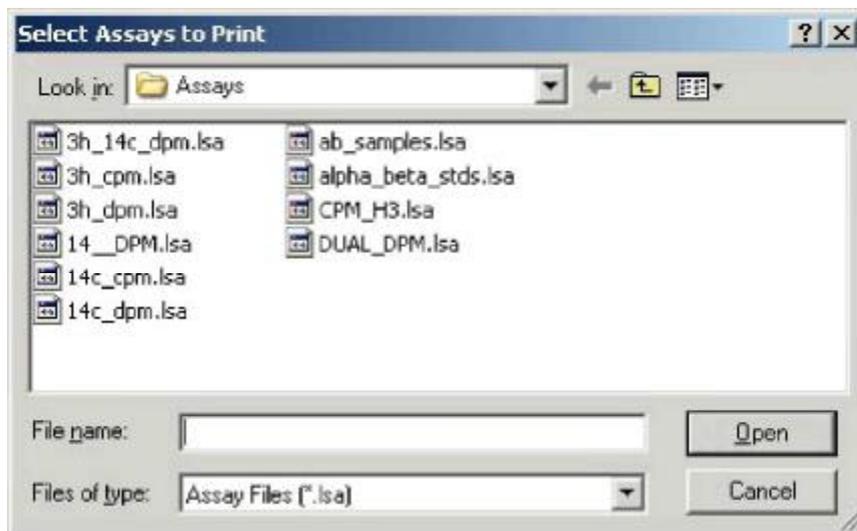


Рисунок 2-15. Окно *Select Assays to Print* (Выбрать анализы для печати).

3. Когда появляется окно *Print* (Печать), выберите соответствующие параметры печати и щелкните по кнопке **ОК**. Распечатается список параметров анализа, условий счета, поправок при счете и отчетов, определенных для анализа.

Как распечатать отчет вручную

1. В дереве **Protocols** (Протоколы) в главном окне выберите иконку отчета (📄), который необходимо распечатать. На экране появится окно *Output* (Вывод).
2. В окне *Output* выберите иконку печати (🖨️). Необходимый отчет распечатается после того, как будет выбрана иконка.

Присвоение набору для гашения нуклида образца



Примечание: Информацию относительно установки анализа стандартов для гашения см. на странице 39. Для моделей 2810TR для установки анализа стандартов требуется опция DPM с единичной/двойной меткой с поправкой на цвет.

1. Выберите **Libraries | Sample Nuclides** (Библиотеки | Нуклиды образцов) в строке меню.
2. Когда появляется окно *Sample Nuclides* (Нуклиды образцов) (Рисунок 2-16), найдите нуклид образца в списке и щелкните по одной из кнопок Набор для гашения для данного нуклида.

Выберите кнопку **Quench Set: Low** (Набор для гашения: Низкий), если выполняется счет одного нуклида в одной области счета, выберите кнопку **Quench Set: Medium** (Набор для гашения: Средний), если выполняется счет второго радионуклида в отдельной области, выберите кнопку **Quench Set: High** (Набор для гашения: Высокий), если выполняется счет третьего радионуклида в третьей области.

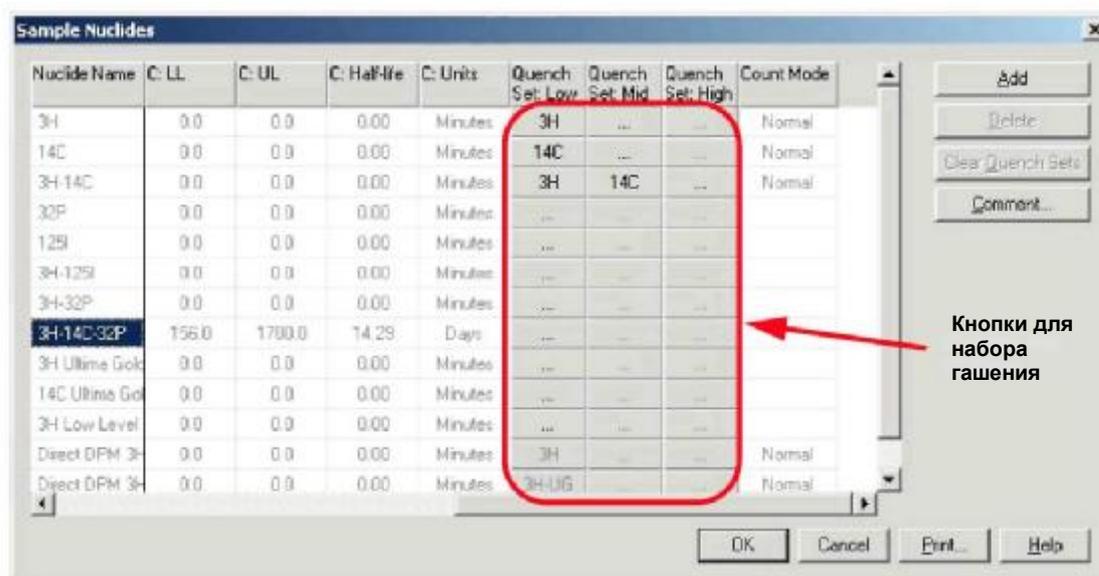


Рисунок 2-16. Окно Sample Nuclides (Нуклиды образцов).

3. После щелчка по кнопке Quench Set (Набор для гашения) на экране появится окно *Quench Standards* (Стандарты для гашения) (Рисунок 2-17). В окне выберите имя набора для гашения, который необходимо связать с нуклидом образца, затем щелкните **ОК**.

Имя выбранного набора для гашения должно появиться в окне *Sample Nuclides Library* (Библиотека нуклидов образцов) (Рисунок 2-16, страница 37) на кнопке Quench Set. Повторите шаги с 1 по 3, чтобы связать другой набор для гашения с нуклидом образца.



Рисунок 2-17. Окно Quench Standards (Стандарты для гашения).

Установка анализа стандартов для гашения

При выполнении анализа стандартов для гашения требуется осуществление следующих задач .

 *Примечание: Для моделей 2810TR для установки анализа стандартов требуется опция DPM с единичной/двойной меткой с поправкой на цвет.*

1. При необходимости выполните нормализацию и калибровку прибора. Дополнительную информацию см. в Главе 6.
2. Выполните следующие действия:
 - ♦ Создайте новый анализ, выбрав в качестве типа анализа **Quench Standards (Стандарты для гашения)** (страница 100). Затем определите параметры нового анализа.

Или

- ♦ Откройте существующий анализ Quench Standards и при необходимости отредактируйте или просмотрите анализ.
3. После того, как вы закончили создание/редактирование настроек анализа, сохраните анализ в папке Assays (Анализы) в каталоге C:\Packard\TriCarb.
 4. Назначьте параметры анализа номеру протокола в дереве **Protocols (Протоколы)** и свяжите соответствующий флаг протокола с первой кассетой, подлежащей счету.
 5. Загрузите пробирки в кассету(ы), а затем загрузите кассеты в прибор.
 6. Щелкните по зеленой кнопке запуска  в верхней части главного окна, чтобы начать счет.

 *Примечание: При использовании режима счета низкого уровня (если есть), НЕ используйте стандарты для гашения, которые были очищены от кислорода с помощью инертного газа. Кислород в неочищенных стандартах облегчает дискриминацию между фоном и истинными бета событиями. Неочищенные стандарты можно приобрести у компании PerkinElmer Life and Analytical Sciences.*

Запуск альфа/бета анализа



Примечание: Функция Альфа/бета дискриминации не доступна на 2810TR и является дополнительной на 2910TR, 3110TR и 3180TR/SL.

При выполнении альфа/бета анализа необходимо осуществить следующие задачи:

1. При необходимости выполните нормализацию и калибровку прибора. Дополнительную информацию см. в Главе 6.
 2. При необходимости настройте и запустите анализ Альфа/бета стандартов (страница 41 или страница 98), чтобы установить оптимальное значение дискриминатора спада импульсов.
 3. Определите альфа/бета нуклид в Библиотеке альфа/бета нуклидов (страница 147). Выберите Набор стандартов в Библиотеке альфа/бета стандартов (страница 150) для использования настройки дискриминатора из Набора стандартов.
 4. Выполните одно из следующих действий:
 - ♦ Создайте новый анализ, выбрав в качестве типа анализа **Alpha/Beta (Альфа/бета)** (страница 95). На вкладке **Count Conditions (Условия счета)** в окне *Assay Definition (Определение анализа)* выберите желаемое имя альфа/бета радионуклида из Библиотеки альфа/бета нуклидов. При необходимости установите другие доступные параметры.
- Или**
- ♦ Откройте существующий анализ Альфа/бета и при необходимости отредактируйте или просмотрите анализ.
5. После того, как вы закончили создание/редактирование настроек анализа, сохраните анализ в папке Assays (Анализы) в каталоге C:\Packard\TriCarb.
 6. Назначьте параметры анализа номеру протокола в дереве **Protocols (Протоколы)** и свяжите соответствующий флаг протокола с первой кассетой, подлежащей счету.
 7. Загрузите пробирки в кассету(ы), а затем загрузите кассеты в прибор.
 8. Щелкните по зеленой кнопке запуска  в верхней части главного окна, чтобы начать счет.

Как запустить анализ альфа/бета стандартов



Примечание: Функция Альфа/бета дискриминации не доступна на 2810TR и является дополнительной на 2910TR, 3110TR и 3180TR/SL.

При запуске анализа альфа/бета стандартов необходимо осуществить следующие задачи: Требуется два стандарта: чистый бета-излучатель и чистый альфа-излучатель.

1. Выберите **Libraries | Alpha/Beta Standards (Библиотеки | Альфа/бета стандарты)** в строке меню.
2. В окне *Alpha Beta Standards (Альфа Бета Стандарты)* щелкните по кнопке **Add (Добавить)** и введите имя для нового Набора альфа/бета стандартов.
3. В раскрывающемся поле **Discriminator Type (Тип дискриминатора)** выберите **Automatic (Автоматически)**, если чистые альфа и бета стандарты обладают активностью как минимум 50 000 CPM каждый. Если активность в каком-либо из стандартов менее 50 000 CPM, в поле **Discriminator Type** выберите **Manual (Вручную)**.



Примечание: В ручном режиме сбора потребуется ввести значение запуска и остановки дискриминатора в диапазоне от 0 до 255 и величину приращения для дискриминатора.



Примечание: Оставшиеся поля в окне Alpha Beta Standards представлены только для информации. Эти поля содержат либо значения по умолчанию, либо значения, вычисляемые прибором.

4. Выполните одно из следующих действий:
 - ◆ Создайте новый анализ, выбрав в качестве типа анализа **Alpha/Beta Standards (Альфа/бета стандарты)** (страница 98). На вкладке **Count Conditions (Условия счета)** в окне *Assay Definition (Определение анализа)* выберите желаемое имя альфа/бета радионуклида из Библиотеки альфа/бета стандартов. При необходимости установите другие доступные параметры. Дополнительную информацию по настройке анализов см. на странице 103.

Или

- ◆ Откройте существующий анализ Альфа/бета стандартов и при необходимости отредактируйте или просмотрите анализ.



Примечание: Режим счета высокой чувствительности или низкого уровня не доступен при счете Альфа/бета стандартов, однако данные режимы станут доступными при счете образцов с помощью анализа альфа/бета.

5. После того, как вы закончили создание/редактирование настроек анализа, сохраните анализ в папке Assays (Анализы) в каталоге C:\Packard\TriCarb.

6. Присвойте параметры анализа номеру протокола в дереве **Protocols (Протоколы)** и свяжите соответствующий флаг протокола на кассете.
7. Поместите стандарт чистого бета-излучателя в позицию кассеты 1, а стандарт чистого альфа-излучателя – в позицию кассеты 2.
8. Загрузите кассету в прибор.
9. Щелкните по зеленой кнопке запуска  в верхней части главного окна.
10. После выполнения счета кривая ошибочной классификации (или спилловера), а также оптимальное значение дискриминатора будут сохранены для Набора стандартов. При необходимости просмотрите настройки кривой и дискриминатора в Библиотеке альфа/бета стандартов (страница 150).

Использование функции **Replay** (Повтор)

 *Примечание:* Функция **Replay**TM является дополнительной на 2810TR. Данная функция является стандартной на 2910TR, 3110TR и 3180TR/SL.

1. В главном окне щелкните по вкладке **Replay (Повтор)**. На вкладке появляется дерево **Replay**.
2. В дереве **Replay** выберите файл результатов, который необходимо проанализировать. Список файлов результатов выводится в дереве **Replay** с помощью имен файлов со следующим синтаксисом:

User id \ assay_name \ yuyuummdd_militarytime



Совет: Чтобы проверить, что вы просматриваете самые последние файлы Повтора, выберите **View | Refresh (Просмотр | Обновить)** в строке меню.

3. Щелкните правой кнопкой мыши по выбранному имени файла и выберите **Open for Replay (Открыть для повтора)**.
4. Когда появляется окно *Replay (Повтор)* (Рисунок 2-18, страница 44), необходимо сделать следующие действия:
 - ◆ Во вкладке **Replay Conditions (Условия повтора)** при необходимости установите параметры для повторного анализа данных об образце.
 - ◆ Во вкладке **Report Definition (Определение отчета)** определите печатные или электронные отчеты, которые необходимо выработать для повторного анализа данных об образце.
 - ◆ Щелкните по кнопке **Replay (Повтор)**. Определенные вами отчеты генерируются после того, как выполняется повторный анализ данных об образце.



Примечание: Данные, обрабатываемые с помощью функции **Replay**, не изменяют первоначальных данных. Все изменения **Replay** являются временными.

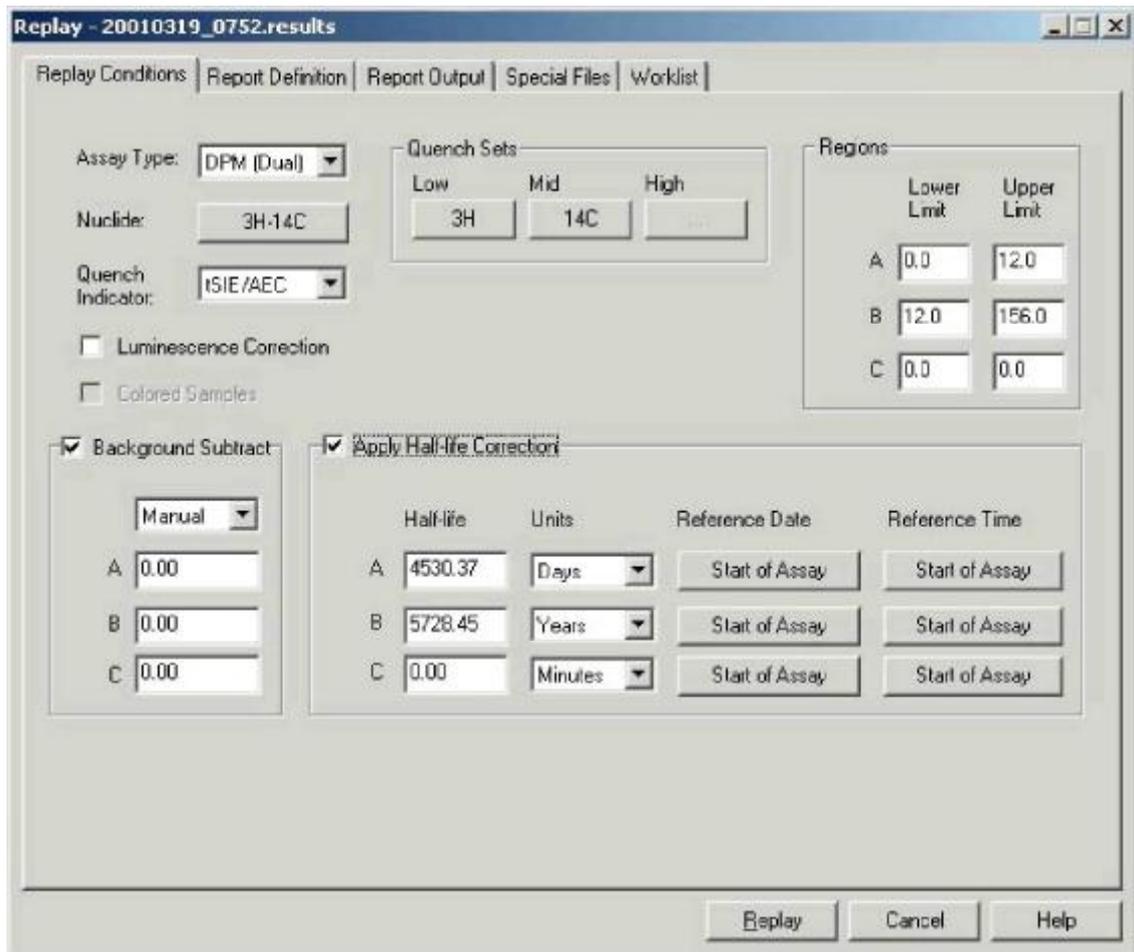


Рисунок 2-18. Вкладка Replay Conditions (Условия повтора) окна Replay (Повтор).

Подсчет радиоактивного распада

1. Выберите **Tools | Nuclide Decay** (Инструменты | Распад нуклидов) в строке меню. Появится окно *Radionuclide Decay* (Радиоактивный распад) (Рисунок 2-19).

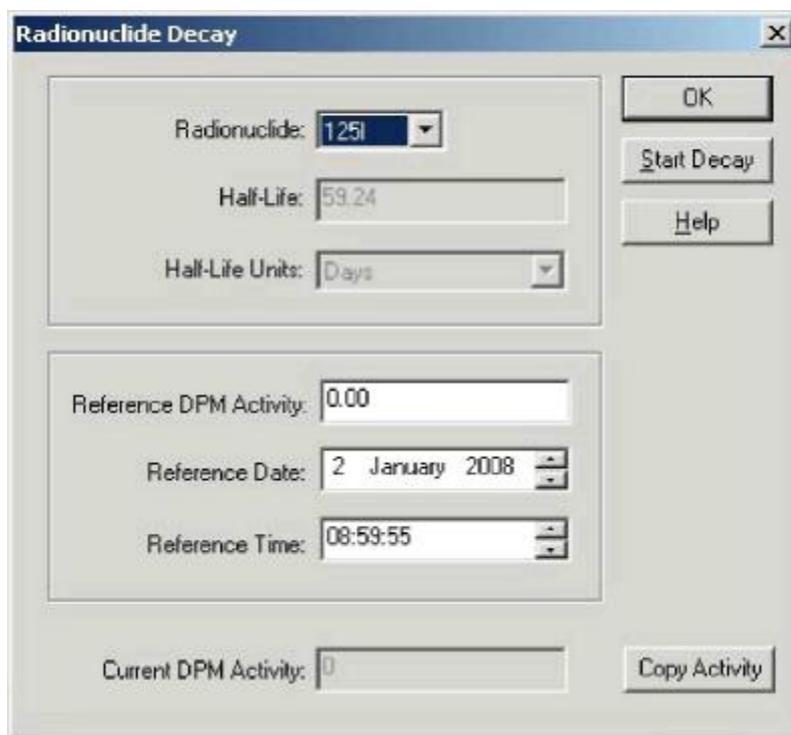


Рисунок 2-19. Окно Radionuclide Decay (Радиоактивный распад).

2. В раскрывающемся поле **Radionuclide** (Радионуклид) выберите нужный нуклид. Если нужного нуклида нет в списке, выберите **Manual** (Вручную), чтобы ввести информацию о периоде полураспада нуклида вручную в полях **Half-Life** (Период полураспада) и **Half-Life Units** (Единицы периода полураспада).
3. Введите соответствующую информацию в полях **Reference DPM Activity** (Контрольная активность в DPM), **Reference Date** (Исходная дата) и **Reference Time** (Начало отсчета времени).
4. Щелкните по кнопке **Start Decay** (Запустить распад).

Текущее DPM для нуклида отображается в поле **Current DPM Activity** (Текущая активность в DPM).

Глава 3

Программное обеспечение системы

Программа QuantaSmart является интерфейсом Windows XP для серии жидкостных сцинтилляционных анализаторов Tri-Carb. Инновационный инструмент позволяет пользоваться преимуществами всех функций прибора посредством главного окна программного обеспечения. Главное окно обеспечивает легкий доступ и позволяет контролировать все функции и возможности системы при помощи стандартных значков Windows. Оно также обеспечивает графическое представление существующих связей анализов в дереве **Protocols (Протоколы)** и результатов анализа данных в окнах *Output Report (Выходной отчет)* и *SpectraView™*. Любые получаемые данные анализа можно проанализировать повторно без пересчета образцов с помощью дополнительной функции системы *Replay (Повтор)*.

В системе используется набор Библиотек для хранения информации о стандартах и образцах. Если системы снабжены функцией DPM с единичной/двойной меткой, Библиотека нуклидов образцов позволяет свободно выбирать и использовать одни и те же наборы стандартов для выполнения любого количества различных анализов. Библиотека также предоставляет удобные средства сохранения и повторного использования параметров конкретных нуклидов и областей счета образцов.

Защита программного обеспечения

Защита встроена в программное обеспечение QuantaSmart. Одно и то же программное обеспечение не может быть загружено на несколько систем благодаря данному элементу защиты.

Главное окно

Главное окно программы (Рисунок 3-1) состоит из нескольких функциональных элементов, которые предоставляют доступ к функциям прибора.

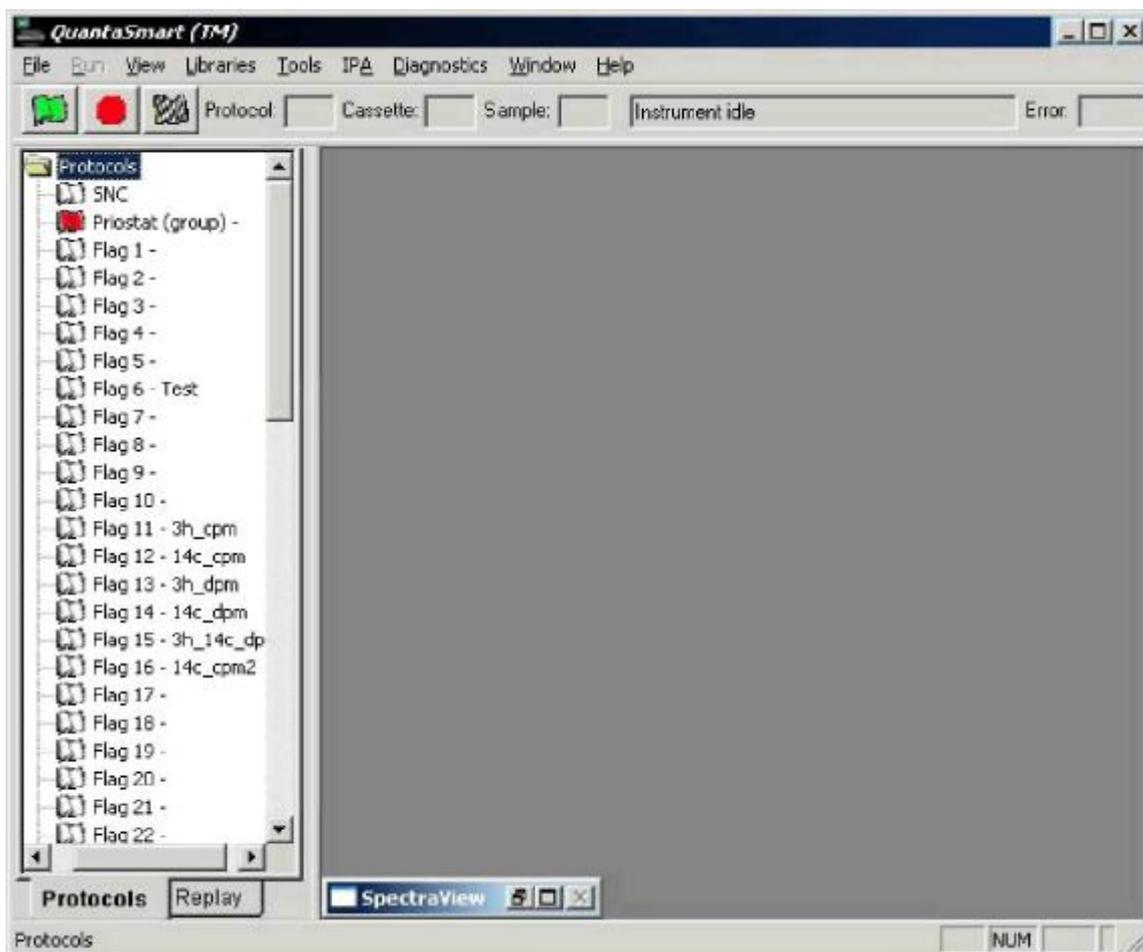


Рисунок 3-1. Главное окно.

Далее рассматриваются элементы главного окна:

- Окно SpectraView (страница 49)
- Строка состояния прибора (страница 51)
- Дерево Protocols (Протоколы) (страница 52)
- Дерево Replay (Повтор) (страница 55)
- Окно Output (Выходные данные) (страница 56)
- Строка меню (страница 57)

Окно SpectraView

Окно *SpectraView* (Рисунок 3-2) является частью главного меню. В окне *SpectraView* в режиме реального времени отображается двухмерный спектр для текущего образца. Спектр обновляется каждые шесть секунд и может отображаться по линейной или логарифмической оси. Он выводит информацию о состоянии счета образца и настройках области, используемых при счете. Для спектра доступен целый ряд опций отображения, которые определены в данном окне.

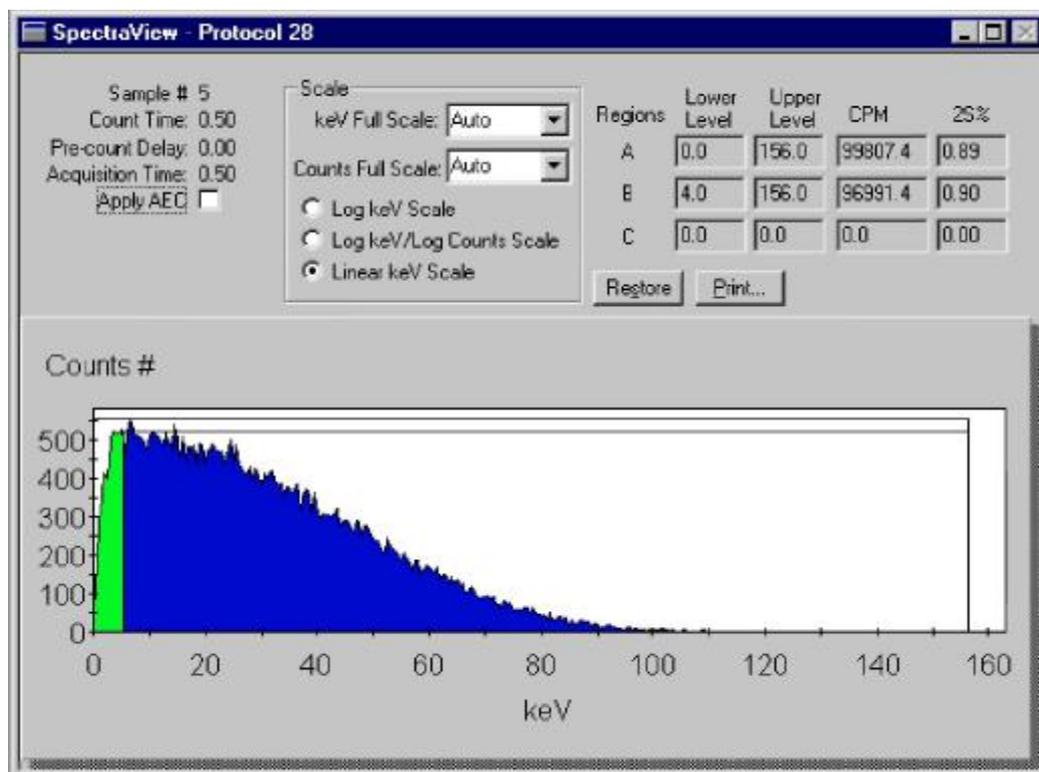


Рисунок 3-2. Окно SpectraView.

Окно *SpectraView* обычно используется для следующих целей:

- Мониторинг счета образцов
- Выявление искажений или сжатий спектров в результате охлаждения образцов
- Наблюдение за последствиями изменения настроек области счета
- Просмотр спектра в линейной или логарифмической шкале

Ось X спектрального дисплея представляет собой энергию (в кэВ) для каждого канала счета до определенной конечной точки спектра образца. Ось Y представляет собой общие подсчеты для текущего образца. Настройки областей представлены графически с помощью рамок сплошных линий.

Далее описываются поля в окне *SpectraView*:

- **Sample Number (Количество образцов)** – В данном поле указывается Количество образцов, счет которых выполняется в настоящий момент.
- **Count Time (Время счета)** – В данном поле указывается продолжительность времени, в течение которого выполняется счет каждого образца, как определено в анализе.
- **Pre-count Delay (Задержка перед счетом)** – В данном поле указывается продолжительность времени, в течение которого каждый образец будет оставаться в камере обнаружения прибора до счета.



Примечание: Данный процесс является темновой адаптацией. Он позволяет люминесценции, исходящей от пробирки, рассеяться до счета. Люминесценция может исказить статистические данные об образце и является особенно проблематичной при образцах с низкой скоростью счета.

- **Acquisition Time (Время сбора)** – Это продолжительность времени, в течение которого осуществляется счет текущего образца.
- **Apply АЕС (Применить АЕС)** – Если для анализа в качестве параметра индикации гашения выбрано tSIE/АЕС, спектр образца может выводиться на экран с или без АЕС (Автоматическая поправка на эффективность). При активации данной функции будут введены установки области для учета гашения образца. Выберите эту кнопку, чтобы выводить на экран спектр образца с использованием АЕС.
- **keV Full Scale (Полная шкала кэВ)** – Данное поле позволяет изменять масштаб, используемый для вывода на экран оси X спектра образца. Введите в данном поле число, если хотите вручную определять конечную точку для оси X. С помощью настройки **Auto** ось X будет автоматически установлена между нулем и верхним пределом области, определенным в данном окне.
- **keV Full Scale (Полная шкала импульсов)** – Данное поле позволяет изменять масштаб, используемый для вывода на экран оси Y спектра образца. Введите в данном поле число, если хотите вручную определять максимальное значение импульсов для оси Y. С помощью настройки **Auto** ось Y будет автоматически установлена для скорости счета образца.
- **Log keV Scale (Логарифмическая шкала кэВ)** – Данная кнопка с зависимой фиксацией позволяет выводить на экран ось X с использованием логарифмической шкалы кэВ. При настройке по умолчанию ось X строится с помощью линейной шкалы.
- **Log keV/Log Counts Scale (Логарифмическая шкала кэВ/импульсов)** – Данная кнопка с зависимой фиксацией позволяет выводить на экран как кэВ, так и импульсы с использованием логарифмической шкалы. Данная настройка предназначена только для зрительного представления.
- **Linear keV Scale (Линейная шкала кэВ)** – Данная кнопка с зависимой фиксацией позволяет просматривать ось X с использованием линейной шкалы. Это настройка по умолчанию для шкалы оси X.
- **Regions (Области)** – Представляют собой пределы области счета Верхнего и Нижнего уровня для областей А, В и С.
- **CPM (Число импульсов в минуту)** – В этих полях выводится CPM (Число импульсов в минуту) для Областей А, В и С. Общие импульсы на канал в сумме равны импульсам на область. Общие импульсы на область делятся на время счета для расчета CPM (Число импульсов в минуту) для каждой области.
- **2S%** - Представляет собой общую неточность значения счета (с доверительным интервалом в 95%).

Строка состояния прибора

Строка состояния прибора (Рисунок 3-3) содержит серию графических кнопок, позволяющих запускать и останавливать прибор, а также завершать текущий протокол. Строка состояния также содержит информацию относительно состояния текущего протокола и отображает сообщения прибора.

Строка состояния находится в верхней части главного окна.

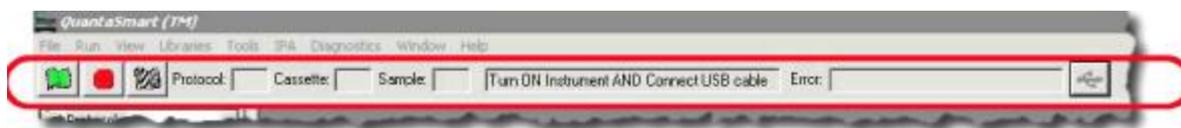


Рисунок 3-3. Строка состояния прибора.

Кнопки в строке состояния главного окна программы позволяют запускать, останавливать и прекращать процедуру счета.

Кнопка Start/Resume Counting (Запустить/Возобновить счет)

Щелкните по данной кнопке, чтобы запустить протокол счета.



Рисунок 3-4. Кнопка Запустить/Возобновить счет.

Кнопка Pause/Stop Counting (Приостановить/Остановить счет)

Щелкните по данной кнопке, чтобы завершить текущий протокол и остановить измерение.



Рисунок 3-5. Кнопка Приостановить/Остановить счет.

Кнопка End Protocol (Завершить протокол)

Щелкните по данной кнопке, чтобы завершить протокол счета и продолжить счет следующего протокола.



Рисунок 3-6. Кнопка Завершить протокол.

Кнопка Connect (Подключить)

Щелкните по данной кнопке, чтобы восстановить подключение компьютера к прибору.



Рисунок 3-7. Кнопка Подключить.

Дерево Protocols (Протоколы)

В дереве **Protocols (Протоколы)**, выводимом на вкладке **Protocols (Протоколы)** (Рисунок 3-8), отображается от 15 до 60 доступных номеров флагов протоколов (в зависимости от модели и конфигурации Tri-Carb), а также названия анализов, которые присвоены номерам флагов. Существующие отчеты также выводятся на экран. Во время исполнения протокола в данном окне используются различные символы для визуального указания, какой протокол выполняется, у каких протоколов имеются оставшиеся циклы и какие протоколы завершены.

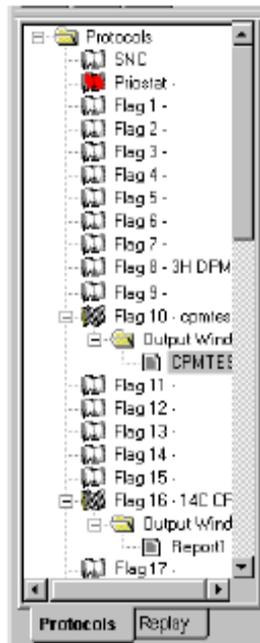


Рисунок 3-8. Дерево Protocols (Протоколы).

Символы, используемые в дереве Protocols (Протоколы)

Когда начинается цикл счета образцов, флаг протокола, присвоенный данному анализу, меняет свой цвет с белого или желтого на зеленый.



Рисунок 3-9. Символы дерева Protocols.

Флаг Приосчета (Priostat) (Рисунок 3-10) - единственный флаг в дереве **Protocols**, который обычно имеет красный цвет. Он станет зеленым, когда запустится протокол Приосчета (Priostat).



Рисунок 3-10. Флаг Приосчет.

Желтый флаг (Рисунок 3-11) в дереве **Protocols** указывает на то, что как минимум один цикл счета для данного анализа выполнен, но для протокола имеются оставшиеся циклы счета. Желтый флаг также появится в том случае, если вы прерываете протокол для операции Приосчет.



Рисунок 3-11. Желтый флаг.

Клетчатый флаг (Рисунок 3-12) появляется, когда все циклы счета для анализа выполнены.



Рисунок 3-12. Клетчатый флаг.

Красный запрещающий символ (Рисунок 3-13) указывает на то, что протокол не может быть подсчитан. Обычно это происходит в результате того, что номеру флага протокола, который обнаружен прибором, не был присвоен анализ. Данный символ также может указывать на то, что файл анализа был удален.



Рисунок 3-13. Красный запрещающий символ.

Желтый запрещающий символ (Рисунок 3-14) указывает на то, что анализ данных не может быть выполнен. Обычно это происходит в результате того, что не хватает нужного набора стандартов из Библиотеки нуклидов или набор был изменен в библиотеке, но не подвергся повторному счету после внесения изменений.



Рисунок 3-14. Желтый запрещающий символ.

Символ страницы (Рисунок 3-15) указывает на то, что для данного анализа определен отчет. Имя отчета появляется рядом с символом в дереве **Protocols**.



Рисунок 3-15. Символ страницы.

Белый флаг (Рисунок 3-16) указывает на неактивный протокол. Если рядом с данным флагом названия анализа нет, то он доступен для присвоения анализу.



Рисунок 3-16. Белый флаг.

Дерево Replay (Повтор)

В дереве **Replay (Повтор)**, выводимом на вкладке **Replay (Повтор)** (Рисунок 3-17), отображается каталог папок, содержащих полученные ранее данные, которые могут быть повторно проанализированы с использованием других условий преобразования данных без повторного счета образцов.

☞ *Примечание: Функция Replay является дополнительной на 2810TR. Данная функция является стандартной на 2910TR, 3110TR и 3180TR/SL.*

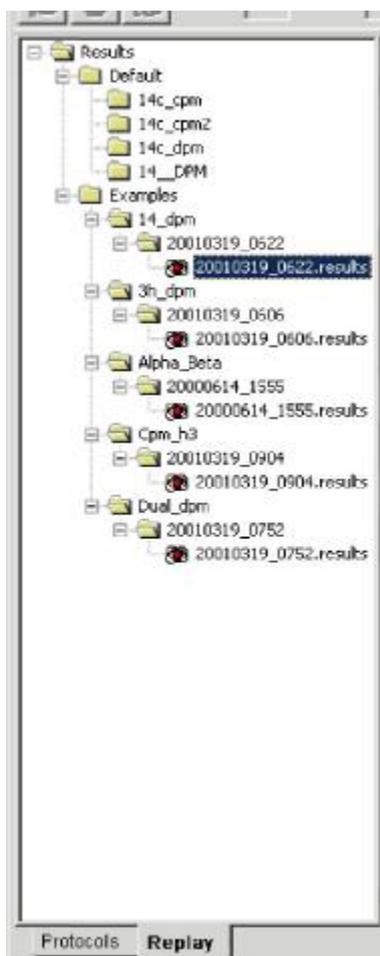


Рисунок 3-17. Дерево Replay (Повтор).

Файлы Повтора имеют фиксированный путь памяти данных, однако данные можно экспортировать в пути, определяемые пользователем.

Окно Output (Выходные данные)

Окно *Output (Выходные данные)* (Рисунок 3-18) – многоцелевое окно, на которое выводятся различные данные и параметры анализа. Это копия отчета для печати, если таковой выбран. Параметры вывода настраиваются во вкладках **Report Definition (Определение отчета)** (страница 115) и **Report Output (Вывод отчета)** (страница 124) в окне *Assay Definition (Определение анализа)*.

На Рисунке 3-18 показан типичный экран окна *Output (Выходные данные)*.

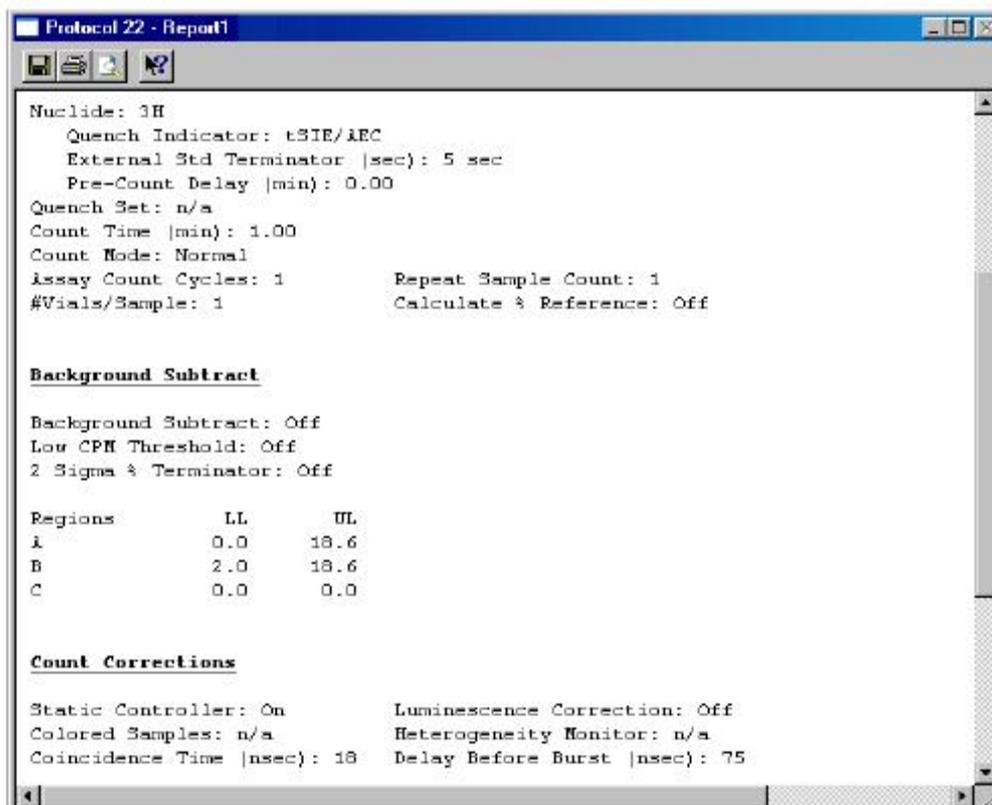


Рисунок 3-18. Окно Output (Выходные данные).

Строка меню

В верхней части главного окна QuantaSmart находится строка меню (Рисунок 3-19). Строка меню состоит из меню **File (Файл)**, **Run (Запуск)**, **View (Просмотр)**, **Libraries (Библиотеки)**, **Tools (Инструменты)**, **IPA (Оценка производительности прибора)**, **Diagnostics (Диагностика)**, **Window (Окно)** и **Help (Справка)**. В каждом меню есть целый ряд разнообразных элементов выбора и команд.

 *Примечание: Некоторые пункты меню являются дополнительными функциями. Если прибор не снабжен дополнительными функциями, соответствующие пункты меню будут неактивны.*



Рисунок 3-19. Строка меню.

Меню File (Файл)

Чтобы вывести на экран меню **File (Файл)** (Рисунок 3-20), необходимо выбрать в строке меню пункт **File**.



Рисунок 3-20. Меню File (Файл).

Новый анализ

Пункт меню **File | New Assay (Файл | Новый анализ)** позволяет определять новый анализ. При выборе **New Assay (Новый анализ)** открывается окно *Select Assay Type (Выбрать тип анализа)* (Рисунок 3-21). Информацию относительно различных типов анализов см. на странице 89.

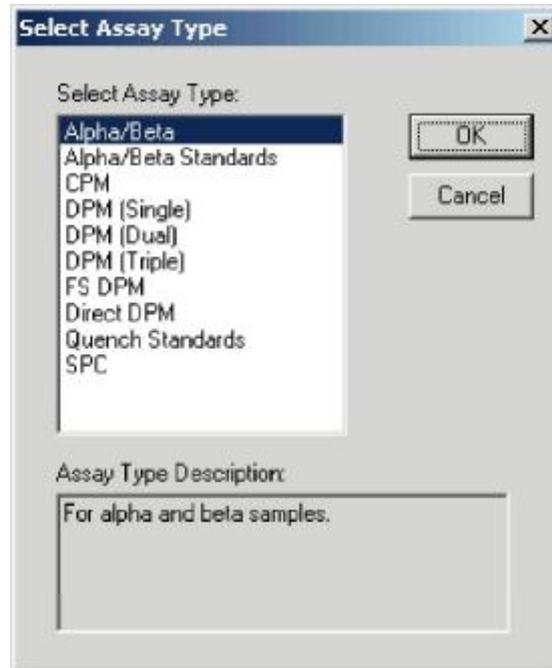


Рисунок 3-21. Select Assay Type (Выбрать тип анализа).

Как только выбран тип анализа и нажата кнопка **ОК**, появляется окно *Assay Definition (Определение анализа)* (страница 103), где можно установить параметры для нового анализа.

Открыть анализ

Выберите **File | Open Assay (Файл | Открыть анализ)**, чтобы открыть окно *Open Assay (Открыть анализ)*. В этом окне можно выбрать и открыть существующий анализ.

Присвоить анализ

Перед тем, как выбрать **File | Associate Assay (Файл | Присвоить анализ)**, необходимо выбрать флаг протокола в дереве **Protocols (Протоколы)**. Как только флаг протокола выбран, нужно выбрать **File | Associate Assay**, чтобы открыть окно *Associate Assay (Присвоить анализ)*, где можно выбрать анализ для присвоения номеру флага протокола.

Как вариант, можно присвоить анализ щелкнув правой кнопкой мыши по номеру флага протокола и выбрав **Associate Assay (Присвоить анализ)** в меню на экране.

Разъединить анализ

Перед тем, как выбрать **File | Disassociate Assay** (Файл | Разъединить анализ), необходимо выбрать флаг протокола в дереве **Protocols** (Протоколы). Как только выбран номер флага протокола, можно разъединить анализ, присвоенный номеру флага протокола, выбрав **File | Disassociate Assay**. Название анализа исчезнет из дерева **Protocols**.

Также, возможно разъединить анализ щелкнув правой кнопкой мыши по номеру флага протокола и выбрав **Disassociate Assay** (Разъединить анализ) в меню на экране.

Пути данных

Выберите **File | Data Paths** (Файл | Пути данных), чтобы открыть окно *Data Paths* (Пути данных) (Рисунок 3-22). В этом окне можно указать место для сохранения файлов данных, сформированных в результате анализа. Путь можно выбрать на основании дополнительных приложений, которые вы хотите использовать для обработки данных или для соответствия стратегии по хранению данных на предприятии. Для сохранения данных также можно выбрать каталог по умолчанию, поставив флажок в окошке **Use Default Output Data Path** (Использовать путь выходных данных по умолчанию).

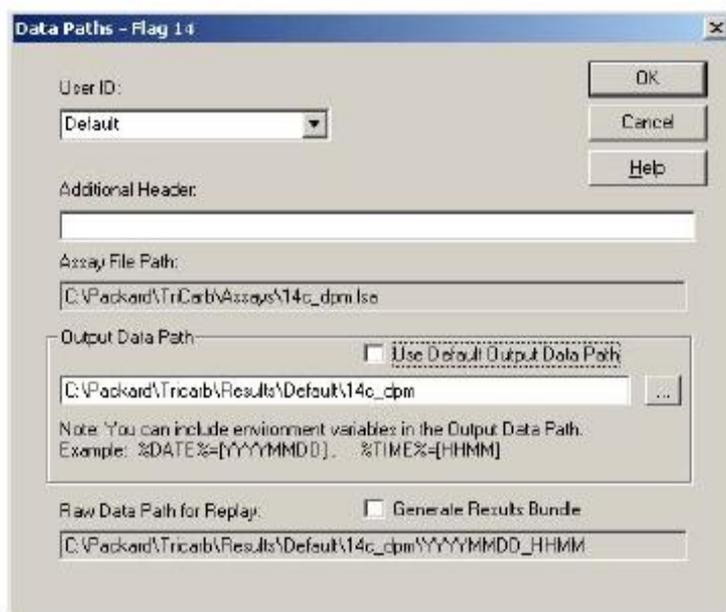


Рисунок 3-22. Окно **Data Paths** (Пути данных).

 **Примечание:** Данная информация сохраняется на базе протокола, как указано в строке заголовка окна **Data Paths** (Пути данных) (Рисунок 3-22).

Настройка печати

Выберите **File | Print Setup (Файл | Настройка печати)**, чтобы открыть окно *Print Setup (Настройка печати)*. В этом окне можно определить параметры печати.

Печать анализов

Выберите **File | Print Assays (Файл | Печать анализов)**, чтобы открыть окно *Select Assays to Print (Выбрать анализы для печати)*. В этом окне можно выбрать анализ и затем распечатать список параметров, установленных для данного анализа.

Выход

Выберите **File | Print Setup (Файл | Установка печати)**, чтобы закрыть программу QuantaSmart.

Меню Run (Запуск)

Чтобы вывести на экран меню **Run (Запуск)** (Рисунок 3-23), необходимо выбрать в строке меню пункт **Run**.

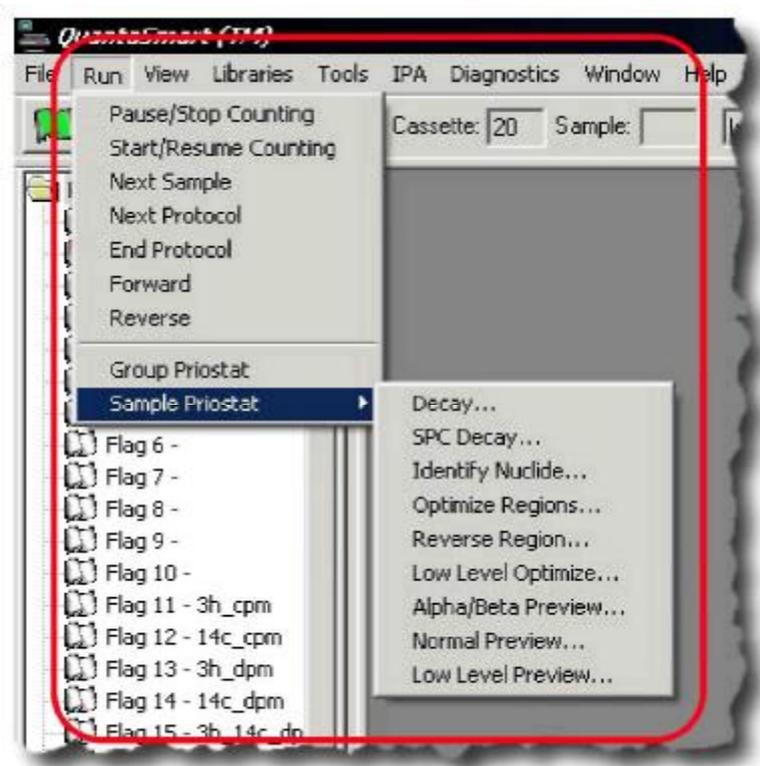


Рисунок 3-23. Меню Run (Запуск).

Приостановить/Остановить счет

Выберите **Run | Pause/Stop Counting (Запуск | Приостановить/Остановить счет)**, чтобы завершить текущий протокол и остановить прибор. Эта команда также доступна, когда вы щелкаете по красной кнопке (Рисунок 3-5) в Строке состояния прибора.

Запустить/Возобновить счет

Выберите **Run | Start/Resume Counting** (Запуск | Запустить/Возобновить счет), чтобы прибор начал загружать образец, находящийся в данный момент в позиции детектора, и запустился счет. Эта команда также доступна, когда вы щелкаете по зеленой кнопке (Рисунок 3-4) в Строке состояния прибора.

Следующий образец

Выберите **Run | Next Sample** (Запуск | Следующий образец), чтобы прибор извлек какой-либо образец из детектора, переместил следующий образец в детектор, и запустился счет.

Следующий протокол

Выберите **Run | Next Protocol** (Запуск | Следующий протокол), чтобы прибор извлек какой-либо образец из детектора и отменил текущий протокол. Прибор осуществит поиск следующей кассеты с активным флагом протокола и запустит этот протокол.

Завершить протокол

Выберите **Run | End Protocol** (Запуск | Завершить протокол), чтобы прибор извлек какой-либо образец из детектора и завершил протокол; преобразование данных продолжится до тех пор, пока не будет предоставлен отчет о последнем посчитанном образце. Затем система начинает счет следующего протокола. Эта команда также доступна, когда вы щелкаете по кнопке в клетке (Рисунок 3-6) в Строке состояния прибора.

Вперед

Выберите **Run | Forward** (Запуск | Вперед), чтобы прибор извлек какой-либо образец из детектора и переместил устройство для смены образцов против часовой стрелки.

Обратное направление

Выберите **Run | Reverse** (Запуск | Назад), чтобы прибор извлек какой-либо образец из детектора и переместил устройство для смены образцов по часовой стрелке.

Group Priostat (Группа Приосчет)

Данный пункт меню позволяет незамедлительно выполнять счет набора высокоприоритетных образцов, на время прерывая выполнение текущего протокола. Дополнительную информацию см. на странице 170.

Stop Group (Группа остановки)

Данный пункт меню завершает счет образцов Priostat (приоритетный счет) и возобновляет прерванный счет образцов.

Приосчет (Priostat) образцов



Примечание: Функция Приосчета образцов не доступна на 2810TR, является дополнительной на 2910TR и стандартной на 3110TR и 3180TR/SL.

Приосчет (Priostat) образцов (страница 171) – специальный режим прерывания, позволяющий:

- предварительно просматривать скорости счета образцов;
- определять оптимальные условия счета для переменных и постоянных образцов гашения;
- идентифицировать неизвестный нуклид в образце; и
- определять продолжительность люминесценции.

Пункт меню **Sample Priostat (Приосчет образцов)** включает следующие опции:

Decay (Распад)

Данный пункт меню позволяет просмотреть продолжительность люминесценции в радиоактивном образце на гистограмме распада.

SPC Decay (Распад SPC)

Данный пункт меню позволяет просмотреть продолжительность люминесценции в нерадиоактивном, люминесцентном образце на гистограмме распада.

Identify Nuclide (Идентифицировать нуклид)

Данный пункт меню позволяет идентифицировать неизвестный нуклид в образце с использованием Параметров индикации гашения, таких как SIS и tSIE.

Optimize Regions (Оптимизировать области)

Данный пункт меню позволяет оптимизировать области счета образцов для обеспечения самого большого показателя качества для Нормального режима счета.

Reverse Region (Обратная область)

Данный пункт меню позволяет повторно оптимизировать настройки областей счета для образца и определять настройки эквивалентной негашеной области для переменных образцов гашения.

Low Level Optimize (Оптимизировать низкий уровень)

Данный пункт меню позволяет оптимизировать области счета образцов для обеспечения самого большого показателя качества для Режимы счета низкого уровня.

Alpha/Beta Preview (Просмотр альфа/бета)

Данный пункт меню позволяет просматривать спектр образца в режиме альфа/бета и приближать активность образца, содержащего как альфа, так и бета-излучающие нуклиды.

Normal Preview (Обычный предварительный просмотр)

Данный пункт меню позволяет просматривать спектр образца и приближать активность образца с использованием Нормального режима счета.

Low Level Preview (Предварительный просмотр при низком уровне)

Данный пункт меню позволяет просматривать спектр образца и приближать активность образца с использованием Режима счета низкого уровня.

Меню View (Просмотр)

Чтобы вывести на экран меню **View (Просмотр)** (Рисунок 3-24), необходимо выбрать в строке меню пункт **View**.



Рисунок 3-24. Меню View (Просмотр).

Пункт меню **View (Просмотр)** включает следующие опции:

Instrument Status Bar (Строка состояния прибора)

Выберите **View | Instrument Status Bar (Просмотр | Строка состояния прибора)**, чтобы просмотреть или скрыть Строку состояния прибора и ее кнопки (Рисунок 3-3). Строка состояния прибора находится под строкой меню в главном окне.

Status Bar (Строка состояния)

Выберите **View | Status Bar (Просмотр | Строка состояния)**, чтобы просмотреть или скрыть Строку состояния, находящуюся в нижней части главного окна.

Refresh Trees (Обновить деревья)

Выберите **View | Refresh Trees (Просмотр | Обновить деревья)**, чтобы обновить деревья **Protocols (Протоколы)** и **Replay (Повтор)** в главном окне. Дерево **Replay** автоматически обновляется каждый раз, когда выполняется счет нового анализа. Команда **Refresh Trees** необходима только для того, чтобы очистить записи отчетов на экранах деревьев.

Меню **Libraries** (Библиотеки)

Чтобы вывести на экран меню **Libraries** (Библиотеки) (Рисунок 3-25), необходимо выбрать в строке меню пункт **Libraries**.

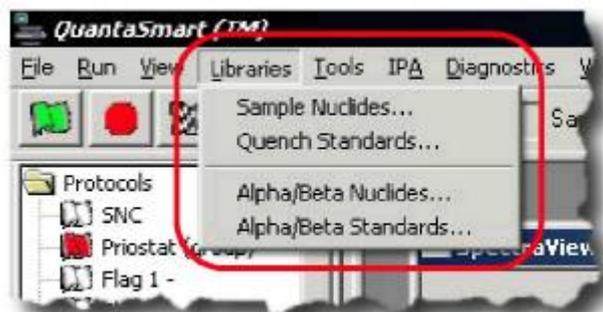


Рисунок 3-25. Меню Libraries (Библиотеки).

Информация о радионуклидах хранится и доступ к ней можно получить в Библиотеке нуклидов. Библиотека нуклидов состоит из Библиотек нуклидов образцов и стандартов для гашения. Если прибор снабжен опцией альфа/бета, то Библиотека альфа/бета нуклидов и Библиотека альфа/бета стандартов также будут включены.

Библиотека нуклидов образцов позволяет указывать и сохранять названия нуклидов, пределы области счета и наборы для гашения для нуклидов образцов. Для каждой записи может быть определено до трех нуклидов для поддержки счета нескольких нуклидов. Эти параметры нуклидов образцов обычно указываются в рамках процесса определения анализа и при необходимости могут быть отредактированы.

Библиотека стандартов для гашения (для которой требуется опция DPM с единичной/двойной меткой/поправкой на цвет на 2810TR) включает наборы для гашения, при этом каждый набор для гашения содержит отдельные стандарты для гашения. Данные стандартов для гашения используются для построения кривых гашения для расчета DPM (Число распадов в минуту) в анализах DPM. Счет стандартов для гашения выполняется единожды, весь спектр для каждого стандарта хранится независимо от информации об анализе. Это позволяет выбирать и использовать тот же самый набор для гашения для любого количества анализов и строить кривую гашения для каждого образца в то время, когда выполняется счет образцов.

Библиотеки альфа/бета стандартов и альфа/бета нуклидов (не доступны на 2810TR) используются таким же образом, что и Библиотеки стандартов для гашения и нуклидов образцов. Информация, хранящаяся в таких библиотеках, является релевантной только в тех случаях, когда выполняются анализы альфа/бета, при которых осуществляется независимое количественное определение как альфа-излучающих, так и бета-излучающих радионуклидов в пределах той же самой пробирки с образцами.

Нуклиды образцов

Выберите **Libraries | Sample Nuclides (Библиотеки | Нуклиды образцов)** для вывода на экран окна *Sample Nuclides (Нуклиды образцов)* (Рисунок 3-26), где можно вводить информацию в Библиотеку нуклидов образцов и извлекать информацию из этой библиотеки. Библиотека нуклидов образцов является хранилищем информации относительно нуклидов образцов.

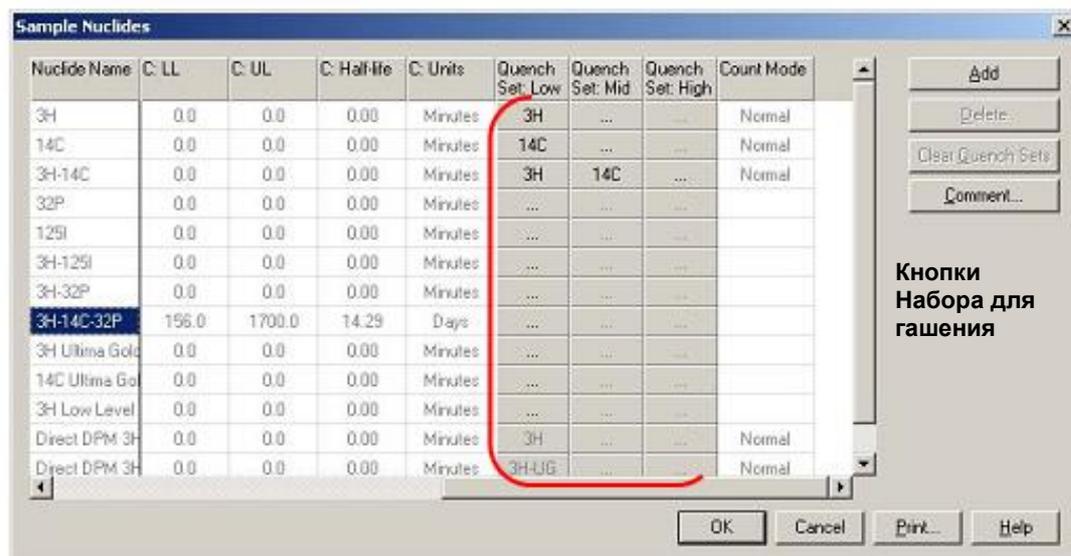


Рисунок 3-26. Окно Sample Nuclides (Нуклиды образцов).

Для анализов используйте Библиотеку нуклидов образцов, чтобы определять и сохранять названия нуклидов и пределы области счета для радионуклидов. Также можно выбрать набор для гашения для каждого нуклида образца с помощью кнопок Набора для гашения в этом окне (Рисунок 3-26).

При Replay (Повтор) (страница 187) используйте Библиотеку нуклидов образцов для выбора радионуклида в целях повторного анализа данных об образце.

☞ *Примечание:* Поля, активированные в Библиотеке нуклидов образцов, могут отличаться, если доступ к ним получается из различных мест в пределах программы. Список нуклидов, которые выводятся на экран, зависит от типа анализа, нуклида и количества наборов для гашения, ассоциированных с нуклидом. Информацию относительно добавления имени нуклида образца см. в главе Библиотеки (Глава 5).

Стандарты для гашения

Выберите **Libraries | Quench Standards (Библиотеки | Стандарты для гашения)** для вывода на экран окна *Quench Standards (Стандарты для гашения)* (Рисунок 3-27). В этом окне можно определять новый набор для гашения для сохранения или выбирать стандарты для гашения, установленные для анализов DPM или повторного анализа данных в Replay. Данные стандартов для гашения используются для построения кривых гашения для определения DPM (Число распадов в минуту) образцов.

 *Примечание: При вводе информации о новом наборе для гашения следует заполнить только поля **Name (Имя)**, **Max keV (Макс. кэВ)** и **DPM**. Оставшиеся параметры, хранящиеся в библиотеке, извлекаются из параметров анализа, которые выбираются при описании анализа. Количество стандартов (до двадцати) определяется автоматически во время счета.*

Дополнительную информацию см. в главе *Библиотеки* (Глава 5).

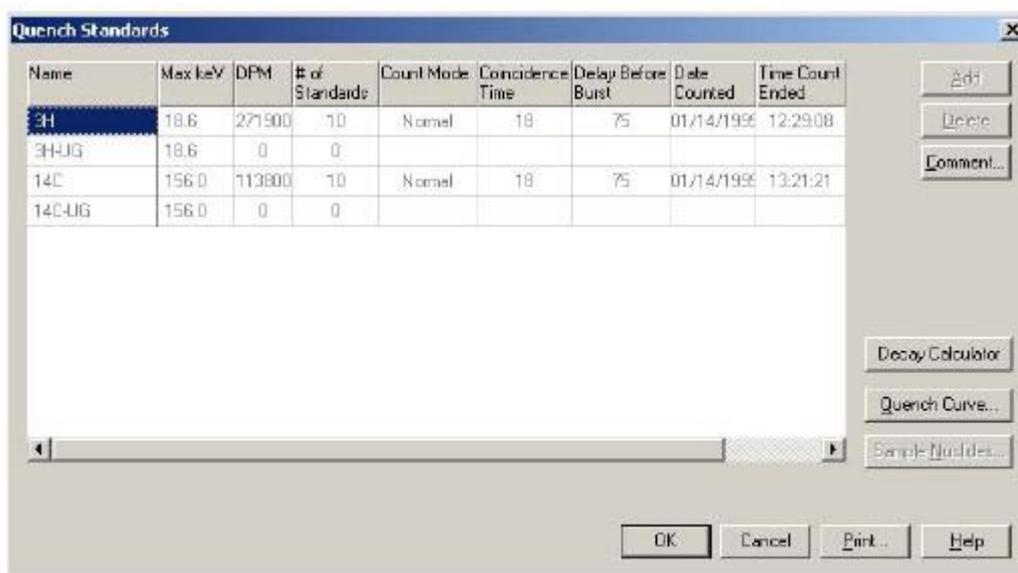


Рисунок 3-27. Окно Quench Standards (Стандарты для гашения).

Альфа/бета нуклиды



Примечание: Функция Альфа/бета дискриминации не доступна на 2810TR и является дополнительной на 2910TR, 3110TR и 3180TR/SL.

Выберите **Libraries | Alpha/Beta Nuclides (Библиотеки | Альфа/бета нуклиды)** для вывода на экран окна *Alpha Beta Nuclides (Альфа Бета Нуклиды)* (Рисунок 3-28), где можно добавлять информацию в Библиотеку альфа/бета нуклидов или удалять ее из Библиотеки. Библиотека альфа/бета нуклидов является хранилищем информации относительно ранее определенных альфа и бета-излучающих нуклидов, посчитанных в ходе анализов альфа/бета.

Дополнительную информацию см. в главе *Библиотеки* (Глава 5).

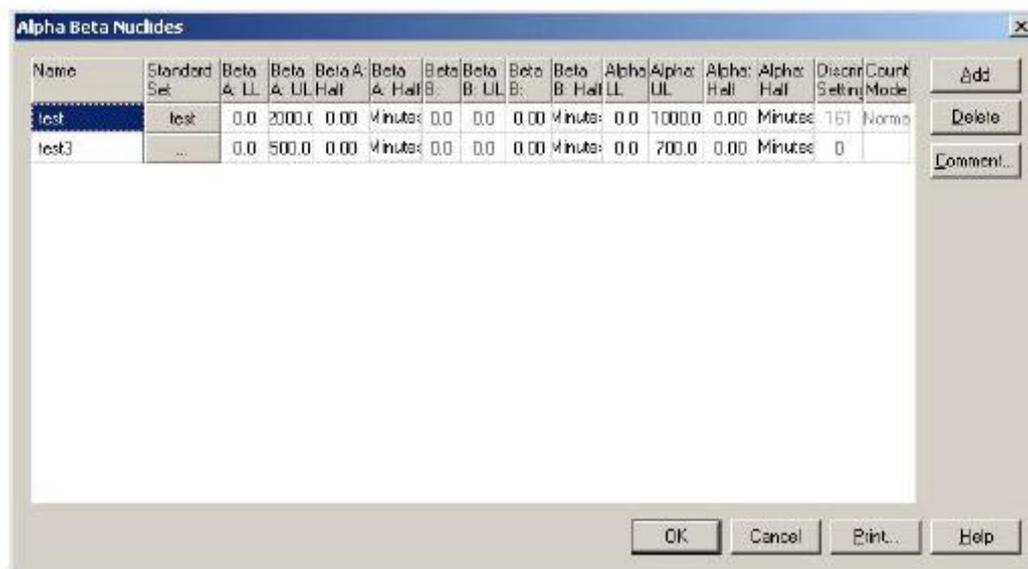


Рисунок 3-28. Окно Alpha Beta Nuclides (Альфа Бета Нуклиды).

Альфа/бета стандарты

Выберите **Libraries | Alpha/Beta Standards (Библиотеки | Альфа/бета стандарты)** для вывода на экран окна *Alpha Beta Standards (Альфа Бета Стандарты)* (Рисунок 3-29), где можно добавлять информацию в Библиотеку альфа/бета стандартов или удалять ее из Библиотеки. Библиотека альфа/бета стандартов является хранилищем информации относительно ранее определенных стандартов, используемых для анализов альфа/бета.

Дополнительную информацию см. в главе *Библиотеки* (Глава 5).

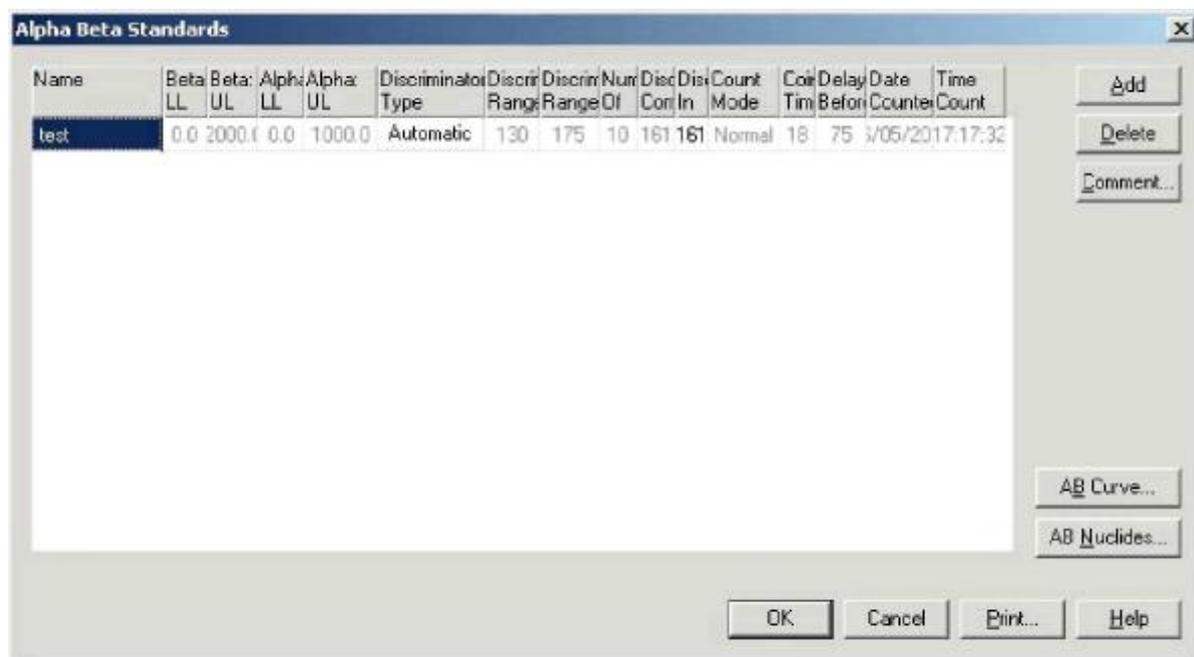


Рисунок 3-29. Окно Alpha Beta Standards (Альфа Бета Стандарты).

Меню Tools (Инструменты)

Чтобы вывести на экран меню **Tools (Инструменты)** (Рисунок 3-30), необходимо выбрать в строке меню пункт **Tools**.

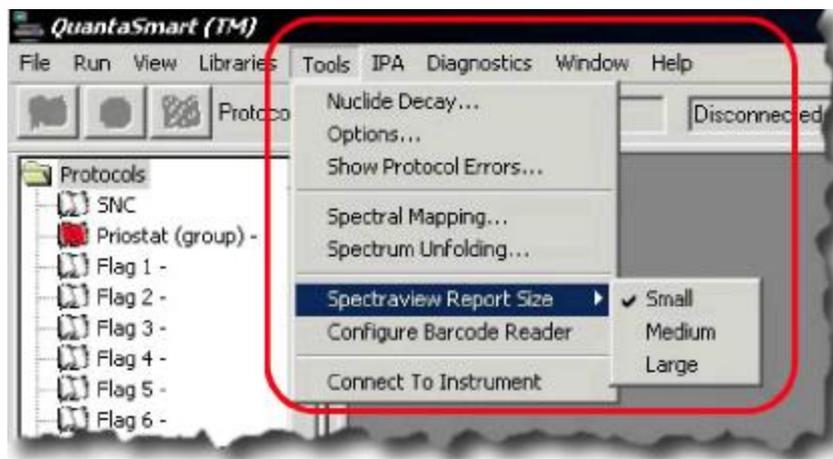


Рисунок 3-30. Меню Tools (Инструменты).

Nuclide Decay (Распад нуклидов)

Выберите **Tools | Nuclide Decay (Инструменты | Распад нуклидов)**, чтобы открыть окно *Radionuclide Decay (Распад радионуклидов)* (Рисунок 3-31), где можно рассчитать Число распадов в минуту (DPM) радионуклида.

Рисунок 3-31. Окно *Radionuclide Decay (Распад радионуклидов)*.

Далее представлена информация, описывающая поля и кнопки в окне *Radionuclide Decay* (Рисунок 3-31).

- **Radionuclide (Радионуклид)** - В раскрывающемся поле выберите нуклид для расчета распада. Если вы выбираете радионуклид из списка, период полураспада и единицы полураспада будут введены автоматически в соответствующих полях. Если вы выбираете **Manual (Вручную)** в поле **Radionuclide (Радионуклид)**, необходимо ввести период полураспада и единицы полураспада для радионуклида.
- **Half-Life (Период полураспада)** – Если вы выбрали радионуклид из поля **Radionuclide**, период полураспада радионуклида выводится в поле **Half-Life**. Если вы выбрали **Manual** в поле **Radionuclide**, введите период полураспада радионуклида.
- **Half-Life (Единицы периода полураспада)** – Если вы выбрали радионуклид из поля **Radionuclide**, единицы периода полураспада радионуклида выводятся в данном поле. Если вы выбрали **Manual** в поле **Radionuclide**, введите единицы периода полураспада радионуклида.
- **Reference DPM Activity (Эталонная активность в DPM)** – Введите эталонную активность в DPM для радионуклида. Это DPM радионуклида в исходную дату.

- **Reference Date (Исходная дата)** – Введите исходную дату для радионуклида. Это дата, когда радионуклид обладал указанным значением активности.
- **Reference Time (Начало отсчета времени)** – Введите начало отсчета времени для радионуклида. Это время, когда радионуклид обладал указанным значением активности.



Примечание: Обычно данный параметр определяется только для радионуклидов с очень коротким периодом полураспада.

- **Current DPM Activity (Текущая активность в DPM)** – В данном поле выводится текущая активность радионуклида в DPM после того, как выполнен расчет распада. Данное значение будет выводиться на экран только после того, как вы указали все параметры в текущем окне и щелкнули по кнопке **Start Decay (Запустить распад)**.
- **Start Decay (Запустить распад)** – Щелкните по этой кнопке после того, как указали все параметры в текущем окне. Как только вы щелкнули по кнопке **Start Decay** выполняется расчет распада, и текущая активность в DPM выводится на экран в поле **Current DPM Activity**.
- **Copy Activity (Скопировать активность)** – Щелкните по этой кнопке, чтобы скопировать Эталонную активность в DPM. Затем вы можете вставить активность в поле **DPM** в окне *Quench Standards (Стандарты для гашения)*.

Options (Опции)

Выберите **File | Options (Файл | Опции)**, чтобы открыть окно *Options (Опции)* (Рисунок 3-32). В этом окне можно выбрать формат для файлов спектра, созданных в Режиме счета высокой чувствительности и низкого уровня, и активировать функцию, позволяющую сообщать об отрицательных CPM и DPM.

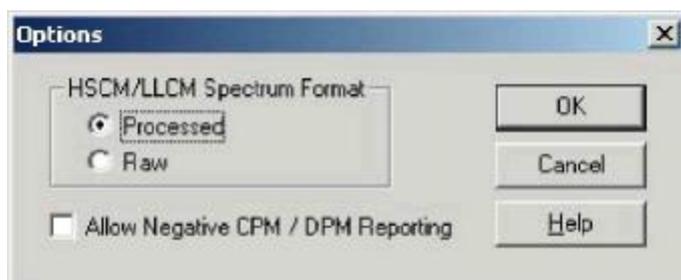


Рисунок 3-32. Меню Options (Опции).

Show Protocol Errors (Показать ошибки протоколов)

Выберите **Tools | Protocol Errors (Инструменты | Ошибки протоколов)** для вывода на экран некоторых сообщений об ошибках, связанных с анализом (Рисунок 3-33). Необходимо выбрать флаг протокола прежде, чем выбирать команду **Protocol Errors (Ошибки протоколов)**.

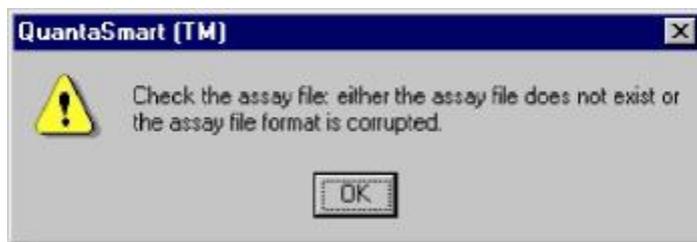


Рисунок 3-33. Окно Show Protocol Errors (Показать ошибки протоколов).

Spectral Mapping (Спектральное картографирование)

Выберите **Tools | Spectral Mapping (Инструменты | Спектральное картографирование)** для просмотра трехмерной спектральной карты для образца и стандартов для гашения (Рисунок 3-34). Данная опция используется для образцов с DPM с единичной меткой. Необходимо выбрать флаг протокола прежде, чем выбирать команду **Spectral Mapping (Спектральное картографирование)**.

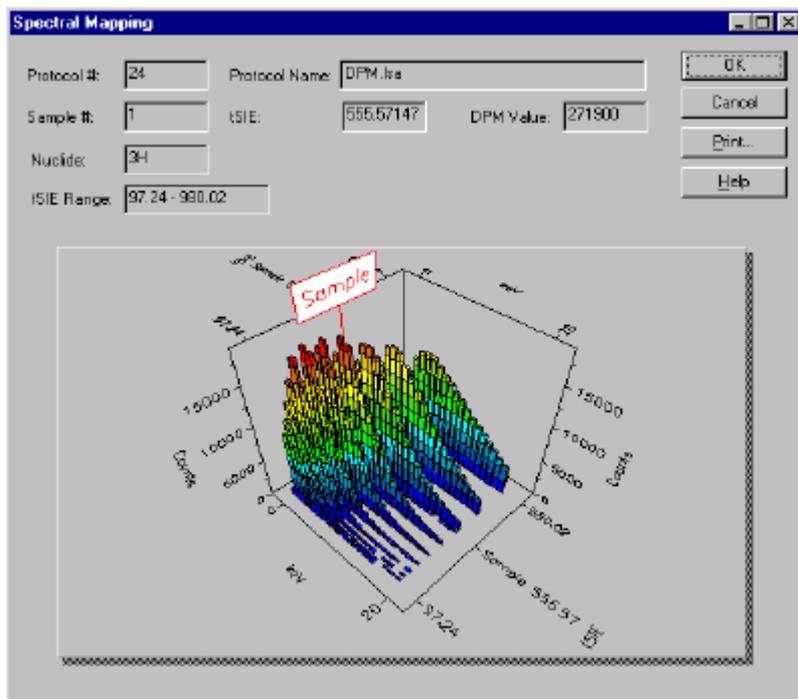


Рисунок 3-34 Окно Spectral Mapping (Спектральное картографирование).

Spectrum Unfolding (Спектральная развертка)

Выберите **Tools | Spectrum Unfolding (Инструменты | Спектральная развертка)** для просмотра трехмерного отображения отдельного индивидуального спектра для каждого нуклида в ходе процедуры счета образца с DPM с двойной меткой или полным спектром (FS) (Рисунок 3-35).

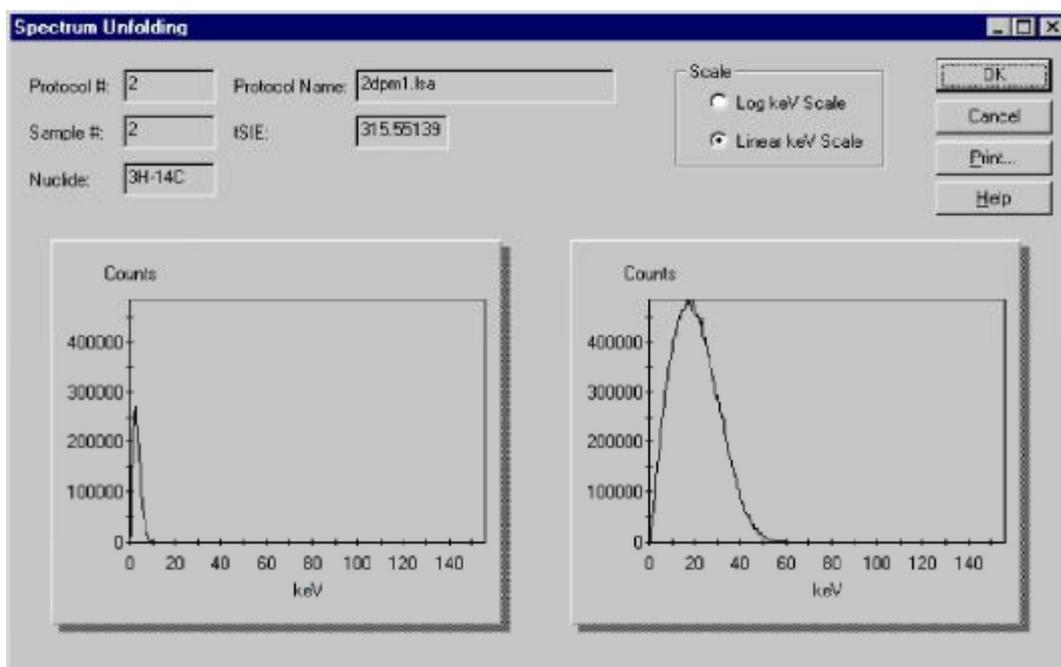


Рисунок 3-35. Spectrum Unfolding (Спектральная развертка).

Spectrview Report Size (Размер отчета Spectrview)

Выберите **Tools | Spectrview Report Size (Инструменты | Размер отчета Spectrview)** для выбора размера спектрального графика в файле вывода отчета. Этот выбор размера является глобальным изменением, влияющим на файлы вывода отчетов, выбор размера не влияет на размер спектрального графика на экране (выводится в окне *SpectraView*).

Configure Barcode Reader (Настроить устройство для считывания штрих-кода)

Примечание: Устройство для считывания штрих-кода является дополнительным для всех моделей Tri-Carb.



Выберите **Tools | Configure Barcode Reader (Инструменты | Настроить устройство для считывания штрих-кода)**, чтобы открыть окно *Bar Code Scanner Configuration (Конфигурация устройства для считывания штрих-кода)* (Рисунок 3-36).

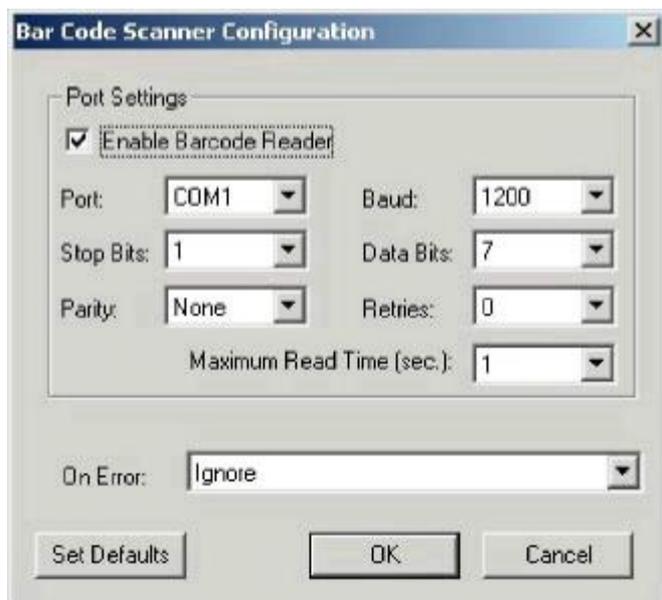


Рисунок 3-36. Окно Bar Code Scanner Configuration (Конфигурация устройства для считывания штрих-кода).

Далее представлена информация, описывающая поля и кнопки в окне *Bar Code Scanner Configuration*.

§ Независимая кнопка **Enable Barcode Reader (Активировать устройство для считывания штрих-кода)** – Поставьте флажок в данном окошке, чтобы сделать устройство для считывания штрих-кода доступным для анализов. Если в этом окошке стоит флажок, доступна (не является недоступной для выбора) область **Barcode Settings (Настройки штрих-кода)** (страница 105) на вкладке **Assay Parameters (Параметры анализа)**. Необходимо выбрать данную кнопку только, если установлена опция Устройства для считывания штрих-кода.

§ Поле **Port (Порт)** – Выберите последовательный порт, используемый устройством для считывания штрих-кода. Если вы не уверены в том, какой COM порт используется устройством для считывания штрих-кода, можно установить номер COM порта в диспетчере устройств Windows. В окне *Device Manager (Диспетчер устройств)* установите номер COM порта для **TEN USB к последовательному кабелю** (расширьте категорию **Ports (Порты)**).

§ Поля **Stop Bits (Стоповые биты)**, **Parity (Паритетный контроль)**, **Baud (Бод)**, **Data Bits (Биты информации)** – Стандартный выбор в данных полях соответствует настройкам файла конфигурации устройства для считывания штрих-кода и не нуждается в изменении.

- Поле **Retries (Повторы)** – В данном поле необходимо указать максимальное число раз, которое система должна повторно считать штрих-код, если устройство для считывания штрих-кода не может успешно считать информацию на этикетке. Как только штрих-код считан успешно, считывается следующий образец.
- Поле **Maximum Read Time (sec.) (Максимальное время считывания) (сек)** – В данном поле можно указать максимальное число секунд, которые необходимы системе для приостановки считывания штрих-кода. Как только информация на этикетке успешно считывается устройством, считывается следующий образец. Устройство для считывания штрих-кода не ждет, когда истечет время. Например, если устройство для считывания штрих-кода считывает этикетку за 0,10 секунд, следующий образец будет просканирован незамедлительно; устройство для считывания не ждет целую секунду перед тем, как приступить к сканированию следующего образца.
- Поле **On Error (При ошибке)** – В данном поле можно определить реакцию системы на отсутствующие штрих-коды или штрих-коды, которые не могут быть считаны.
 - ◆ Выберите **Ignore (Игнорировать)**, если нужно, чтобы система продолжила выполнять текущий анализ без регистрации ошибки.
 - ◆ Выберите **Abort (Отменить)**, если нужно, чтобы система остановила выполнение текущего анализа при возникновении ошибки, связанной со штрих-кодом. Система перейдет к следующему анализу.
 - ◆ Выберите **Log Error and Continue (Зафиксировать ошибку и продолжить)**, если нужно, чтобы система зафиксировала ошибочное состояние в отчете и продолжила выполнение анализа.
- Кнопка **Set Defaults (Присвоить стандартные значения)** – Щелкните по данной кнопке, чтобы заполнить поля рекомендуемыми настройками по умолчанию.
- Кнопка **OK** – Щелкните по данной кнопке, чтобы сохранить настройки конфигурации штрих-кода и закрыть окно.
- Кнопка **Cancel (Отменить)** – Щелкните по данной кнопке, чтобы закрыть окно без сохранения изменений.

Connect to Instrument (Подключиться к прибору)

Выберите **Tools | Connect to Instrument (Инструменты | Подключиться к прибору)**, чтобы восстановить подключение компьютера к прибору.

Обычно необходимо выбирать данную кнопку, когда вы работаете оффлайн и нужно восстановить соединение между компьютером и прибором. После того, как вы щелкнули по этой кнопке, в **Строке состояния прибора** появится следующее сообщение:

Turn ON Instrument AND Connect USB cable

Убедитесь, что прибор включен и что USB кабель компьютера подключен к прибору.

Как только подключение подтверждено, появится следующее сообщение:

Attempting to Connect to Instrument

Reconnection Successfull

Восстановление соединения между компьютером и прибором займет примерно 30 секунд.

Меню IPA

Чтобы вывести на экран меню **IPA** (Рисунок 3-37), необходимо выбрать в строке меню пункт **IPA**. IPA означает Оценка производительности прибора.

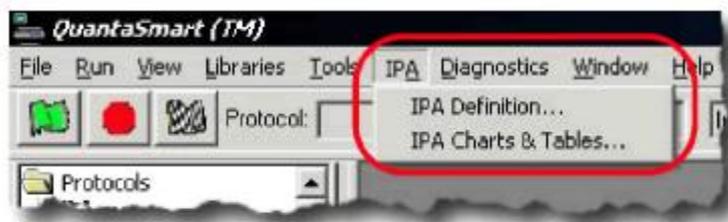


Рисунок 3-37. Меню IPA.

IPA Definition (Определение IPA)

Выберите **IPA** | **IPA Definition (IPA | Определение IPA)**, чтобы открыть окно *IPA Definition (Определение IPA)* (Рисунок 3-38). В этом окне можно определить параметры, используемые для оценки производительности прибора. Дополнительную информацию см. на странице 157.

IPA Definition

IPA Parameters

3H Standard DPM: 267600

3H Reference Date: 17 May 1993

14C Standard DPM: 136200

Background Count Time (min): 60.00

3H E^2/B Threshold: 180

14C E^2/B Threshold: 380

Do Chi Square Tests:

for 3H?

for 14C?

RS-232

Transmit IPA Data?

Save IPA Data To Text File

File Name: []

Baselines

of Datapoints to Establish Baselines: 10

	Mean	Limit
3H Background	15.896667	17.955576
14C Background	23.123333	25.606522
3H Efficiency	65.305588	62.305588
14C Efficiency	97.070335	94.070335

Reset Baselines

OK Cancel Help

Рисунок 3-38. Окно IPA Definition (Определение IPA).

IPA Charts & Tables (Схемы и Таблицы IPA)

Выберите IPA | IPA Charts & Tables (IPA | Схемы и Таблицы IPA) для просмотра, редактирования и печати всех параметров оценки производительности прибора в форме схемы или таблицы. Дополнительную информацию см. на странице 161.

☞ *Примечание: Функция Схем и Таблиц IPA является дополнительной на 2810TR и 2910TR и стандартной на 3110TR и 3180TR/SL.*

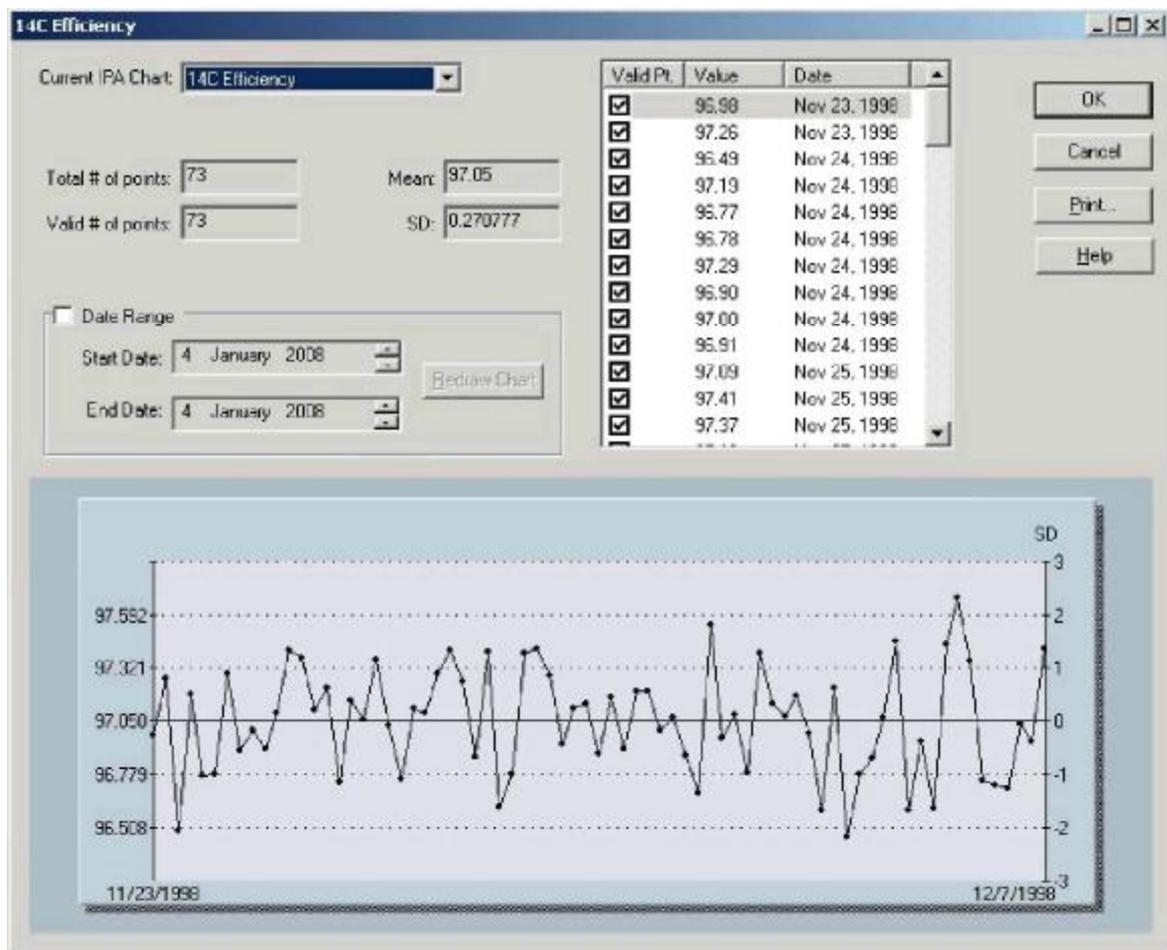


Рисунок 3-39. Окно IPA Charts & Tables (Схемы и Таблицы IPA).

Меню **Diagnostics** (Диагностика)

Чтобы вывести на экран меню **Diagnostics** (Диагностика) (Рисунок 3-40), необходимо выбрать в строке меню пункт **Diagnostics**.



Рисунок 3-40. Окно **Diagnostics (Диагностика).**

TSE Diagnostics (Диагностика TSE)

Команда **TSE Diagnostics** (Диагностика TSE) в меню **Diagnostics** (Диагностика) используется Инженером по обслуживанию компании PerkinElmer для просмотра диагностических экранов системы и оценки функционального состояния системы. Если вы не вошли в систему как TSE (Инженер по техническому обслуживанию), для доступа к TSE Diagnostics необходим пароль.

Barcode Reader Diagnostics (Диагностика устройства для считывания штрих-кода)

Выберите **Diagnostics | Barcode reader Diagnostics** (Диагностика | Диагностика устройства для считывания штрих-кода) для вывода на экран окна *Barcode Diagnostics* (Диагностика штрих-кода) (Рисунок 3-41). В этом окне можно тестировать работу устройства для считывания штрих-кода. Например, можно убедиться, что в окне *Bar Code Scanner Configuration* (Конфигурация устройства для считывания штрих-кода) (страница 75) был выбран правильный COM порт.

Для тестирования устройства для считывания штрих-кода следуйте инструкциям справа в окне *Barcode Diagnostics* (Рисунок 3-41).

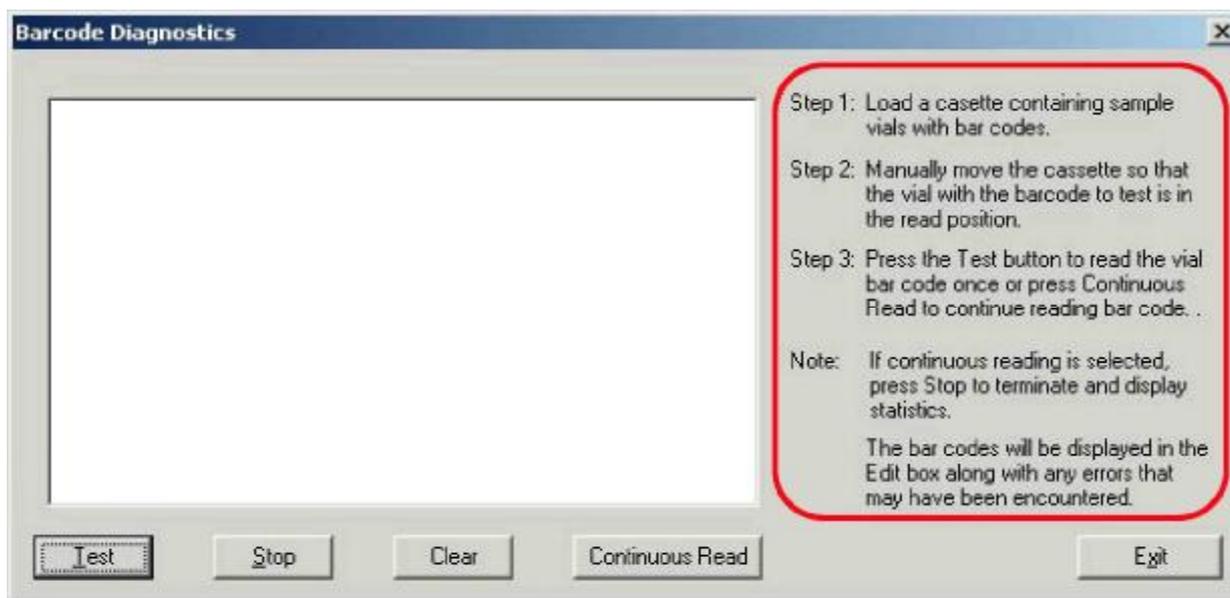


Рисунок 3-41. Окно Barcode Diagnostics (Диагностика устройства для считывания штрих-кода).

Меню Window (Окно)

Чтобы вывести на экран меню **Window (Окно)** (Рисунок 3-42), необходимо выбрать в строке меню пункт **Window**. Меню **Window** позволяет определять формат для отображения окна на мониторе и восстанавливать окно *SpectraView*.



Рисунок 3-42. Меню Window (Окно).

Cascade (Каскад)

Выберите **Windows | Cascade (Окна | Каскад)** для вывода на экран окон в формате, показанном на Рисунке 3-43.

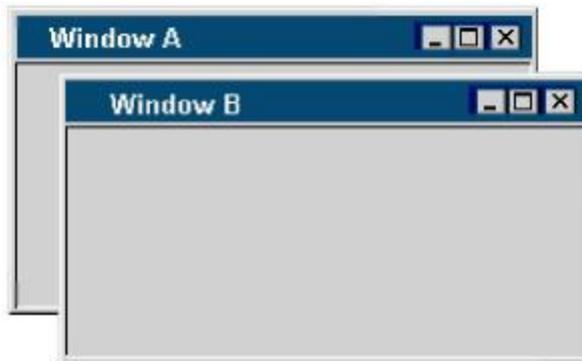


Рисунок 3-43. Окна, расположенные каскадом

Tile (Замостить)

Выберите **Windows | Tile (Окна | Замостить)** для вывода на экран окон в формате, показанном на Рисунке 3-44.

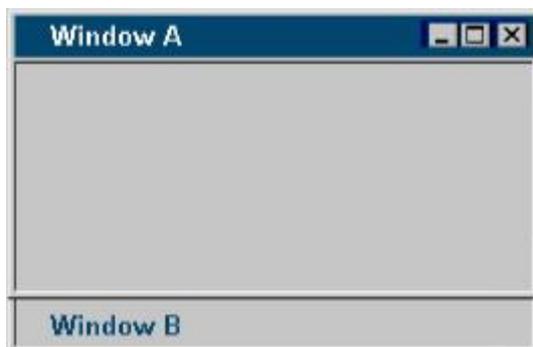


Рисунок 3-44. Вид окон.

SpectraView

Если окно *SpectraView* свернуто на главном экране, можно выбрать **Window | SpectraView (Окно | SpectraView)** для восстановления и просмотра окна *SpectraView* (Рисунок 3-2, страница 49). В окне *SpectraView* в режиме реального времени отображается двухмерный спектр для текущего образца.

Меню Help (Справка)

Чтобы вывести на экран меню **Help (Справка)** (Рисунок 3-45), необходимо выбрать в строке меню пункт **Help**.

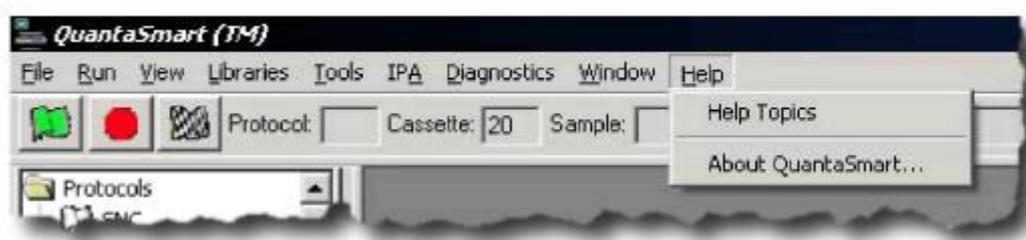


Рисунок 3-45. Меню Help (Справка).

Help Topics (Содержание справки)

Выберите **Help | Help Topics (Справка | Содержание справки)**, чтобы запустить документацию диалоговой справки.

About QuantaSmart (О программе QuantaSmart)

Выберите **Help | About QuantaSmart (Справка | О программе QuantaSmart)**

для вывода на экран окна, в котором отображается следующая информация:

- Версия программного обеспечения и номер сборки QuantaSmart.
- Версия программного обеспечения QSIC.
- Версия встроенных программ.
- Версия FPGA (встроенные программы).

Также в окне представлены серийный номер и список установленных опций.

Спектральные дисплеи

Программа QuantaSmart обеспечивает ресурсы для просмотра графического представления спектров. Эти ресурсы включают следующее: *Spectral Mapping* (Спектральное картографирование), *Spectrum Unfolding* (Спектральная развертка) (страница 86) и окно *SpectraView* (страница 87).

Spectral Mapping (Спектральное картографирование)

Во время счета DPM образцов с единичной меткой в окне *Spectral Mapping* (Спектральное картографирование) (Рисунок 3-46) могут отображаться спектры образца и стандартов для гашения в трехмерной проекции. Ось X карты представляет собой энергию в кэВ; ось Y представляет импульсы; а ось Z представляет параметр индикации гашения, tSIE. Спектральную карту можно использовать в следующих целях:

- Для сравнения спектра образца со спектром стандарта для гашения.
- Для проверки на спектральные нарушения.

Для вывода на экран спектральной карты выберите в строке меню **Tools | Spectral Mapping** (Инструменты | Спектральное картографирование).

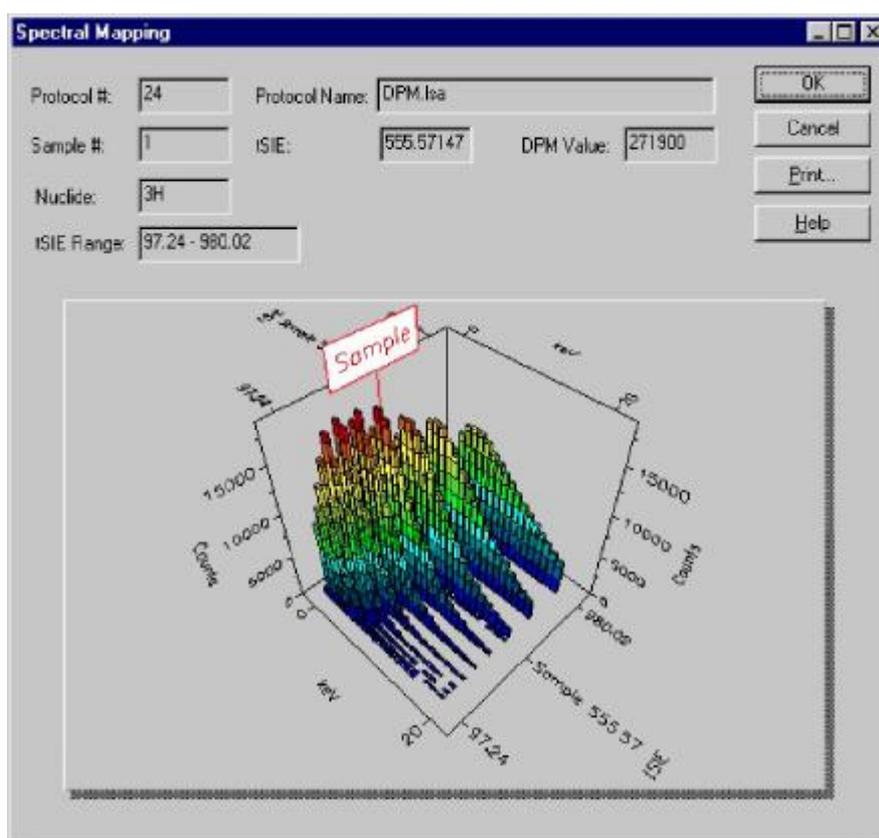


Рисунок 3-46. Окно Spectral Mapping (Спектральное картографирование).

Образец с уровнем гашения, превышающим пределы стандартов для гашения, получит на карте позицию, определенную экстраполяцией. Нижний предел экстраполяции составляет tSIE плюс 10% наименее гашеного стандарта. Верхний предел экстраполяции составляет tSIE минус 10% наиболее гашеного стандарта.

Spectrum Unfolding (Спектральная развертка)

Во время счета DPM образца с двойной меткой или DPM образца полного спектра в окне *Spectrum Unfolding* (Спектральная развертка) (Рисунок 3-47) может отображаться в трехмерной проекции спектр смеси нуклидов как отдельный конкретный спектр для каждого нуклида. Ось X спектрального дисплея представляет собой энергию (в кэВ) для каждого канала счета до определенной конечной точки спектра образца. Ось Y представляет собой общие импульсы для текущего образца. Спектральная развертка используется в основном в следующих целях:

- Для визуализации взаимосвязей спектров отдельных нуклидов.
- Для сближения отношения нуклида с более низкой энергией и нуклида с более высокой энергией.

Для вывода на экран развернутого спектра выберите в строке меню **Tools | Spectrum Unfolding** (Инструменты | Спектральная развертка).

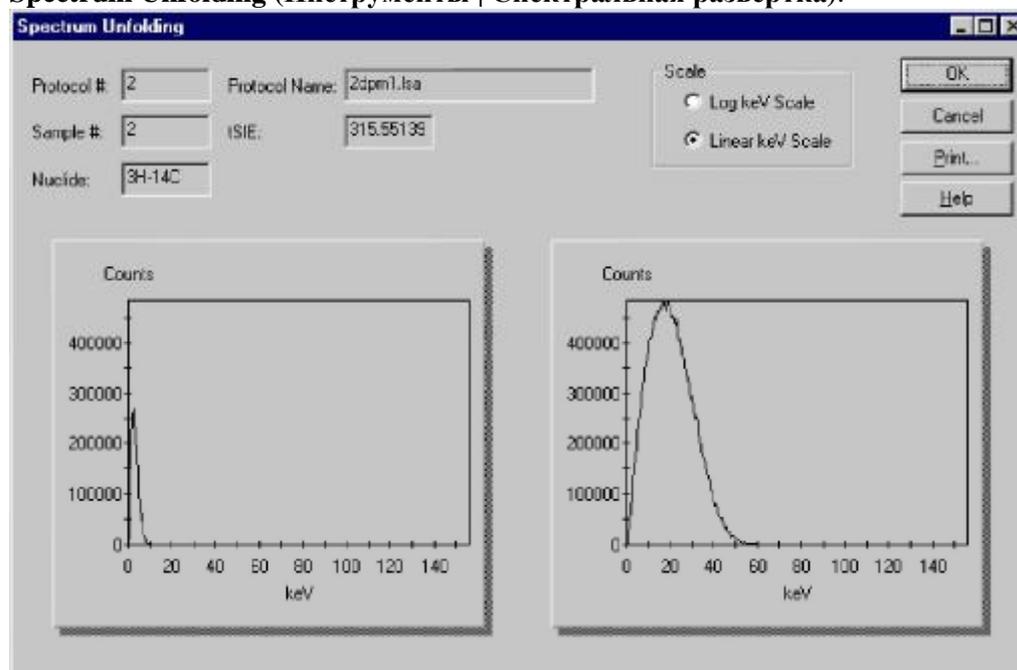


Рисунок 3-47. Окно Spectrum Unfolding (Спектральная развертка).

Окно SpectraView

Окно *SpectraView* (Рисунок 3-2, страница 49) является частью главного окна QuantaSmart. Описание окна и его функций см. на странице 49.

Отчеты

С помощью системы QuantaSmart можно сгенерировать большое разнообразие отчетов: печатных или электронных. На вкладке **Report Definition (Определение отчета)** (страница 115) в окне *Assay Definition (Определение анализа)* определите сначала содержимое и имя отчета(ов), который(ые) вам необходим(ы). После создания одного или более именованных отчетов необходимо перейти на вкладку **Report Output (Вывод отчета)** (страница 124) для выбора того, как будет генерироваться каждый именованный отчет.

Печатные отчеты

С помощью системы QuantaSmart можно распечатать большое разнообразие отчетов. На вкладке **Report Definition (Определение отчета)** (страница 115) в окне *Assay Definition (Определение анализа)* определите необходимый именованный отчет с информацией. Затем, на вкладке **Report Output (Вывод отчета)** (страница 124) выберите именованный отчет и поставьте флажок в окошке **Output to Printer (Вывод на печать)**. Если выбрана кнопка **Output to Printer**, печатный(ые) отчет(ы), определенный(ые) для анализа, автоматически распечатывает(ют)ся после выполнения анализа.

Чтобы распечатать дополнительные отчеты, выберите отчет, который необходимо распечатать, в дереве **Protocols (Протоколы)** в главном окне. Затем щелкните по кнопке **Print (Печать)**, чтобы распечатать отчет, когда на экран выведено окно *Output (Выходные данные)*.

Чтобы распечатать список параметров, выбранных для анализа, выберите в строке меню **File | Print Assays (Файл | Печать анализов)**. Появится окно *Select Assays to Print (Выбрать анализы для печати)*. В окне выберите анализ, который необходимо распечатать, и щелкните **ОК**.

Электронные отчеты

С помощью системы QuantaSmart можно сгенерировать большое разнообразие электронных отчетов. На вкладке **Report Definition (Определение отчета)** (страница 115) в окне *Assay Definition (Определение анализа)* определите необходимый именованный отчет с информацией. Затем, на вкладке **Report Output (Вывод отчета)** (страница 124) выберите необходимый именованный отчет и укажите тип электронного отчета, который следует сгенерировать. Электронные форматы вывода включают:

- Расширенный текстовый формат (RTF)
- Неформатированный текст (ASCII)
- RS-232 (передача с помощью кабеля, не формат файлов)

Кроме того, предварительно заданные наборы данных могут быть выбраны для вывода с помощью вкладки **Special Files (Специальные файлы)** в окне *Assay Definition*. Эти другие наборы данных включают:

- Файлы спектров смесей
- Файлы отдельных спектров
- Данные IPA
- Данные протоколов (PROT.DAT)
- Данные протоколов (2000CA.DAT)

Все файлы данных хранятся в месте, которое вы указали для каждого протокола. Когда вы присваиваете анализ флагу протокола впервые, появится запрос на указание пути сохранения данных. Окно *Data Paths (Пути данных)* (Рисунок 3-22, страница 59) появляется для того, чтобы можно было указать информацию, относящуюся к данному протоколу (а не анализа) для хранения данных. Также можно просмотреть или изменить данную информацию для существующих связей протоколов, выбрав в строке меню **Files | Data Paths (Файлы | Пути данных)**.

В данной главе описываются различные анализы, которые могут быть выполнены с помощью программного обеспечения QuantaSmart. Также рассматривается процесс определения анализа (страница 103) наряду с окном *Assay Definition (Определение анализа)*, где можно выбрать параметры анализа.

Типы анализов

В зависимости от конфигурации прибора в программном обеспечении QuantaSmart могут быть доступны следующие типы анализов:

- Анализы СРМ
- Анализы DPM (страница 90)
- Анализы FS DPM (страница 92)
- Прямые анализы DPM (страница 93)
- Анализы альфа/бета (страница 95)
- Анализы альфа/бета стандартов (страница 98)
- Анализы стандартов для гашения (страница 100)
- Анализы SPC (страница 101)
- Анализы СРМ (страница 89)

Анализы СРМ

В результате анализа СРМ можно получить информацию относительно общей радиоактивности в пределах образца в одной, двух или трех предварительно заданных областях счета. Получаемые данные выражаются в СРМ (Число импульсов в минуту). СРМ отражает только выявляемую активность без учета эффективности счета или интерференции образца, например, гашения.

Выполнение анализа СРМ

Для осуществления анализа СРМ необходимо выполнить следующие действия.

1. При необходимости выполните нормализацию и калибровку прибора. Дополнительную информацию см. в Главе 6.
2. Выполните одно из следующих действий:
 - ◆ Создайте новый анализ, выбрав в качестве типа анализа **СРМ**. Затем, в окне *Assay Definition* установите параметры нового анализа (см. страницу 103).

Или

 - ◆ Откройте существующий анализ СРМ и при необходимости отредактируйте или просмотрите анализ.
3. После того, как вы закончили создание/редактирование настроек анализа, сохраните анализ в папке Assays (Анализы) в каталоге C:\Packard\TriCarb.
4. Присвойте параметры анализа номеру протокола в дереве **Protocols (Протоколы)** и свяжите соответствующий флаг протокола с первой кассетой, подлежащей счету.
5. Загрузите пробирки в кассету(ы), а затем загрузите кассеты в прибор.
6. Щелкните по зеленой кнопке запуска  в верхней части главного окна, чтобы начать счет.

Анализы DPM

Анализ DPM позволяет осуществлять количественное определение нуклида или нуклидов в пределах образца. Данные выражаются в DPM (Число распадов в минуту). Когда рассчитывается DPM, образец необходимо проверить на гашение. Если образец не корректируется по гашению, могут быть получены ошибочные результаты DPM.

Для каждого образца в анализе DPM прибор:

- Измеряет активность в пробирке с образцом в Импульсах в минуту (СРМ).
- Определяет уровень гашения посредством Параметров индикации гашения (QIP).
- Интерполирует эффективность счета из кривой гашения (Зависимость эффективности в % от QIP).
- Рассчитывает DPM, где $DPM = СРМ / \text{Эффективность}$.

В зависимости от модели Tri-Carb есть четыре различных анализа DPM:

- Анализы DPM с единичной, двойной и тройной меткой позволяют выполнять счет одного, двух или трех нуклидов в образце с использованием одной, двух и трех определенных областей счета.
- Анализы FS DPM (DPM полного спектра) позволяют выполнять счет двух нуклидов в образце с использованием полного спектра образца (без определенных областей счета). Дополнительную информацию относительно анализов FS DPM см. на странице 92.

Выполнение анализа DPM

Для осуществления анализа DPM необходимо выполнить следующие действия.

1. При необходимости выполните нормализацию и калибровку прибора. Дополнительную информацию см. в Главе 6.
2. Определите и запустите анализ Стандартов для гашения так, чтобы определить эффективность счета и DPM для образцов (см. страницу 100).
3. Выполните одно из следующих действий:
 - ◆ Создайте новый анализ, выбрав в качестве типа анализа **DPM (Single) (DPM (Единичный))**, **DPM (Dual) (DPM (Двойной))** или **DPM (Triple) (DPM (Тройной))** в качестве типа анализа. Затем, в окне *Assay Definition (Определение анализа)* установите параметры нового анализа (см. страницу 103).

Или

- ◆ Откройте существующий анализ DPM и при необходимости отредактируйте или просмотрите анализ.
4. После того, как вы закончили создание/редактирование настроек анализа, сохраните анализ в папке Assays (Анализы) в каталоге C:\Packard\TriCarb.
 5. Выберите набор стандартов для гашения для использования вместе с нуклидом(ами) образца.
 6. Присвойте параметры анализа номеру протокола в дереве **Protocols (Протоколы)** и свяжите соответствующий флаг протокола с первой кассетой, подлежащей счету.
 7. Загрузите пробирки в кассету(ы), а затем загрузите кассеты в прибор.
 8. Щелкните по зеленой кнопке запуска  в верхней части главного окна, чтобы начать счет.

Набор для гашения

Поле **Quench Set (Набор для гашения)** во вкладке **Count Conditions (Условия счета)** (страница 106) выводится на экран только при анализах DPM. В данном поле отображается набор для гашения, который вы выбрали для Нуклида образца в анализе. При использовании набора для гашения эффективность счета определяется для каждого образца в анализе. При выборе опции **Constant Quench (Постоянное гашение)** в этом поле эффективность счета будет определяться только для первого образца в анализе. Эффективность анализа для данного образца используется для расчета DPM для всех образцов в анализе. Преимущество опции **Constant Quench** заключается в том, что сокращается время, затрачиваемое на выполнение счета образцов при анализе.

Анализы FS DPM

Метод DPM с полным спектром применяется для счета образцов с двойными метками без областей. В нем используются Параметры индикации гашения, Спектральный индекс образца (SIS), трансформированный Спектральный индекс внешнего стандарта (tSIE) и метод спектральной развертки для разделения интегрального спектра образца. Интегральный спектр разделяется на два компонентных спектра, каждый из которых является результатом разных нуклидов. В результате развертки спектра получается фактическое значение CPM для каждого нуклида, корреляционная кривая гашения, сопоставляющая SIS с tSIE; Эффективность с tSIE используется для определения DPM неизвестных образцов.

Максимальная точность при использовании данного анализа достигается, когда концентрация нуклидов в образце находится в диапазоне от 50:1 до 1:8 (от нуклида с низкой энергией до нуклида с высокой энергией). Стандарты для гашения, применяемые для FS DPM, должны иметь тот же химический состав и геометрию, что и неизвестные образцы.

Выполнение анализа FS DPM

Для осуществления анализа FS DPM необходимо выполнить следующие действия:

1. При необходимости выполните нормализацию и калибровку прибора. Дополнительную информацию см. в Главе 6.
2. Определите и запустите анализ Стандартов для гашения так, чтобы определить эффективность счета и DPM для образцов (см. страницу 100).
3. Выполните одно из следующих действий:
 - ◆ Создайте новый анализ, выбрав в качестве типа анализа **FS DPM**. Затем, в окне *Assay Definition (Определение анализа)* установите параметры нового анализа (см. страницу 103).

Или

- ◆ Откройте существующий анализ DPM и при необходимости отредактируйте или просмотрите анализ.
4. После того, как вы закончили создание/редактирование настроек анализа, сохраните анализ в папке Assays (Анализы) в каталоге C:\Packard\TriCarb.
 5. Выберите набор стандартов для гашения для использования вместе с нуклидом(ами) образца.
 6. Присвойте параметры анализа номеру протокола в дереве **Protocols (Протоколы)** и свяжите соответствующий флаг протокола с первой кассетой, подлежащей счету.
 7. Загрузите пробирки в кассету(ы), а затем загрузите кассеты в прибор.
 8. Щелкните по зеленой кнопке запуска  в верхней части главного окна, чтобы начать счет.

Прямые анализы DPM

Прямой анализ DPM является предварительно заданным анализом, в ходе которого осуществляется расчет DPM на основе Параметра индикации гашения— SIS (Спектральный индекс образца). Поскольку данный анализ задается заранее в рамках системы, необходимости определять конкретные параметры анализа нет. В ходе данного анализа будут рассчитаны точные значения DPM для бета или бета/гамма нуклидов с единичной меткой, включая тритий. Образцы с единичной меткой, содержащие различные бета нуклиды, могут быть посчитаны в одной и той же кассете.

При применении прямого метода DPM образцы оцениваются следующим образом:

- Если значение SIS больше или равно 40, то DPM выводится в отчет без сообщения на распечатке.
- Если значение SIS находится между 20 и 40, то DPM выводится в отчет, и образец обозначается на распечатке как неопределенный (I).
- Если значение SIS меньше или равно 20, и определено, что образец содержит тритий, то DPM выводится в отчет без сообщения на распечатке.
- Если значение SIS меньше или равно 20, и определено, что образец не содержит тритий, то DPM не выводится в отчет, и образец обозначается на распечатке как неопределенный (I).

 **Примечание:** *Если образец обозначен на распечатке как неопределенный, выводимое в отчете DPM может быть действительным, если образец не является сильно гашеным. Проверьте значение tSIE образца для определения уровня гашения. Если tSIE больше 200, выводимое в отчете DPM скорее всего точно, в пределах статистической погрешности счета. Точность не зависит от изменения плотности смеси, размера пробирки, типа пробирки, объема образца, цвета и химического гашения. Прямой анализ DPM не рекомендуется для образцов фонового уровня, счет которых выполняется в течение короткого времени.*

Выполнение прямого анализа DPM

Для осуществления прямого анализа DPM необходимо выполнить следующие действия:

1. При необходимости выполните нормализацию и калибровку прибора. Дополнительную информацию см. в Главе 6.
2. Определите и запустите анализ Стандартов для гашения так, чтобы определить эффективность счета и DPM для образцов (см. страницу 100).
3. Создайте новый анализ, выбрав в качестве типа анализа **Прямой DPM**.



Примечание: Если вы выполняете счет образцов с использованием сцинтилляционной смеси Ultima Gold™ от PerkinElmer, необходимо это указать в библиотеке нуклидов. Это позволит сделать так, что соответствующая кривая гашения будет использована для расчета DPM для ЗН.

4. После того, как вы закончили создание настроек анализа, сохраните анализ в папке Assays (Анализы) в каталоге C:\Packard\TriCarb.
5. Выберите набор стандартов для гашения для использования вместе с нуклидом(ами) образца.
6. Присвойте параметры анализа номеру протокола в дереве **Protocols (Протоколы)** и свяжите соответствующий флаг протокола с первой кассетой, подлежащей счету.
7. Загрузите пробирки в кассету(ы), а затем загрузите кассеты в прибор.
8. Щелкните по зеленой кнопке запуска  в верхней части главного окна, чтобы начать счет.

Анализы альфа/бета

 *Примечание: Функция Альфа/бета дискриминации не доступна на 2810TR и является дополнительной на 2910TR, 3110TR и 3180TR/SL.*

Анализ альфа/бета позволяет одновременно считать альфа и бета-излучающие нуклиды в одной и той же пробирке с образцами. В некоторых случаях энергии эмиссии для альфа и бета нуклидов могут перекрываться, затрудняя дискриминацию между нуклидами.

Для разделения энергий альфа и бета нуклидов необходимо воспользоваться преимуществом, которое дают различия времени спада импульса. В приборах Tri-Carb, снабженных функцией альфа/бета, применяется метод анализа спада импульса (PDA) дискриминации нуклида. Основанный на времени дискриминатор спада импульса (PDD) используется для оптимизации разделения альфа и бета импульсов. Оптимальное значение PDD сводит к минимуму вероятность того, что альфа события будут подсчитаны как бета события и наоборот.

Для оптимизации данной настройки необходимо выполнить счет источника чистого альфа и чистого бета стандарта. Оптимальное значение дискриминатора находится там, где ошибочная классификация альфа и бета событий минимальна. Как только установлено оптимальное значение PDD, можно использовать эту информацию для счета альфа/бета анализов путем сравнения с именем **Набора стандартов** в Библиотеке альфа/бета нуклидов. Когда имя альфа/бета нуклида выбрано для анализа, эталонное имя **Набора альфа/бета стандартов** и соответствующая оптимальная дискриминация применяется в ходе анализа. Данные, полученные из протокола образца, выражаются в СРМ (Число импульсов в минуту) и отражает только активность в пробирке без учета эффективности счета или интерференции образца (гашение).

Выполнение анализов альфа/бета

Для осуществления анализа альфа/бета необходимо выполнить следующие действия:

1. При необходимости выполните нормализацию и калибровку прибора. Дополнительную информацию см. в Главе 6.
 2. Настройте и запустите анализ альфа/бета стандартов (страница 98), чтобы установить оптимальное значение дискриминатора спада импульсов.
 3. Определите альфа/бета нуклид в библиотеке альфа/бета нуклидов (страница 147). Выберите Набор стандартов (вторая колонка в таблице) в Библиотеке альфа/бета стандартов (страница 150) для использования настройки дискриминатора из Набора стандартов. Если вы не выбрали Набор стандартов, вручную введите настройку дискриминатора непосредственно в Библиотеке альфа/бета нуклидов.
 4. Выполните одно из следующих действий:
 - ◆ Создайте новый анализ, выбрав в качестве типа анализа **Альфа/Бета**. На вкладке **Count Conditions (Условия счета)** в окне *Assay Definition (Определение анализа)* выберите желаемое имя альфа/бета радионуклида из Библиотеки альфа/бета нуклидов. При необходимости установите другие доступные параметры (см. страницу 103).
- Или**
- ◆ Откройте существующий анализ Альфа/бета и при необходимости отредактируйте или просмотрите анализ.
 5. После того, как вы закончили создание/редактирование настроек анализа, сохраните анализ в папке Assays (Анализы) в каталоге C:\Packard\TriCarb.
 6. Присвойте параметры анализа номеру протокола в дереве **Protocols (Протоколы)** и свяжите соответствующий флаг протокола с первой кассетой, подлежащей счету.
 7. Загрузите пробирки в кассету(ы), а затем загрузите кассеты в прибор.
 8. Щелкните по зеленой кнопке запуска  в верхней части главного окна, чтобы начать счет.

Советы и приемы по выполнению анализов альфа/бета

- На разграничение альфа и бета-активности в смешанном образце влияет несколько факторов. Первый и главный – это гашение. Альфа/бета дискриминация ухудшается в сильно гашенных образцах. Для достижения лучших характеристик рекомендуется по возможности снизить гашение до минимума, используя меньшие объемы образца либо устранив интерференцию с методами очистки образцов.
- Альфа/бета стандарты считаются с широкой открытой областью в 0-2000 для бета активности и областью в 0-1000 для альфа-активности. При необходимости оптимизируйте области счета в Библиотеке альфа/бета нуклидов для счета неизвестных образцов.
- Выполните счет альфа и бета стандартов, используемых для построения кривой ошибочной классификации в анализе, чтобы либо подтвердить ошибочную классификацию, установленную, когда альфа/бета стандарты были подсчитаны, либо определить исправленную ошибочную классификацию этих результатов, используя оптимизированные настройки областей. Новая ошибочная классификация должна быть посчитана вручную с использованием наблюдаемых импульсов как для альфа (CPMA), так и для бета (CPMA или CPMB).

☞ *Примечание: Для альфа активности определяется только изучаемая область (CPMa). Данное поле автоматически включается по умолчанию в анализы альфа/бета. Бета-активность может выводиться в отчеты в двух областях: CPMA и CPMB. CPMA всегда включается в отчет по умолчанию.*

- При альфа/бета анализах можно использовать Режим счета высокой чувствительности (HSCM) или Режим счета низкого уровня (LLCM). В этом случае НЕ следует связывать имя Набора альфа/бета стандартов с именем альфа/бета нуклидов в Библиотеке альфа/бета нуклидов. Поскольку альфа/бета стандарты *всегда* считаются в нормальном режиме счета, при связывании альфа/бета стандарта с именем альфа/бета нуклида автоматически выберется нормальный режим счета.

☞ *Примечание: Режим счета высокой чувствительности или Режим счета низкого уровня применяется только к подсчету бета-частиц, но не альфа. Снижение альфа-фона достигается при альфа-дискриминации (Анализ спада импульса).*

- Для использования при анализе Режима счета высокой чувствительности или Режима счета низкого уровня, определите альфа/бета нуклид в библиотеке и не связывайте имя Набора альфа/бета стандартов. И снова альфа/бета стандарты должны быть подсчитаны в ходе анализа для определения ошибочной классификации альфа и бета.

 *Примечание:* При счете бета-излучателей высокой энергии в режиме счета низкого уровня может помочь изменение значения в поле **Delay Before Burst (Задержка до всплеска)** на вкладке **Count Corrections (Поправки счета)** (значение по умолчанию - 75 нс). Посредством настройки данного значения можно оптимизировать снижение фона для самой высокой чувствительности. Типичным является значение между 150 и 300. Оптимальное значение определяется эмпирически с помощью характерного фона и образца.

Анализ альфа/бета стандартов

 *Примечание:* Функция Альфа/бета дискриминации не доступна на 2810TR и является дополнительной на 2910TR, 3110TR и 3180TR/SL.

Анализ альфа/бета стандартов позволяет выполнить счет источников чистых альфа и чистых бета стандартов. Посредством подсчета бета и альфа стандартов можно установить оптимальное значение Дискриминатора спада импульсов (PDD), поскольку при таком подсчете ошибочная классификация бета и альфа событий минимальна. Установление значения PDD позволяет прибору провести различие между альфа и бета-излучающими нуклидами в образцах альфа/бета анализов.

Выполнение анализа альфа/бета стандартов

Для запуска анализа альфа/бета стандартов необходимо выполнить следующие задачи: Требуется два стандарта—чистый бета-излучатель и чистый альфа-излучатель.

1. Выберите **Libraries | Alpha/Beta Standards (Библиотеки | Альфа/бета стандарты)** в строке меню.
2. В окне *Alpha Beta Standards (Альфа/бета стандарты)* щелкните по кнопке **Add (Добавить)** и введите имя для нового Набора альфа/бета стандартов.
3. В раскрывающемся поле **Discriminator Type (Тип дискриминатора)** выберите **Automatic (Автоматически)**, если чистый альфа- и бета-излучатели обладают активностью как минимум 50 000 CPM каждый. Если активность в каком-либо из стандартов менее 50 000 CPM, в поле **Discriminator Type** выберите **Manual (Вручную)**.

 *Примечание: Оставшиеся поля в окне Alpha Beta Standards представлены только для информации. Эти поля содержат либо значения по умолчанию, либо значения, вычисляемые прибором.*

4. Создайте новый анализ, выбрав в качестве типа анализа **Альфа/Бета стандарты**. На вкладке **Count Conditions (Условия счета)** в окне *Assay Definition (Определение анализа)* щелкните по кнопке **Name (Имя)** для выбора желаемого имени альфа/бета радионуклида из Библиотеки альфа/бета стандартов. При необходимости установите другие доступные параметры (см. страницу 103).

 *Примечание: Режим счета высокой чувствительности или Режим счета низкого уровня не доступны при счете Альфа/бета стандартов, однако данные режимы станут доступными при счете образцов с помощью Альфа/бета анализа.*

5. После того, как вы закончили создание настроек анализа, сохраните анализ в папке Assays (Анализы) в каталоге C:\Packard\TriCarb.
6. Присвойте параметры анализа номеру протокола в дереве **Protocols (Протоколы)** и свяжите соответствующий флаг протокола на кассете.
7. Поместите стандарт чистого бета-излучателя в позицию кассеты 1, а стандарт чистого альфа-излучателя – в позицию кассеты 2.
8. Загрузите кассету в прибор.
9. Щелкните по зеленой кнопке запуска  в верхней части главного окна.
10. После выполнения счета кривая ошибочной классификации (или спилловера), а также оптимальное значение дискриминатора будут сохранены для Набора стандартов. При необходимости просмотрите настройки кривой и дискриминатора в Библиотеке Альфа/бета стандартов.

Анализы стандартов для гашения

Набор стандартов для гашения состоит из серий пробирок, каждая из которых содержит одно и то же количество нуклида с различными количествами гасителя. С использованием данных стандартов для гашения строится кривая гашения для определения эффективности счета образца и расчета DPM (Число распадов в минуту), где $DPM = CPM / \text{Эффективность}$. Система сохраняет спектр каждого стандарта в Наборе стандартов для гашения. Набор стандартов для гашения необходимо подсчитывать только один раз, когда данные о гашении доступны для использования с каким-либо протоколом.

Чтобы получить доступ к уровню гашения в пределах образца, характер и состав стандартов для гашения должны отражать матрицу и окружение образцов, которые будут подсчитаны.

Выполнение анализа стандартов для гашения

Перечисленные ниже задачи требуются при выполнении анализа стандартов для гашения.



Примечание: Для моделей 2810TR для установки анализа стандартов требуется опция DPM с единичной/двойной меткой с поправкой на цвет.

1. При необходимости выполните нормализацию и калибровку прибора. Дополнительную информацию см. в Главе 6.
2. Выполните одно из следующих действий:
 - ♦ Создайте новый анализ, выбрав в качестве типа анализа **Стандарты для гашения**. Затем определите параметры нового анализа (см. страницу 103).

Или

 - ♦ Откройте существующий анализ стандартов для гашения и при необходимости отредактируйте или просмотрите анализ.
3. После того, как вы закончили создание/редактирование настроек анализа, сохраните анализ в папке Assays (Анализы) в каталоге C:\Packard\TriCarb.
4. Присвойте параметры анализа номеру протокола в дереве **Protocols (Протоколы)** и свяжите соответствующий флаг протокола с первой кассетой, подлежащей счёту.

5. Загрузите пробирки в кассету(ы), а затем загрузите кассеты в прибор.
6. Щелкните по зеленой кнопке запуска  в верхней части главного окна, чтобы начать счет.

 *Примечание: При использовании режима счета низкого уровня (если есть), НЕ используйте стандарты для гашения, которые были очищены от кислорода с помощью инертного газа. Кислород в неочищенных стандартах облегчает дискриминацию между фоном и истинными бета событиями. Неочищенные стандарты можно приобрести в компании PerkinElmer Life and Analytical Sciences.*

Анализы SPC

Счет единичных фотонов (SPC) представляет собой анализ, в ходе которого измеряются фотоны, излучаемые нерадиоактивными люминесцентными образцами. Для обнаружения сцинтилляции в жидкостных сцинтилляционных счетчиках применяется два фотоэлектронных умножителя (ФЭУ) для сбора всего света, производимого в пробирке с образцом. Каждый импульс, возникающий во время счета образца, регистрируется и выражается как Число импульсов в минуту (СРМ). События считаются истинными событиями распада образца, если происходят в пределах указанного времени совпадений. Если эти события не происходят в пределах времени совпадений, они считаются случайными (фоновыми) и не подсчитываются.

При анализе SPC применяется только один ФЭУ. В результате совпадение не может использоваться в качестве средства исключения фона. Следовательно, зачастую важно снижать фон прибора до самого низкого возможного уровня. Уменьшение высокого напряжения, подаваемого фотоэлектронному умножителю, обычно снижает фон и повышает чувствительность анализов SPC.

Выполнение анализа SPC

При выполнении анализа SPC необходимо осуществить следующие задачи:

1. При необходимости выполните нормализацию и калибровку прибора. Дополнительную информацию см. в Главе 6.
2. Выполните одно из следующих действий:
 - ◆ Создайте новый анализ, выбрав в качестве типа анализа **SPC**. Затем определите параметры нового анализа (см. страницу 103).

Или

 - ◆ Откройте существующий анализ SPC и при необходимости отредактируйте или просмотрите анализ.
3. После того, как вы закончили создание/редактирование настроек анализа, сохраните анализ в папке Assays (Анализы) в каталоге C:\Packard\TriCarb.
4. Присвойте параметры анализа номеру протокола в дереве **Protocols (Протоколы)** и свяжите соответствующий флаг протокола с первой кассетой, подлежащей счету.
5. Загрузите пробирки в кассету(ы), а затем загрузите кассеты в прибор.
6. Щелкните по зеленой кнопке запуска  в верхней части главного окна, чтобы начать счет.

Высоковольтный ЦАП единичных фотонов %

Поле **Single Photon HV DAC % (Высоковольтный ЦАП единичных фотонов %)** на вкладке **Count Conditions (Условия счета)** в разделе **Radionuclide (Радионуклид)** выводится на экран только при анализах SPC. Высокое напряжение, подаваемое фотоэлектронному умножителю прибора, можно настроить. Уменьшение высокого напряжения, подаваемого ФЭУ, обычно снижает фоновый счет и повышает чувствительность. Настройка по умолчанию для данного устройства составляет 70%. Оптимальная настройка может быть определена эмпирически.

Определение анализа

Процесс определения анализа является ключевым при использовании программного обеспечения QuantaSmart. Анализы определяются с помощью семи вкладок *Assay Definition (Определение анализа)*. На этих семи вкладках можно:

- Ввести описательную информацию относительно характера анализа и автора анализа.
- Определить нуклид образца в библиотеке нуклидов образцов, если его еще не существует.
- Связать нуклид с анализом.
- При необходимости связать стандарты с анализом.
- Указать соответствующие условия счета и коэффициенты поправок счета, которые будут применяться прибором для анализа образцов.
 - Указать отчеты, которые должны генерироваться системой.
- Вывести желаемые опции отчетов.
- При необходимости настроить дополнительный Рабочий список для определения Положительных идентификационных номеров и имен образцов, соответствующих номерам образцов на распечатке.

Параметры, установленные с помощью этих семи вкладок, можно сохранить и использовать или редактировать на ваше усмотрение. Вся информация об анализе, которую вы определяете и сохраняете, становится функциональной единицей только после того, как она связывается с номером протокола. Эти протоколы распознаются прибором посредством флага протокола (см. страницу 8). Данное устройство содержит закодированный отражающий металл, который используется прибором для идентификации номера протокола и параметров образца, которые вы определили и выбрали для применения. Программа QuantaSmart позволяет определять неограниченное количество анализов и присвоить их пятидесяти – шестидесяти протоколам (в зависимости от модели Tri-Carb) путем активации функции Lock Assay (Заблокировать анализ) (страница 104).

В следующих разделах рассматривается каждая из семи вкладок *Assay Definition*:

- Параметры анализа (страница 104)
- Условия счета (страница 106)
- Поправки счета (страница 112)
- Определение отчета (страница 115)
- Вывод отчета (страница 124)
- Специальные файлы (страница 129)
- Рабочий список (страница 134)

Параметры анализа

Вкладка **Assay Parameters (Параметры анализа)** (Рисунок 4-1) в окне *Assay Definition (Определение анализа)* позволяет назначать автора и обеспечивает описательную информацию для анализа. Также с помощью данного окна можно запретить редактирование параметров анализа.

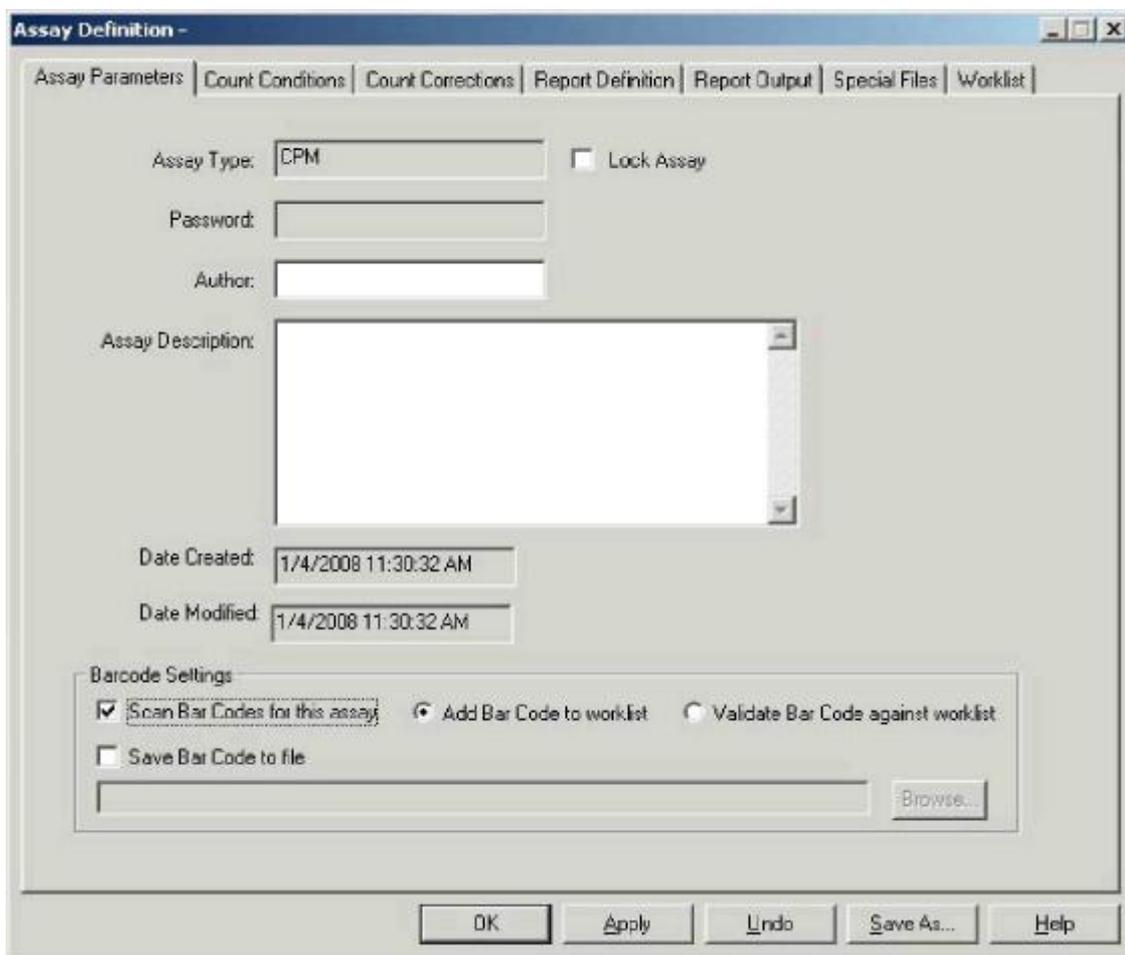


Рисунок 4-1. Вкладка Assay Parameters (Параметры анализа) в окне Assay Definition (Определение анализа).

Assay Type (Тип анализа)

В поле **Assay Type (Тип анализа)** выводится тип анализа, выбранный в окне *Select Assay Type (Выбрать тип анализа)* (Рисунок 3-21, страница 58). Информацию относительно различных типов анализов см. на странице 89.

Lock Assay (Заблокировать анализ)

Выберите кнопку **Lock Assay (Заблокировать анализ)**, чтобы ограничить функции редактирования для данного анализа. Если выбрана данная кнопка, необходимо ввести пароль в поле **Password (Пароль)**.

Password (Пароль)

В поле **Password (Пароль)** введите пароль, чтобы ограничить функции редактирования для данного анализа. Необходимо выбрать кнопку **Lock Assay (Заблокировать анализ)** прежде, чем вводить в данном поле пароль.

Author (Автор)

В данном поле введите свое имя или иную идентификацию автора анализа. Это поле заполнять необязательно.

Assay Description (Описание анализа)

В данном поле введите описательную информацию об анализе. Это поле заполнять необязательно.

Date Created (Дата создания)

В данном поле выводится дата, когда был создан анализ.

Date Modified (Дата изменения)

В данном поле выводится дата, когда анализ был изменен в последний раз.

Barcode Settings (Настройки штрих-кодов)

Эта область вкладки **Assay Parameters (Параметры анализа)** содержит параметры, которые можно установить для устройства для считывания штрих-кода. Чтобы данные поля в области **Barcode Settings (Настройки штрих-кодов)** стали активными (не являющимися недоступными для выбора), сначала нужно активировать устройство для считывания штрих-кода в окне *Bar Code Scanner Configuration (Конфигурация устройства для считывания штрих-кода)* (страница 75). В области **Barcode Settings** есть следующие настройки:

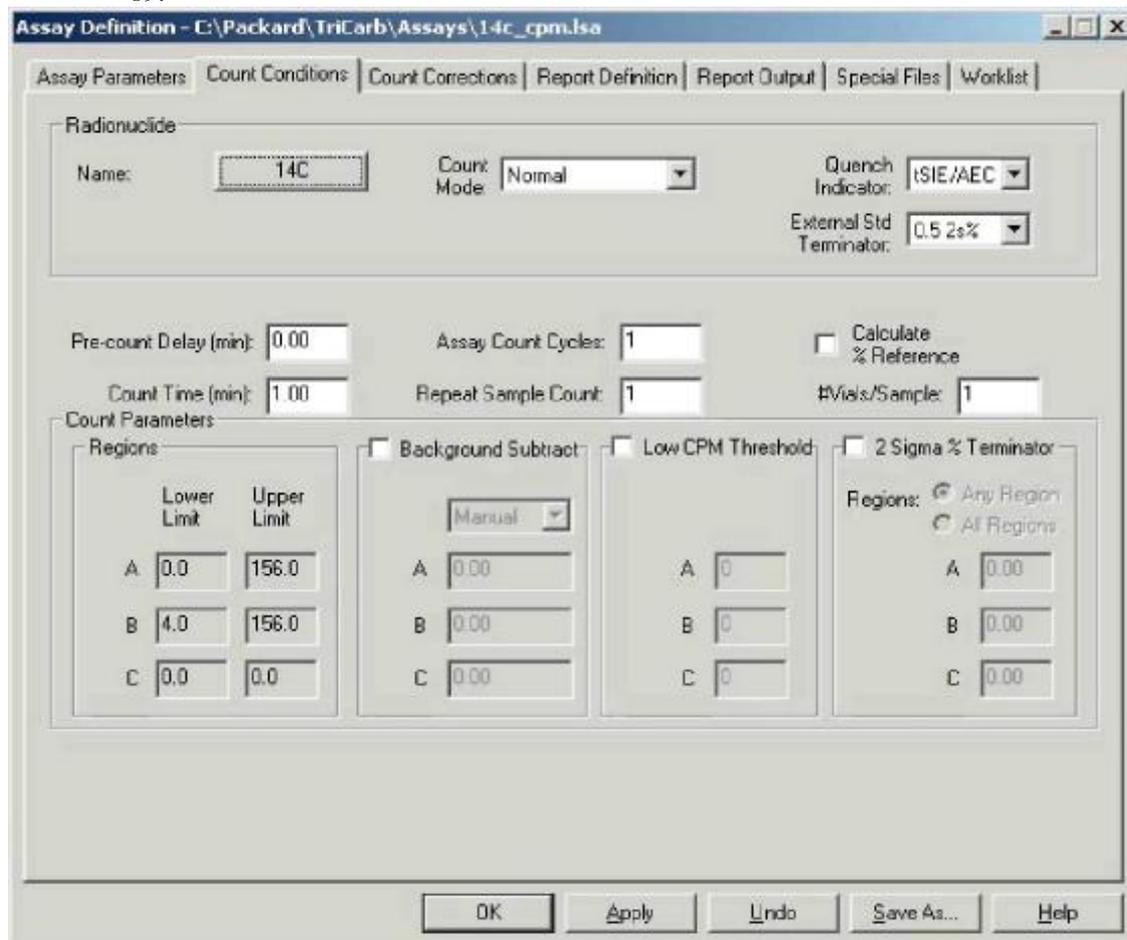
 *Примечание: Устройство для считывания штрих-кода является дополнительным для всех моделей прибора Tri-Carb. Дополнительную информацию см. на странице 200.*

- **Scan Bar Codes for this assay (Сканировать штрих-коды для данного анализа)** – Выберите данную кнопку, чтобы при запуске анализа происходило считывание штрих-кодов. Если кнопка не выбрана, для данного анализа штрих-коды считываться не будут. Если кнопка не доступна для выбора (выделена серым), устройство для считывания штрих-кода не активировано в окне *Bar Code Scanner Configuration* (страница 75).
- **Add Bar Code to worklist (Добавить штрих-код в рабочий список)**- Выберите эту кнопку с зависимой фиксацией, чтобы штрих-код(ы) автоматически добавлялся (добавлялись) в Рабочий список. Если вы выбираете данную опцию, кнопка **Save Bar Code to file (Сохранить штрих-код в файл)** доступна для выбора (не выделена серым цветом).
- **Validate Bar Code against worklist (Проверить штрих-код относительно рабочего списка)**- Выберите данную кнопку с зависимой фиксацией, чтобы считанные штрих-коды перекрестно проверялись со штрих-кодами, которые были введены в Рабочем списке вручную. Считанные штрих-коды должны соответствовать штрих-кодам, которые были введены в Рабочем списке.
- **Save Bar Code to file (Сохранить штрих-код в файл)** – Данная кнопка доступна для выбора, когда вы выбираете кнопку с зависимой фиксацией **Add Bar Code to worklist (Добавить штрих-код в рабочий список)**. Когда вы щелкаете по этой кнопке, также необходимо указать файл, в который будет(ут) сохраняться штрих-код(ы). Щелкните по кнопке **Browse (Обзор)**, чтобы перейти к указанному файлу.

Условия счета

Вкладка **Count Conditions (Условия счета)** (Рисунок 4-2) в окне *Assay Definition (Определение анализа)* позволяет устанавливать конкретные параметры счета для анализа.

 *Примечание:* Поля во вкладке **Count Conditions** различаются в зависимости от выбранного типа анализа. Информация в данном разделе описывает общие поля и кнопки во вкладке для таких типов анализов, как CPM и DPM. Информацию относительно других типов анализов см. на странице 89.



Region	Lower Limit	Upper Limit
A	0.0	156.0
B	4.0	156.0
C	0.0	0.0

Рисунок 4-2. Вкладка Count Conditions (Условия счета) в окне Assay Definition (Определение анализа).

Радионуклид

В области **Radionuclide (Радионуклид)** вкладки **Count Conditions** содержится следующее:

- Кнопка **Name (Имя)** – После щелчка по кнопке **Name** появляется окно *Sample Nuclides (Нуклиды образцов)*, которое позволяет выбрать другой нуклид образца.

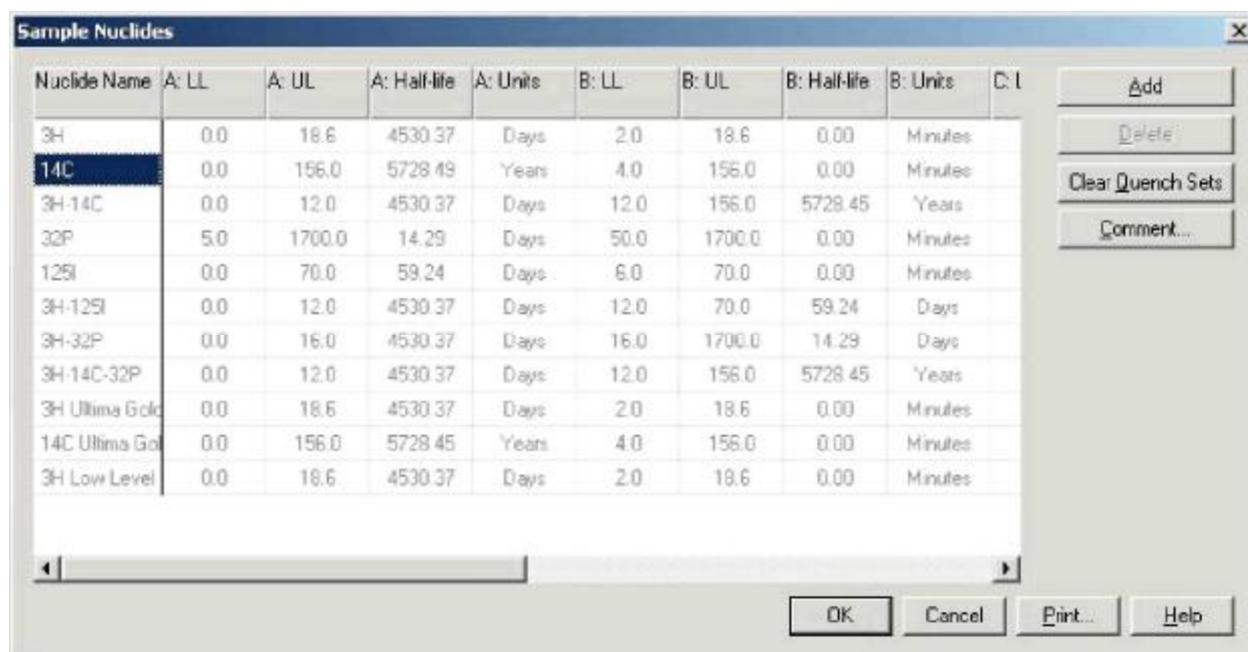


Рисунок 4-3. Окно **Sample Nuclides (Нуклиды образцов)**.

- Поле **Count Mode (Режим счета)** – Элементы выбора, доступные в данном поле, зависят от используемой модели Tri-Carb. Режим **Normal (Нормальный)** является стандартным и адекватно работает для большинства образцов. Режим **High Sensitivity (Высокая чувствительность)** обеспечивает более высокую чувствительность в результате жестких критериев, используемых для исключения интерференции со стороны фона. Режим **Low Level (Низкий уровень)** обеспечивает самую высокую чувствительность при счете образцов с низкой активностью благодаря более жестким критериям по исключению интерференции со стороны фона (с минимальными потерями эффективности счета).
- Поле **Quench Indicator (Индикатор гашения)** – В данном поле можно выбрать **tSIE**, **tSIE/AEC** или **SIS**. С помощью этих параметров измеряется химическое гашение в образце; каждый параметр описан ниже:
 - tSIE** (трансформированный Спектральный индекс внешнего стандарта) – При использовании в качестве стандартного источника бария-133 при данном методе гашению, связанному с образцом, присваивается численное значение. Это определение не зависит от степени радиоактивности в образце и скорости счета. Чем ниже значение tSIE, тем сильнее погашен образец. Значение tSIE, составляющее 1000, представляет собой совершенно негашеный образец. Точные значения DPM можно определить для образцов с такими низкими значениями tSIE, как 10. Для обеспечения надлежащей статистики счета внешний стандарт обычно подсчитывается до 0,5% ошибки при счете два сигма, где общая величина импульсов равна 160 000. tSIE является наиболее точной из опций индикаторов гашения и обычно применяется при низкой скорости счета, изменчивом гашении, образцах с единичной меткой.

- ◆ **tSIE/AEC** (трансформированный Спектральный индекс внешних стандартов, соединенный с Автоматической поправкой на эффективность) – tSIE присваивает численное значение гашению, связанному с образцом. По мере изменения гашения AEC автоматически контролирует и настраивает область счета для исключения нежелательного фона. Эта настройка обычно применяется для анализов с двойной или тройной меткой с образцами с изменчивым гашением, где желательны оптимальные настройки области.
- ◆ **SIS** (Спектральный индекс образца) - SIS присваивает численное значение гашению, связанному с образцом. SIS определяется из спектральной формы образца и основан на фактических подсчетах образца. Настройка SIS обычно применяется для контроля уровня гашения в образцах с единичной меткой, с высокой скоростью счета при анализах СРМ или при счете Черенкова с единичной меткой.



Примечание: С помощью одного из параметров прекращения счета можно уменьшить время счета.

- Поле **Quench Set (Набор для гашения)** – Данное поле появляется во вкладке **Count Condition (Условия счета)** для анализов DPM. Подробную информацию относительно данного поля см. на странице 91.
- Поле **External Std Terminator (Ограничитель внешнего стандарта)** – В данном поле выберите продолжительность времени, в течение которого выполняется счет внешнего стандарта для расчета индекса гашения. Выбор **0,5 2s%** вместо увеличения времени позволяет выполнять счет до тех пор, пока не будет измерено 160 000 общих импульсов. Это обеспечивает статистическую погрешность 0,5% (при 95% интервале доверия) для параметра tSIE. Поле **External Std Terminator** доступно только в том случае, если **tSIE** или **tSIE/AEC** выбрано в качестве индикатора гашения; поля не доступны для выбора, если в качестве индикатора гашения выбрано **SIS**.

Pre-count Delay (Задержка перед счетом)

В данном поле введите продолжительность времени, в течение которого образцы будут находиться в закрытой камере обнаружения до счета. Данный процесс является *темновой адаптацией*; он позволяет уменьшить люминесценцию, возникающую от образцов. Люминесценция может исказить статистические данные об образце и является особенно проблематичной при образцах с низкой скоростью счета и непродолжительным временем счета.

Count Time (Время счета)

В данном поле введите максимальную продолжительность времени, в течение которого будет выполняться счет образцов. Для образцов с низкой активностью более продолжительное время счета обеспечит лучшие статистические показатели счета и более точные результаты. Изменения данного параметра для активного анализа будут сразу же применены.

Assay Count Cycles (Циклы счета при анализе)

В данном поле введите количество раз, которое будет выполнен счет. Анализ пересчитывается после одного полного цикла вокруг площадки устройства для смены образцов. Любой образец на площадке устройства для смены образцов будет посчитан до пересчета образцов.

Repeat Sample Count (Повтор счета образцов)

В данном поле введите количество раз, которое будет подсчитываться каждый из образцов, находящийся в детекторе. Это отличается от поля **Assay Count Cycles**, где образцы выгружаются из детектора и до пересчета вокруг площадки устройства для смены образцов выполняется полный цикл.

Calculate % Reference (Расчет % эталона)

Выберите данную кнопку, чтобы активировать расчет эталона в процентах. Прибор выводит в отчет значение каждого образца в виде процентов от эталонной пробирки. Эталонная пробирка должна быть первой нефоновой пробиркой, загруженной в кассеты.

#Vials/Sample (Кол-во пробирок/Образец)

В данном поле введите количество повторов каждого считаемого образца. Выходные данные будут содержать среднее значение повторов.

Regions (Области)

Область **Regions (Области)** содержит поля для **Lower Limit (Нижний предел)** и **Upper Limit (Верхний предел)**. Эти поля представляют собой верхний и нижний пределы счета для областей А, В и С— измеряемые в кэВ.

Background Subtract (Вычесть фон)

Выберите данную кнопку во вкладке **Count Conditions**, чтобы вычитать СРМ фона из всех образцов. Значение фона устанавливается одним или тремя способами и выбирается из следующего:

- **1st Vial (1-ая пробирка)** – Когда вы выбираете эту опцию, прибор выполняет счет первой пробирки в кассете в течение десяти минут либо в течение времени счета, установленного в протоколе (в зависимости от того, какое время больше), и устанавливает значение СРМ для каждой области. Это значения фона, вычитаемые из каждого образца в пределах каждой области анализа.
- **IPA** - Когда вы выбираете эту опцию, прибор вычитает значения фона, установленные во время процедур калибровки и Оценки производительности прибора (IPA) из всего спектра образцов. Спектры фона сохраняются во время данных процедур и доступны для любой области счета.
- **Manual (Вручную)** - Когда вы выбираете эту опцию, можно вводить значения СРМ, которые прибор будет вычитать из всего спектра образцов.



Примечание: При анализах стандартов для гашения вычитание фона в 1-ой пробирке не доступно. Вычитание фона применяется только к данным, выводимым в отчете, для стандартов гашения и не влияет на спектр для каждого стандарта. Любое вычитание фона, происходящее в ходе анализов DPM, будет применяться к стандартам для гашения, используемым в целях пересчета кривой гашения при анализе DPM.

Low CPM Threshold (Нижний порог СРМ)

Выберите данную кнопку, чтобы активировать прекращение счета низкого СРМ. Можно ввести значения СРМ для каждой области счета, чтобы счет прекращался в том случае, если данные значения не достигаются. Счет образцов прекращается, если одна из этих областей не достигла установленного минимального порога СРМ в течение первых 30 секунд счета.

2 Sigma % Terminator (Ограничитель 2 сигмы %)

Выберите данную кнопку, чтобы активировать прекращение счета из статистической погрешности. Есть две опции:

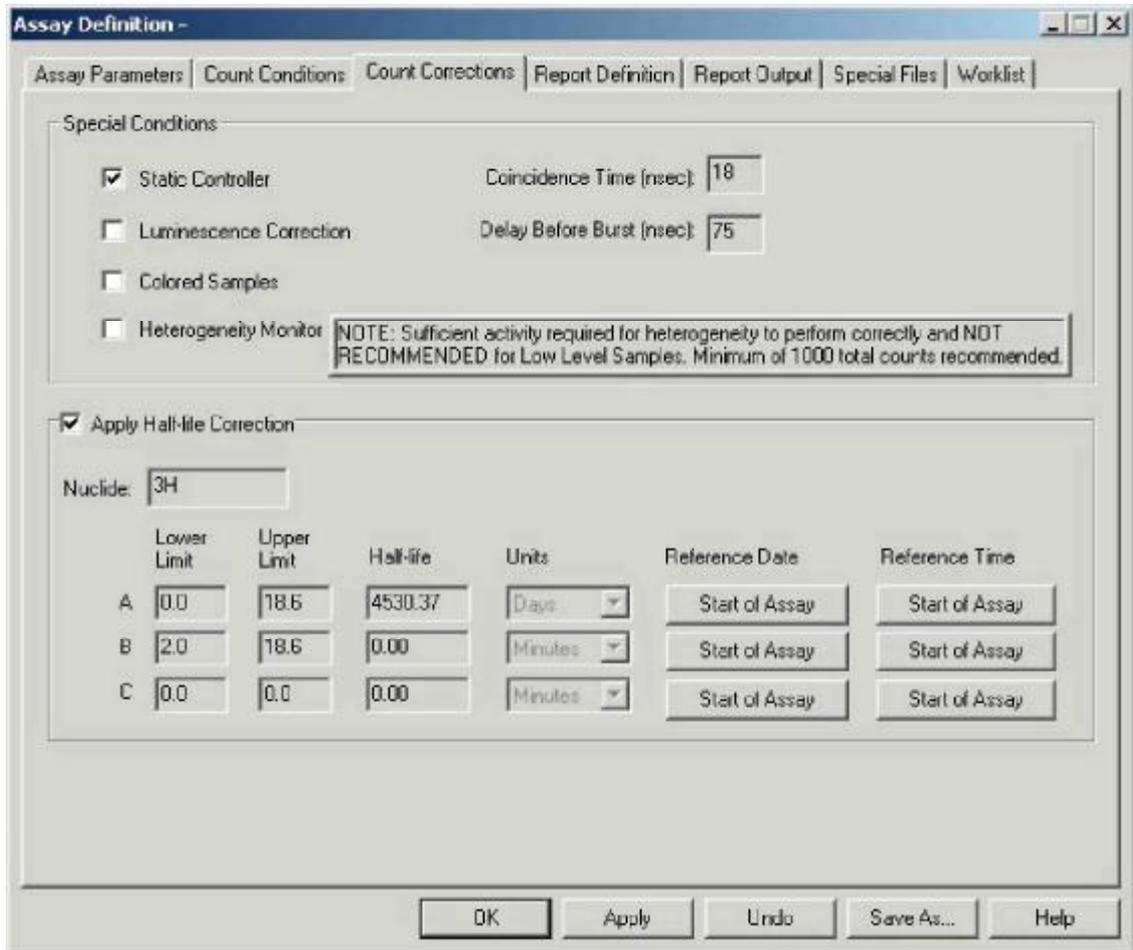
- **Any Region (Любая область)** - Выберите эту кнопку с зависимой фиксацией, чтобы ввести уровень статистической погрешности для каждой области (в процентном выражении), который должен быть достигнут перед тем, как счет прекращается. Счет прекращается, когда достигается значение сигмы какой-либо из областей. При использовании данной функции счет может прекратиться до того, как истечет указанное время счета.
- **All Regions (Все области)** - Выберите эту кнопку с зависимой фиксацией, чтобы ввести уровень статистической погрешности для каждой области (в процентном выражении), который должен быть достигнут перед тем, как счет прекращается. Счет прекращается, когда достигается значение сигмы каждой области. При использовании данной функции счет может прекратиться до того, как истечет указанное время счета.

Изменения параметра **2 Sigma % Terminator** для активного анализа будут сразу же применены.

Поправки счета

Вкладка **Count Corrections (Поправки счета)** (Рисунок 4-4) в окне *Assay Definition (Определение анализа)* позволяет устанавливать конкретные поправки счета для анализа.

 *Примечание:* Поля во вкладке **Count Corrections** различаются в зависимости от определяемого типа анализа.



Assay Definition -

Assay Parameters | Count Conditions | **Count Corrections** | Report Definition | Report Output | Special Files | Worklist

Special Conditions

Static Controller Coincidence Time (nsec): 18

Luminescence Correction Delay Before Burst (nsec): 75

Colored Samples

Heterogeneity Monitor NOTE: Sufficient activity required for heterogeneity to perform correctly and NOT RECOMMENDED for Low Level Samples. Minimum of 1000 total counts recommended.

Apply Half-life Correction

Nuclide: 3H

	Lower Limit	Upper Limit	Half-life	Units	Reference Date	Reference Time
A	0.0	18.6	4530.37	Days	Start of Assay	Start of Assay
B	2.0	18.6	0.00	Minutes	Start of Assay	Start of Assay
C	0.0	0.0	0.00	Minutes	Start of Assay	Start of Assay

OK Apply Undo Save As... Help

Рисунок 4-4. Вкладка Count Corrections (Поправки счета) в окне Assay Definition (Определение анализа).

Static Controller (Статический регулятор)

Выберите данную кнопку, чтобы активировать устройство статического контроля, которое предназначено для уменьшения статистического разряда, возникающего в пробирке с образцом. Статический разряд может ошибочно повысить импульсы образца, вырабатывая импульсы, не являющиеся бета импульсами. Данное устройство должно быть активировано в большинстве случаев; значение по умолчанию – Вкл. Это особенно важно в условиях низкой влажности, при использовании пластиковых пробирок и обработке пробирок с помощью перчаток из латекса. Для дальнейшего уменьшения вероятности выработки статистического разряда:

- Поддерживайте уровень относительной влажности более 40%.
- Вытирайте перчатки из латекса антистатическими полотенцами прежде, чем приступить к обработке пробирок.
- Используйте временной механизм **Pre-count Delay (Задержка перед счетом)** (страница 108). Он задерживает счет каждого образца, давая время статически индуцированным импульсам рассеяться.



Примечание: Статический регулятор может вызвать уменьшение отношения сигнал-шум в анализах SPC. Следовательно, в анализах SPC Статический регулятор обычно не используется. В случаях с анализами SPC особенно важно применять вышеуказанные методики, чтобы свести к минимуму вероятность выработки статического разряда.



Luminescence Correction (Поправка на люминесценцию)

Выберите данную кнопку, чтобы активировать поправку на люминесценцию. Прибор выполняет поправку данных на импульсы, возникающие в результате люминесценции. Данная функция является дополнительной на 2810TR и 2910TR и стандартной на 3110TR и 3180TR/SL.

Colored Samples (Окрашенные образцы)

Выберите данную кнопку, чтобы активировать поправку на цвет. Прибор выполнит поправку данных на гашение цвета. Обычно это требуется только, если образцы сильно окрашены.



Примечание: Данная кнопка доступна только для анализов DPM.

Выберите данную кнопку, чтобы активировать устройство, контролирующее и отмечающее гетерогенные образцы, такие как образцы с фазовым разделением. Данная функция не доступна на 2810TR, является дополнительной на 2910TR и стандартной на 3110TR и 3180TR/SL.



Примечание: Данная кнопка доступна только для анализов DPM с единичной меткой, при которых tSIE выбирается в качестве Параметра индикации гашения. Система использует tSIE и конечную точку спектра образца для определения гетерогенности образца.

Coincidence Time (Время совпадения)

В данном поле можно указать продолжительность времени (10–200 наносекунд), в течение которого оба ФЭУ должны обнаружить сцинтилляционные события. Если сцинтилляционные события происходят одновременно (оба события должны произойти в пределах указанного времени совпадения), эти события считаются событиями истинного распада образца. Если эти события не происходят в пределах времени совпадения, они считаются случайными (фоновыми) и не подсчитываются.



Примечание: При использовании твердых сцинтилляторов время совпадения следует увеличить. Оптимальная настройка должна быть определена эмпирически.

Delay Before Burst (Задержка до всплеска)

В данном поле можно указать продолжительность времени (75–800 наносекунд) после начального импульса (мгновенный импульс), в течение которого детектор ищет дополнительные импульсы (ложные импульсы). Ложные импульсы, возникающие после мгновенного импульса и интервала времени задержки, указывают на то, что сцинтилляционное событие возникло в связи с фоном. Некоторые сцинтилляторы, такие как Ultima Gold от PerkinElmer, вырабатывают более медленно затухающие импульсы, для которых могут потребоваться более продолжительные интервалы времени задержки. При использовании этих сцинтилляторов рекомендуется увеличить время задержки, чтобы сохранить высокую эффективность счета. Это особенно важно при счете бета-излучающих нуклидов высокой энергии. Настройка по умолчанию для данного параметра составляет 75%.



Примечание: Данный параметр доступен только при режимах счета высокой чувствительности и низкого уровня.

Apply Half-life Correction (Применять поправку на период полураспада)

Выберите данную кнопку, чтобы активировать поправку на период полураспада. Данная функция обычно применяется при работе с нуклидами с малым периодом полураспада. Прибор выполняет поправку импульсов образца на период полураспада считаемого(ых) нуклида(ов). **Reference Date (Исходная дата)** и **Reference Time (Начало отсчета времени)** используются для расчета распада. Настройки по умолчанию для **Reference Date** и **Reference Time** соответствуют началу анализа.



Примечание: При анализах стандартов гашения функцию поправки на период полураспада следует активировать только, если значение DPM, введенное в Библиотеку стандартов гашения для нуклида, не было скорректировано по распаду. Если значение DPM, введенное в библиотеку для стандартов, скорректировано по распаду, функцию поправки на период полураспада активировать не нужно.

Определение отчета

Вкладка **Report Definition (Определение отчета)** (Рисунок 4-5) в окне *Assay Definition (Определение анализа)* позволяет настраивать индивидуальный отчет.

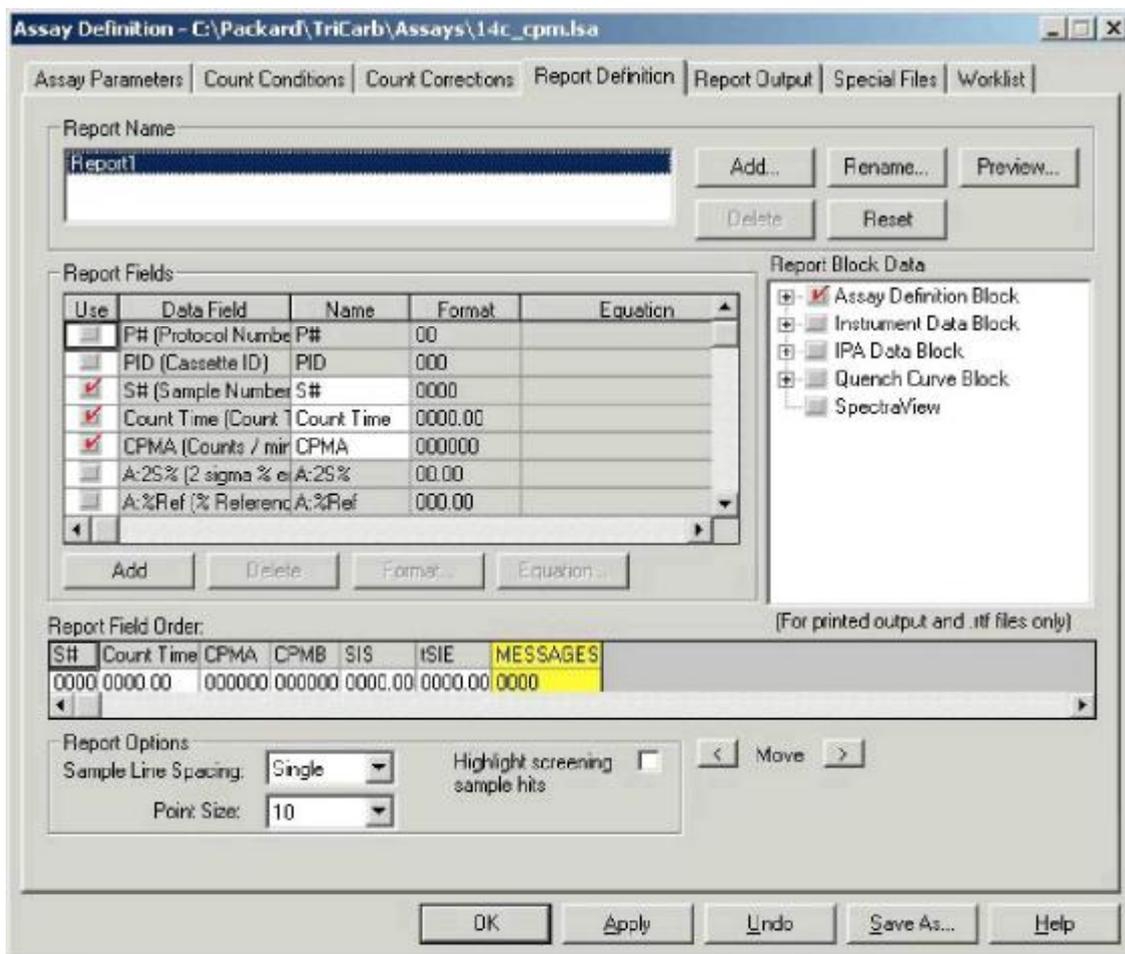


Рисунок 4-5. Вкладка Report Definition (Определение отчета) в окне Assay Definition (Определение анализа).

Report Name (Имя отчета)

Область **Report Name (Имя отчета)** вкладки **Report Definition** позволяет добавлять или переименовывать отчет, предварительно просматривать отчет, удалять отчет и сбрасывать отчет. Далее описываются кнопки в области **Report Name**.

Add (Добавить)

Щелкните по данной кнопке, чтобы настроить новый отчет для анализа. Можно выбрать для использования какой-либо из форматов именованных отчетов в списке для различных типов вывода, указанных во вкладке **Report Output (Вывод отчета)** (страница 124). При желании можно использовать разный формат отчета для каждого из типов выходных данных (Принтер, файл данных, RS-232 или расширенный текстовый формат).

Rename (Переименовать)

Щелкните по данной кнопке, чтобы переименовать отчет. Сначала выберите имя отчета, затем щелкните **Rename**. После щелчка по кнопке **Rename** появится окно *Rename Report (Переименовать отчет)* (Рисунок 4-6):



Рисунок 4-6. Окно Rename Report (Переименовать отчет).

В поле **Report Name** введите новое имя отчета.



Примечание: Если вы вводите уже существующее имя или имя, содержащее неверные символы, а именно / \ ? “ / < > , появится предупреждение.

Preview (Предварительный просмотр)

Щелкните по данной кнопке, чтобы просмотреть экранную версию отчета. Сначала выберите имя отчета в списке **Report Name (Имя отчета)**, затем нажмите **Preview**. Поля, выбранные в колонке **Use (Использовать)** области **Report Fields (Поля отчета)** (страница 117) появятся в отчете наряду с общей информацией. Можно использовать функцию Предварительного просмотра в качестве интерактивного инструмента для обработки содержимого отчета (перед запуском протокола).

Delete (Удалить)

Щелкните по данной кнопке, чтобы удалить отчет. Сначала выберите имя отчета в списке **Report Name (Имя отчета)**, затем нажмите **Delete**.

Reset (Сбросить)

Щелкните по данной кнопке, чтобы восстановить список Полей отчета по умолчанию для выбранного отчета. Сначала выберите имя отчета в списке **Report Name (Имя отчета)**, затем нажмите **Reset**.

Report Fields (Поля отчета)

Область **Report Fields (Поля отчета)** вкладки **Report Definition (Определение отчета)** позволяет выбирать и редактировать поля, которые необходимо включить в отчет. Далее описываются поля/колонки и кнопки в области **Report Fields**.

Столбец Use (Использовать)

Выберите кнопку в столбце **Use (Использовать)**, чтобы соответствующее поле появилось в отчете.



*Примечание: Какие-либо изменения формата или уравнения в настраиваемых полях будут сохранены, когда окно Assay Definition (Определение анализа) закрыто, независимо от того, выбрана или нет кнопка поля **Use (Использовать)**.*

Столбец Data Field (Поле данных)

Столбец **Data Field (Поле данных)** обеспечивает серию предварительно заданных полей данных для многих полей отчета, которые могут потребоваться в отчете. Эти поля включают стандартные значения результатов такие, как CPM, DPM, параметры гашения, время счета, статистические расчеты и т.д.



*Совет: Если ваш прибор снабжен опцией Устройства для считывания штрих-кода, добавьте поле данных **SMPL_ID (Имя образца (из Рабочего списка))** в отчет, чтобы упростить процесс подтверждения штрих-кода. При выборе данного поля в отчете будет распечатываться штрих-код для каждого образца.*

Кроме того, вы можете определить свои собственные настраиваемые поля для специальных расчетов в отчете или форматов, которые вы хотите применять. Эти настраиваемые поля добавляются с помощью кнопки **Add (Добавить)** (страница 118), поля автоматически именуется **Custom1 (Настраиваемое поле 1)**, **Custom2 (Настраиваемое поле 2)** и так далее, когда вы их создаете. Можно переименовать настраиваемые поля, при необходимости используя более описательное имя. Если вы решаете удалить настраиваемое поле, программа QuantaSmart не будет повторно использовать имя в данном анализе.

Столбец Format (Формат)

Каждое поле в столбце **Format (Формат)** отображает образец в том формате, который вы выбрали для ассоциированного поля. Предполагается, что образец должен содержать ряд цифр и десятичных знаков, которые будут использоваться для вывода данного поля в отчет. Ноль используется для представления цифры, которая может принять любое значение, подходящее для данного типа поля (буквенное и/или числовое). Для определения формата щелкните в поле, чтобы его выбрать, затем нажмите кнопку **Format** (страница 119).

Столбец Equation (Уравнение)

В каждом поле столбца **Equation (Уравнение)** отображается уравнение в случае, если оно установлено. Чтобы ввести уравнение или отредактировать существующее, выберите поле и щелкните по кнопке **Equation** (страница 120), после чего появится окно *Equation (Уравнение)*. В этом окне определите информацию, которая будет появляться в выбранном поле.

Кнопка Add (Добавить)

Щелкните по этой кнопке, чтобы добавить новое настраиваемое поле в список доступных полей вывода для отчета. Вы можете определить имя, формат и содержимое каждого настраиваемого поля, которое создаете. Содержимое настраиваемых полей может быть определено как конкретное значение, копия поля **ДЛЯ ОДНОГО И ТОГО ЖЕ ОБРАЗЦА** или формула с математическими операндами для других значений поля и/или постоянных.

Для одного настраиваемого поля можно определить только одну операцию. Для сложных операций потребуется создать несколько настраиваемых полей для получения промежуточных значений, которые могут быть впоследствии объединены в другом настраиваемом поле для получения конечного результата. Рассчитанные настраиваемые поля **НЕ** должны включаться в окончательный результат, поэтому при желании промежуточные результаты могут быть скрыты.

Настраиваемые поля хранятся с конкретными именованными отчетами. Настраиваемые поля в одном отчете не доступны в других отчетах, даже в одном и том же анализе.

Кнопка Delete (Удалить)

Щелкните по кнопке **Delete (Удалить)**, чтобы удалить настраиваемое поле.



Примечание: Вы не можете удалить настраиваемое поле, если оно связано с уравнением в другом поле. Сначала удалите или измените поле(я), которое(ые) связано(ы) с полем, которое вы хотите удалить, а затем удалите нужное поле.

Кнопка Format (Формат)

Кнопка **Format (Формат)** позволяет определять формат вывода в отчет выбранного в данный момент поля данных. Чтобы определить формат данных, выберите поле, которое отмечено для использования в отчете (Выбрана кнопка **Use (Использовать)**), и щелкните по кнопке **Format**. На экране появится окно *Format Field (Поле формата)* (Рисунок 4-7).

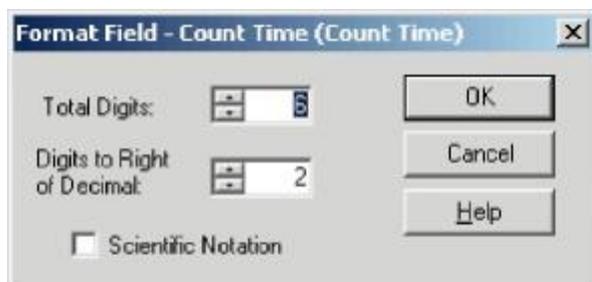


Рисунок 4-7. Окно Format Field (Поле формата).

В поле **Total Digits (Всего цифр)** можно указать общее количество цифр для поля, которое представляет собой полную ширину поля, включая десятичные знаки, целое число и заполнение (пробелы, вставленные перед значением), необходимое, чтобы заполнить неиспользованное пространство. Точка в десятичной дроби (если есть) для этой цели НЕ считается цифрой.

В поле **Digits to Right of Decimal (Цифры справа от десятичного знака)** можно определить количество цифр справа от точки в десятичной дроби.

Для полей, результаты в которых могут оказаться очень большими или очень маленькими числами, можно выбрать кнопку **Scientific Notation (Экспоненциальное представление)** для экспоненциального представления чисел в отчете. В следующих примерах указан формат этого стандартного представления:

Примеры: 3.123e + 006 эквивалентно 3.123×10^6 (3,123,000)

3.123e - 003 эквивалентно 3.123×10^{-3} (0.003123)

Как только вы завершили определение формата поля, щелкните **OK**, чтобы сохранить изменения. Щелкните **Cancel (Отменить)**, чтобы выйти из окна *Format Field* без сохранения изменений.

Кнопка Equation (Уравнение)

Щелкните по кнопке **Equation (Уравнение)**, чтобы ввести уравнение, определяющее значение, выводимое в отчете в выбранном настраиваемом поле. После того, как вы щелкнете по кнопке **Equation**, появится окно *Equation (Уравнение)* (Рисунок 4-8).

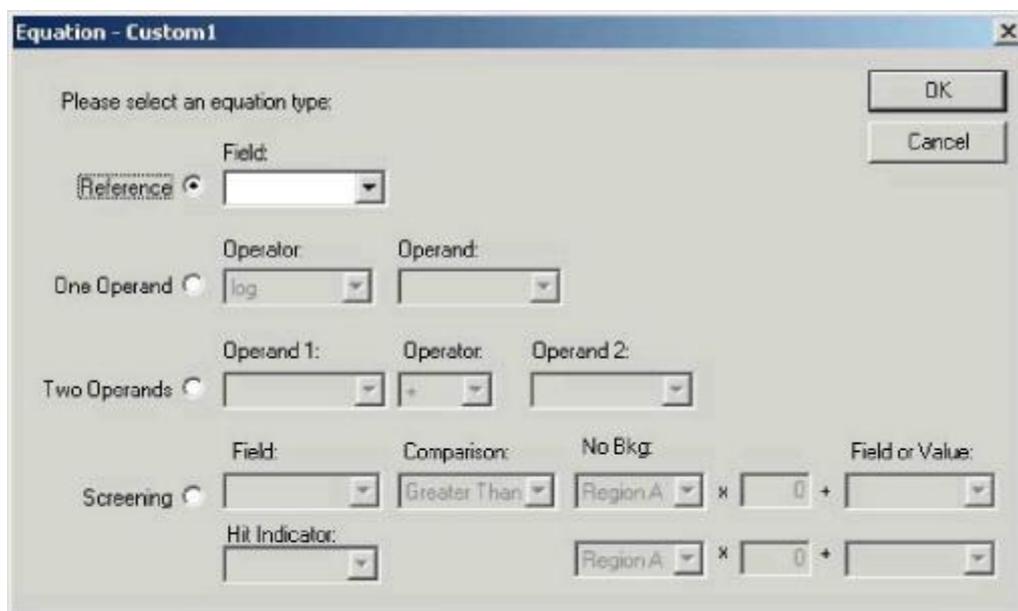


Рисунок 4-8. Окно Equation (Уравнение).

Далее представлена информация, описывающая кнопки и поля в окне *Equation* (Рисунок 4-8).

- **Reference (Эталон)** – Выберите эту кнопку с зависимой фиксацией, если хотите выбрать единое значение для данного настраиваемого поля. Значение может быть постоянной величиной, которую вы вводите, или величиной из какого-либо другого определяемого поля в раскрывающемся списке **Field (Поле)**.
- **One Operand (Один операнд)** – Выберите эту кнопку с зависимой фиксацией, чтобы активировать соответствующие поля **Operator (Операция)** и **Operand (Операнд)**.
 - ◆ Поле **Operator (Операция)** содержит следующие знаки одноместной операции: **log** (десятичный логарифм), **exp** (обращенный натуральный логарифм) и **sqrt** (квадратный корень).
 - ◆ Поле **Operand (Операнд)** содержит список определенных полей отчета, которые содержат численные величины. Можно ввести численную константу (целое число или число с плавающей точкой) в данное поле или выбрать одну из записей из раскрывающегося списка.
- **Two Operands (Два операнда)** - Выберите эту кнопку с зависимой фиксацией, чтобы выбрать два поля данных (операндов) из раскрывающихся списков определенных полей отчета и знак двухместной операции для выполнения желаемого расчета.
 - ◆ Поле **Operand 1 (Операнд 1)** содержит определенные поля отчета, которые содержат численную величину. Стандартное буквенное поле или пустое настраиваемое поле не доступны. Можно ввести численную константу (целое число или число с плавающей точкой) в данное поле или выбрать записи из раскрывающегося списка.

- ◆ Поле **Operator (Операция)** содержит список следующих знаков двухместных операций:
 - + сложение
 - вычитание
 - / деление
 - * умножение
- ◆ Как и поле **Operand 1 (Операнд 1)** поле **Operand 2 (Операнд 2)** содержит определенные поля отчета, которые содержат численную величину. Стандартное буквенное поле или пустое настраиваемое поле не доступны. Можно ввести численную константу (целое число или число с плавающей точкой) в данное поле или выбрать записи из раскрывающегося списка.
- **Screening (Сортировка)** – Щелкните по этой кнопке с зависимой фиксацией, чтобы активировать сортировку полей. Необходимо выбрать значение из поля **Field (Поле)**. Выбираемое значение должно быть сопоставлено со вторым значением, которое вы выбираете или вводите в поле **Field or Value (Поле или значение)**, расположенное справа с края. Рассчитанные значения, соответствующие выбранным критериям (**Меньше, чем, Больше, чем** или **Между**) будут выводиться в последующем отчете.
 - ◆ В поле **Comparison (Сравнение)** можно выбрать критерии сравнения: **Greater Than (Больше, чем), Less Than (Меньше, чем)** или **Between (Между)**. Рассчитанное значение или значения, которые вам нужны, будут выводиться в последующем отчете.
 - ◆ Тип значений в поле **Bkg** зависит от выбора, сделанного в поле **Background Subtract (Вычитать фон)** (страница 110) на вкладке **Count Conditions (Условия счета)** (вы можете выбрать **1st Vial (1-ая пробирка), IPA** или **Manual (Вручную)**). В поле(ях) **Bkg** в окне *Equation* выберите Область(и), из которых будут вычитаться значения фона. Разность умножается на число, которое вы ввели в смежном окне справа. Произведение данного расчета прибавляется к выбранному **Field or Value (Поле или значение)**.
 - ◆ В поле **Field or Value** введите значение или выберите значение из раскрывающегося списка. Произведение предыдущего расчета (Фон области x значение, введенное вручную) прибавляется к выбранному полю или значению.
 - ◆ В поле **Hit Indicator (Индикатор попаданий)** выберите индикатор попаданий из списка (**Low (Низкий), High (Высокий)** или **In Range (В диапазоне)**); вы можете ввести свой собственный индикатор попаданий. Индикатор попаданий является заголовком в отчете, что помогает классифицировать диапазон наблюдаемой величины.

Данные блока отчета

Элементы данных блока состоят из предварительно определенного набора данных о системе, анализе или образцах. Эти элементы данных блока включаются в печатные отчеты и файлы расширенного текстового формата (RTF). Другие типы выходных данных — файлы данных и RS-232—HE включаются в выбранные элементы данных блока.



Примечание: Некоторая информация, доступная в элементах данных блока, также включается в выходные данные RS-232 путем выбора соответствующих кнопок при выборе RS-232 в качестве типа выходных файлов. Это НЕ контролируется посредством использования механизма элементов данных блока, описанного здесь.

При определении отчетов для анализа можно выбрать включение элементов данных блока, а также отдельных полей, связанных с конкретным элементом данных блока. Например, когда вы разворачиваете дерево **Assay Definition Block (Блок определения анализа)**, вы видите список связанных элементов данных. Вы можете выбрать весь блок данных или включение/исключение отдельных элементов в пределах дерева. Когда вы щелкаете по блоку основных данных, все элементы данных в развернутом дереве или деревьях автоматически выбираются и включаются в отчет. Если нужно исключить элемент из дерева, разверните дерево блока данных и снимите выделение каждого элемента, который необходимо исключить. Элемент блока данных, который будет включен в отчет, будет помечен в дереве с помощью красной галочки.

Доступные элементы данных блока включают:

- Блок определения анализа (страница 122)
- Блок данных о приборе (страница 123)
- Блок данных о IPA (страница 123)
- Блок кривой гашения (страница 123)
- SpectraView (страница 123)

Элементы данных блока также могут использоваться для отправки файлов на внешнее устройство посредством последовательного порта RS-232. Все данные, отправляемые посредством данного метода, будут в формате ASCII. Данные о IPA могут передаваться через последовательный порт RS-232 путем выбора кнопки **Transmit IPA Data? (Передать данные о IPA?)** в окне *IPA Definitions (Определение IPA)* (страница 157).

Assay Definition Block (Блок определения анализа)

Выберите данный элемент блока данных для включения информации относительно параметров, используемых для счета анализа, в печатный (или RTF) отчет. Эти параметры включают те, что определены на вкладке **Assay Parameters (Параметры анализа)** (страница 104), **Count Conditions (Условия счета)** (страница 106) и **Count Corrections (Поправки счета)** (страница 112).

Instrument Data Block (Блок данных о приборе)

Выберите этот элемент данных блока, чтобы включить данные, связанные с прибором, в печатные (или файлы формата RTF) отчеты. Данные этого блока содержат информацию о приборе и программном обеспечении. В **Instrument Data Block (Блок данных о приборе)** содержатся следующие ключевые слова и значения.

IPA Data Block (Блок данных о IPA)

Выберите этот элемент данных блока, чтобы включить информацию из последнего набора полученных данных IPA в печатные (или файлы формата RTF) отчеты. Этот элемент данных блока содержит информацию относительно эффективности, фона, показателя качества и хи-квадрат для трития и углерода-14 в приборе.

Quench Curve Block (Блок кривой гашения)

Выберите этот элемент данных блока, чтобы включить графическое представление кривой гашения, связанной с анализом DPM.

SpectraView

Выберите этот элемент данных блока, чтобы включить графическое представление спектра для каждого образца.

Порядок полей отчета

Область **Report Field Order (Порядок полей отчета)** отображает порядок и формат, в котором будут выводиться поля отчета. Поля, выделенные желтым, не поместятся на одной строке с образцом при печати отчета. Эти поля будут перенесены на вторую строку для печатных отчетов в формате RTF. Окно вывода данных НЕ сворачивается на экране. Это выделение является единственным указанием того, как будут отформатированы строки с образцами в печатных отчетах.

Опции полей отчета

Область **Report Field Options (Опции полей отчета)** вкладки **Report Definition (Определение отчета)** предлагает варианты выбора, которые позволяют изменять вид печатного отчета.

- **Sample Line Spacing (Интервал между строками с образцами)** – В данном поле выберите интервал, который должен быть между строками в отчете. Можно выбрать следующее: **Single (Одинарный)** интервал, **1.5 Lines (1,5 строки)** интервал, или **Double (Двойной)** интервал.
- **Point Size (Размер точки)** – В данном поле выберите соответствующий размер точки для каждого печатного символа в отчете. Доступные размеры точек: **10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20.**
- **Highlight screening sample hits (Выделить совпадения при сортировке образцов)** – Выберите данную кнопку, чтобы совпадения образца при сортировке распечатывались **полужирным начертанием.**

Изменить порядок полей отчета

Используйте кнопку , чтобы передвинуть выбранное поле влево.

Используйте кнопку , чтобы передвинуть выбранное поле вправо.

Вывод отчета

Вкладка **Report Output (Вывод отчета)** (Рисунок 4-9) в окне *Assay Definition (Определение анализа)* позволяет настраивать вывод отчета.

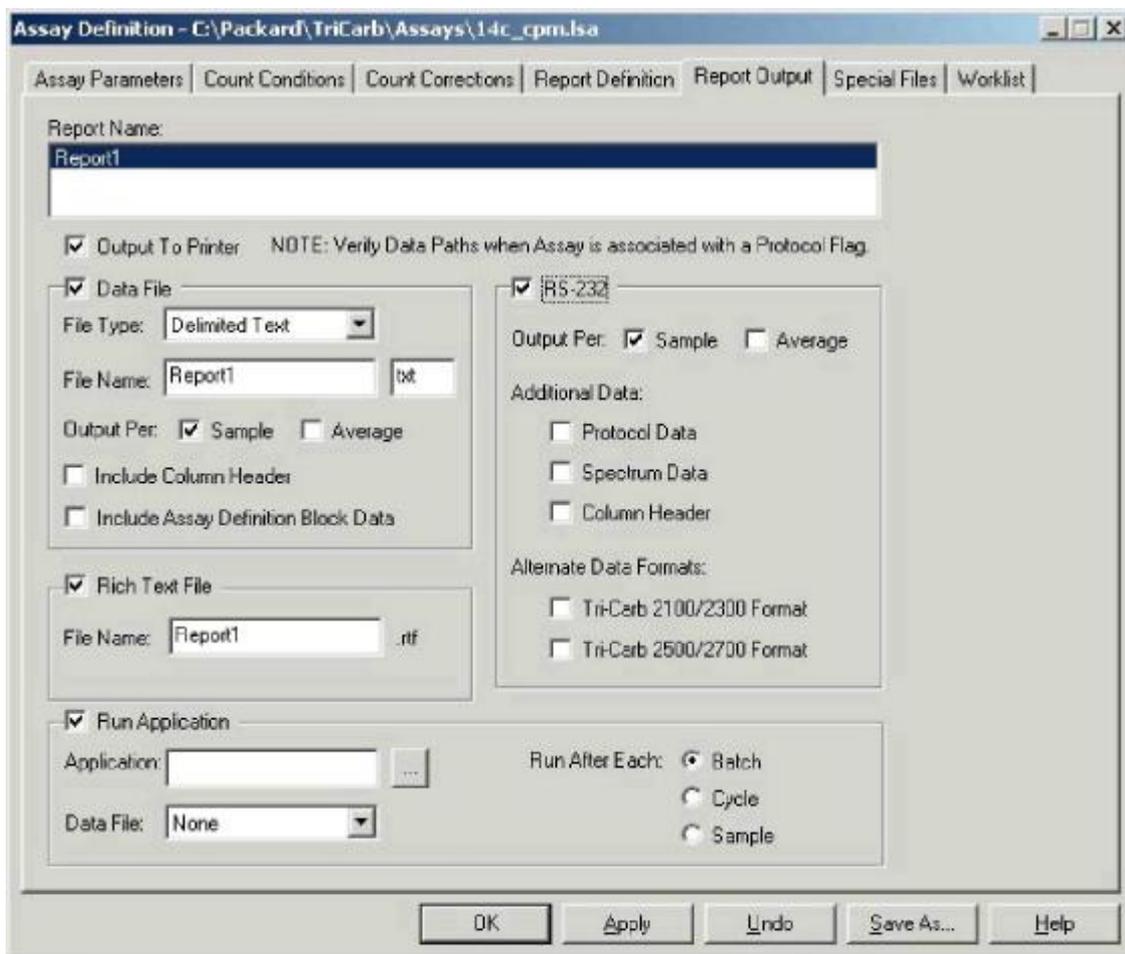


Рисунок 4-9. Вкладка Report Output (Вывод отчета) окна Assay Definition (Определение анализа).

Report Name (Имя отчета)

Область **Report Name (Имя отчета)** вкладки **Report Output** позволяет выбирать имя отчета для вывода. Выберите кнопку **Output To Printer (Вывод на печать)**, чтобы отправить выбранный отчет на принтер. Данные анализа будут автоматически распечатываться, как только завершится цикл счета анализа.

Data File (Файл данных)

Выберите кнопку **Data File (Файл данных)**, чтобы сделать поля в области **Data File** доступными. Поля в данной области позволяют выводить данные в указанный тип файла. Вы можете указать тип файла и другие настройки файла с помощью следующих полей:

File Type (Тип файла)

Программа QuantaSmart автоматически сохраняет данные для внутреннего использования и Повтора (если есть) как Файлы результатов с датой. Эти файлы полностью отделены от файлов данных, которые можно определить во вкладке **Report Output**. Файл данных, определяемый во вкладке **Report Output**, обеспечивает данные о счете для других программ или механизмов архивирования. Вы можете выбрать тип файла ASCII для данного дополнительного файла данных из раскрывающегося списка **File Type (Тип файлов)**. Поля данных, которые будут включены в файл, определяются путем выбора во вкладке **Report Definition (Определение отчета)** (страница 115). В следующем списке описываются опции, имеющиеся в поле **File Type**:

- **Auto Incrementing (Автоматическое приращение)** – При выборе данной опции QuantaSmart именуется файл, автоматически приращивая числовое расширение каждый раз, когда формируется файл. Это предотвращает переписывание данных от одного запуска к другому.
- **Delimited Text (Текст с разделителями)** – При выборе данной опции QuantaSmart формирует данные как текст ASCII с разделителями. Если вы вводите числовое расширение, эта опция аналогична вышеописанной **Auto Incrementing**.
- **Excel** – При выборе данной опции QuantaSmart формирует данные, совместимые с Microsoft® Excel.
- **Lotus** – При выборе данной опции QuantaSmart формирует данные, совместимые с Lotus® 1-2-3.

*Примечание: Разделитель полей определяется операционной системой Windows с помощью окна Regional and Language Options (Язык и региональные стандарты), доступ к которому можно получить из Панели управления Windows. Как только открылось окно Regional and Language Options, щелкните по кнопке **Customize (Настройка)** и перейдите к полю **List Separator (Разделитель элементов списка)** на вкладке **Numbers (Числа)**.*



File Name (Имя файла)

В данном поле введите желаемое имя для файла данных. Если вы выбираете тип **Delimited Text (Текст с разделителями)**, то можно ввести любое расширение файла, которое вы хотите использовать для имени. Для всех других типов файлов используются заранее заданные расширения, основанные на принятых правилах. Эти заранее заданные расширения следующие:

- **Автоматическое приращение** - ### (числовое приращение)
- **Текст с разделителями** - .txt (по умолчанию, выбираемый пользователем)
- **Excel** - .csv
- **Lotus** - .wks

Вывод на Образец и/или по среднему

Выберите кнопки **Sample (Образец)** и/или **Average (Среднее)**, чтобы указать тип данных, которые следует включить в выходные данные. **Average** позволяет файлу данных содержать одну строку данных для каждой средней строки данных в окне вывода. **Sample** позволяет файлу данных содержать одну строку данных для каждой средней строки данных об образце в окне вывода. Выбор как **Sample**, так и **Average** позволяет файлу данных содержать одну строку данных для каждой средней строки данных и одну строку данных для каждой строки данных об образце.

Include Column Header (Включить заголовок столбца)

Выберите данную кнопку, если хотите, чтобы заголовки включались в начало каждого файла данных для каждого поля данных.

Assay Definition Block (Включить данные Блока определения анализа)

Выберите данную кнопку, чтобы включить информацию Блока данных в вывод файла данных.

RS-232

Выберите кнопку **RS-232**, чтобы сделать поля в области **RS-232** вкладки **Report Output** доступными. Поля данной области позволяют передавать строки данных об образце через порт RS-232. Вы можете указать настройки для передачи данных по RS-232 с помощью следующих полей:

Вывод на Образец и/или по среднему

Выберите кнопку **Average**, чтобы позволить программе QuantaSmart передавать одну строку данных для каждой средней строки данных в окне вывода. Выберите кнопку **Output Per Sample (Вывод на образец)**, чтобы позволить программе QuantaSmart передавать одну строку данных для каждой строки данных об образце в окне вывода. Выбор по умолчанию - **Sample**.

Additional Data (Дополнительные данные)

Выберите соответствующие кнопки для дополнительной информации, которую следует включить в вывод по RS-232. При необходимости вы можете выбрать любое сочетание следующих трех элементов данных.

- **Protocol Data (Данные о протоколе)** - Выберите данную кнопку, чтобы информация о протоколе передавалась вместе с данными. Эта информация, если выбрана, будет передана непосредственно перед первым отчетом с данными об образце.
- **Spectrum Data (Данные о спектре)** - Выберите данную кнопку, чтобы информация о спектре передавалась вместе с данными. Эта информация, если выбрана, будет передана сразу же после последнего отчета с данными об образце для анализа.
- **Column Headers (Заголовки столбцов)** - Выберите данную кнопку, чтобы заголовки столбцов передавались вместе с данными. Заголовки столбцов, если выбраны, появляются непосредственно перед первыми данными об образце анализа для идентификации порядка полей для передаваемых данных.

Альтернативные форматы данных

Выберите одну из кнопок альтернативного формата RS-232. Можно выбрать имитирование формата либо модели 2100/2300, либо 2500/2700 прибора Tri-Carb. Если вы выбираете не имитировать какой-либо из альтернативных форматов, данные RS-232 появятся как определенные выбранным Определением отчета. Вы НЕ можете выбирать имитирование обоих альтернативных форматов одновременно.

Rich Text File (Файл расширенного текстового формата)

Выберите данную кнопку, чтобы программа QuantaSmart создавала файл расширенного текстового формата, содержащего содержимое окна вывода. Если вы выбираете кнопку **Rich Text File**, вам потребуется ввести описательное имя файла для файла в поле **File Name (Имя файла)**. QuantaSmart автоматически присвоит расширение .rtf, стандартное расширение для файла расширенного текстового формата. Файл RTF по сути является копией окна вывода.

 *Примечание: Любое имя, вводимое в поле **File Name**, останется там до тех пор, пока не будет изменено. Оно становится недоступным для выбора, если кнопка **Rich Text File** не выбрана.*

Run Application (Запустить приложение)

Выберите данную кнопку для использования системной функции Тандемной обработки. Тандемная обработка позволяет прибору анализировать образцы, осуществлять преобразование данных и автоматически передавать данные приложению.

Если данная функция активирована, внешняя программа осуществляет дальнейшую обработку данных. Если информация введена в какое-либо из полей в области **Run Application** окна, а кнопка **Run Application** не выбрана, информация в полях сохраняется, но выделяется серым. Далее описываются поля в области **Run Application** окна.

Application (Приложение)

Если вы отмечаете кнопку **Run Application**, вы можете ввести имя и расположение конкретного приложения для Тандемной обработки, которое необходимо запустить. При необходимости можно использовать кнопку рядом с полем, чтобы найти приложение.

Data File (Файл данных)

В данном поле выберите тип файла данных, который будет обработан приложением по Тандемной обработке. Соответствующее имя файла будет передано в приложение как параметр командной строки. В поле **Data File** имеются следующие опции:

- **Data File (Файл данных)** – Выберите данную опцию, чтобы использовать файл, определенный в области **Data File**.
- **None (Нет)** – Если вы выбираете данную опцию, для использования не определен никакой конкретный файл данных.
- **RTF File (Файл RTF)** – Выберите данную опцию, чтобы использовать файл, определенный в области **Rich Text File**.

Запускать после каждой партии, цикла или образца

Выберите одну из кнопок с зависимой фиксацией, чтобы указать, когда приложению должно запуситься:

- **Batch (Партия)** – Выберите данную кнопку с зависимой фиксацией, чтобы приложение запускалось сразу же по завершении протокола.
- **Cycle (Цикл)** – Выберите данную кнопку с зависимой фиксацией, чтобы приложение запускалось в конце каждого цикла.



Примечание: Данная опция не применяется к Тандемной обработке при Повторе.

- **Sample (Образец)** – Выберите данную кнопку с зависимой фиксацией, чтобы приложение запускалось после каждого образца.



Примечание: Каждый раз, когда запускается приложение, оно должно быть загружено в память. По возможности запускайте приложение после партии или цикла, поскольку это эффективнее и быстрее, чем запуск программы после каждого образца.

Специальные файлы

Вкладка **Special Files (Специальные файлы)** (Рисунок 4-10) в окне *Assay Definition (Определение анализа)* позволяет выбирать и настраивать информацию относительно файлов, применяемых к анализу.

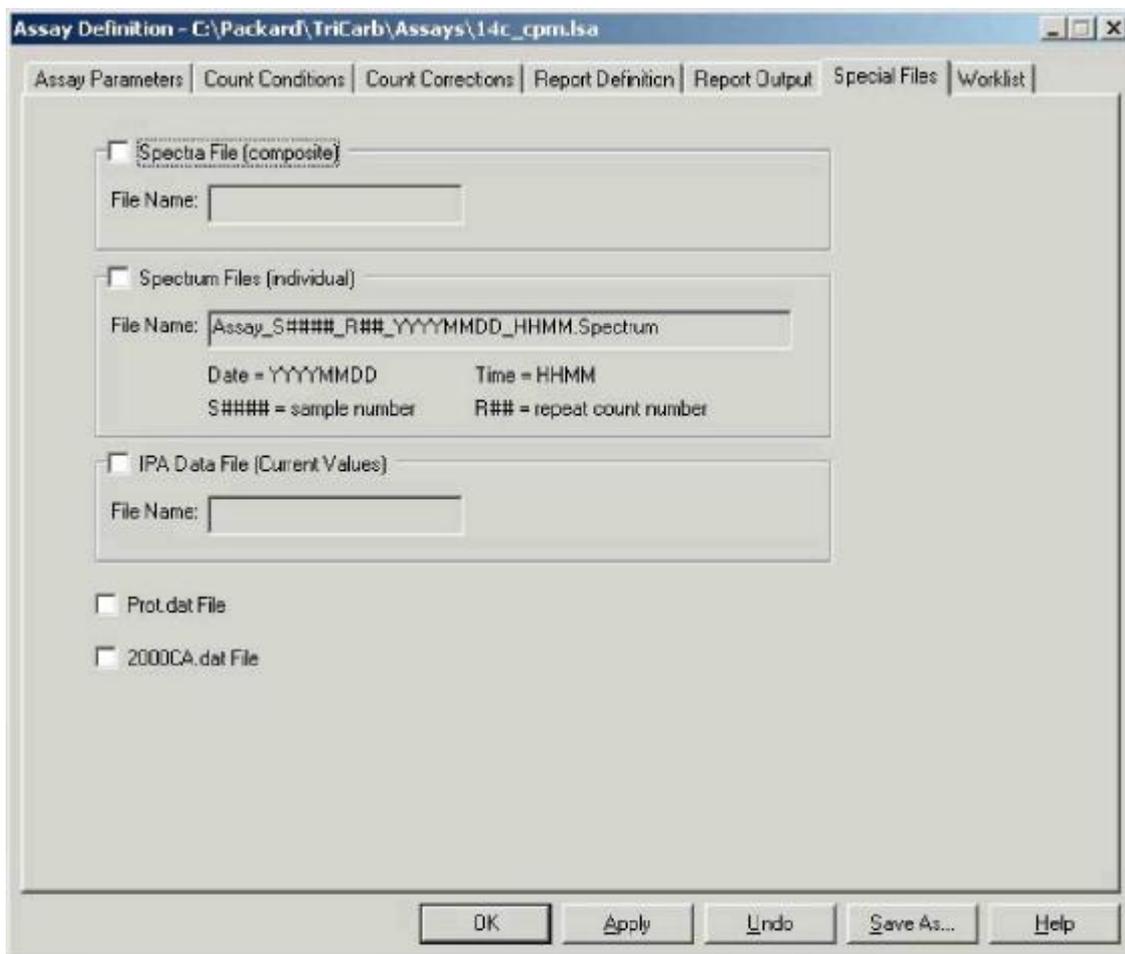


Рисунок 4-10. Вкладка **Special Files (Специальные файлы)** окна *Assay Definition (Определение анализа)*.

Spectra File (composite) (Файл спектра (комплексный))

Выберите данную кнопку для создания программой QuantaSmart единичного, комплексного файла спектра ASCII, содержащего все образцы, счет которых был выполнен в ходе анализа. Каждый отдельный спектр образца добавляется в конец этого комплексного файла по мере выполнения счета так, чтобы в конце концов в нем были все данные об образцах.

Формат файла данных аналогичен формату, созданному для отдельных файлов спектров (рассматривается ниже), с параметрами счета для одного образца в заголовке и данными о канале, последовательно перечисленными после него. Номер протокола, номер образца и значение повтора образца предшествуют каждому заголовку параметра для идентификации отдельного спектра образца в пределах файла.

В поле **File Name** введите имя файла. Комплексный файл спектра будет создан в **Output Data Path (Raw Data Path for Replay (Путь выходных данных (Путь исходных данных для Повтора))**, если используется с Повтором), установленном в окне *Data Paths (Пути данных)* (страница 59).

Spectrum Files (individual) (Файл спектра (отдельный))

Если вы работаете с приложением по Тандемной обработке, для которого требуются файлы спектра, необходимо выбрать данную кнопку, чтобы создать для анализа отдельные файлы данных со спектрами образцов в каталоге **Output Data Path (Путь выходных данных)**. Файл спектра – это текстовый файл ASCII, содержащий спектральные данные для одного образца (для каждого образца создается отдельный файл). Спектральные данные выводятся в отчет с приращениями в 0,5 кэВ—до наивысшей конечной точки определенных считааемых областей (в отчет выводится один канал на строку).

В поле **File Name** выводится структура имени файла файлов данных. Структура является следующей: Assay_S####_R##_YYYYMMDD_HHMM.Spectrum.

Далее приводится пример имени файла и что представляет собой каждая часть имени файла.

Пример: ЗНСРМ_20080111_1024_S0001_R01.Spectrum

- ЗНСРМ = имя протокола;
- 20080111 = год, месяц и день
- 1024 = часы и минуты
- S0001 = номер образца
- R01 = номер повторного счета образца
- .Spectrum = расширение файла.



Примечание: В режиме счета альфа/бета альфа спектр сохраняется в отдельный файл с аналогичным соглашением об именах. Файл альфа спектра обозначается в расширении посредством **_A** сразу же за значением счета повтора. В примере выше файл альфа спектра будет именован:
ЗНСРМ_20080111_1024_S0001_R01_A.Spectrum

В Файле данных спектра содержатся следующие ключевые слова и значения.

Ключевые слова	Значения
CTIME	Время счета образца, определенное в протоколе
TSIE	Параметр индикации гашения, определенный в протоколе
LLA	Нижний предел счета для области А
ULA	Верхний предел счета для области А
LLB	Нижний предел счета для области В

Ключевые слова	Значения
ULB	Верхний предел счета для области В
LLC	Нижний предел счета для области С
ULC	Верхний предел счета для области С
COIN_TIME	Время совпадения, определенное в протоколе
DELAY_BEFORE_BURST	Задержка до всплеска, определенная в протоколе
COUNT_MODE	Режим счета, определенный в протоколе
COMMENTS	Комментарии
COUNTS	Список подсчетов/каналов (один канал на строку)

IPA Data File (Current Values) (Файл данных IPA (Текущие значения))

Выберите данную кнопку для создания программой QuantaSmart файла данных IPA, содержащего последние значения параметра IPA. В поле **File Name** введите имя файла.

Файл Prot.dat

Выберите данную кнопку для создания программой QuantaSmart файла Prot.dat, содержащего информацию относительно протокола. Файл Prot.dat является текстовым файлом ASCII, содержащим информацию относительно протокола. В Файле Prot.dat содержатся следующие ключевые слова и значения.

Ключевые слова	Значения
R#	Номер протокола
DATE	Дата, когда выполнялся протокол
TIME	Время, когда выполнялся протокол
COUNTFILE	Имя файла, содержащего данные о счете в формате ASCII
FILEPATH	Диск и каталог, содержащие файл данных о счете
PROTNAME	Имя протокола
SNIUNK	Номер первого неизвестного образца
CTIME	Время счета, определенное в протоколе
DATAMODE	Режим обработки данных, определенный в протоколе
AVG/SMPL	Данные об одном образце или повторы по среднему

Ключевые слова	Значения
NUCA	Нуклид, выбранный для области А
NUCB	Нуклид, выбранный для области В
LLA	Нижний предел счета для области А
ULA	Верхний предел счета для области А
LLB	Нижний предел счета для области В
ULB	Верхний предел счета для области В
LLC	Нижний предел счета для области С
ULC	Верхний предел счета для области С
#/VIAL	Количество раз, которое образец считается в детекторе
#/SMPL	Количество повторов на образец
ULD	Идентификатор пользователя, введенный в протокол
ADDLHEAD	Дополнительный заголовок, введенный в протокол
\EOF	Конец файла

Файл 2000CA.dat

Выберите данную кнопку для создания программой QuantaSmart файла 2000CA.dat, который является текстовым файлом ASCII с разделителями запятыми, содержащим информацию относительно протокола.

Рабочий список

Вкладка **Worklist (Рабочий список)** (Рисунок 4-11) окна *Assay Definition (Определение анализа)* позволяет присваивать Положительные идентификационные номера (PID #) и имена образцов, которые соответствуют номерам образцов на распечатке или в электронном отчете. Также вы можете создать Библиотеку списка образцов часто используемых имен образцов.

 *Примечание:* В Рабочем списке у каждой пробирки есть уникальное имя так, что у каждой пробирки в группе образцов есть уникальный идентификатор.

 *Примечание:* Функция Рабочего списка является дополнительной на 2810TR и 2910TR и стандартной на 3110TR и 3180TR/SL.

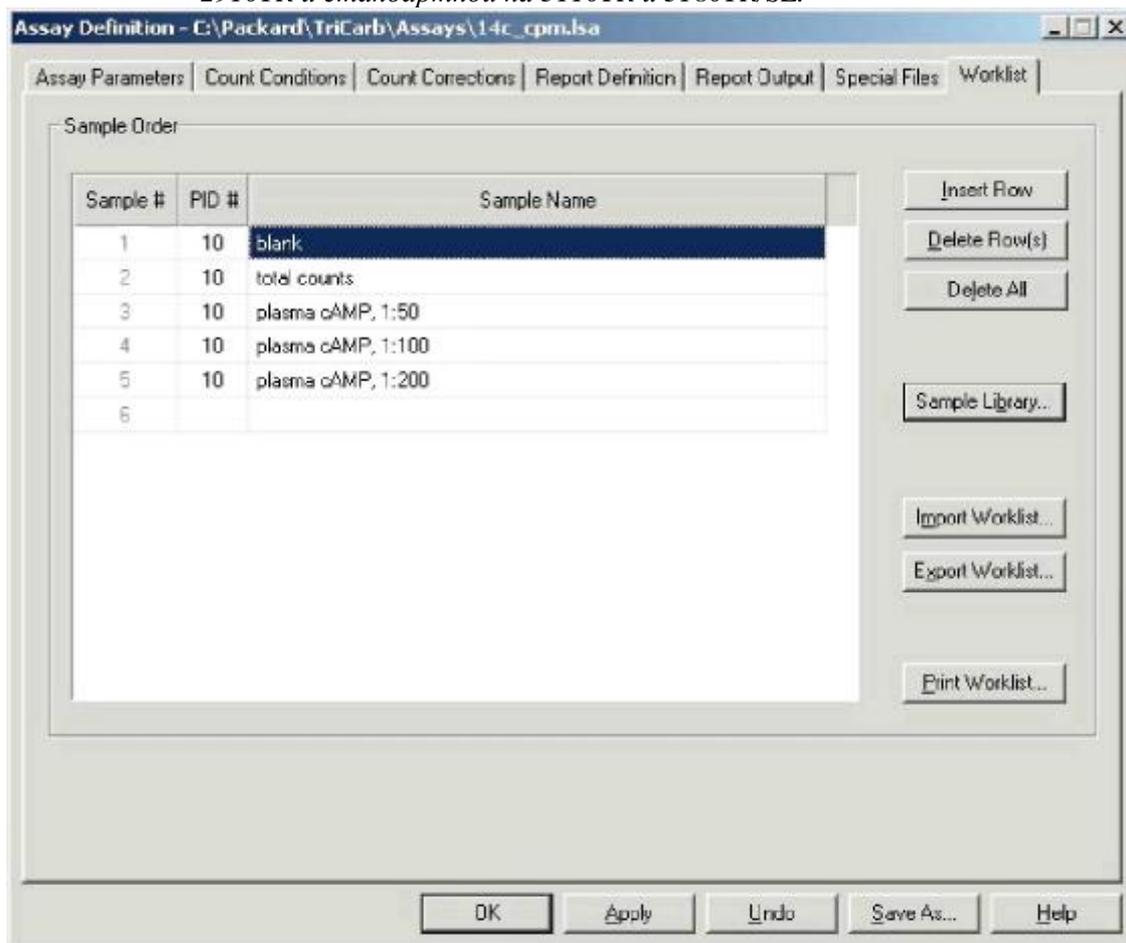


Рисунок 4-11. Вкладка Worklist (Рабочий список) окна Assay Definition (Определение анализа).

Sample # (Номер образца)

Число в данном поле представляет собой номер образца на распечатке или в электронном отчете. Номер образца является физическим расположением образца в кассете. Например, Позиция 1 в кассете соответствует Образцу №1 в Рабочем списке.

PID# (Положительный идентификационный номер)

Поле содержит Положительный (Образца) идентификационный номер (PID#). В данном поле можно вводить номер кассеты (расположенный в конце каждой кассеты), которая используется для удерживания образцов. Позиция один в кассете соответствует Образцу №1 в Рабочем списке.

 *Примечание: Если в кассете есть пустые позиции, соответствующий образец в Рабочем списке должен остаться пустым.*

Sample Name (Имя образца)

В этом поле можно ввести имя для каждого номера образца. Максимальное число символов, которое можно ввести в данном поле, - двадцать пять.

Если прибор Tri-Carb снабжен опцией Устройства для считывания штрих-кода, можно сделать следующее:

- Можно вручную ввести штрих-код образца в поле **Sample Name (Имя образца)** вкладки **Worklist (Рабочий список)**. Затем, если на вкладке **Assay Parameters (Параметры анализа)** (страница 105) выбрана кнопка **Validate Bar Code against worklist (Проверить штрих-код относительно рабочего списка)**, программа выполнит перекрестную проверку штрих-кодов, читаемых вместе со штрих-кодами, которые были введены в Рабочем списке вручную.
- Можно сделать так, что программа добавит штрих-код образца в Рабочий список. Для этого необходимо выбрать кнопку с зависимой фиксацией **Add Bar Code to worklist (Добавлять штрих-код в рабочий список)** на вкладке **Assay Parameters** (страница 105), чтобы штрих-коды добавлялись в Рабочий список по мере их сканирования. При наличии функции Повтора отсканированный штрих-код заместит имя в поле **Sample Name**, если было введено имя образца.



Совет:

*Чтобы упростить процесс подтверждения штрих-кодов, добавьте поле данных **SMPL_ID (Sample Name from Worklist) (SMPL_ID (Имя образца (из Рабочего списка))** во вкладке **Report Definition (определение отчета)** в отчет. При выборе данного поля в отчете будет распечатываться штрих-код для каждого образца.*

Insert Row (Вставить строку)

Щелкните по данной кнопке, чтобы добавить пустую строку в таблицу **Sample Order (Порядок образцов)**.

Delete Row (Удалить строку)

Щелкните по данной кнопке, чтобы удалить выбранные строки из таблицы **Sample Order**.

Delete All (Удалить все)

Щелкните по данной кнопке, чтобы удалить все строки из таблицы **Sample Order**.

Sample Library (Библиотека образцов)

Щелкните по данной кнопке, чтобы вывести на экран окно *Sample Library* (Библиотека образцов). Это окно используется для создания списков часто используемых имен образцов для Библиотеки списков образцов.

Import Worklist (Импортировать рабочий список)

Идентификационные имена образцов, которые были сохранены в формате ASCII, могут быть импортированы во вкладку **Worklist**. Щелкните по кнопке **Import Worklist (Импортировать рабочий список)**, чтобы импортировать Рабочий список; на экране появится окно *Import Worklist (Импортировать рабочий список)*. Выберите файл, который необходимо импортировать как Рабочий список и щелкните **Open (Открыть)**.

Об импортируемом файле

Файл должен иметь точно такой же заголовок, точно такой регистр и пунктуацию, как показано на Рисунке 4-12. Этот формат, используемый функцией Экспорта рабочего списка.

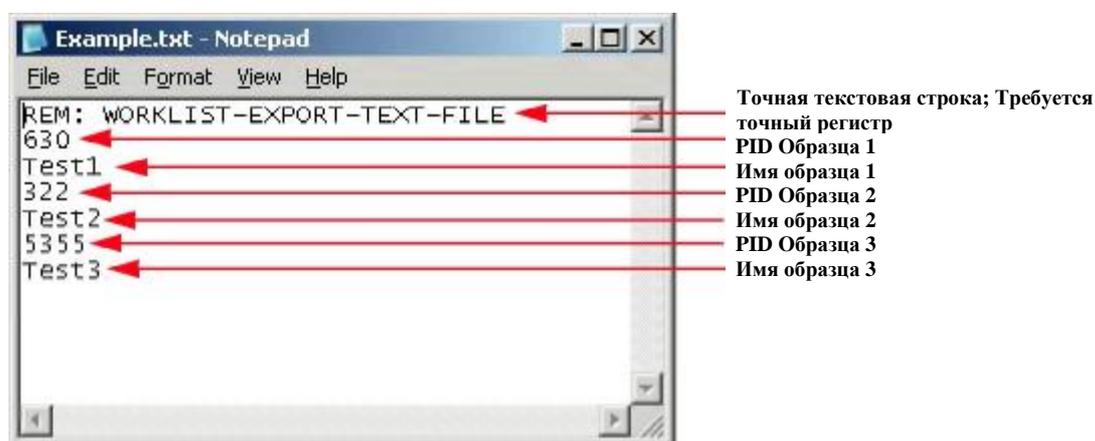


Рисунок 4-12. Пример импортируемого файла с рабочим списком.

Файл, показанный на Рисунке 4-12, будет выглядеть как файл на Рисунке 4-13, если импортируется во вкладку **Worklist**.

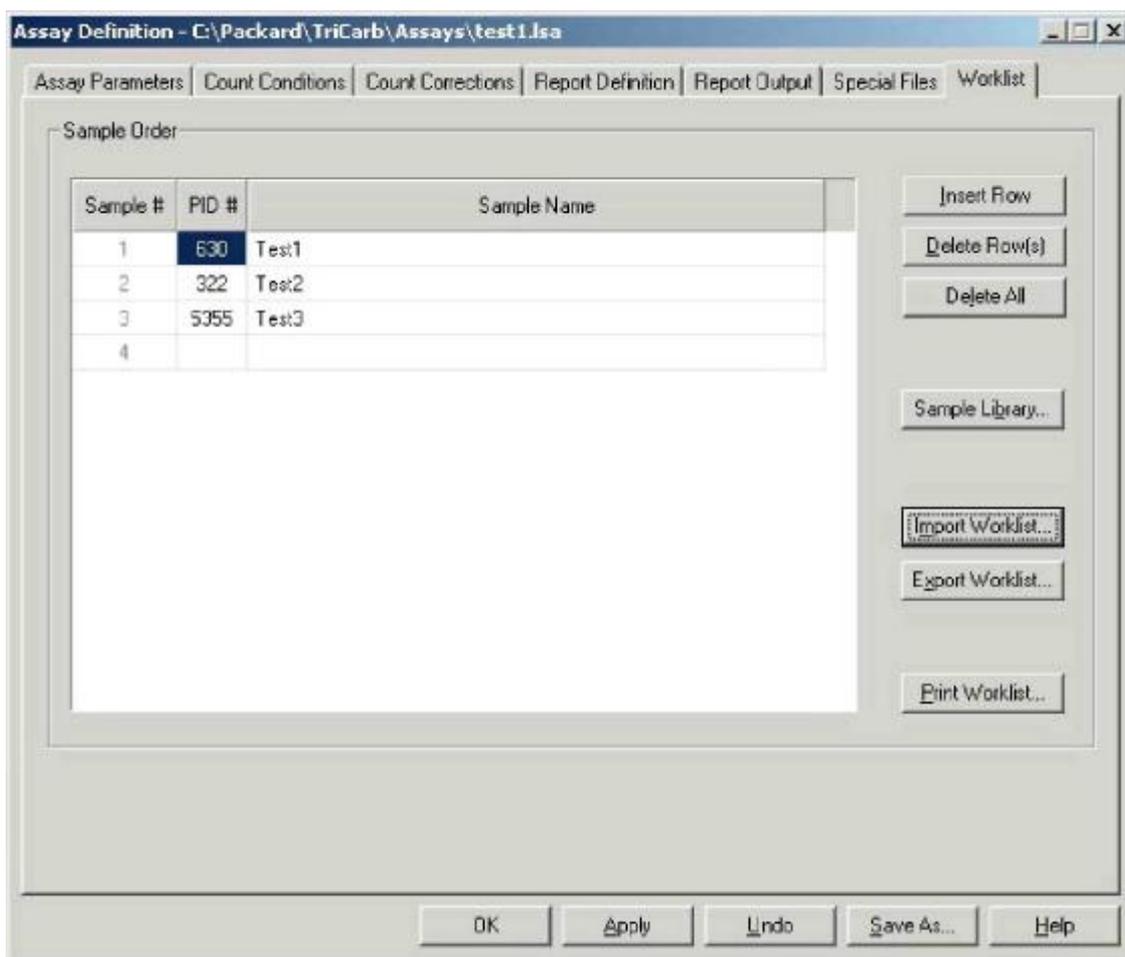


Рисунок 4-13. Пример импортируемого Рабочего списка.

Export Worklist (Экспортировать рабочий список)

Идентификационные имена образцов могут быть экспортированы из вкладки **Worklist** для последующего использования. Любые экспортируемые файлы будут сохранены в формате ASCII. Щелкните по кнопке **Export Worklist (Экспортировать рабочий список)**, чтобы экспортировать Рабочий список; на экране появится окно *Export Worklist (Экспортировать рабочий список)*. Введите описательное имя для Рабочего списка и нажмите **Save (Сохранить)**.

Экспортируемый файл с Рабочим списком, сохраняемый в требуемом формате, показан на Рисунке 4-12, впоследствии можно применять функцию Импорта рабочего списка, чтобы при желании повторно использовать экспортируемый рабочий список.



Примечание: Папка по умолчанию для экспорта Рабочих списков - Libraries (Библиотеки). При необходимости рабочие списки можно сохранять в другие папки.

Print Worklist (Печать рабочего списка)

Щелкните по данной кнопке, чтобы распечатать Рабочий список.

Глава 5

Библиотеки

Информация о радионуклидах хранится и доступ к ней можно получить в Библиотеке нуклидов. Библиотека нуклидов состоит из Библиотек стандартов для гашения и нуклидов образцов. Если прибор снабжен дополнительной функцией альфа/бета дискриминации, то Библиотека альфа/бета стандартов и Библиотека альфа/бета нуклидов также будут включены.

Библиотека стандартов для гашения включает наборы для гашения, при этом каждый такой набор содержит отдельные стандарты для гашения. Данные стандартов для гашения используются для построения кривых гашения для расчета DPM (Число распадов в минуту) в анализах DPM. Счет стандартов для гашения выполняется единожды, весь спектр для каждого стандарта для гашения хранится независимо от информации об анализе. Это позволяет выбирать и использовать тот же самый набор для гашения для любого количества анализов и строить кривую гашения для каждого образца в то время, когда выполняется счет образца.

Библиотека нуклидов образцов позволяет указывать и сохранять названия нуклидов, пределы области счета и наборы для гашения для нуклидов образцов. Для каждой записи может быть определено до трех нуклидов для поддержки счета нескольких нуклидов. Эти параметры нуклидов образцов обычно указываются в рамках процесса определения анализа и при необходимости могут быть отредактированы.

Библиотеки альфа/бета стандартов и альфа/бета нуклидов используются таким же образом, что и Библиотеки стандартов для гашения и нуклидов образцов. Информация, хранящаяся в таких библиотеках, является релевантной только в том случае, если выполняются альфа/бета анализы, при которых осуществляется независимое количественное определение как альфа-излучающих, так и бета-излучающих радионуклидов в пределах одной и той же пробирки с образцами.

Библиотека нуклидов образцов

Окно *Sample Nuclides* (*Нуклиды образцов*) (Рисунок 5-1) позволяет вводить информацию в Библиотеку нуклидов образцов и извлекать информацию из данной Библиотеки. Чтобы получить доступ к Библиотеке нуклидов образцов, необходимо выбрать в строке меню **Libraries | Sample Nuclides** (**Библиотеки | Нуклиды образцов**).

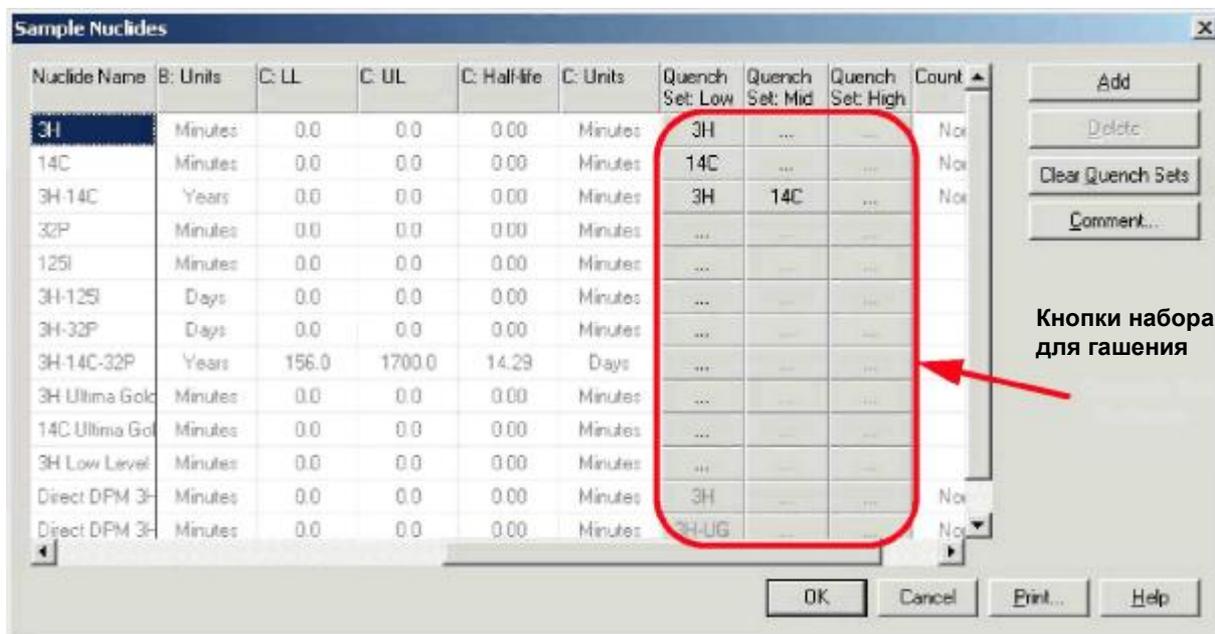


Рисунок 5-1. Окно *Sample Nuclides* (*Нуклиды образцов*).

Для анализов используйте Библиотеку нуклидов образцов, чтобы определять и сохранять имена нуклидов и пределы области счета для радионуклидов. Также можно выбрать набор для гашения для каждого нуклида образца с помощью кнопок Набора для гашения в этом окне (Рисунок 5-1).

При Replay (Повтор) (страница 187) используйте Библиотеку нуклидов образцов для выбора радионуклида в целях повторного анализа данных об образце.

 *Примечание:* Поля, активированные в окне *Sample Nuclides* (*Нуклиды образцов*), могут отличаться, если доступ к ним получается из различных мест в пределах программы. Список нуклидов, которые выводятся на экран, зависит от типа анализа, нуклида и количества наборов для гашения, ассоциированных с нуклидом.

В следующей таблице описываются столбцы/поля в таблице Нуклиды образцов (Рисунок 5-1).

Столбец/Поле	Описание
Nuclide Name (Имя нуклида)	В этом столбце окна <i>Sample Nuclides</i> (Рисунок 5-1), выберите подходящий нуклид(ы) для анализа и щелкните ОК . Если нужно определить другой нуклид, нажмите кнопку Add (Добавить) и введите имя нуклида, который следует посчитать. Установите параметры в полях, выводимых в новой строке в таблице, и щелкните ОК . Чтобы удалить нуклид из списка, выберите этот нуклид, нажмите кнопку Delete (Удалить) и щелкните ОК .
A: LL	В этом поле выводится нижний предел счета для области А, измеряемый в кэВ.
A: UL	В этом поле выводится верхний предел счета для области А, измеряемый в кэВ.
A: Half-life (A: Период полураспада)	В этом поле выводится период полураспада нуклида А.
A: Units (A: Единицы)	В этом поле выводятся единицы периода полураспада нуклида А.
B: LL	В этом поле выводится нижний предел счета для области В, измеряемый в кэВ.
B: UL	В этом поле выводится верхний предел счета для области В, измеряемый в кэВ.
B: Half-life (B: Период полураспада)	В этом поле выводится период полураспада нуклида В.
B: Units (B: Единицы)	В этом поле выводятся единицы периода полураспада нуклида В.
C: LL	В этом поле выводится нижний предел счета для области С, измеряемый в кэВ.
C: UL	В этом поле выводится верхний предел счета для области С, измеряемый в кэВ.
C: Half-life (C: Период полураспада)	В этом поле выводится период полураспада нуклида С.
C: Units (C: Единицы)	В этом поле выводятся единицы периода полураспада нуклида С.

Столбец/Поле	Описание
Quench Set: Low, Mid, High (Набор для гашения: низкий, средний, высокий)	<p>Выберите набор для гашения, щелкнув по одной или более кнопкам наборов для гашения. Выберите Quench Set: Low (Набор для гашения: Низкий), если выполняется счет одного нуклида в одной области счета; выберите Quench Set: Mid (Набор для гашения: Средний), если выполняется счет двух нуклидов в двух областях; выберите Quench Set: High (Набор для гашения: Высокий), если выполняется счет трех нуклидов в трех областях счета.</p> <p>После щелчка по кнопке Quench Set (Набор для гашения), на экране появляется окно <i>Quench Standards (Стандарты для гашения)</i>. В этом окне выберите имя стандартов для гашения, которые вы хотите использовать для расчета значений DPM. Имена выбранных наборов для гашения появятся на кнопках Набора для гашения в окне <i>Sample Nuclides (Нуклиды образцов)</i>.</p> <p><i>Примечание: В зависимости от установленных опций DPM вы можете не иметь доступа ко всем трем наборам для гашения.</i></p>
Count Mode (Режим счета)	<p>Поля в этом столбце только для просмотра. В каждом поле выводится Режим счета, используемый для счета стандартов для гашения, определенных в ходе анализа Стандартов для гашения. Режимы счета могут быть следующие: Нормальный, Высокой чувствительности, Низкого уровня и Сверхнизкого уровня.</p> <p><i>Примечание: Режим счета, ассоциированный со Стандартами для гашения, будет использоваться при анализах DPM во время соединения Набора(ов) для гашения с нуклидами образцов.</i></p>

Далее описываются кнопки в окне *Sample Nuclides* (Рисунок 5-1).

Add (Добавить)

Щелкните по данной кнопке, чтобы добавить в таблицу строку и ввести имя нового нуклида. Вручную введите области А, В и С.

Delete (Удалить)

Щелкните по данной кнопке, чтобы удалить из таблицы выбранную запись.

Clear Quench Sets (Очистить Наборы для гашения)

Щелкните по данной кнопке, чтобы отменить связь всех наборов для гашения с выбранным нуклидом образца. Чтобы отменить связь отдельных наборов для гашения с нуклидом образца, щелкните правой кнопкой мыши по кнопке соответствующего Набора для гашения в таблице *Sample Nuclides* (Рисунок 5-1) и нажмите **Clear Quench Sets (Очистить Наборы для гашения)**.

Comment (Комментарий)

Щелкните по данной кнопке, чтобы ввести описательные комментарии. На экране появится окно *Comment (Комментарий)*.

Библиотека стандартов для гашения

Окно *Quench Standards* (*Стандарты для гашения*) (Рисунок 5-2) позволяет вводить информацию в Библиотеку стандартов для гашения и извлекать информацию из данной Библиотеки. Чтобы получить доступ к Библиотеке стандартов для гашения, необходимо выбрать в строке меню **Libraries | Quench Standards** (**Библиотеки | Стандарты для гашения**).

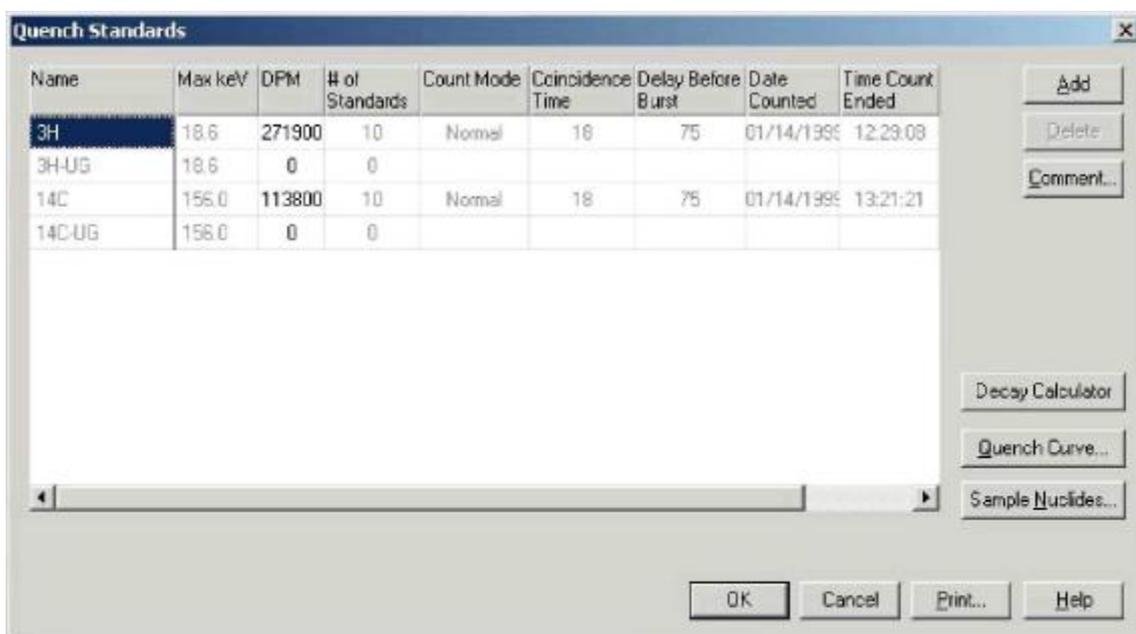


Рисунок 5-2. Окно Quench Standards (Стандарты для гашения).

Данные этих наборов для гашения используются для построения кривых гашения для определения DPM (Число распадов в минуту) в анализах DPM. Используйте Библиотеку стандартов для гашения для определения и сохранения имени, максимального значения энергии и количества стандартов для каждого набора для гашения для анализов Стандартов для гашения. Стандарты для гашения считаются единожды, и весь спектр для каждого стандарта сохраняется в Библиотеке стандартов для гашения, которая дает возможность выбирать и использовать один и тот же набор для гашения для любого количества анализов.

При Replay (Повтор) (страница 187) окно *Quench Standards* (*Стандарты для гашения*) позволяет выбирать набор стандартов для гашения в целях повторного анализа данных об образце. Данные этих наборов гашения используются для построения кривых гашения для определения DPM (Число распадов в минуту) образцов.

 *Примечание: Поля, активированные в окне Quench Standards (Стандарты для гашения), могут отличаться, если доступ к ним получается из различных мест в пределах программы.*

Чтобы выполнить счет новой кривой гашения, в таблице Стандарты гашения необходимо заполнить следующие поля:

- **Имя**
- **Макс. кэВ**
- **DPM (Число распадов в минуту)**

Оставшиеся поля—**# of Standards (Кол-во стандартов)**, **Count Mode (Режим счета)**, **Coincidence Time (Время совпадения)**, **Delay Before Burst (Задержка до всплеска)**, **Date Counted (Дата счета)** и **Time Counted (Время счета)**—будут заполнены после того, как стандарты для гашения будут подсчитаны.

В следующей таблице описываются столбцы/поля в таблице Стандарты для гашения (Рисунок 5-2).

Столбец/Поле	Описание
Name (Имя)	Это имя Набора стандартов для гашения. Чтобы добавить новый набор стандартов в библиотеку, нажмите кнопку Add . В таблице появится пустая строка. Введите соответствующую информацию в имеющиеся поля.
Max keV (Макс. кэВ)	Введите максимальную энергию нуклида в кэВ в стандартах для гашения.
DPM (Число распадов в минуту)	Введите значение DPM стандартов для гашения. Если Набор для гашения куплен в компании PerkinElmer, значение DPM и исходная дата напечатаны на этикетке пробирки. <i>Примечание: Значение DPM, вводимое в данном поле, может быть либо величиной в исходную дату либо величиной, которая была скорректирована по распаду нуклида. Если введено неверное значение, необходимо активировать функцию поправки на период полураспада перед тем, как перейти к счету стандартов. Если вы хотите ввести скорректированное DPM, функцию поправки на период полураспада активировать не нужно. Функция Распада радионуклида (страница 145) в программе QuantaSmart может быть использована для выполнения расчета распада.</i>
# of Standards (Кол-во стандартов)	В данном поле выводится количество пробирок со стандартами, содержащимися в Наборе стандартов для гашения. <i>Примечание: Это поле только для информации.</i>
Count Mode	В данном поле выводится Режим счета, используемый для счета Набора стандартов для гашения. <i>Примечание: Это поле только для информации.</i>

Столбец/Поле	Описание
Coincidence Time (Время совпадения)	В данном поле выводится Время совпадения, используемое для счета Набора стандартов для гашения. <i>Примечание: Это поле только для информации.</i>
Delay Before Burst (Задержка до всплеска)	В данном поле выводится Задержка до всплеска, используемая для счета Набора стандартов для гашения. <i>Примечание: Это поле только для информации.</i>
Date Counted (Дата счета)	В данном поле выводится дата, когда был выполнен счет Набора стандартов для гашения. <i>Примечание: Это поле только для информации.</i>
Time Count Ended (Время завершения счета)	В данном поле выводится время, когда был завершен счет Набора стандартов для гашения. <i>Примечание: Это поле только для информации.</i>

Далее описываются кнопки в окне *Quench Standards* (Рисунок 5-2).

Add (Добавить)

Щелкните по данной кнопке, чтобы добавить в таблицу строку и ввести имя нового набора стандартов для гашения.

Delete (Удалить)

Щелкните по данной кнопке, чтобы удалить из таблицы выбранную запись.

Comment (Комментарий)

Щелкните по данной кнопке, чтобы ввести описательные комментарии. На экране появится окно *Comment (Комментарий)*.

Decay Calculator (Калькулятор распада)

Щелкните по данной кнопке, чтобы вывести на экран калькулятор *Распада радионуклидов*. Подробную информацию относительно калькулятора см. на странице 70.

Quench Curve (Кривая гашения)

Щелкните по данной кнопке, чтобы вывести на экран окно *Quench Curve* (Кривая гашения) (Рисунок 5-3) для выбранного Набора стандартов для гашения.

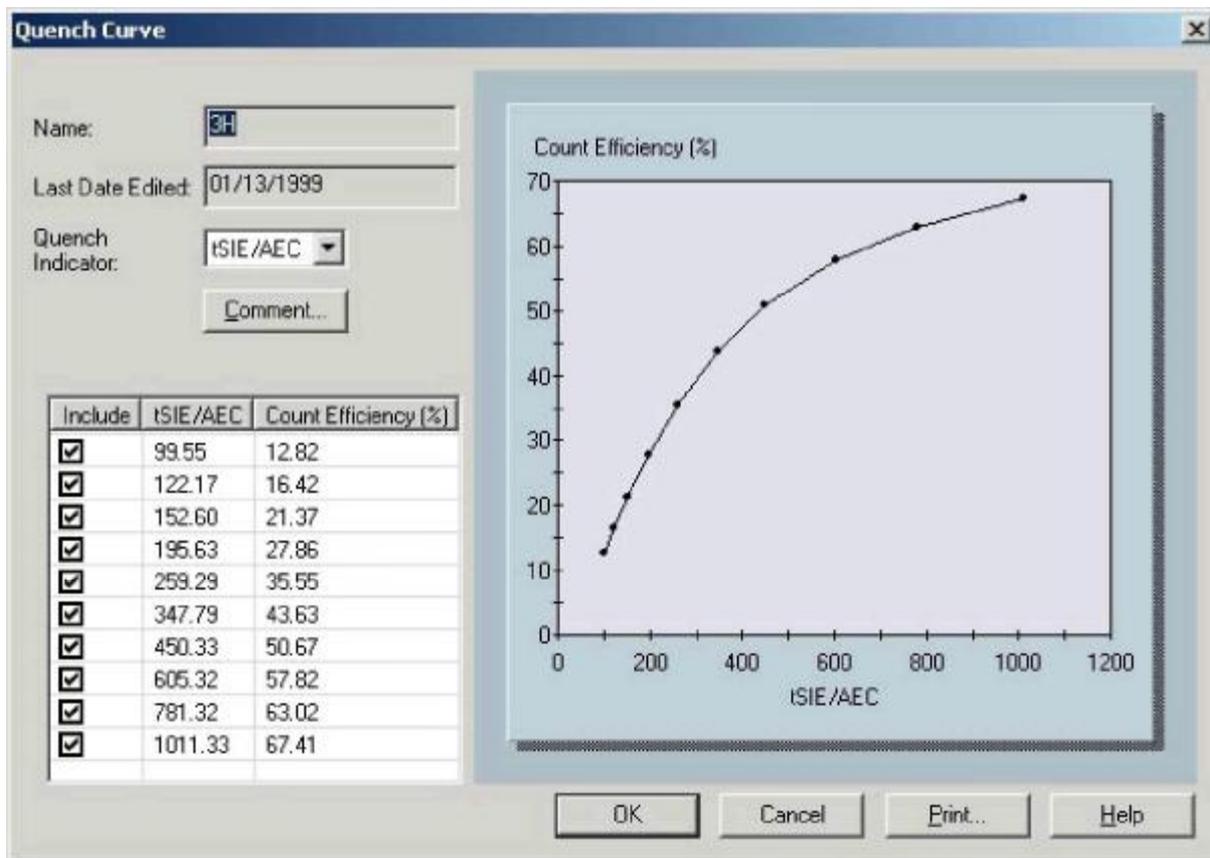


Рисунок 5-3. Окно *Quench Curve* (Кривая гашения).

Далее представлена информация, описывающая поля и кнопки в окне *Quench Curve* (Рисунок 5-3).

- **Name (Имя)** – В данном поле отображается имя набора стандартов для гашения, используемых для построения кривой гашения.
- **Last Date Edited (Дата последнего редактирования)** – В данном поле отображается последняя дата, когда была отредактирована кривая гашения.
- **Quench Indicator (Индикатор гашения)** – В данном поле выберите Параметр индикации гашения (QIP) для использования в построении кривой гашения.
- **Comment (Комментарий)** - Щелкните по данной кнопке, чтобы ввести описательные комментарии; на экране появляется окно *Comment*.
- **Quench Curve Table (Таблица кривой гашения)** – В этой таблице отображаются значения для Параметра индикации гашения и процент эффективности счета для каждого стандарта, используемого для построения кривой гашения. Галочка рядом с каждой точкой данных указывает на то, что данная точка будет применяться для построения кривой гашения. Чтобы исключить точки из кривой, необходимо отменить выбор соответствующих точек.

Sample Nuclides (Нуклиды образцов)

Щелкните по данной кнопке в окне *Quench Standards*, чтобы вывести на экран окно *Sample Nuclides* (Рисунок 5-1).

Библиотека альфа/бета нуклидов

 *Примечание:* Функция Библиотеки альфа/бета нуклидов не доступна на 2810TR и является дополнительной на 2910TR, 3110TR и 3180TR/SL.

Окно *Alpha Beta Nuclides* (Альфа Бета Нуклиды) (Рисунок 5-4) позволяет определять и сохранять имена альфа и бета нуклидов, ассоциированные с ними области счета, а также настройки дискриминатора прибора (это делает возможной дискриминацию между альфа и бета событиями) в Библиотеке альфа/бета нуклидов. С помощью кнопки **Standard Set (Набор стандартов)**, расположенной в столбце 2 библиотеки, можно обращаться к параметрам, установленным для существующего Набора стандартов. Чтобы получить доступ к Библиотеке альфа/бета нуклидов, необходимо выбрать в строке меню **Libraries | Alpha/Beta Nuclides (Библиотеки | Альфа/бета нуклиды)**.

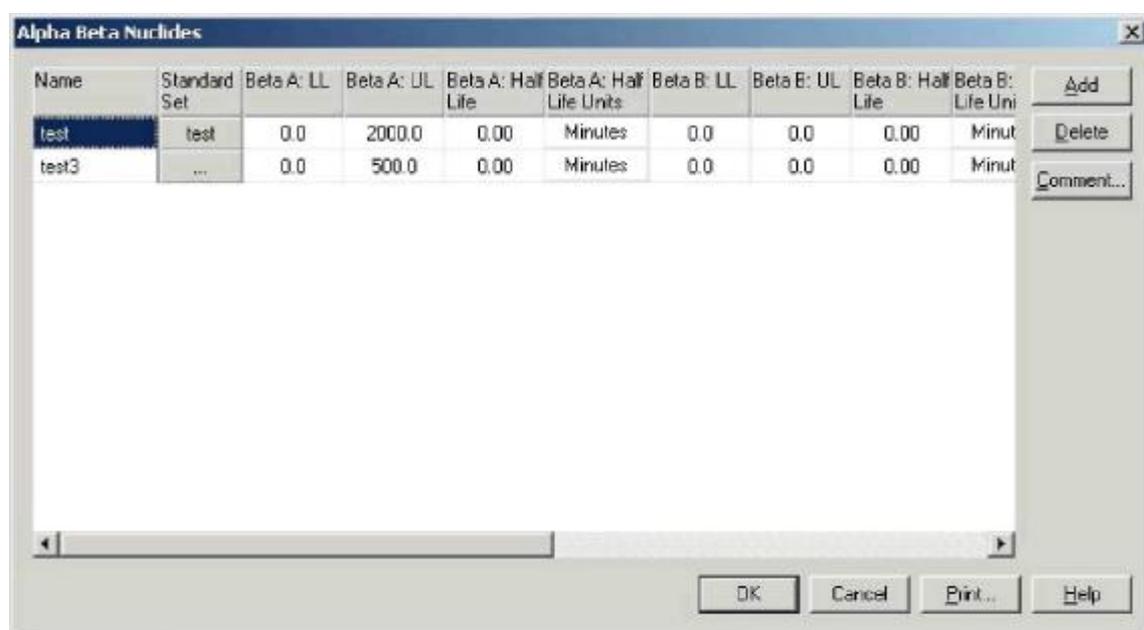


Рисунок 5-4. Окно Alpha Beta Nuclides (Альфа Бета Нуклиды).

В следующей таблице описываются столбцы/поля в таблице Альфа/бета нуклиды (Рисунок 5-4).

Столбец/Поле	Описание
Name (Имя)	В данном поле выводится имя, данное альфа/бета нуклиду. Чтобы ввести новое имя альфа/бета нуклида, щелкните по кнопке Add , в результате чего создается дополнительная строка, где можно определить новый нуклид.
Standard Set (Набор стандартов)	Имя в поле (если оно показано) является именем набора альфа/бета стандартов, который будет связан с именем альфа/бета нуклида. После щелчка по полю/кнопке Standard Set (Набор стандартов) на экране появится вся Библиотека альфа/бета стандартов (страница 150). В окне <i>Alpha Beta Standards (Альфа Бета Стандарты)</i> (Рисунок 5-5), выделите желаемый набор стандартов, который необходимо связать с нуклидом, и щелкните ОК . Имя выбранного набора стандартов появится рядом с именем альфа/бета нуклида в окне <i>Alpha Beta Nuclides</i> .
Beta A: LL	Это нижний предел области счета для бета нуклида в Области А, измеряемый в кэВ. <i>Примечание: Значение не должно превышать 2000.</i>
Beta A: UL	Это верхний предел области счета для бета нуклида в Области А, измеряемый в кэВ. <i>Примечание: Значение не должно превышать 2000.</i>
Beta A: Half Life (Бета А: Период полураспада)	Для Области А при необходимости введите численное значение для поправки на период полураспада. См. следующую запись.
Beta A: Half Life Units (Бета А: Единицы периода полураспада)	Для Области А выберите подходящие единицы для применения к численному значению периода полураспада. После щелчка по полю на экране появляется раскрывающийся список доступных единиц измерения: Minutes (Минуты) , Hours (Часы) , Days (Дни) , Weeks (Недели) или Years (Года) . Выберите нужные единицы из списка.
Beta B: LL	Это нижний предел области счета для бета нуклида в Области В, измеряемый в кэВ. <i>Примечание: Значение не должно превышать 2000.</i>
Beta B: UL	Это верхний предел области счета для бета нуклида в Области В, измеряемый в кэВ. <i>Примечание: Значение не должно превышать 2000.</i>
Beta B: Half Life (Бета В: Период полураспада)	Для Области В при необходимости введите численное значение для поправки на период полураспада. См. следующую запись.

Столбец/Поле	Описание
Beta B: Half Life Units (Бета В: Единицы периода полураспада)	Для Области В выберите подходящие единицы для применения к численному значению периода полураспада. После щелчка по полю на экране появляется раскрывающийся список доступных единиц измерения: Minutes (Минуты) , Hours (Часы) , Days (Дни) , Weeks (Недели) или Years (Года) . Выберите нужные единицы из списка.
Alpha: LL	Это нижний предел области счета для альфа нуклида, измеряемый в кэВ. <i>Примечание: Значение не должно превышать 2000.</i>
Alpha: UL	Это верхний предел области счета для альфа нуклида, измеряемый в кэВ. <i>Примечание: Значение не должно превышать 2000.</i>
Alpha: Half Life (Альфа: Период полураспада)	В данном поле введите численное значение периода полураспада. См. следующую запись.
Alpha: Half Life Units (Альфа: Единицы периода полураспада)	После щелчка по полю на экране появляется раскрывающийся список доступных единиц измерения: Minutes (Минуты) , Hours (Часы) , Days (Дни) , Weeks (Недели) или Years (Года) . Выберите нужные единицы из списка.
Discriminator Settings (Настройки дискриминатора)	Это значение дискриминатора, соответствующее Набору альфа/бета стандартов, связанному с этим нуклидом, если такая связь установлена. Если Набор альфа/бета стандартов не связан с нуклидом, значение дискриминатора можно ввести вручную.
Count Mode (Режим счета)	Если Набор альфа/бета стандартов привязан к какому-либо нуклиду, на экран выводится Normal (Нормальный) (Режим счета). Если Набор альфа/бета стандартов не связан с нуклидом, поле остается незаполненным.

Далее описываются кнопки в окне *Alpha Beta Nuclides* (Рисунок 5-4).

Add (Добавить)

Щелкните по данной кнопке, чтобы добавить в таблицу Альфа/бета нуклидов строку и ввести имя нового нуклида.

Delete (Удалить)

Щелкните по данной кнопке, чтобы удалить из таблицы Альфа/бета нуклидов выбранную запись.

Comment (Комментарий)

Щелкните по данной кнопке, чтобы ввести описательные комментарии. На экране появится окно *Comment (Комментарий)*.

Библиотека альфа/бета стандартов



Примечание: Функция Библиотеки альфа/бета стандартов не доступна на 2810TR и является дополнительной на 2910TR, 3110TR и 3180TR/SL.

Окно *Alpha Beta Standards* (Альфа Бета Стандарты) (Рисунок 5-5) позволяет определять Набор альфа/бета стандартов для применения с альфа/бета анализами. Как только информация введена в Библиотеку альфа/бета стандартов, анализ альфа/бета стандартов может быть запущен для определения оптимального значения дискриминатора импульсов прибора. Это значение затем используется для различения альфа и бета нуклидов в альфа/бета анализах. Чтобы получить доступ к Библиотеке альфа/бета стандартов, необходимо выбрать в строке меню **Libraries | Alpha/Beta Standards** (Библиотеки | Альфа/бета стандарты).

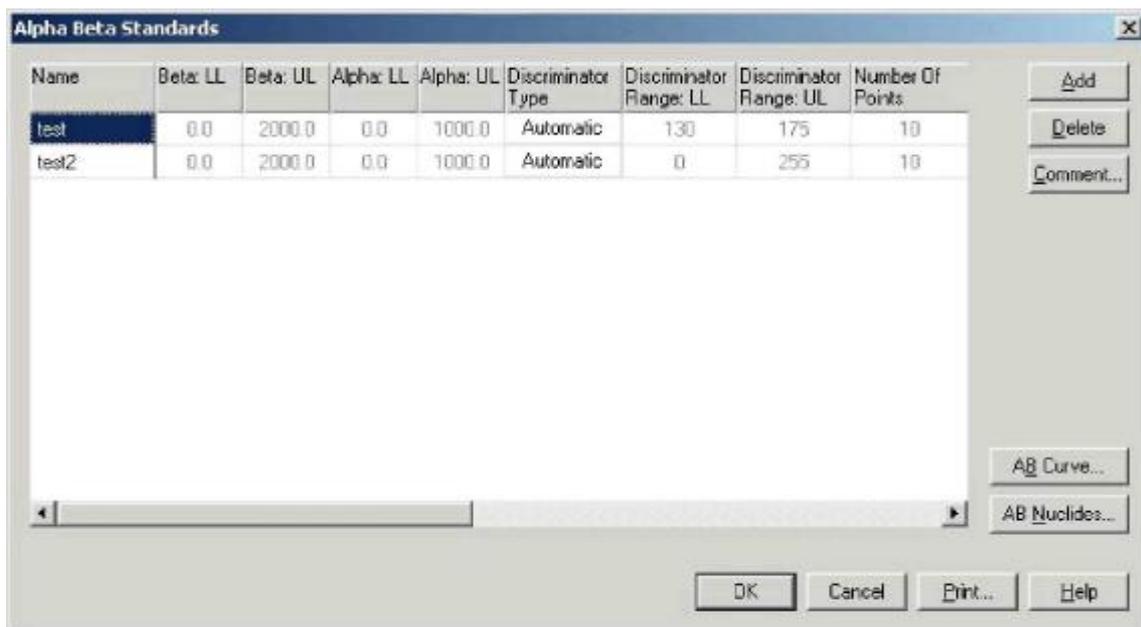


Рисунок 5-5. Окно Alpha Beta Standards (Альфа Бета Стандарты).

В следующей таблице описываются столбцы/поля в таблице Альфа/Бета Стандарты (Рисунок 5-5).

Столбец/Поле	Описание
Name (Имя)	Это имя Набора альфа/бета стандартов. Чтобы добавить в библиотеку новый набор стандартов, нажмите кнопку Add . В таблице появится пустая строка. Введите желаемое имя для Набора альфа/бета стандартов в поле Name .
Beta: LL	Это нижний предел области счета для бета нуклида, измеряемый в кэВ. <i>Примечание: Это поле только для информации в библиотеке.</i>
Beta: UL	Это верхний предел области счета для бета нуклида, измеряемый в кэВ. <i>Примечание: Это поле только для информации в библиотеке.</i>
Alpha: LL	Это нижний предел области счета для альфа нуклида, измеряемый в кэВ. <i>Примечание: Это поле только для информации в библиотеке.</i>
Alpha: UL	Это верхний предел области счета для альфа нуклида, измеряемый в кэВ. <i>Примечание: Это поле только для информации в библиотеке.</i>
Discriminator Type (Тип дискриминатора)	Щелкните по полю и выберите Automatic (Автоматически) или Manual (Вручную) из раскрывающегося списка. Выбор Automatic позволяет прибору определять диапазон дискриминатора спада импульсов. Выбор Manual позволяет вводить верхний и нижний пределы для дискриминатора спада импульсов. <i>Примечание: При использовании режима Automatic каждый чистый источник стандартов должен вырабатывать как минимум 50 000 СРМ (Число импульсов в минуту). При использовании режима Manual требований к активности нет.</i>
Discriminator Range: LL (Диапазон дискриминатора: Нижний предел)	Если вы выбрали Manual в качестве Типа дискриминатора , можно ввести значение между 0 и 255 для нижнего предела Диапазона дискриминатора спада импульсов.
Discriminator Range: UL (Диапазон дискриминатора: Верхний предел)	Если вы выбрали Manual в качестве Типа дискриминатора , можно ввести значение между нижним пределом и 255 для верхнего предела Диапазона дискриминатора спада импульсов.

Столбец/Поле	Описание
Number of Points (Число точек)	В данном поле введите число точек, которые вы хотите использовать для построения кривых ошибочной классификации альфа и бета вручную. Это не требуется, если в поле Discriminator Type выбрано Automatic . Если выбрано Automatic , в поле Number of Points на экране отображается 10 . Если выбрано Manual , можно ввести до 15 точек.
Discriminator Computed (Вычисленный дискриминатор)	Данное поле представляет оптимальное значение Дискриминатора спада импульсов, вычисленное прибором.
Discriminator in Use (Используемый дискриминатор)	Данное поле представляет Дискриминатора спада импульсов, используемый в данный момент.
Count Mode (Режим счета)	Normal является Режимом счета, используемым для счета альфа и бета стандартов. <i>Примечание: Это поле только для информации.</i>
Coincidence Time (Время совпадения)	Это поле представляет Время совпадения в 18 нс, используемое при анализах альфа/бета стандартов. <i>Примечание: Это поле только для информации.</i>
Delay Before Burst (Задержка до всплеска)	Это поле представляет время Задержки до всплеска в 75 нс, используемое при анализах альфа/бета стандартов. <i>Примечание: Это поле только для информации.</i>
Date Counted (Дата счета)	Это поле представляет дату, когда был выполнен счет альфа/бета стандартов. <i>Примечание: Это поле только для информации.</i>
Time Count Ended (Время завершения счета)	Это поле представляет время, когда анализ альфа/бета стандартов был завершен. <i>Примечание: Это поле только для информации.</i>

Далее описываются кнопки в окне *Alpha Beta Standards* (Рисунок 5-5).

Add (Добавить)

Щелкните по данной кнопке, чтобы добавить в таблицу строку и ввести новый Набор альфа/бета стандартов.

Delete (Удалить)

Щелкните по данной кнопке, чтобы удалить из таблицы Альфа/бета стандартов выбранную запись.

Comment (Комментарий)

Щелкните по данной кнопке, чтобы ввести описательные комментарии. На экране появится окно *Comment (Комментарий)*.

AB Nuclides (АБ нуклиды)

Щелкните по данной кнопке, чтобы вывести на экран Библиотеку альфа/бета нуклидов (страница 147).

AB Curve (Кривая АБ)

Щелкните по данной кнопке, чтобы вывести на экран сохраненную кривую ошибочной классификации (спилловера) альфа/бета стандартов для Набора стандартов, выбранного в таблице.

В окне *Alpha/Beta Standard Curve (Кривая альфа/бета стандартов)* (Рисунок 5-6) показаны данные, используемые для расчета оптимальных настроек дискриминатора для Набора стандартов. Эти данные генерируются в результате счета альфа/бета стандартов. Точки данных для кривых показаны в таблице и также представляются графически.

Рассчитанная оптимальная настройка дискриминатора появляется в данном окне как вычисленное значение. Если вы хотите и в дальнейшем свести к минимуму ошибочно классифицированные события для одного из нуклидов, вы можете ввести свою собственную настройку дискриминатора для **Используемого** значения вместо применения оптимальной настройки, определенной прибором. Более высокие значения окажут благоприятное влияние на счет альфа, более низкие значения окажут благоприятное влияние на счет бета.

Процент спилловера показан как для **Вычисленных**, так и для **Используемых** величин. **Используемая** настройка выводится в отчет и используется как Настройка дискриминатора в Библиотеке альфа/бета стандартов.

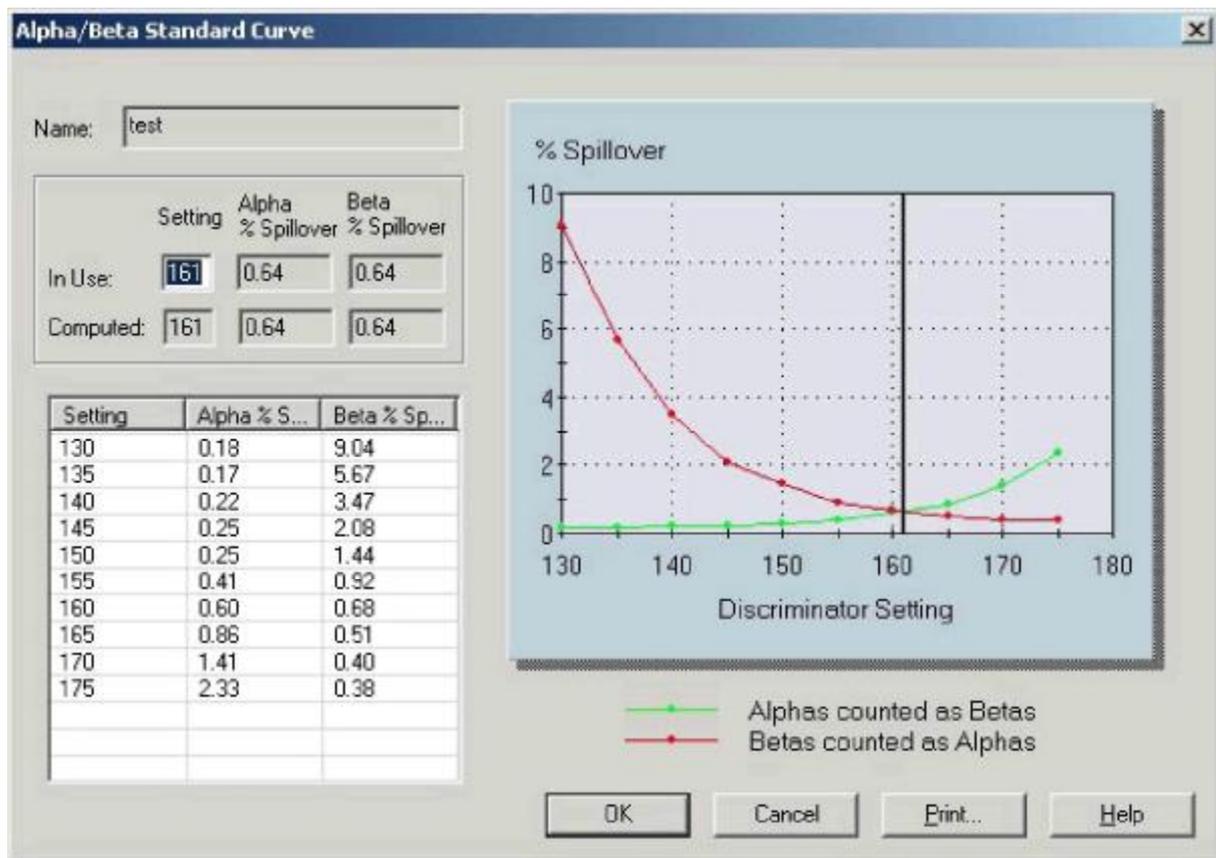


Рисунок 5-6. Окно Alpha/Beta Standard Curve (Кривая альфа/бета стандартов).

Нормализация, калибровка и IPA

Перед выполнением подсчетов для образцов необходимо произвести нормализацию и калибровку прибора (автоматическую нормализацию и калибровку – SNC), а также оценить производительность прибора (IPA). Для протоколов SNC/IPA необходимо выставить специальный «флаг» протокола и соответствующим образом установить кассеты, порядок зависит от используемой модели.

В ходе нормализационной и калибровочной части SNC, напряжение, подаваемое на каждую из двух фотоумножительных трубок (PMT), настраивается до тех пор, пока их отклик на стандарт углерода-14 не будет синхронизирован. После чего, высокое напряжение в обеих PMT настраивается одновременно так, чтобы конечная точка спектра ^{14}C находилась в требуемом положении в многоканальном анализаторе Spectralyzer (в приборе 4000 каналов). Данная процедура необходима, чтобы удостовериться, что прибор производит точную количественную оценку всех эмиссий бета-частиц.

В ходе оценки производительности прибора (IPA), прибор измеряет фон, эффективность счета, чувствительность (показатель качества) и воспроизводимость подсчета образцов (критерий хи-квадрат). Более подробная информация по IPA приведена на странице 157.

В остальной части главы приведена информация по следующим аспектам:

- Когда необходимо производить данные процедуры (стр. 156).
- Задание Оценки производительности прибора (стр. 157).
- Проведение автоматической нормализации и калибровки (стр. 165).

Когда необходимо производить данные процедуры

Процедуры нормализации, калибровки и IPA производятся автоматически в случае, если на счетном уровне прибора постоянно присутствуют картриджи SNC и IPA (содержащие калибровочный стандарт углерода-14, негашеный стандарт трития и стандарт фона). При считывании флага протокола SNC прибором, запускается таймер на 23 часа (данный таймер находится только в приборах без детекторной защиты BGO). Если со времени последней нормализации и калибровки прошло свыше 23 часов, прибор автоматически запустит выполнение процедур SNC/IPA. Если со времени последней нормализации и калибровки прошло менее 23 часов, прибор автоматически пропустит выполнение процедур SNC/IPA.

Крайне желательно, чтобы нормализация, калибровка и IPA прибора проводилась через 23-часовые (приблизительно ежедневные) промежутки. Процедура SNC запустится только в случае перемещения устройства замены образцов. И не запустится в 23-часовом режиме. Некоторые параметры IPA необходимо задать до выполнения процедур оценки прибором. Также допускается выполнять нормализацию, калибровку и IPA вручную (без использования 23-часового таймера) «сбрасывая» флаг протокола на картридже (Рис. 6-4 и Рис. 6-5).

Отчет IPA создается после каждого выполнения процедуры IPA. Чтобы получить доступ к данным, полученным в ходе всех IPA выберите **IPA Charts & Tables (Графики и таблицы IPA)** в меню IPA.



Примечание: функция Графики и таблицы IPA опциональна для 2810TR и 2910TR, и входит в комплект поставки для 3110TR и 3180TR/SL.

Задание Оценки производительности прибора

Перед выполнением любой оценки производительности прибора (IPA) необходимо определить параметры прибора, который планируется использовать в ходе оценки. Чтобы определить данные параметры выберите **IPA | IPA Definition (IPA – Задать IPA)** из меню. Появится окно *IPA Definition* (Рисунок 6-1).

IPA Definition

IPA Parameters

3H Standard DPM: 267600

3H Reference Date: 17 May 1993

14C Standard DPM: 136200

Background Count Time (min): 60.00

3H E^2/B Threshold: 180

14C E^2/B Threshold: 380

Do Chi Square Tests:

for 3H?

for 14C?

RS-232

Transmit IPA Data?

Save IPA Data To Text File

File Name: ...

Baselines

of Datapoints to Establish Baselines: 10

	Mean	Limit
3H Background	15.896667	17.955576
14C Background	23.123333	25.606522
3H Efficiency	65.305588	62.305588
14C Efficiency	97.070335	94.070335

Reset Baselines

OK Cancel Help

Рисунок 6-1. Окно задания IPA

Информация ниже описывает поля окна *IPA Definition* (Рисунок 6-1).

3H Standard DPM (3H стандартный DPM)

В данном поле необходимо ввести значение DPM для негашеного герметичного стандарта трития (поставляется). Значения DPM для стандартов производства PerkinElmer Life and Analytical Sciences нанесены на этикетку.

3H Reference Date (3H исходная дата)

В данном поле необходимо ввести значение исходной (калибровочной) даты для негашеного стандарта трития. Это дата, когда стандарт обладал указанным значением активности. Необходимо выбрать данное значение, чтобы была произведена корректировка на период полураспада. Исходные даты для стандартов производства PerkinElmer Life and Analytical Sciences нанесены на этикетку.

14C Standard DPM (14C стандартный DPM)

В данном поле необходимо ввести значение DPM для негашеного герметичного стандарта углерод-14 (поставляется). Значения DPM для стандартов производства PerkinElmer Life and Analytical Sciences нанесены на этикетку. Исходная дата не требуется, так как период полураспада для углерода-14 достаточно продолжителен.

Background Count Time (Время счета фона)

В данном поле введите максимальную продолжительность времени (в минутах), в течение которого будет выполняться счет фона. Подсчет фона для углерода-14 и трития производится одновременно. Как правило, для получения данных о фоне используется промежуток в **60** минут.

3H E²/B Threshold (Порог 3H E²/B)

Это нижний предел вычисляемой характеристики надежности для трития. Если значение характеристики надежности падает ниже заданного порога, в основном окне будет выведено сообщение. Оно укажет на падение эффективности или повышение фона. Как правило, можно использовать стандартный порог до достижения удовлетворительного значения IPA, и затем установить другой порог.

14C E²/B Threshold (Порог 14C E²/B)

Это нижний предел вычисляемой характеристики надежности для углерода-14. Если значение характеристики надежности падает ниже заданного порога, в основном окне будет выведено сообщение. Оно укажет на падение эффективности или повышение фона. Как правило, можно использовать стандартный порог до достижения удовлетворительного значения IPA, и затем установить другой порог.

Do Chi-Square Test for Tritium? (Выполнить тест Хи-квадрат для трития?)

Поставьте галочку в данном поле, чтобы активировать тест для измерения степени воспроизводимости счета образцов для трития. Если значение Хи-квадрат для 20 счетов стандарта трития попадает в диапазон допустимых значений, то изменения счета для отдельного образца являются результатами статистики счета образца, а не неисправности прибора.

Do Chi-Square Test for Carbon-14? (Выполнить тест Хи-квадрат для углерода-14?)

Поставьте галочку в данном поле, чтобы активировать тест для измерения степени воспроизводимости счета образцов для углерода-14. Если значение Хи-квадрат для 20 счетов стандарта углерода-14 попадает в диапазон допустимых значений, то изменения счета для отдельного образца являются результатами статистики счета образца, а не неисправности прибора.



Примечание: диапазон допустимых значений для теста Хи-квадрат основан на 95% интервале доверия. Поэтому, статистически результат для одного из каждых двадцати тестов Хи-квадрат может оказаться ложным.

RS-232 Transmit IPA Data (Передача IPA данных по RS-232)

Поставьте галочку в данном поле для передачи IPA данных на внешнее устройство посредством последовательного порта RS-232.

Save IPA Data to Text File (Сохранить данные IPA в текстовый файл)

Поставьте галочку в данном поле а затем введите имя файла в новом окне, чтобы сохранить результаты по рабочим характеристикам прибора в файл.

of Datapoints to Establish Baselines (Кол-во данных для построения опорной линии)

В данном поле введите количество пробегов IPA, необходимых для генерирования опорных линий фона и эффективности для трития и углерода-14. Данное значение должно быть от 5 до 99.

3H Background Mean and Limit (3H средний фон и граница)

Прибор вычисляет среднее значение для фона трития выполнив указанное количество пробегов IPA (точек данных). Граница вычисляется как опорная линия плюс 4 стандартных отклонения. По достижении границы в главном окне выводится сообщение.

14C Background Mean and Limit (14C средний фон и граница)

Прибор вычисляет среднее значение для фона углерода-14 выполнив указанное количество пробегов IPA (точек данных). Граница вычисляется как опорная линия плюс 4 стандартных отклонения. По достижении границы в главном окне выводится сообщение.

3H Efficiency Mean and Limit (3H средняя эффективность и граница)

Прибор вычисляет среднее значение эффективности для трития выполнив указанное количество пробегов IPA (точек данных). Граница составляет на 3% ниже опорной линии или менее 58% эффективности. При превышении границы в главном окне выводится сообщение.

14C Efficiency Mean and Limit (14C средняя эффективность и граница)

Прибор вычисляет среднее значение эффективности для углерода-14 выполнив указанное количество пробегов IPA (точек данных). Граница составляет на 3% ниже опорной линии. При превышении границы в главном окне выводится сообщение.

Reset Baselines (Сбросить опорные линии)

Щелкните по данной кнопке, чтобы удалить текущие опорные линии. В данном окне из имеющегося набора точек с данными прибор строит новые опорные линии.

Not Processed (Без обработки)

Данное сообщение указывает, что данные по Хи-квадрату не были получены. Чтобы получить данные по Хи-квадрату для трития или углерода-14, отметьте соответствующие поля в окне *IPA Definition*.

IPA Charts & Tables (Схемы и Таблицы IPA)

☞ *Примечание: Функция схемы и таблицы IPA является дополнительной на 2810TR 2910TR. Данная функция является стандартной на 3110TR и 3180TR/SL.*

На Рисунке 6-2 показан типичный экран окна IPA chart and table для эффективности углерода-14.

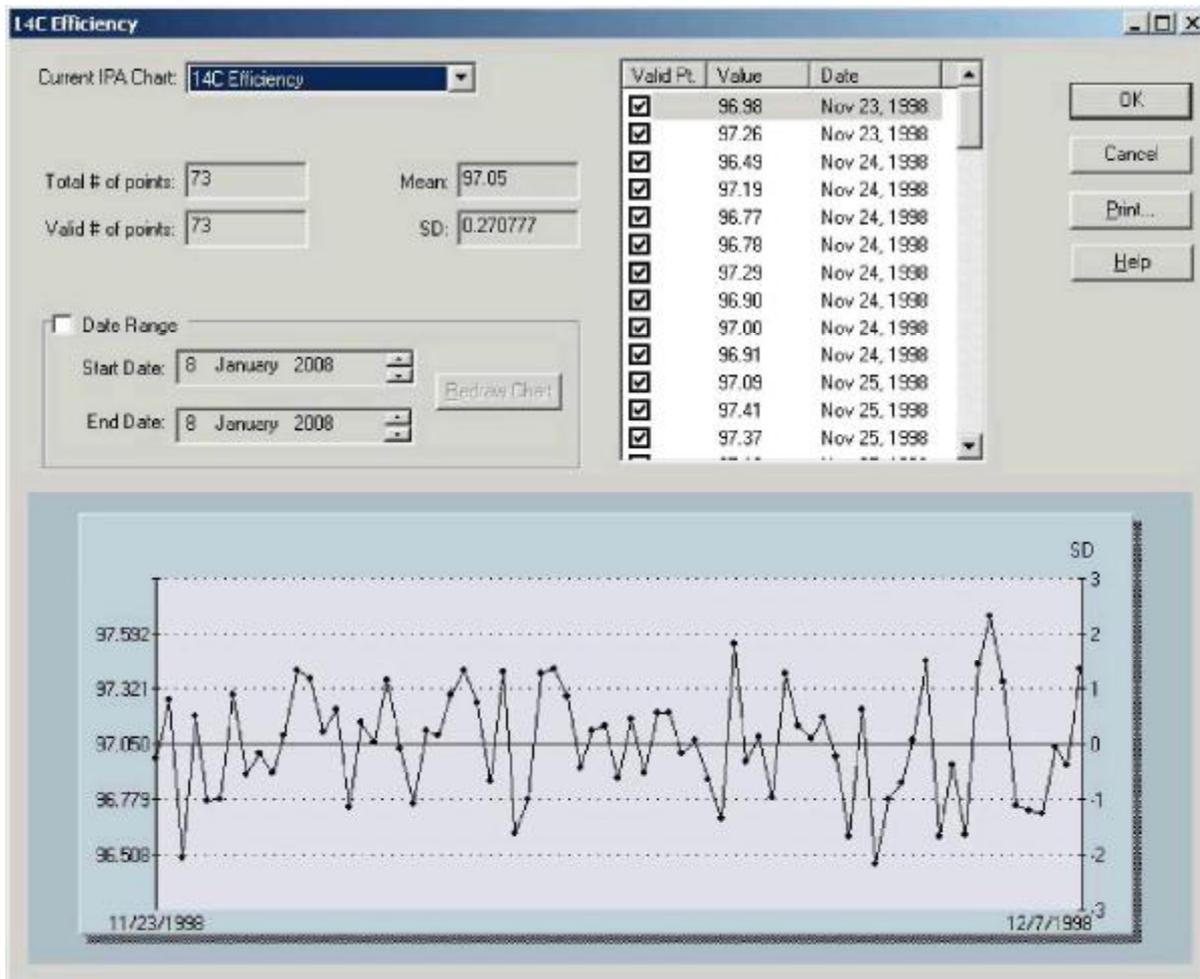


Рисунок 6-2. Окно IPA Charts & Tables (Схемы и Таблицы IPA)

Окно IPA Charts & Tables (Схемы и Таблицы IPA) предназначено для просмотра, редактирования и печати параметров оценки производительности прибора в форме схемы или таблицы. При табличном отображении данных из имеющегося набора допускается как исключать, так и включать точки с данными. На осях графика отложены среднее и стандартное отклонение для выбранного параметра IPA. Нажав на кнопку **Print (Печать)** можно вывести на печать какую-либо определенную или все IPA схемы или таблицы.

Далее представлена информация, описывающая поля и кнопки в окне IPA Charts & Tables (Рисунок 6-2). Учтите, что все имеющиеся схемы IPA имеют схожее графическое отображение и включают одни и те же данные.

Current IPA Chart (Текущая схема IPA)

Из выпадающего списка необходимо выбрать параметр IPA, который необходимо вывести в виде схемы или таблицы. Доступны следующие схемы IPA:

- **14C Background (Фон 14C)** – данная схема отображает результаты теста IPA для счета фона углерода-14. Данный тест предназначен для проверки загрязнения прибора и обнаружения легких протечек. Граница для данного параметра выше опорной линии плюс 4 стандартных отклонения. Среднее и стандартное отклонение (SD) для данного параметра вычисляется при генерировании новых данных IPA.
- **14C Background Baseline (Опорная линия фона 14C)** – данная схема отображает данные по фону для углерода-14 на основании фиксированных значений опорной линии. Количество значений, используемых при генерировании опорной линии, задается в окне *IPA Definition*. Настройка по умолчанию для данного параметра 5.
- **14C Chi-Square (Хи-квадрат 14C)** – данная схема отображает результаты теста IPA для воспроизводимости счета образцов углерода-14. Данный тест выполняется подсчетом одного образца в детекторе 20 раз подряд со временем счета в 30 секунд после каждого измерения. Нормальный диапазон для данного значения составляет от 7,63 до 36,19 с коэффициентом доверия в 95%. Корректно работающий прибор может показывать значения Хи-квадрата за пределами данного диапазона в 2% всех случаев из-за статистической природы данного теста. Среднее и стандартное отклонение (SD) для данного параметра вычисляется при генерировании новых данных IPA.
- **14C E²/B** – характеристика надежности (FOM) является мерой чувствительности прибора для теста углерода-14 с фоном углерода-14 и эффективности счета прибора. Среднее и стандартное отклонение (SD) для данного параметра вычисляется при генерировании новых данных IPA.
- **14C Efficiency (Эффективность 14C)** – данная схема отображает результаты повторяющихся тестов определения эффективности для углерода-14. Среднее и стандартное отклонение (SD) для данного параметра вычисляется при генерировании новых данных IPA.
- **14C Efficiency Baseline (Опорная линия эффективности 14C)** – данная схема отображает данные по эффективности для углерода-14 на основании фиксированных значений опорной линии. Количество значений, используемых при генерировании опорной линии, задается в окне *IPA Definition*. Настройка по умолчанию для данного параметра 5.
- **3H Background Baseline (Опорная линия фона 3H)** – данная схема отображает данные по фону для трития на основании фиксированных значений опорной линии. Количество значений, используемых при генерировании опорной линии, задается в окне *IPA Definition*. Настройка по умолчанию для данного параметра 5.

- **3H Chi-Square (Хи-квадрат 3H)** – данная схема отображает результаты теста IPA для воспроизводимости счета образцов трития. Данный тест выполняется подсчетом одного образца в детекторе 20 раз подряд со временем счета в 30 секунд после каждого измерения. Нормальный диапазон для данного значения составляет от 7,63 до 36,19 с коэффициентом доверия в 95%. Корректно работающий прибор может показывать значения Хи-квадрата за пределами данного диапазона в 2% всех случаев из-за статистической природы данного теста. Среднее и стандартное отклонение (SD) для данного параметра вычисляется при генерировании новых данных IPA.
- **3H Efficiency (Эффективность 3H)** – данная схема отображает результаты повторяющихся тестов определения эффективности для трития. Среднее и стандартное отклонение (SD) для данного параметра вычисляется при генерировании новых данных IPA. Граница для данного параметра ниже опорной линии минус 3%.
- **3H Efficiency Baseline (Опорная линия эффективности 3H)** – данная схема отображает данные по эффективности для трития на основании фиксированных значений опорной линии. Количество значений, используемых при генерировании опорной линии, задается в окне *IPA Definition*. Настройка по умолчанию для данного параметра 5.
- **3H E²/B** – характеристика надежности (FOM) является мерой чувствительности прибора для теста трития с фоном трития и эффективности счета прибора. Среднее и стандартное отклонение (SD) для данного параметра вычисляется при генерировании новых данных IPA.
- **3H Background (Фон 3H)** – данная схема отображает результаты теста IPA для счета фона трития. Данный тест предназначен для проверки загрязнения прибора и обнаружения легких протечек. Граница для данного параметра выше опорной линии плюс 4 стандартных отклонения. Среднее и стандартное отклонение (SD) для данного параметра вычисляется при генерировании новых данных IPA.

Total # of Points (Общее количество точек)

В данном поле укажите общее количество точек с данными для выбранного параметра IPA.

Mean (Среднее)

В данное поле выводится среднее значение для выбранного параметра IPA, полученного на основании имеющихся точек с данными. Удаленная точка с данными не используется при вычислении среднего для параметра IPA.

Valid # of Points (Фактическое количество точек)

В данном поле указано количество точек с данными, используемые для генерирования выбранной схемы.

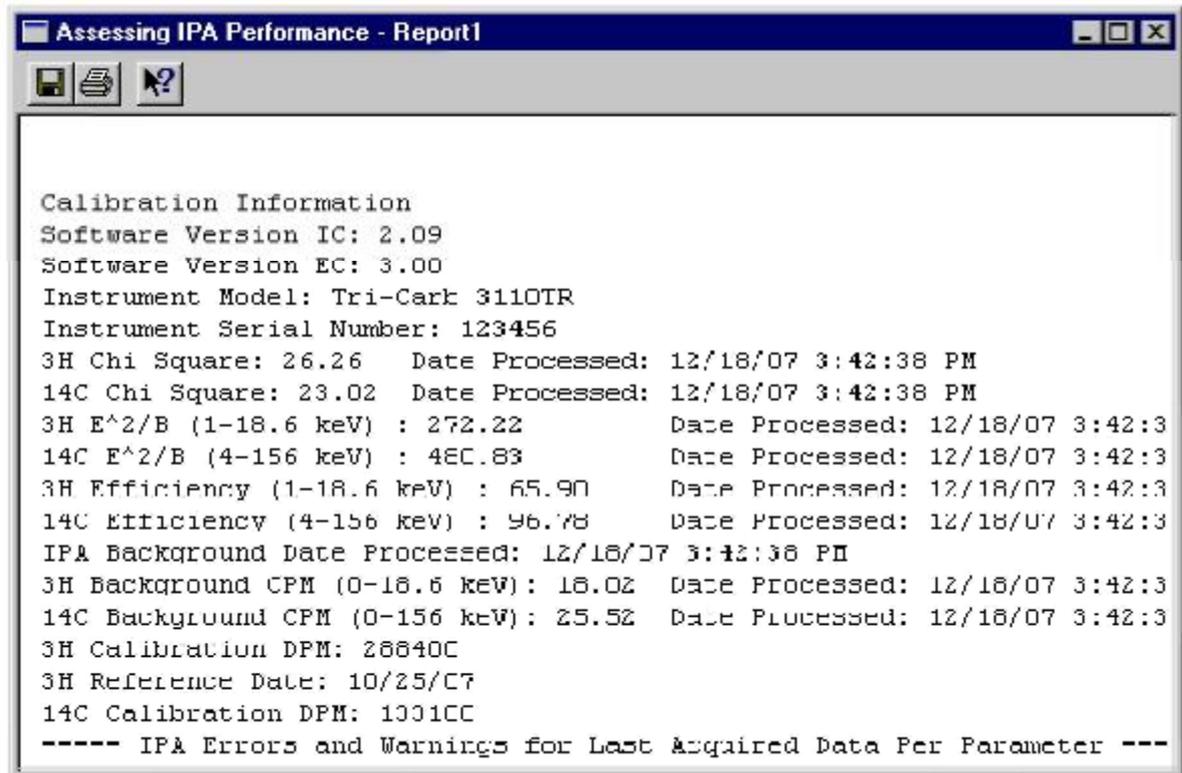
SD

В данное поле выводится стандартное отклонение (SD) для выбранного параметра IPA, полученного на основании всех имеющихся точек с данными. Удаленная точка с данными не используется при вычислении стандартного отклонения для параметра IPA.

Отчеты IPA

На Рисунке 6-3 показано окно IPA Report без каких-либо сообщений об ошибках. В верхней части отчета выводятся сообщения об ошибке в случае, если любой рабочий параметр перестает соответствовать определенным критериям. Для любой IPA или калибровки закончившейся неудовлетворительно в отчете будет выведено сообщение об ошибке.

Ошибки и предупреждения IPA в конце отчета показывают последнее состояние любого заданного параметра IPA, для которого было сгенерировано сообщение. Даты ошибок или предупреждений могут различаться из-за различий в получении сведений о выбранном параметре IPA.



```
Assessing IPA Performance - Report 1
-----
Calibration Information
Software Version IC: 2.09
Software Version EC: 3.00
Instrument Model: Tri-Carb 3110TR
Instrument Serial Number: 123456
3H Chi Square: 26.26   Date Processed: 12/18/07 3:42:38 PM
14C Chi Square: 23.02   Date Processed: 12/18/07 3:42:38 PM
3H E^2/B (1-18.6 keV) : 272.22   Date Processed: 12/18/07 3:42:3
14C E^2/B (4-156 keV) : 480.83   Date Processed: 12/18/07 3:42:3
3H Efficiency (1-18.6 keV) : 65.90   Date Processed: 12/18/07 3:42:3
14C Efficiency (4-156 keV) : 96.78   Date Processed: 12/18/07 3:42:3
IPA Background Date Processed: 12/18/07 3:42:38 PM
3H Background CPM (0-18.6 keV) : 18.02   Date Processed: 12/18/07 3:42:3
14C Background CPM (0-156 keV) : 25.52   Date Processed: 12/18/07 3:42:3
3H Calibration DPM: 288400
3H Reference Date: 10/25/07
14C Calibration DPM: 100100
----- IPA Errors and Warnings for Last Acquired Data Per Parameter -----
```

Рисунок 6-3. Окно IPA Report (Отчеты IPA)

Отчет IPA будет выведен на печать после выполнения IPA.

Выполнение самонормализации и калибровки

Самонормализацию и калибровку (SNC) можно выполнить для следующего: прибор без возможности счета сверхнизкого уровня и прибор с возможностью счета сверхнизкого уровня (страница 167).

SNC для прибора без возможности счета сверхнизкого уровня

Данная процедура предназначена для систем НЕ ИМЕЮЩИХ детекторную защиту BGO. Перед выполнением процедуры SNC, как описано ниже, в окне *IPA Definition* задайте параметры IPA (см. страницу 157).

Для выполнения протокола SNC/IPA вне зависимости от того сколько времени прошло с последней проверки, переведите флаг SNC протокола в положение сброса (флаг в крайнем левом положении на левом конце кассеты). Если флаг протокола не сброшен, протокол SNC/IPA запустится только в случае, если с прошлого запуска протокола прошло 23 часа.

Кассету необходимо установить как показано на рисунке 6-4.

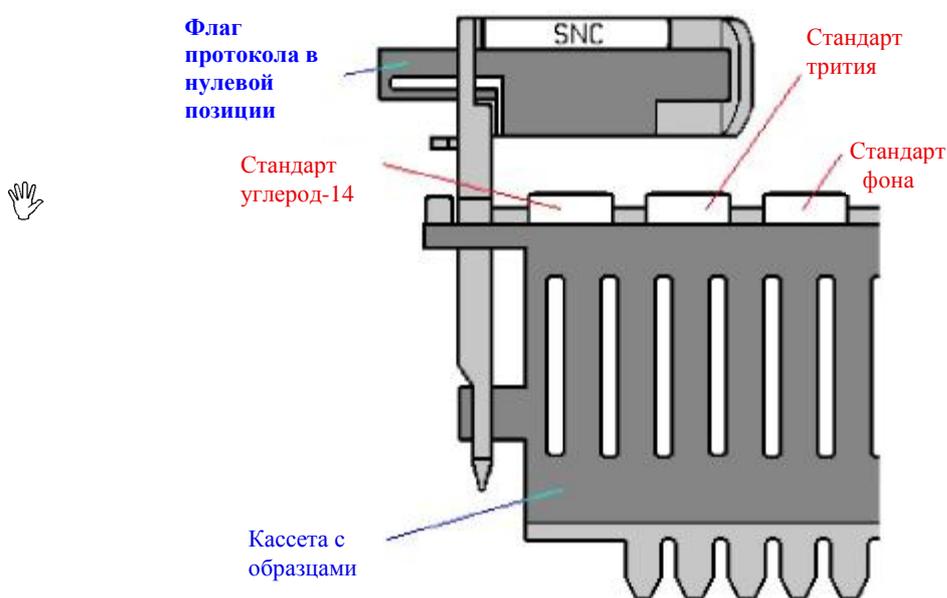


Рисунок 6-4. Стандартная установка кассеты SNC/IPA

1. Загрузите очищенный, негашеный стандарт углерода-14 (поставляется) в первую позицию кассеты (на том же конце, что и флаг протокола).

ВНИМАНИЕ: Не используйте неочищенные стандарты низкого уровня для калибровки прибора, даже если прибор будет применяться в режимах счета низкого уровня, высокой чувствительности или сверхнизкого уровня.

2. Загрузите очищенный, негашеный стандарт трития во вторую позицию кассеты.
3. Загрузите очищенный стандарт фона в третью позицию кассеты.
4. Выполните одно из следующих действий, в зависимости от состояния прибора:
 - ◆ Если прибор в режиме ожидания IDLE (счет не ведется), установите кассету для калибровки с правой стороны устройства смены образцов, чтобы можно было видеть флаг протокола. Щелкните по зеленой кнопке запуска в верхней части главного окна QuantaSmart, чтобы начать счет.
 - ◆ Если прибор в режиме счета образца, установите кассету для калибровки после последней кассеты для текущего протокола. После завершения обработки текущего протокола калибровочная кассета автоматически переместится в положение для счета. После считывания прибором флага SNC автоматически будут запущены процедуры IPA, калибровки и нормализации, а флаг переставлен в положение «без сброса».

Чтобы прочитать результаты данных, полученных в ходе IPA, выберите **IPA Charts & Tables** (дополнительно на Tri-Carb 2810TR и 2910TR) из меню **IPA**.



ВНИМАНИЕ: Не используйте DVD-рекордер системы в то время, когда прибор выполняет счет. Использование DVD-рекордера в то время, как прибор выполняет счет, может помешать работе устройства для смены образцов.

SNC для прибора с возможностью счета сверхнизкого уровня (с детекторной защитой BGO)

Данная процедура предназначена для систем оборудованных детекторной защитой BGO (Tri-Carb 3180TR/SL). Перед выполнением процедуры SNC, как описано ниже, в окне *IPA Definition* задайте параметры IPA (см. страницу 157).

Протокол SNC/IPA будет запущен каждый раз при распознавании флага протокола, вне зависимости от его положения или времени, прошедшего с последней проверки.

Кассету необходимо установить как показано на рисунке 6-5.

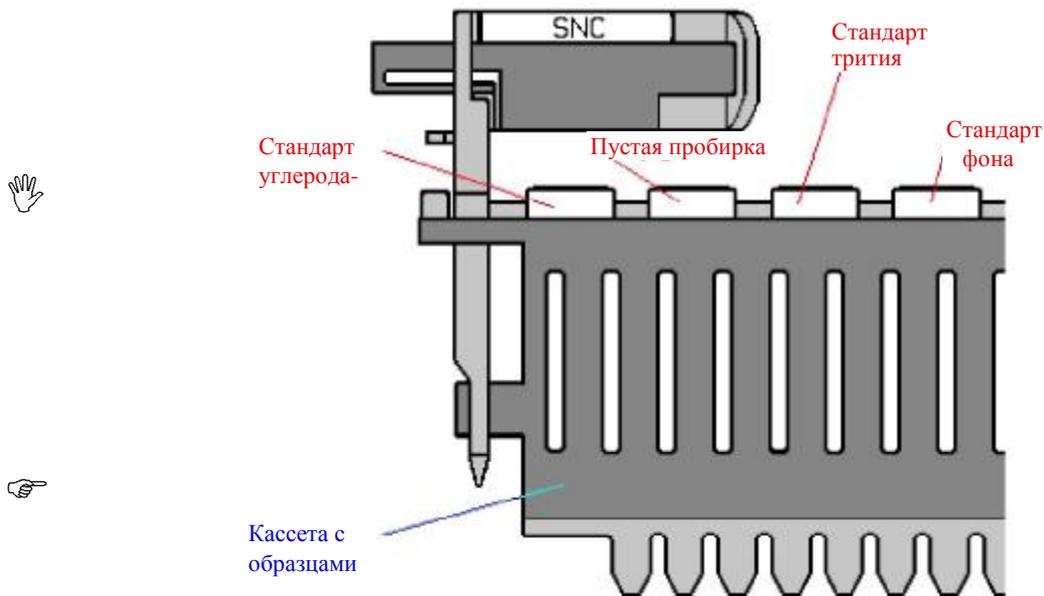


Рисунок 6-5. Установка кассеты для сверхнизкого уровня SNC/IPA.

1. Загрузите очищенный, негашеный стандарт углерода-14 (поставляется) в первую позицию кассеты (на том же конце, что и флаг протокола).

ВНИМАНИЕ: Не используйте неочищенные стандарты низкого уровня для калибровки прибора, даже если прибор будет применяться в режимах счета низкого уровня, высокой чувствительности или сверхнизкого уровня.

2. Загрузите пустую пробирку во вторую позицию кассеты. Это необходимо для определения нормализации спектра детекторной защиты BGO.

Примечание: Пустая пробирка должна быть того же типа и сделана из того же материала, что и используемая для счета образцов низкого уровня.



Примечание: Если необходимо повторно нормализовать систему для другой пробирки для счета образцов, необходимо перезапустить SNC только с новой пробиркой в позиции два на кассете SNC. Кассета SNC с соответствующей пробиркой в позиции два может предшествовать любому анализу с использованием других типов пробирок.

3. Загрузите очищенный, негашеный стандарт трития в третью позицию кассеты.
4. Загрузите очищенный стандарт фона в четвертую позицию кассеты.
5. Выполните одно из следующих действий, в зависимости от состояния прибора:
 - ◆ Если прибор в режиме ожидания IDLE (счет не ведется), установите кассету для калибровки с правой стороны устройства смены образцов, чтобы можно было видеть флаг протокола. Щелкните по зеленой кнопке запуска в верхней части главного окна QuantaSmart, чтобы начать счет.
 - ◆ Если прибор в режиме счета образца, установите кассету для калибровки после последней кассеты для текущего протокола. После завершения обработки текущего протокола калибровочная кассета автоматически переместится в положение для счета.
 - ◆ После считывания прибором флага SNC автоматически будут запущены процедуры IPA, калибровки и нормализации.

Задав параметры и выполнив IPA, можно прочесть результаты, для этого выберите **IPA Charts & Tables** из меню IPA.



ВНИМАНИЕ: Не используйте DVD-рекордер системы в то время, когда прибор выполняет счет. Использование DVD-рекордера в то время, как прибор выполняет счет, может помешать работе устройства для смены образцов.

Расширенные функциональные возможности

В данной главе рассматриваются расширенные функциональные возможности, доступные в системе Tri-Carb:

- Приосчет (Priostat) (страница 170)
- Функция Replay (Повтор) (страница 187)
- Счет высокой чувствительности и низкого уровня (страница 194)
- Альфа/бета счет (страница 197)
- Тандемная обработка (страница 199)
- Опция Устройства для считывания штрих-кода (страница 200)

Приосчет (Priostat)

Приосчет позволяет осуществлять непосредственный контроль над несколькими функциями анализа образцов. Есть два различных типа Приосчета: Приосчет группы и Приосчет образца (страница 171).

Приосчет (Priostat) группы

Данный метод позволяет незамедлительно выполнить счет набора высокоприоритетных образцов, на время прерывая текущий протокол. В целях преобразования данных можно выбрать существующий анализ.

Для использования данной функции:

1. Загрузите образцы в кассеты и прикрепите флаг Приосчета к первой кассете, подлежащей счету.
2. Выберите **Run | Group Priostat (Запуск | Приосчет группы)** в строке меню. Появится окно *Associate Assay for Priostat (Присвоить анализ для Приосчета)*.
3. В окне выберите анализ, который необходимо использовать для счета образцов.



Примечание: Номер прерванного протокола не может быть выбран для счета образцов Приосчета группы.

Прибор осуществит поиск флага Приосчета и начнет счет образцов. Как только счет образцов Приосчета группы выполнен, прибор автоматически возобновляет прерванный протокол с образца, счет которого выполнялся, когда запустился Приосчет группы. Результаты Приосчета группы будут выводиться в окне *Output (Вывод)*.

4. Распечатайте результаты Приосчета группы, выбрав иконку печати в окне *Output*.



*Примечание: Чтобы завершить протокол Приосчета группы до счета всех образцов, выберите **End Group Priostat (Завершить Приосчет группы)** в меню **Run (Запуск)**.*

Приосчет (Priostat) образца

Данный метод позволяет выполнять счет отдельных образцов с использованием ряда различных опций анализов без необходимости определения анализа. Это режим прерывания с высоким приоритетом, функционирующий аналогично Приосчету группы.



Примечание: Функция Приосчета образца не доступна на 2810TR, является дополнительной на 2910TR и стандартной на 3110TR и 3180TR/SL.

В пункте меню **Run | Sample Priostat (Запуск | Приосчет образца)** доступны следующие пункты:

- **Decay (Угасание)** (страница 172) позволяет получить доступ к продолжительности люминесценции в радиоактивном образце посредством гистограммы угасания.
- **SPC Decay (Угасание SPC)** (страница 173) позволяет получить доступ к продолжительности люминесценции в нерадиоактивном образце посредством гистограммы угасания.
- **Identify Nuclide (Идентифицировать нуклид)** (страница 175) позволяет идентифицировать неизвестный нуклид в образце с использованием Параметров индикации гашения, таких как SIS и tSIE.
- **Optimize Regions (Оптимизировать области)** (страница 177) позволяет оптимизировать области счета образцов для обеспечения самого высокого показателя качества для Нормального режима счета для образцов с постоянным гашением.
- **Reverse Region (Обратная область)** (страница 179) позволяет оптимизировать настройки областей счета для образца и определять настройки эквивалентной негашеной области для переменных образцов гашения.
- **Low Level Optimize (Оптимизировать для низкого уровня)** (страница 181) позволяет оптимизировать области счета образцов для обеспечения самого высокого показателя качества для Режимы счета низкого уровня.
- **Alpha/Beta Preview (Предварительный просмотр альфа/бета)** (страница 183) позволяет просматривать спектр образца и приближать активность образца, содержащего как альфа, так и бета-излучающие нуклиды.
- **Normal Preview (Нормальный предварительный просмотр)** (страница 185) позволяет просматривать спектр образца и приближать активность образца с использованием Нормального режима счета.
- **Low Level Preview (Предварительный просмотр при Низком уровне)** (страница 186) позволяет просматривать спектр образца и приближать активность образца с использованием Режимы счета низкого уровня.

Приосчет образца является процессом, выполняемым вручную; необходимо выбрать **Count (Счет)** в меню **Run (Запуск)** для запуска счета образцов. Чтобы перейти к следующему образцу в кассете, выберите **Next Sample (Следующий образец)** в меню **Run**. Чтобы остановить счет образца, выберите **Stop (Остановить)** в меню **Run**. Чтобы завершить сеанс **Приосчета образца**, выберите **End Sample Priostat (Завершить Приосчет образца)** в меню **Run**.

Данные, вырабатываемые во время какой-либо из опций Приосчета образца, не сохраняются. Данные можно распечатать, щелкнув по кнопке печати в окне *Report (Отчет)*.

Decay (Угасание)

Функция **Decay (Угасание)** позволяет подтверждать существование люминесценции образца и определять скорость угасания люминесценции для радиоактивного образца. При данном режиме образцы подвергаются повторному счету до тех пор, пока процедура счета не будет остановлена вручную. Если получаемые импульсы уменьшаются с каждым последующим импульсом (предполагая, что период полураспада нуклида является продолжительным по отношению к общему времени счета), радиоактивный образец является люминесцентным. Вы можете просматривать либо спектр образца, либо результаты, представленные в виде гистограммы. На гистограмме отображается скорость, с которой угасает люминесценция в образце. Этот процесс полезен при определении подходящего времени Задержки перед счетом для образцов анализа.

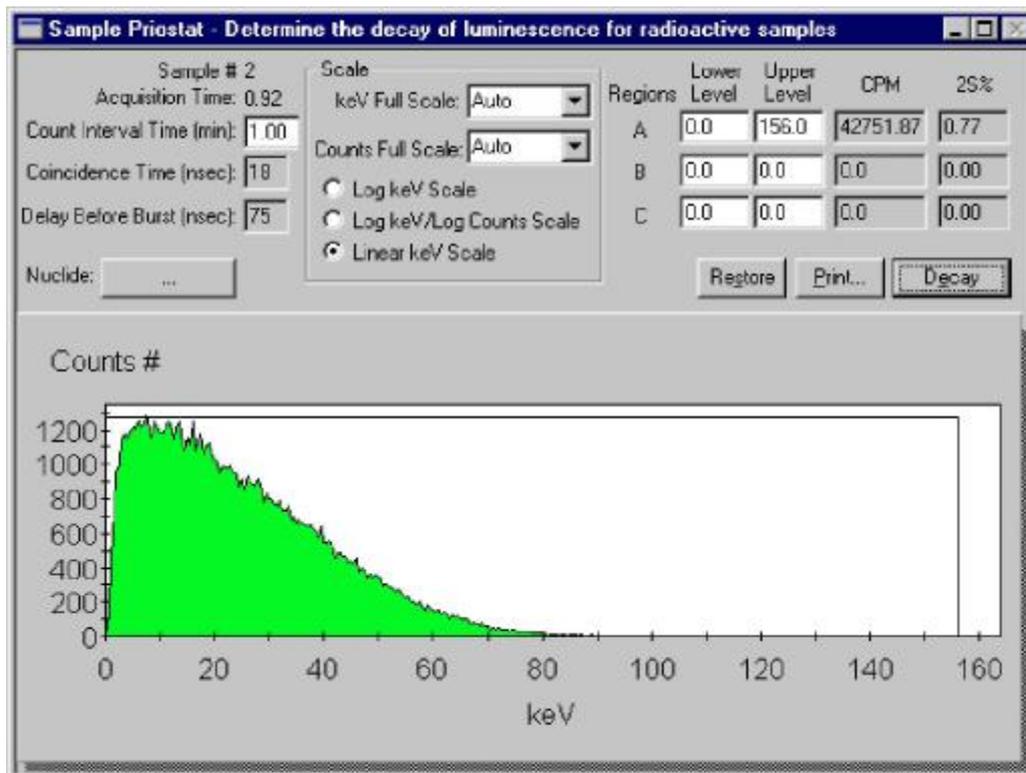


Рисунок 7-1. Угасание (Окно Sample Priostat (Приосчет образца)).

Чтобы выполнить счет образцов с использованием режима Угасания:

1. Загрузите образец (образцы) в кассету. Прикрепите флаг Приосчета в нулевой позиции к кассете (Рисунок 1-2, страница 7).
2. Выберите **Run | Decay (Запуск | Угасание)** в строке меню. Появится окно *Sample Priostat (Приосчет образца)* (Рисунок 7-1).

3. Выберите **Run | Count (Запуск | Счет)** в строке меню. Счет образца начнется после того, как прибор идентифицирует флаг Приосчета.
4. Остановите счет образца, выбрав **Run | Stop (Запуск | Остановить)** в строке меню.
5. Чтобы выполнить счет дополнительных образцов, выберите **Next Sample (Следующий образец)**, а затем **Count (Счет)** в меню **Run**.
6. Остановите процедуру счета образца, выбрав **Run | End Sample Priostat (Запуск | Завершить Приосчет образца)**.

SPC Decay (Угасание SPC)

Функция **SPC Decay (Угасание при счете единичных фотонов)** позволяет измерять скорость угасания люминесценции нерадиоактивного образца. При счете SPC один фотоэлектронный умножитель используется для получения импульсов для нерадиоактивных, люминесцентных образцов. При режиме Угасания SPC образцы подвергаются повторному счету до тех пор, пока процедура не будет остановлена вручную. Скорость, с которой импульсы уменьшаются с каждым последующим пересчетом, определяет скорость распада образца. Вы можете просматривать либо спектр образца, либо результаты, представленные в виде гистограммы. На гистограмме отображается скорость, с которой угасает люминесценция в образце.

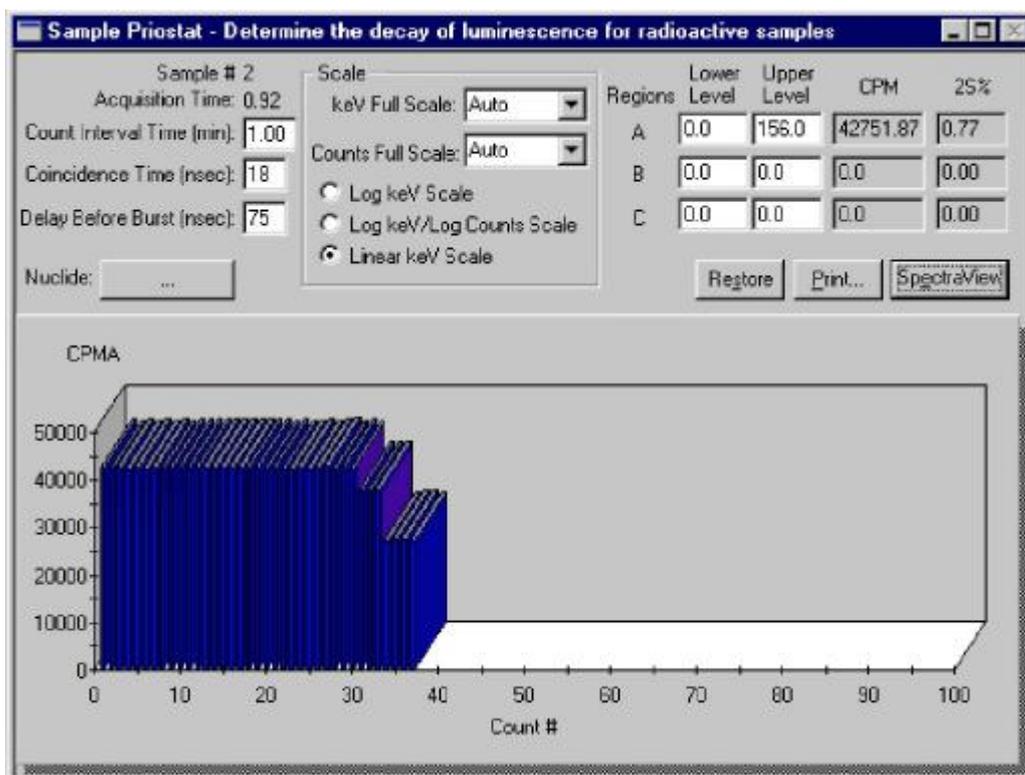


Рисунок 7-2. Угасание при счете единичных фотонов (Окно Sample Priostat (Приосчет образца)).

Чтобы выполнить счет образцов с использованием режима Угасания SPC:

1. Загрузите образец (образцы) в кассету. Прикрепите флаг Приосчета в нулевой позиции к кассете (Рисунок 1-2, страница 7).
2. Выберите **Run | SPC Decay (Запуск | Угасание SPC)** в строке меню. Появится окно *Sample Priostat (Приосчет образца)*.
3. Выберите **Run | Count (Запуск | Счет)** в строке меню. Счет образца начнется после того, как прибор идентифицирует флаг Приосчета.
4. Чтобы остановить счет образца, выберите **Stop (Остановить)** в меню **Run**.
5. Чтобы выполнить счет дополнительных образцов, выберите **Next Sample (Следующий образец)**, а затем **Count (Счет)** в меню **Run**.
6. Остановите процедуру счета образца, выбрав **Run | End Sample Priostat (Запуск | Завершить Приосчет образца)**.

Идентифицировать нуклид

Несколько нуклидов проявляют типичную взаимозависимость между рассчитанными Параметрами индикации гашения SIS (Спектральный индекс образца) и tSIE (трансформированный Спектральный индекс внешнего стандарта). В результате этой взаимосвязи функция **Identify Nuclide (Идентифицировать нуклид)** позволяет идентифицировать какие-либо из следующих нуклидов в образце с единичной меткой:

- Углерод-14 или сера-35 (эти нуклиды не могут быть различены)
- Хлор-36
- Железо-55
- Никель-63
- Фосфор-32
- Тритий

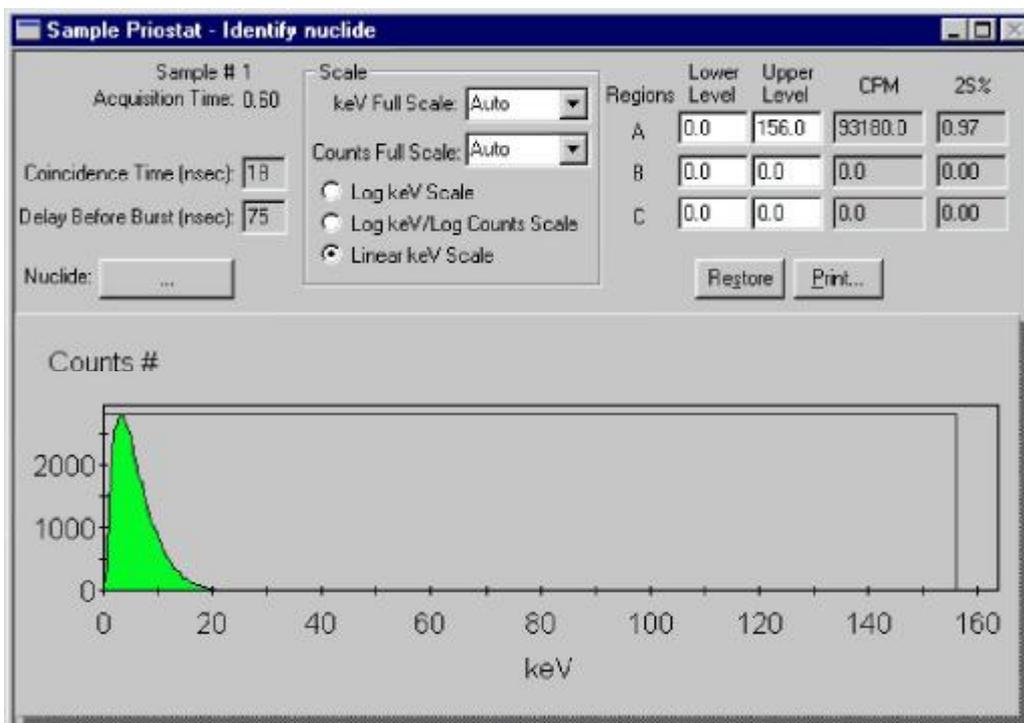


Рисунок 7-3. Идентифицировать нуклид (Окно Sample Priostat (Присчет образца)).

Чтобы идентифицировать неизвестный нуклид в образце:

1. Загрузите образец (образцы) в кассету. Прикрепите флаг Присчета в нулевой позиции к кассете (Рисунок 1-2, страница 7).
2. Выберите **Run | Identify Nuclide (Запуск | Идентифицировать нуклид)** в строке меню. Появится окно *Sample Priostat (Присчет образца)*.
3. Выберите **Run | Count (Запуск | Счет)** в строке меню. Счет образца начнется сразу же после того, как прибор идентифицирует флаг Присчета.

4. Остановите счет образца, выбрав **Stop (Остановить)** в меню **Run**.
5. Чтобы выполнить счет дополнительных образцов, выберите **Next Sample (Следующий образец)**, а затем **Count (Счет)** в меню **Run**.
6. Остановите процедуру счета образца, выбрав **End Sample Priostat (Завершить Приосчет образца)**. На экране появится окно с выходными данными, которое обеспечивает идентификационную информацию о нуклиде.

Оптимизировать области

Функция **Optimize Regions (Оптимизировать области)** позволяет исключить часть фонового счета и, следовательно, повысить общий Показатель качества процедуры счета образцов с постоянным гашением при Нормальном режиме счета.

Если вы хотите, чтобы прибор автоматически оптимизировал области счета образцов с учетом химической среды образца, перед оптимизацией областей можно выполнить процедуру компенсации Обратной области. Функция компенсации Обратной области обычно применяется для образцов с изменчивым гашением; это позволяет прибору определить, какая конечная точка будет эквивалентна спектру нуклида, если образец не гашен.

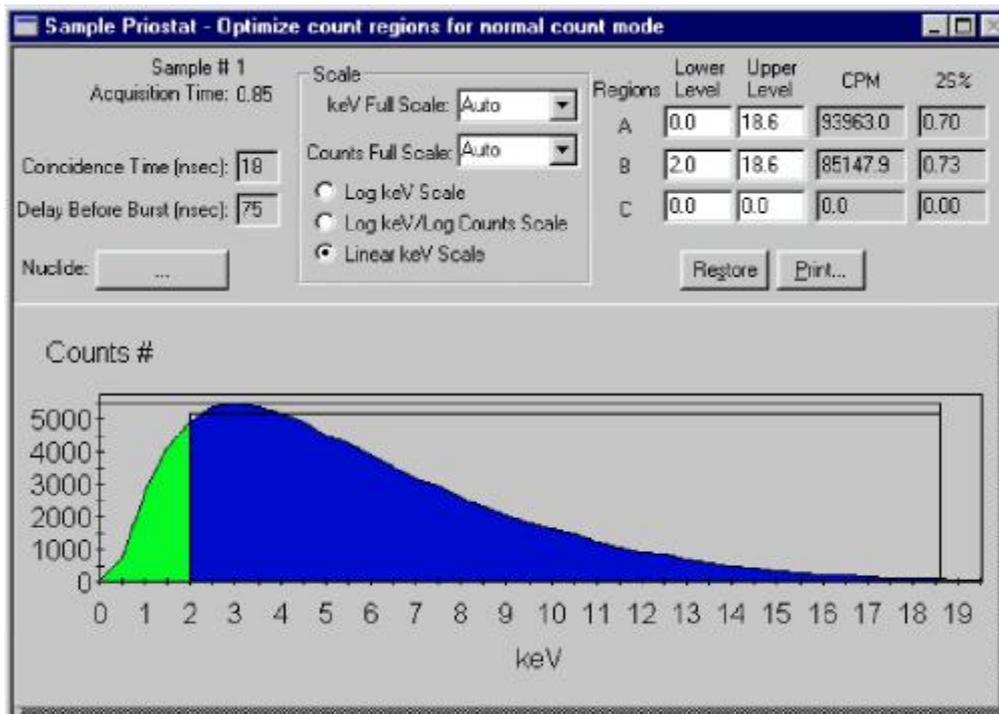


Рисунок 7-4. Оптимизировать области (Окно Sample Priostat (Приосчет образца)).

Чтобы установить оптимальные настройки областей для нуклида с помощью функции Оптимизации областей, необходимо выполнить следующие задачи:

1. Загрузите пробирку с фоном в нечетную позицию кассеты, а пробирки с образцами в четные позиции кассеты.



Примечание: Пробирка с фоном должна считаться для каждой пробирки с образцами. Прикрепите флаг Приосчета в нулевой позиции к кассете (Рисунок 1-2, страница 7).

2. Выберите **Run | Optimize Regions (Запуск | Оптимизировать области)** в строке меню. Появится окно *Sample Priostat (Приосчет образца)*.
3. Выберите **Run | Count (Запуск | Счет)** в строке меню. Счет образца начнется сразу же после того, как прибор идентифицирует флаг Приосчета.
4. Оставьте образцы считаться в течение настолько длительного времени, чтобы до завершения процедуры счета была достигнута статистическая погрешность (2S%), составляющая 2,00 (эквивалентная 10 000 общим импульсам). Рекомендуемое минимальное время счета для образца фона составляет десять минут.
5. Остановите счет образца, выбрав пункт меню **Run | Stop (Запуск | Остановить)**.
6. Чтобы выполнить счет дополнительных образцов, выберите **Next Sample (Следующий образец)** в меню **Run**.
7. Остановите процедуру счета Оптимизации областей, выбрав пункт меню **Run | End Sample Priostat (Запуск | Завершить Приосчет образца)**. На экране появится окно с выходными данными, в котором выводятся оптимальные настройки области для нуклида образца.
8. Добавьте этот нуклид с оптимизированными настройками областей в Библиотеку нуклидов образцов (страница 140) для последующего использования в ходе различных анализов. Какие-либо Наборы стандартов для гашения, определенные для использования с этим нуклидом, будут автоматически применять новые настройки областей. До тех пор, пока нуклид остается тем же самым, выполнять счет новых стандартов для гашения не требуется.



*Примечание: Введите значение в поля **Regions (Области)**, чтобы изменить оси и области счета для Областей А, В и С. Чтобы восстановить пределы областей счета, определенные для нуклида в Библиотеке нуклидов, щелкните по кнопке **Restore (Восстановить)**. Если нуклида не существует или он не доступен, настройка области по умолчанию для Нижнего уровня составляет 0,0, а для Верхнего – 2000,0.*

Обратная область

Используйте функцию компенсации **Обратной области**, чтобы оптимизировать настройки областей счета так, чтобы учитывалась химическая среда образца. Обратная область определяет настройки области с использованием коэффициента на базе tSIE и наблюдаемой спектральной конечной точки образца.

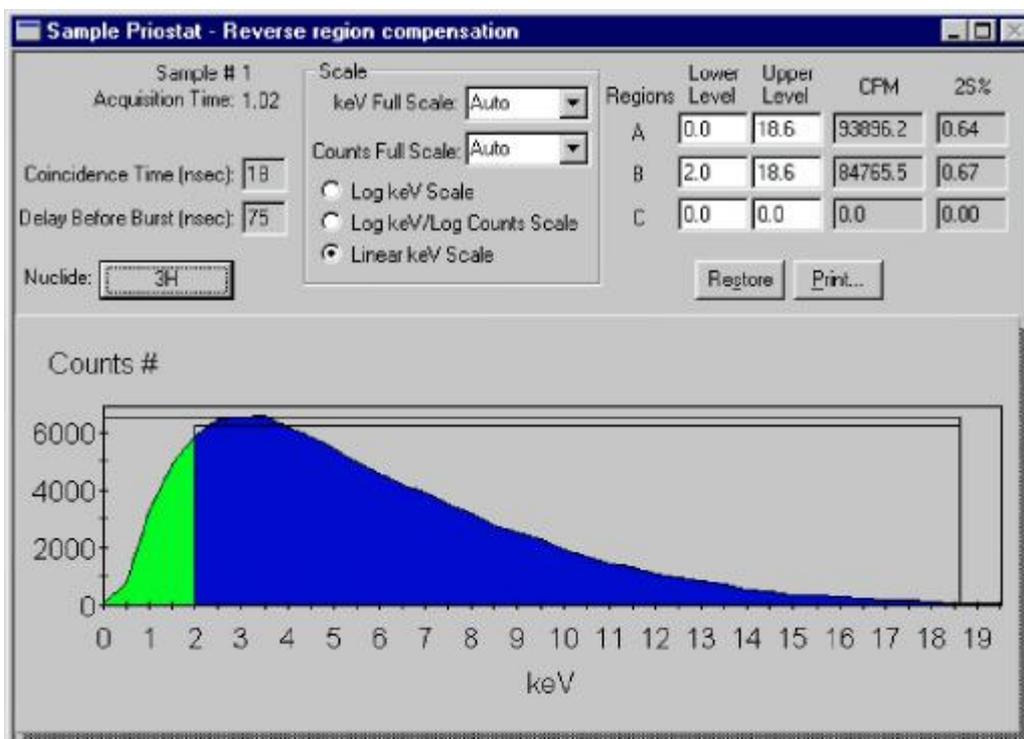


Рисунок 7-5. Обратная область (Окно Sample Priostat (Приосчет образца)).

Чтобы установить оптимальные настройки области с помощью опции Обратной области, сначала необходимо приблизить эти настройки с использованием функции Предварительного просмотра Приосчета образца.

1. Загрузите образец (образцы) в кассету. Прикрепите флаг Приосчета в нулевой позиции к кассете (Рисунок 1-2, страница 7).
2. Просмотрите образцы с использованием одной из опций Предварительного просмотра Приосчета образца (Нормальный, Альфа/бета или Низкого уровня). Подходящая опция соответствует режиму счета, который будет использоваться для счета образцов. Все эти опции доступны в пункте меню **Run | Sample Priostat (Запуск | Приосчет образца)**.
3. Выберите **Count (Счет)** в меню **Run**. Счет образца начнется после того, как прибор идентифицирует флаг Приосчета.

4. Оставьте образцы считаться в течение настолько длительного времени, чтобы была достигнута статистическая погрешность (2S%), составляющая 1,0 (эквивалентная 40 000 общим импульсам). При предварительном просмотре образца определите настройки области нижнего и верхнего уровня путем наблюдения за спектром образца.
5. Остановите Приосчет образца, выбрав пункт меню **Run | Stop (Запуск | Остановить)**. Выберите **Next Sample (Следующий образец)** в меню **Run**, если необходимо посчитать дополнительные образцы.
6. Выберите **Run | Reverse Region (Запуск | Обратная область)** в строке меню. Появится окно *Sample Priostat (Приосчет образца)*. Введите настройки области, установленные во время предварительного просмотра счета.
7. Выберите **Count (Счет)** в меню **Run**.
8. Остановите счет образца Обратной области, выбрав пункт меню **Run | Stop (Запуск | Остановить)**.
9. Чтобы выполнить счет дополнительных образцов, выберите **Next Sample (Следующий образец)**, а затем **Count (Счет)** в меню **Run**.
10. Остановите процедуру счета Обратной области, выбрав пункт меню **End Sample Priostat (Завершить Приосчет образца)**. На экране появится окно с выходными данными, в котором выводятся Эквивалентные настройки негашения для областей А,В и С нуклида образца.
11. Добавьте этот нуклид с оптимизированными настройками областей в Библиотеку нуклидов образцов (страница 140) для последующего использования в ходе различных анализов. Какие-либо Наборы стандартов для гашения, определенные для использования с этим нуклидом, будут автоматически применять новые настройки областей. До тех пор, пока нуклид остается тем же самым, выполнять счет новых стандартов для гашения не требуется.

Оптимизировать для низкого уровня

Функция **Optimize Regions (Оптимизировать области)** позволяет исключить часть фонового счета и, следовательно, повысить общий Показатель качества процедуры счета при Режиме счета низкого уровня.

Если вы хотите, чтобы прибор автоматически оптимизировал области счета образцов с учетом химической среды образца, перед оптимизацией областей низкого уровня можно выполнить процедуру компенсации Обратной области (страница 179).

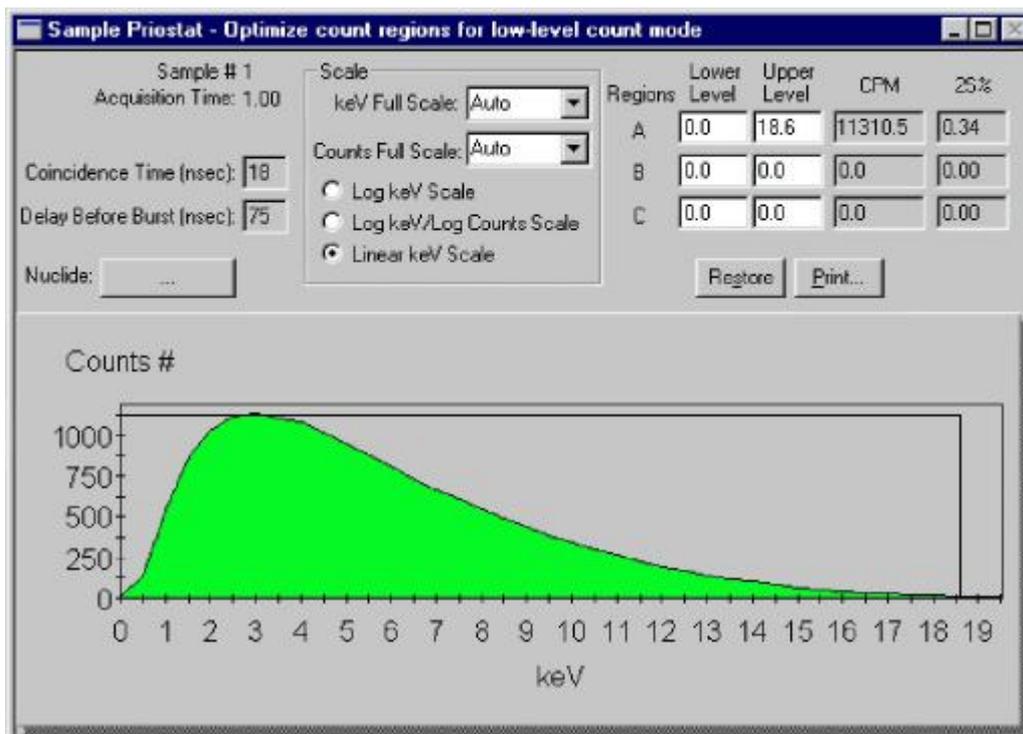


Рисунок 7-6. Оптимизировать для низкого уровня (Окно Sample Priostat (Приосчет образца)).

Чтобы установить оптимальные настройки областей для нуклида, необходимо выполнить следующие задачи:

1. Загрузите пробирку с фоном в нечетную позицию кассеты, а пробирки с образцами в четные позиции кассеты.

 *Примечание: Пробирка с фоном должна считаться для каждой пробирки с образцами. Прикрепите флаг Приосчета в нулевой позиции к кассете (Рисунок 1-2, страница 7).*

7. Выберите **Run | Low Level Optimize (Запуск | Оптимизировать для низкого уровня)** в строке меню. Появится окно *Sample Priostat (Приосчет образца)*.

3. Выберите **Count (Счет)** в меню **Run**. Счет образца начнется сразу же после того, как прибор идентифицирует флаг Приосчета.
4. Оставьте образцы считаться в течение настолько длительного времени, чтобы до завершения процедуры счета была достигнута статистическая погрешность ($2S\%$), составляющая 2,00 (эквивалентная 10 000 общим импульсам). Рекомендуемое минимальное время счета для образца фона составляет десять минут.
5. Остановите счет образца, выбрав пункт меню **Run | Stop (Запуск | Остановить)**.
6. Чтобы выполнить счет дополнительных образцов, выберите **Next Sample (Следующий образец)**, а затем **Count (Счет)** в меню **Run**.
7. Остановите процедуру счета Оптимизации для низкого уровня, выбрав пункт меню **Run | End Sample Priostat (Запуск | Завершить Приосчет образца)**. На экране появится окно с выходными данными, в котором выводятся оптимальные настройки области для нуклида образца.
8. Добавьте этот нуклид с оптимизированными настройками областей в Библиотеку нуклидов образцов (страница 140) для последующего использования в ходе различных анализов. Какие-либо Наборы стандартов для гашения, определенные для использования с этим нуклидом, будут автоматически применять новые настройки областей. До тех пор, пока нуклид остается тем же самым, выполнять счет новых стандартов для гашения не требуется.

Предварительный просмотр альфа/бета

Функция **Alpha/Beta Preview** (**Предварительный просмотр альфа/бета**) является опцией Приосчета образца, доступной в меню **Run**. Данная функция позволяет наблюдать спектр образца и приближать скорость счета образца, содержащего альфа и бета-излучающие нуклиды в одной и той же пробирке.

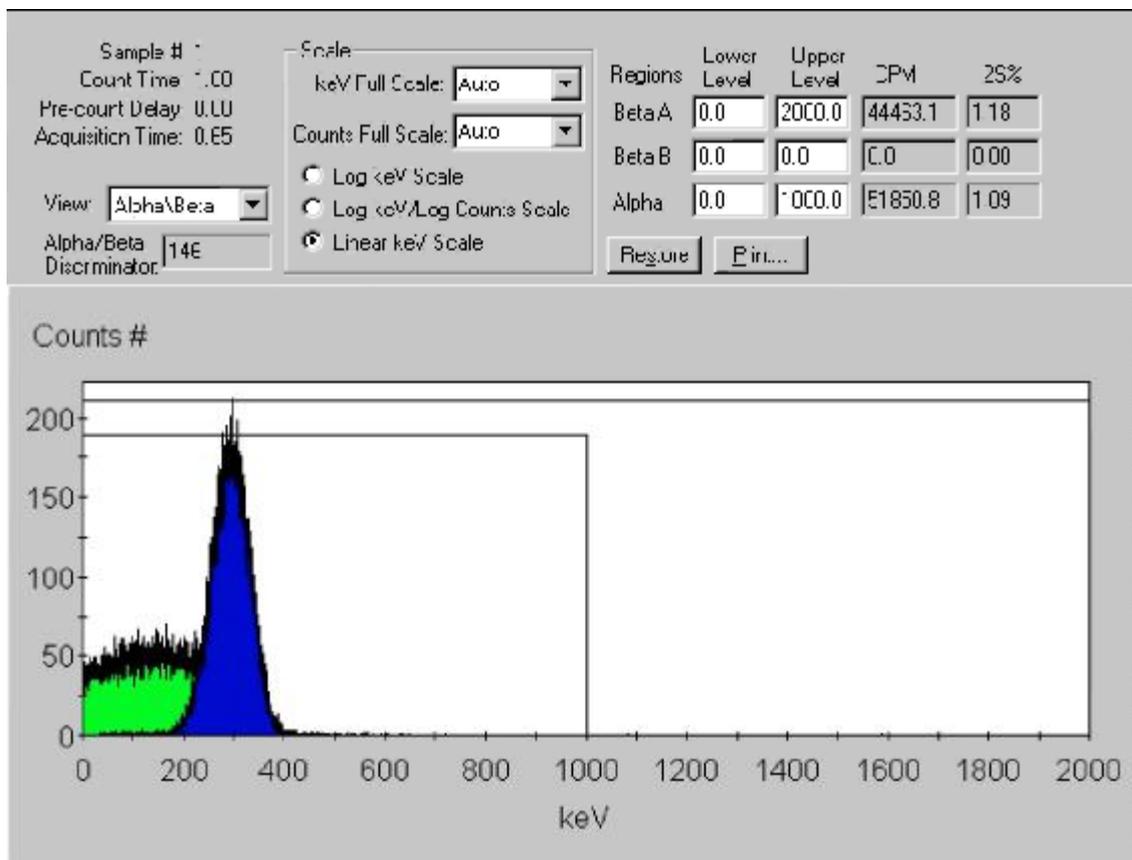


Рисунок 7-7. Предварительный просмотр альфа/бета (Окно Sample Priostat (Приосчет образца)).

Чтобы просмотреть счет образца с помощью функции Предварительного просмотра альфа/бета, необходимо выполнить следующие задачи:

1. Загрузите образец (образцы) в кассету. Прикрепите флаг Приосчета в нулевой позиции к кассете (Рисунок 1-2, страница 7).
2. Выберите **Run | Alpha/Beta Preview** (**Запуск | Предварительный просмотр альфа/бета**) в строке меню. На экране появится окно *Sample Priostat (Приосчет образца)*.
3. Выберите **Count (Счет)** в меню **Run**. Счет образца начнется сразу же после того, как прибор идентифицирует флаг Приосчета.
4. Остановите счет образца, выбрав **Stop (Остановить)** в меню **Run**.

5. Чтобы выполнить счет дополнительных образцов, выберите **Next Sample (Следующий образец)**, а затем **Count (Счет)** в меню **Run**.
6. Остановите процедуру счета образца, выбрав **End Sample Priostat (Завершить Приосчет образца)**.

Нормальный предварительный просмотр

Функция **Normal Preview (Нормальный предварительный просмотр)** является опцией Приосчета образца, доступной в меню **Run**. Данный пункт меню позволяет просматривать спектр образца и приближать активность образца с использованием Нормального режима счета.

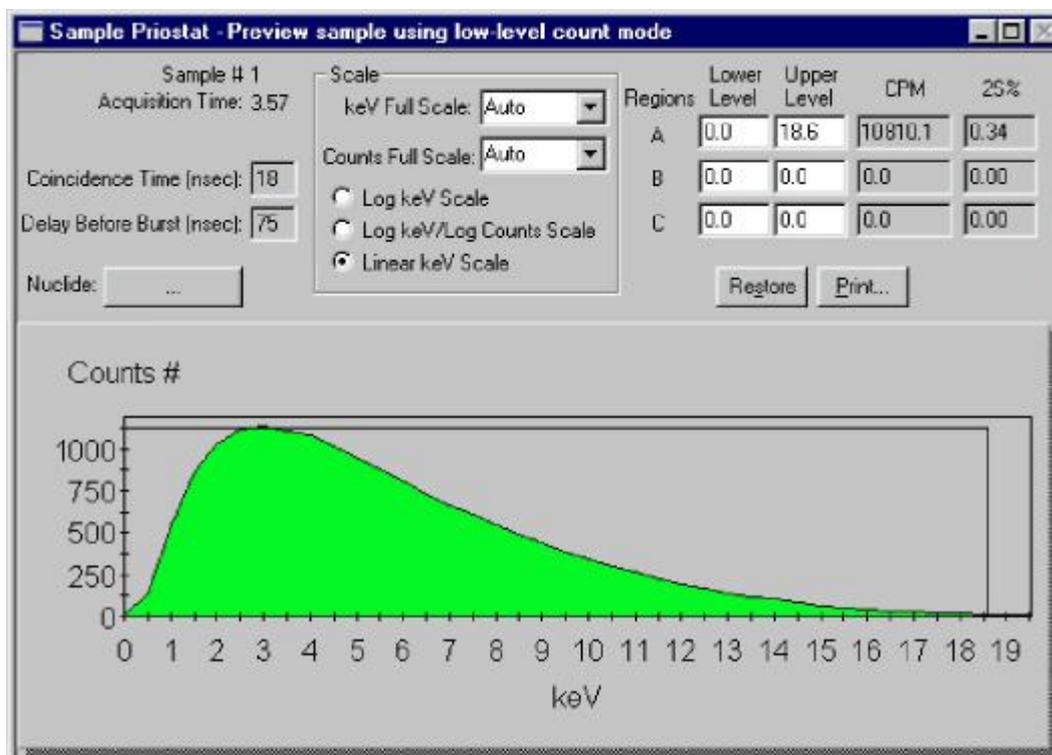


Рисунок 7-8. Нормальный предварительный просмотр (Окно Sample Priostat (Приосчет образца)).

Чтобы просмотреть счет образца с помощью функции Нормального предварительного просмотра, необходимо выполнить следующие задачи:

1. Загрузите образец (образцы) в кассету. Прикрепите флаг Приосчета в нулевой позиции к кассете (Рисунок 1-2, страница 7).
2. Выберите **Run | Normal Preview (Запуск | Нормальный предварительный просмотр)** в строке меню. Появится окно *Sample Priostat (Приосчет образца)*.
3. Выберите **Count (Счет)** в меню **Run**. Счет образца начнется сразу же после того, как прибор идентифицирует флаг Приосчета.
4. Остановите счет образца, выбрав **Stop (Остановить)** в меню **Run**.
5. Чтобы выполнить счет дополнительных образцов, выберите **Next Sample (Следующий образец)**, а затем **Count (Счет)** в меню **Run**.
6. Остановите процедуру счета образца, выбрав **End Sample Priostat (Завершить Приосчет образца)**.

Предварительный просмотр при низком уровне
 Функция **Low Level Preview (Предварительный просмотр при низком уровне)** является опцией Приосчета образца, доступной в меню **Run**. Данная функция позволяет просматривать спектр образца и приближать скорость счета образца с использованием Режима счета низкого уровня.

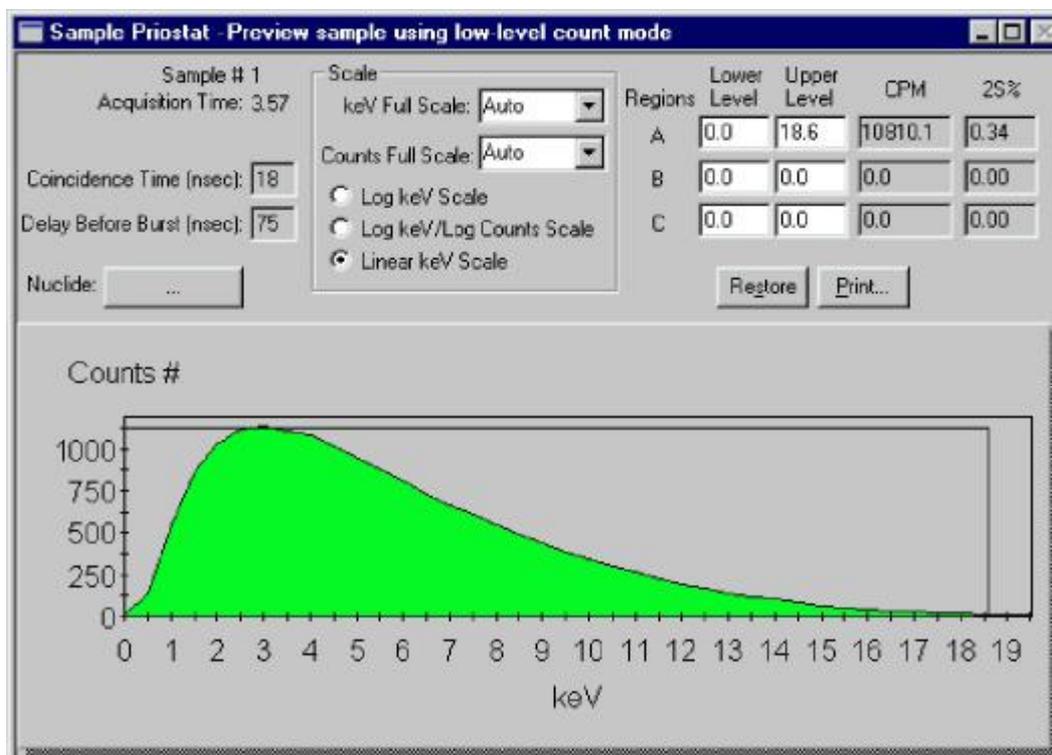


Рисунок 7-9. Предварительный просмотр при низком уровне (Окно Sample Priostat (Приосчет образца)).

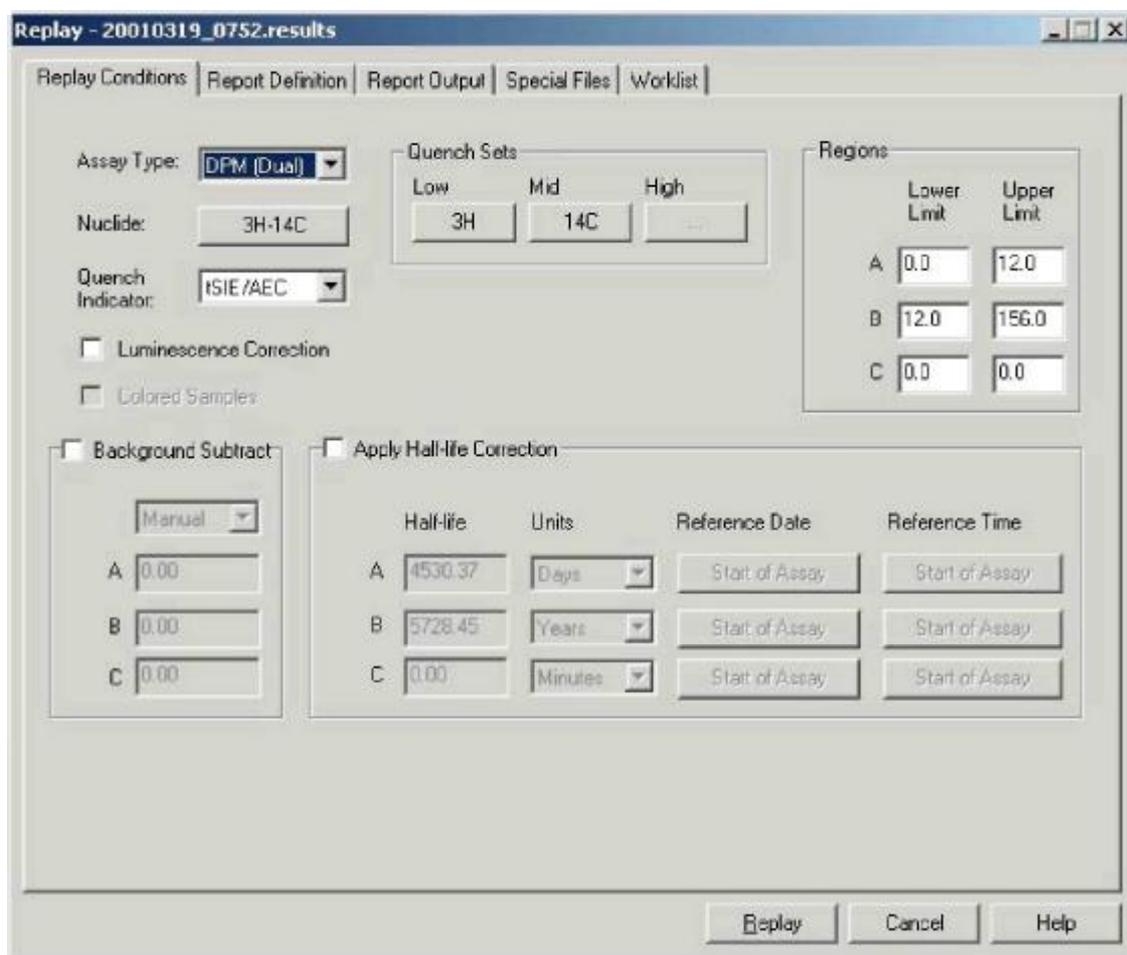
Чтобы просмотреть счет образца с помощью функции Предварительного просмотра при низком уровне, необходимо выполнить следующие задачи:

1. Загрузите образец (образцы) в кассету. Прикрепите флаг Приосчета в нулевой позиции к кассете (Рисунок 1-2, страница 7).
2. Выберите **Run | Low Level Preview (Запуск | Предварительный просмотр при низком уровне)** в строке меню. Появится окно *Sample Priostat (Приосчет образца)*.
3. Выберите **Count (Счет)** в меню **Run**. Счет образца начнется сразу же после того, как прибор идентифицирует флаг Приосчета.
4. Остановите счет образца, выбрав **Stop (Остановить)** в меню **Run**.
5. Чтобы выполнить счет дополнительных образцов, выберите **Next Sample (Следующий образец)**, а затем **Count (Счет)** в меню **Run**.
6. Остановите процедуру счета образца, выбрав **End Sample Priostat (Завершить Приосчет образца)**.

Функция Replay (Повтор)

 *Примечание:* Функция *Replay (Повтор)* является дополнительной на 2810TR и стандартной на 2910TR, 3110TR и 3180TR/SL.

Функция *Replay (Повтор)* позволяет анализировать ранее полученные данные при самых разнообразных условиях преобразования данных. Поскольку сохраняется спектр каждого образца, можно повторно проанализировать данные с использованием различных параметров преобразования данных без пересчета образцов. Протоколы преобразования данных, перечисленные во вкладке **Replay** главного окна, те же самые, что перечислены во вкладке **Protocols (Протоколы)**. Какие-либо изменения, вносимые в протоколы, во время Повтора, не влияют на первоначальные параметры сбора. Чтобы получить доступ к функции Повтора, выберите вкладку **Replay** в главном окне, затем выберите файл данных, который необходимо повторно проанализировать. Щелкните правой кнопкой мыши по файлу данных и выберите **Open for Replay (Открыть для повтора)**. На экране появится окно *Replay (Повтор)* (Рисунок 7-10).



Region	Lower Limit	Upper Limit
A	0.0	12.0
B	12.0	156.0
C	0.0	0.0

Region	Half-life	Units	Reference Date	Reference Time
A	4530.37	Days	Start of Assay	Start of Assay
B	5728.45	Years	Start of Assay	Start of Assay
C	0.00	Minutes	Start of Assay	Start of Assay

Рисунок 7-10. Окно *Replay (Повтор)*.

Вкладка **Replay Conditions** (Условия повтора)

Вкладка **Replay Conditions** (Условия повтора) в окне *Replay* (Повтор) (Рисунок 7-10) содержит поля, описанные ниже.

Assay Type (Тип анализа)

В раскрывающемся списке выберите тип данных (CPM или DPM), которые прибор будет рассчитывать, исходя из сохраненных данных и спектров.

Nuclide (Нуклид)

Щелкните по данной кнопке, чтобы вывести на экран Библиотеку нуклидов образцов (страница 140) для информации.

Quench Indicator (Индикатор гашения)

В раскрывающемся поле выберите один из следующих Параметров индикации гашения (QIP). Эти параметры используются для расчета DPM с помощью функции Повтора:

- **tSIE** (трансформированный Спектральный индекс Внешнего стандарта) присваивает численное значение гашению, связанному с образцом. Этот параметр не зависит от степени радиоактивности в образце и скорости счета. tSIE является наиболее точной из опций индикаторов гашения и обычно применяется при низкой скорости счета, изменчивом гашении, образцах с единичной меткой. Необходимо выбрать данный Индикатор гашения только в том случае, если образцы изначально считались с использованием tSIE.
- **tSIE/АЕС** (трансформированный Спектральный индекс Внешнего стандарта, соединенный с Автоматической поправкой на эффективность). tSIE присваивает численное значение гашению, связанному с образцом. По мере изменения гашения АЕС автоматически контролирует и настраивает область счета для исключения нежелательного фона. Эта настройка обычно применяется для анализов с двойной или тройной меткой с образцами с изменчивым гашением, где желательны оптимальные настройки области. Необходимо выбрать данный Индикатор гашения только в том случае, если образцы изначально считались с использованием tSIE.
- **SIS** (Спектральный индекс образца) присваивает численное значение гашению, связанному с образцом. SIS определяется из спектральной формы образца и основан на фактических подсчетах образца. Настройка SIS обычно применяется для контроля уровня гашения в образцах с единичной меткой, с высокой скоростью счета при анализах CPM или при счете Черенкова с единичной меткой.

Luminescence Correction (Поправка на люминесценцию)

Выберите данную кнопку, чтобы активировать поправку на люминесценцию. При Повторе прибор скорректирует данные по импульсам, на которые повлияла люминесценция.

☞ *Примечание:* Данная функция является дополнительной на 2810TR и 2910TR и стандартной на 3110TR и 3180TR/SL.

Regions (Области)

В области **Regions (Области)** окна введите нижний и верхний пределы для каких-либо из трех областей—А, В и С—если необходимо переопределить данные пределы для повторного анализа данных.

Background Subtract (Вычистить фон)

Выберите данную кнопку, чтобы активировать функцию Вычитания фона. Если данная функция активирована, до повторного анализа с помощью функции Повтора прибор вычитает значения фона из данных образца. Выберите источник фона из раскрывающегося списка.

- **Manual (Вручную)** – Выберите данную опцию, чтобы вручную определять значения фона для каждой из трех областей—А, В и С.
- **IPA** - Когда вы выбираете эту опцию, прибор вычитает значения фона, установленные во время процедур калибровки и Оценки производительности прибора (IPA) из всего спектра образцов.
- **1st Vial (1-ая пробирка)** – Когда вы выбираете эту опцию, прибор выполняет счет первой пробирки в кассете в течение десяти минут либо в течение времени счета, установленного в протоколе (в зависимости от того, какое время больше), и устанавливает значение СРМ для каждой области. Это значения являются значениями фона, вычитаемыми из каждого образца в пределах каждой области анализа.

Apply Half-life Correction (Применять поправку на период полураспада)

Выберите данную кнопку, чтобы активировать функцию поправки на период полураспада. Если данная функция активирована, прибор выполняет поправку данных образца на период полураспада нуклида(ов), повторно анализируемого(ых) с помощью функции Повтора. Исходная дата и Начало отсчета времени используются для расчета распада. Настройки по умолчанию для Исходной даты и Начала отсчета времени соответствуют началу анализа.

Replay (Повтор)

Когда вы щелкаете по кнопке **Replay**, данные анализируются повторно, и затем в главном окне появляются следующие окна: *Replay Quench Curves (Повтор кривых гашения)* (страница 190), *Replay SpectraView (Повтор SpectraView)* (страница 191) и *Replay Output (Повтор выходных данных)* (страница 192).

Окно Replay Quench Curves (Повтор кривых гашения)

На Рисунке 7-11 приведен пример окна *Replay Quench Curves* (Повтор кривых гашения) для анализа с двойной меткой при использовании функции Повтора.

☞ *Примечание:* Если во вкладке **Report Definition (Определение отчета)** окна *Replay (Повтор)* вы выбрали **Quench Curve Block (Блок кривой гашения)**, изначально на экран выводится только кривая. Дважды щелкните по кривой, чтобы просмотреть окно Expanded Quench Curve (Расширенная кривая гашения) со стандартными точками и эффективностью.

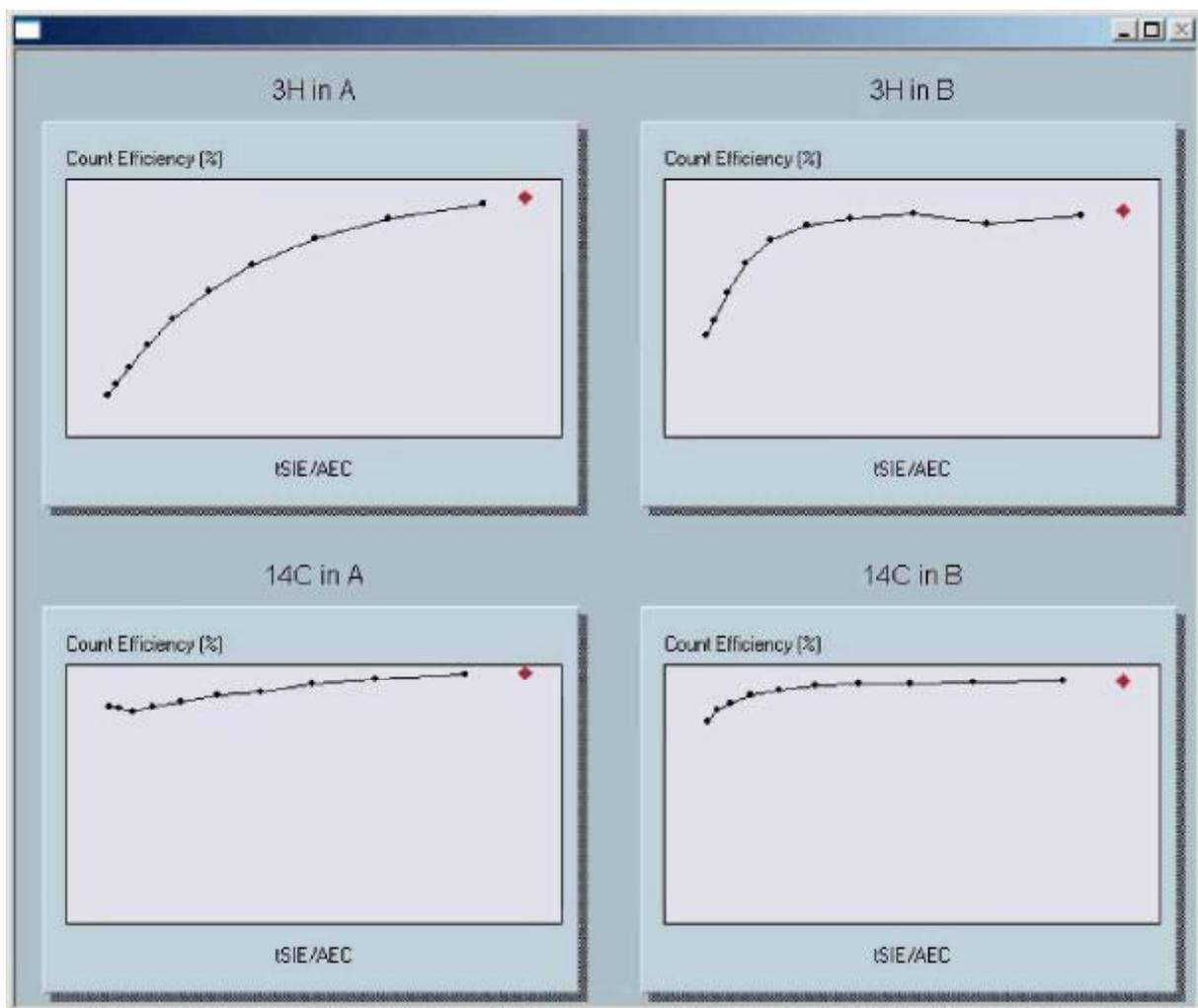


Рисунок 7-11. Пример окна *Replay Quench Curves* (Повтор кривых гашения).

Окно Replay SpectraView (Повтор SpectraView)

На Рисунке 7-12 приведен пример окна *Replay SpectraView (Повтор SpectraView)* для анализа с двойной меткой при использовании функции Повтора.

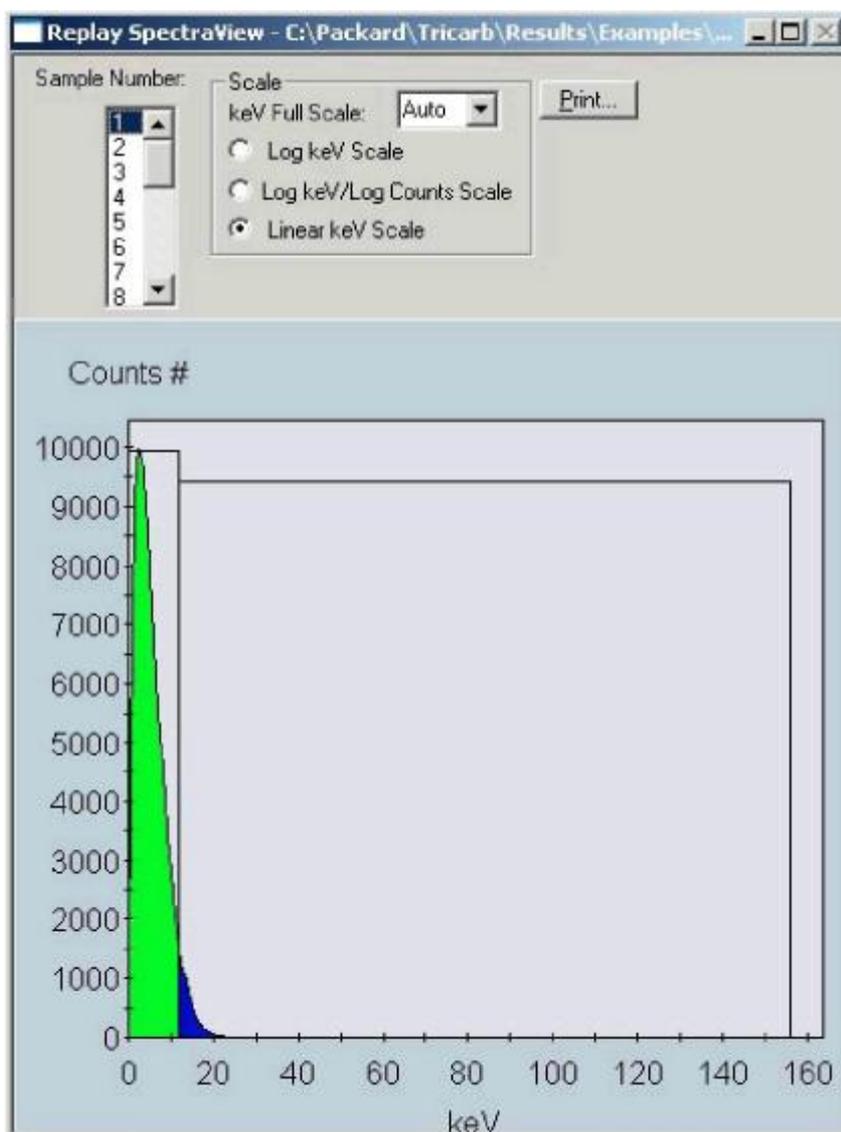


Рисунок 7-12. Пример окна Replay SpectraView (Повтор SpectraView).

Окно Replay Output (Повтор выходных данных)

В окне *Replay Output* выводятся различные параметры анализов и элементы данных. Вы можете настроить информацию, которая отображается в данном окне, определив окно вывода/отчет для печати. Отчет определяется во вкладках **Report Definition (Определение отчета)** и **Report Output (Вывод отчета)** в окне *Replay*. На Рисунке 7-13 показан типичный экран окна *Replay Output (Повтор выходных данных)*.

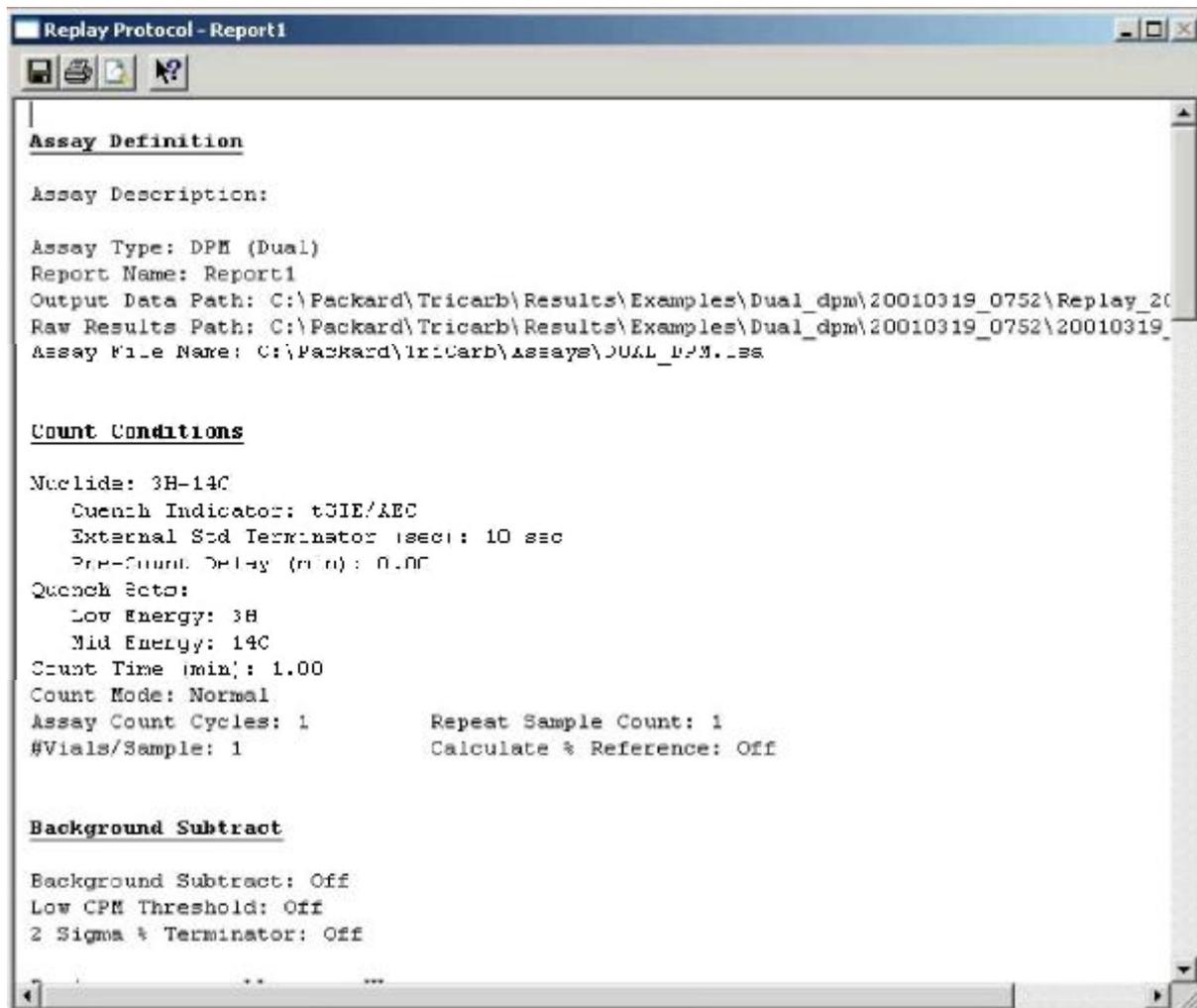


Рисунок 7-13. Окно *Replay Output (Повтор выходных данных)*.

Вкладка Report Definition (Определение отчета)

Вкладка **Report Definition (Определение отчета)** в окне *Replay* (Рисунок 7-10, страница 187) содержит те же самые поля, что и вкладка **Report Definition** в окне *Assay Definition (Определение анализа)*. Подробную информацию относительно полей во вкладке см. на странице 115.

Вкладка Report Output (Вывод отчета)

Вкладка **Report Output (Вывод отчета)** в окне *Replay* (Рисунок 7-10, страница 187) содержит те же самые поля, что и вкладка **Report Output** в окне *Assay Definition*. Подробную информацию относительно полей во вкладке см. на странице 124.

Вкладка Special Files (Специальные файлы)

Вкладка **Special Files (Специальные файлы)** в окне *Replay* (Рисунок 7-10, страница 187) содержит те же самые поля, что и вкладка **Special Files** в окне *Assay Definition*. Подробную информацию относительно полей во вкладке см. на странице 129.

Вкладка Worklist (Рабочий список)

Вкладка **Worklist (Рабочий список)** в окне *Replay* (Рисунок 7-10, страница 187) содержит те же самые поля, что и вкладка **Worklist** в окне *Assay Definition*. Подробную информацию относительно полей во вкладке см. на странице 134.



Примечание: Функция Рабочего списка является дополнительной на 2810TR и 2910TR и стандартной на 3110TR и 3180TR/SL.

Счет высокой чувствительности и низкого уровня

При жидкостно-сцинтилляционном счете пределы обнаружения зависят от эффективности обнаружения прибора и его способности выявлять подсчеты фона. В приборе Tri-Carb используется жидкостно-сцинтилляционный счет с временным разрешением (TR-LSC), метод дискриминации электронного фона (счетная схема всплесков) для улучшения дискриминации фона и, следовательно, повышения чувствительности. Чувствительность может быть дополнительно улучшена посредством использования дополнительной защиты BGO (висмут-германиевого) детектора (стандартная на модели 3180TR/SL прибора Tri-Carb).



Примечание: Защита BGO детектора не доступна на 2810TR, 2910TR и 3110TR. Является стандартной на 3180TR/SL.

В следующей таблице представлены различия между режимами счета, имеющимися на приборах Tri-Carb. Режимы счета, доступные на конкретном приборе, зависят от модели Tri-Carb и приобретенных опций.

Тип счета	Дискриминация фона	Режим счета прибора	Типичная скорость счета	Доступность
Нормальный	Минимальная	Нормальный	> 500 CPM	Стандарт
Низкая активность	Средняя	Высокая чувствительность	50–500 CPM	Дополнительно
Сверхнизкий уровень	Высокая	Низкий уровень	1–20 CPM выше фона	Дополнительно
Крайне низкий уровень	Максимальная	Низкий уровень	1–20 CPM выше фона	Дополнительно только с защитой BGO детектора



Примечание: НЕ используйте режимы счета высокой чувствительности или низкого уровня для счета альфа образцов в ходе нормальных анализов CPM или DPM. Эти режимы дискриминации TR-LSC не подходят для счета альфа образцов. Будут наблюдаться чрезвычайно низкие скорости счета альфа.

Увеличение чувствительности, получаемой при различных режимах счета, является результатом различной степени дискриминации электронного фона. Для Режимов счета высокой чувствительности и низкого уровня критерии, применяемые для дискриминации истинных бета импульсов и импульсов фона, становятся более жесткими. По мере увеличения дискриминации фона может возникнуть потеря эффективности счета. Снижение фона, тем не менее, обычно гораздо больше, чем потери эффективности счета в результате повышения эффективности счета, измеряемой E^2/V (Эффективность²/Фон).

Для счета высокоэнергетических бета-излучателей, таких как ^{90}Sr или ^{90}Y в Режиме счета высокой чувствительности или низкого уровня требуется оптимизация параметров TR-LSC. Это выполняется путем изменения значения **Delay Before Burst (Задержка до всплеска)** во вкладке **Count Corrections (Поправки счета)** (страница 112) в окне *Assay Definition (Определение анализа)*. Функция Задержки до всплеска работает как задержка времени после того, как начинается дискриминация ложного импульса. Действие такой задержки – сохранить эффективность счета высокоэнергетического бета-излучателя при самом низком возможном фоне.

Счет при крайне низком уровне

В приборе Tri-Carb с возможностью счета при крайне низком уровне (3180TR/SL Tri-Carb) используется медленная сцинтилляционная защита висмут-германиевого (BGO) детектора. Защита BGO детектора является особым модулем, окружающим образец. Модуль BGO детектора заменяет традиционное устройство для смены образцов и обеспечивает увеличение Показателя качества по сравнению со стандартной системой счета.

За исключением нормализации, калибровки и процедур IPA функционирование прибора Tri-Carb разных моделей, снабженных BGO детектором, аналогично функционированию стандартных моделей прибора.

Следующая информация является релевантной при выполнении счета низкой активности, сверхнизкого уровня или крайне низкого уровня:

- Стеклообразные пробирки с низким содержанием калия рекомендуются при счете низких уровней трития или углерода-14, поскольку эти пробирки повышают дискриминацию между бета импульсами и импульсами фона. Некоторые пластиковые пробирки могут быть подходящими для измерения трития в воде.
- Источник воды, используемый для осуществления дискриминации фона, не должен быть загрязнен радионуклидами. При счете очень низких уровней радионуклидов, особенно трития, даже небольшая степень загрязнения увеличит скорость счета образца фона. Следовательно, необходимо обеспечить источник воды для образцов фона, который является «мертвым» или не обладает радиоактивностью.
- Образцы не должны содержать внешних источников радионуклидов, которые могут содержаться в сцинтилляторах или каких-либо реагентах, используемых для их подготовки.
- Стеклообразные пробирки следует промыть и прополоскать в разбавленном растворе (0.1M) этилен диаминтетрауксусной кислоты (ЭДТА) с последующим споласкиванием в мертвой, деионизированной воде. Это позволит снизить загрязнители фона и поверхности, которые могут загрязнить либо защиту детектора, либо камеру для образцов.
- Все пробирки, используемые вместе с прибором, должны быть герметизированы с помощью прокладок в колпачках Teflon® и колпачковых гаек с целью предотвращения утечек.

- Максимальные размеры пробирок следующие:
 - ◆ Маленькие пробирки не должны превосходить 17,8 мм в диаметре и 58,0 мм в высоту (включая крышку).
 - ◆ Большие пробирки не должны превосходить 28,1 мм в диаметре и 63,0 мм в высоту (включая крышку).
- Максимальная активность образца составляет 100 000 импульсов в минуту (СРМ). Если образец превышает эту скорость счета, система автоматически переключится в Нормальный режим счета. Это особенно важно при покупке или подготовке стандартов гашения или эталонных стандартов для использования при Режиме счета высокой чувствительности или низкого уровня.
- Функция поправки на люминесценцию обычно не используется при счете образцов с очень низким СРМ. Желательно подвергать образцы темновой адаптации прежде, чем начнется счет. В приборе есть возможность специфичной для протокола задержки перед счетом вплоть до 99,99 минут. При задержке перед счетом образец опускается в камеру для обнаружения и подвергается темновой адаптации в течение специфичного времени задержки. Темновая адаптация позволит люминесценции, исходящей от пробирки с образцами, рассеяться.

Меры предосторожности и ограничения

Важно обратить внимание на то, что фоновая радиация различается в разных странах мира и будет являться фактором определения фона. При больших высотах и в геологических областях, в которых сконцентрированы уран и продукты его распада, скорее всего будут наблюдаться более высокие уровни фона. Точный фон и рабочие характеристики прибора для данной местности должны определяться в месте установки.



Внимание: При использовании режима счета высокой чувствительности или низкого уровня, **НЕ** используйте стандарты для гашения, которые были очищены от кислорода с помощью инертного газа. Кислород в **НЕОЧИЩЕННЫХ** стандартах облегчает дискриминацию между фоном и истинными бета событиями. Неочищенные стандарты можно приобрести в компании PerkinElmer Life and Analytical Sciences. Для получения лучших характеристик DPM рекомендуется, чтобы стандарты для гашения как можно больше соответствовали неизвестным образцам в плане смеси, типа пробирки и объема образца.



Примечание: НЕ используйте стандарты Низкого уровня (LL) для калибровки прибора (SNC/IPA). Tri-Carb должен быть откалиброван с использованием негашеного очищенного калибровочного стандарта углерод-14.

Счет альфа/бета

 *Примечание: Функция Альфа/бета дискриминации не доступна на 2810TR и является дополнительной на 2910TR, 3110TR и 3180TR/SL.*

Функция альфа/бета дискриминации обеспечивает возможность дискриминации между общей альфа и общей бета-активностью в смешанном образце. Результаты выводятся в отчет как альфа СРМ (СРМА) и бета СРМ (СРМА и СРМВ).

Жидкостно-сцинтилляционный счет, энергии эмиссии для альфа и бета радионуклидов с более высокой энергией, такие как $^{90}\text{Sr}/^{90}\text{Y}$ будут перекрываться, создавая дискриминацию между нуклидами, возможную на основе дискриминации энергий. Тем не менее, альфа-индуцированные импульсы в сцинтилляционной смеси обладают большей продолжительностью, чем бета-индуцированные импульсы. Форма и продолжительность импульса используются для эффективной дискриминации между альфа и бета-активностью.

В приборах Tri-Carb, снабженных функцией альфа/бета дискриминации, используется анализ спада импульсов (PDA), тип анализа формы импульса, для выполнения разделения альфа и бета событий. При PDA используется Дискриминатор спада импульса (PDD) с временным критерием для оценки продолжительности импульса сцинтилляционных событий и категоризации событий как альфа или бета. Разрешение отдельных альфа или отдельных бета радионуклидов не выполняется.

Кривая ошибочной классификации (спилловера) строится автоматически посредством изменения значений PDD при счете чистого альфа и чистого бета стандарта. Определенное прибором оптимальное значение PDD устанавливается в точке пересечения двух кривых, где находится минимальная ошибочная классификация альфа и бета. Информация о кривой ошибочной классификации и связанном с ней оптимальном значении PDD хранится в Библиотеке альфа/бета стандартов (страница 150). В Библиотеке альфа/бета стандартов щелкните по кнопке **AB Curve (Альфа/бета кривая)**, чтобы открыть окно *Alpha/Beta Standard Curve* (Кривая альфа/бета стандарта) (Рисунок 7-14).

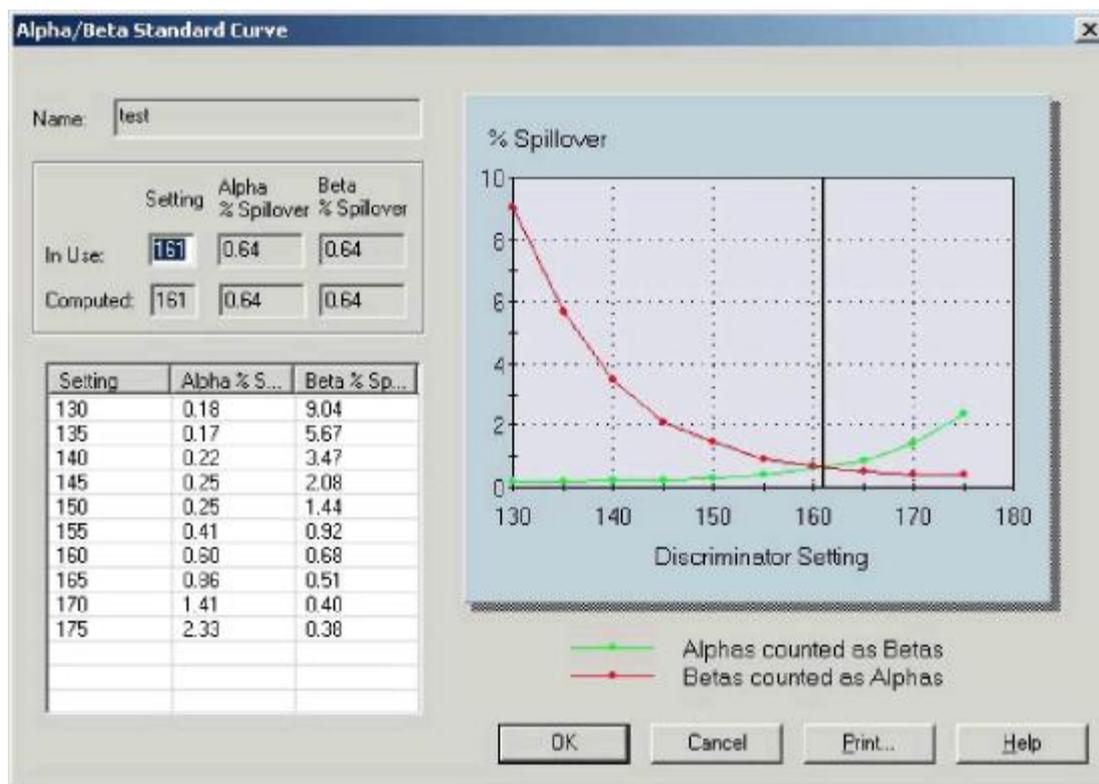


Рисунок 7-14. Окно Alpha/Beta Standard Curve (Кривая альфа/бета стандарта).

Конкретная кривая ошибочной классификации может быть ассоциирована для использования с альфа/бета радионуклидом в Библиотеке альфа/бета нуклидов (страница 147). Путем выбора соответствующего альфа/бета радионуклида в анализе, PDD из Библиотеки альфа/бета нуклидов используется в ходе анализа в качестве критерия разделения альфа/бета.

Примечание: Стандарты альфа и бета не обязательны для использования функции Альфа/бета дискриминации. Вы можете ввести значение PDD для альфа/бета радионуклида вручную. В этом случае кривая альфа/бета ошибочной классификации не ассоциируется с альфа/бета радионуклидом. Значение PDD определяется эмпирически. Эта возможность полезна тогда, когда альфа и бета стандарты не доступны или когда невозможно получить чистый альфа и бета стандарт, как в случае счета ^{222}Rn , который распадается как при альфа, так и при бета-излучении.

 *Примечание:* Для того, чтобы альфа/бета дискриминация была успешной, уровень гашения альфа и бета стандартов (если используются) должен быть как можно ближе к уровню гашения анализируемых неизвестных образцов. Повышенное гашение негативно влияет на альфа/бета дискриминацию. Первичный эффект - повышенная ошибочная классификация альфа событий.

Тандемная обработка

Тандемная обработка позволяет прибору Tri-Carb передавать данные анализа приложению. Приложения могут иметь различные функции, включая манипулирование данными (преобразование данных, отображение графической информации и т.д.). Подходящие приложения имеются в продаже или могут быть созданы и скомпилированы вами. Прибор может сохранять соответствующие данные анализа в файл на диске, где приложение может получить доступ к таким данным без вашего вмешательства. Эти файлы данных создаются, если вы выполняете следующие действия:

- Создайте отчет, включающий желаемые поля данных.
- Укажите, что файл данных желаемого формата создан.
- Выберите необходимые специальные файлы, которые могут потребоваться приложению. Prot.dat и 2000sa.dat являются специальными файлами, необходимыми для некоторых приложений PerkinElmer, но также требуются дополнительные данные из файлов спектров или информация о ПА.
- Выберите кнопку **Run Application (Запустить приложение)** во вкладке **Report Output (Вывод отчета)** (Рисунок 4-9, страница 124). В полях под кнопкой укажите имя приложения, тип программы и когда должно запускаться приложение по отношению к анализу.

 *Примечание:* Каждый раз, когда запускается приложение, оно должно быть загружено в память. По возможности запускайте приложение после партии или цикла, поскольку это эффективнее и быстрее, чем запуск программы после каждого образца.

- Укажите положение файлов данных в окне *Data Paths (Пути данных)* (страница 59) так, чтобы область файлов данных была доступна приложению.

Устройство для считывания штрих-кода

Устройство для считывания 2D штрих-кода является дополнительной функцией, обеспечивающей автоматическое отслеживание образцов для системы Tri-Carb. Данные штрих-кода могут быть импортированы непосредственно в Рабочий список образцов, могут быть сохранены в файл или могут использоваться для проверки существующих Рабочих списков.

 *Примечание:* Функция Рабочего списка является дополнительной на 2810TR и 2910TR и стандартной на 3110TR и 3180TR/SL.

 *Примечание:* Линейные 1D штрих-коды также поддерживаются при условии, что они помещаются на верхнюю часть крышки пробирки. Используйте программное обеспечение устройства для считывания штрих-кода для настройки устройства так, чтобы поддерживались линейные 1D штрих-коды (инструкции см. в справке по программному обеспечению). При выполнении данной операции следует отключить все остальные неиспользуемые штрих-коды для обеспечения максимальной скорости и эффективности.

При использовании опции Устройства для считывания штрих-кода, необходимо учитывать следующее:

- При нескольких циклах штрих-коды считываются и сохраняются только при первом цикле. Штрих-коды проверяются при последующих циклах.
- При повторных циклах штрих-коды считываются только при первом подсчете, все остальные повторы будут иметь тот же самый связанный с ними штрих-код.
- Параметры штрих-кода устанавливаются на базе одного анализа и не являются параметрами конкретного используемого флага протокола. Информацию относительно параметров штрих-кода см. на странице 105.

Для получения подробной информации относительно опции Устройства для считывания штрих-кода обратитесь к следующим разделам:

- *Настроить устройство для считывания штрих-кода* на странице 75 (объясняется, как активировать опцию Устройства для считывания штрих-кода, если она установлена)
- *Настройки штрих-кода* на странице 105 (рассматриваются настройки и параметры штрих-кода, доступные на вкладке **Assay Parameters (Параметры анализа)**)
- *Имя образца* на странице 135 (объясняется, как считывание штрих-кода может использоваться вместе с Рабочими списками)

Размер и размещение штрих-кода

Опция Устройства для считывания 2D штрих-кода поддерживает следующие размеры штрих-кода: 2D штрих-коды с матрицей данных 10 мил, 15 мил и 20 мил. Устройство для считывания штрих-кода способно обрабатывать буквенно-цифровые данные. 2D штрих-коды помещаются на верхнюю часть крышки пробирки для образцов.



Рисунок 7-15. Опция Устройства для считывания штрих-кода и Пробирки для образцов с 2D штрих-кодами на крышках.

Обслуживание и устранение неисправностей

В этой главе содержится информация об обслуживании прибора Tri-Carb и устранении проблем, которые могут возникнуть с прибором Tri-Carb. Рассматривается следующая информация:

- Планово-предупредительное обслуживание
- Хранение данных (стр. 204)
- Восстановление после сбоя по питанию (страница 205)
- Устранение ошибок эксплуатации (страница 210)
- Устранение ошибок IPA (страница 212)
- Предупреждения и сообщения для устранения неполадок (страница 213)

Планово-предупредительное обслуживание

Не требуется выполнять никаких процедур планово-предупредительного обслуживания, кроме осмотра и чистки. Обычное планово-предупредительное обслуживание может выполняться на основании предварительного соглашения с PerkinElmer. Чтобы получить информацию относительно возможности соглашения об обслуживании, свяжитесь с офисом PerkinElmer или официальным дистрибьютором

Осмотр

В системе Tri-Carb по крайней мере раз в неделю или при возникновении неисправности в работе следует осмотреть следующее:

1. Проверьте отсутствие пыли на кассетах и поверхностях устройства смены образцов.
2. Движение кассет должно быть плавным, без чрезмерных вибраций.
3. Проверьте, нет ли незакрепленных электрических или механических соединений. НЕ ПРОИЗВОДИТЕ НИКАКОЙ РАЗБОРКИ ПРИБОРА.
4. Убедитесь, что все органы управления и индикаторы работают.

Чистка

Чистку внешних поверхностей прибора Tri-Carb следует производить мягкой тканью с применением слабых моющих средств. Перед проведением любой чистки убедитесь, что Tri-Carb отключен от сети электропитания.

Крышку устройства смены образцов следует время от времени чистить мягкой тканью, смоченной в слабом мыльном растворе. Устройство смены образцов системы следует время от времени чистить мягкой тканью, смоченной PicoClean-N или другим подходящим промышленным чистящим средством.

Если в системе Tri-Carb установлено опционное устройство охлаждения, проверяйте (раз в месяц) отсутствие грязи и пыли на фильтре, и по мере необходимости производите чистку фильтра (прополоскайте его в воде).

Хранение данных

Создание резервной копии жесткого диска

Чтобы застраховаться от потери данных в случае отказа жесткого диска, периодически выполняйте резервное копирование всех файлов из папки Packard. Папка Packard создается автоматически при установке программы QuantaSmart. Эта папка содержит папку TriCarb, в которой есть несколько вложенных папок для размещения различных файлов программы и данных.



ОСТОРОЖНО: Не используйте устройство записи DVD системы в то время, когда прибор получает данные. Использование устройства записи DVD во время, когда прибор получает данные, может повлиять на работу устройства смены образцов.

Содержимое папок

TriCarb

Папка TriCarb (находится в папке Packard) содержит несколько вложенных папок, в каждой из которых находятся различные файлы программы или данных.

 *Примечание: Поскольку для работы системы требуются определенные программные файлы, расположенные в определенных папках, НЕ перемещайте файлы из вложенных папок.*

Папка TriCarb содержит следующие вложенные папки:

- Assays – файлы в этой папке содержат информацию о параметрах анализов, заданных в ходе процесса определения параметров анализа.
- Bin – файлы в этой папке содержат информацию о выполнении программы QuantaSmart.
- Drivers – файлы этой папки содержат информацию относительно драйвера устройства USB.
- Help– файлы в этой папке содержат информацию системы помощи программы QuantaSmart.
- IPA Results - файлы в этой папке содержат информацию относительно данных IPA.
- Libraries– файлы в этой папке содержат информацию о библиотеках, используемых в программе QuantaSmart.
- QuenchStdResults - файлы в этой папке содержат информацию относительно стандартов гашения.
- Results - файлы в этой папке содержат данные образцов, полученные при анализах.
- Examples - файлы в этой папке содержат примеры данных образцов.

Восстановление при сбое по питанию

Устройства Tri-Carb, работающие с внешним компьютером, реагируют на сбой по питанию иначе, чем устройства со встроенным компьютером. Когда происходит сбой электропитания устройства Tri-Carb со встроенным компьютером, компьютер и прибор выключаются одновременно.

Устройства Tri-Carb с внешним компьютером позволяют компьютеру продолжать работу, когда происходит отказ электропитания прибора. При восстановлении электропитания прибор продолжит измерение с того образца, на котором остановился. В редких случаях при отказе электропитания может произойти потеря полученных данных или данных воспроизведения. Сценарии, приведенные ниже, описывают различное поведение системы, когда происходит отказ электропитания устройств с внешним компьютером.

Сценарии отказа электропитания

Сценарий 1: Происходит сбой электропитания прибора

При возникновении сбоя электропитания прибора, программа QuantaSmart (запущенная на внешнем компьютере) выявит, что прибор отключился. Когда это происходит, связь между внешним компьютером и прибором необходимо установить заново (см. Подключение к прибору на стр. 209). Когда это будет сделано, прибор продолжит измерение образца, на котором остановился при отказе электропитания.

Сценарий 2: Сбой электропитания и прибора, и внешнего компьютера

Когда происходит сбой электропитания и прибора, и внешнего компьютера, программа QuantaSmart не в состоянии поддерживать связь между компьютером и прибором. После восстановления электропитания, связь между внешним компьютером и прибором необходимо установить заново (см. Подключение к прибору на стр. 209). Как только связь будет восстановлена, прибор продолжит измерение образца, на котором остановился при отказе электропитания.

Сценарий 3: От внешнего компьютера отсоединен кабель USB в то время, когда прибор выполнял измерение образцов.

При отсоединении кабеля USB, программа QuantaSmart считает, что произошел отказ электропитания прибора. Для восстановления связи между внешним компьютером и прибором следует вновь подключить кабель USB. После того, как кабель USB был подключен вновь, связь между внешним компьютером и прибором необходимо установить заново (см. Подключение к прибору на стр. 209). Как только связь будет восстановлена, прибор продолжит измерение образца, на котором остановился при отказе электропитания.

Сценарий 4: Выключение внешнего компьютера в то время, когда прибор производил измерение образцов

При выключении внешнего компьютера в то время, когда прибор производит измерение образцов, прибор немедленно прекращает измерение. Прибор продолжит измерение образцов, только если будет включен внешний компьютер. После включения внешнего компьютера, связь между внешним компьютером и прибором необходимо установить заново (см. Подключение к прибору на стр. 209). Как только связь будет восстановлена, прибор продолжит измерение образца, на котором остановился при отказе электропитания.

Сценарий 5: Запуск внешнего компьютера без включения прибора

Если произведен запуск внешнего компьютера, но НЕ включен прибор, программа QuantaSmart будет считать, что прибор не подсоединен и выведет следующее диалоговое окно (Рис. 8-1):



Рисунок 8-1. Сообщение об ошибке соединения QuantaSmart.

Если требуется использовать QuantaSmart без прибора, следует нажать кнопку **Work Offline (Работать автономно)**. При выборе автономной работы, будет возможность использования программы QuantaSmart, но не будет возможности работать с прибором, поскольку он будет отключен от внешнего компьютера.

Если необходимо использовать QuantaSmart И прибор, следует включить прибор и нажать кнопку **Retry (Повторная попытка)**.

Сценарий 6: При некорректном удалении флэш-накопителя из порта USB внешнего компьютера

Если физически удалить флэш-накопитель из порта USB внешнего компьютера без предварительного отключения его в Windows, прибор прекратит измерение образцов.

Чтобы корректно отключить и удалить флэш-накопитель:

1. Войдите в проводник Windows.
2. Правой кнопкой мыши щелкните на **UDISK 20X (E)** (Рис. 8-2)
3. В выпадающем меню щелкните **Eject** (Выброс).
4. Физически удалите флэш-накопитель из порта USB внешнего компьютера.

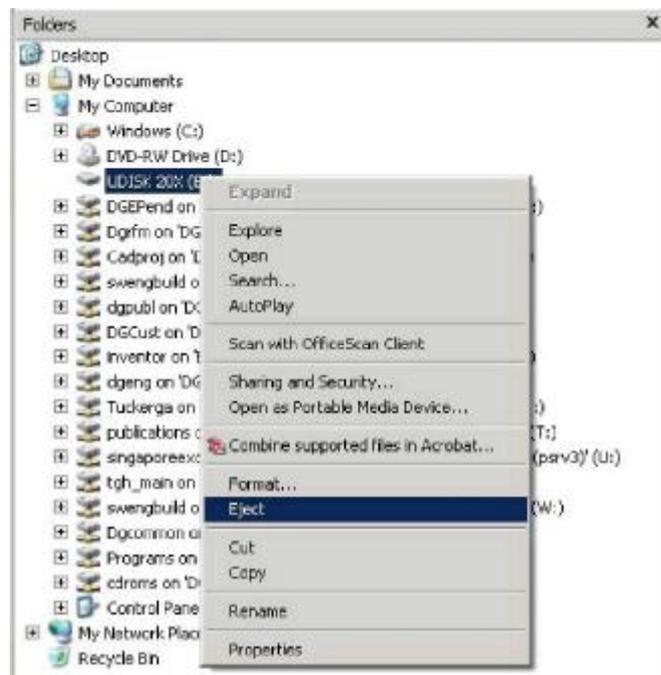


Рисунок 8-2. Извлечение флэш-накопителя из проводника Windows.

Сценарий 7: Компьютер не может восстановить связь с прибором

В редких случаях, когда внешний компьютер не связывается с прибором, для восстановления связи может потребоваться выключение-включение питания ОБОИХ устройств.

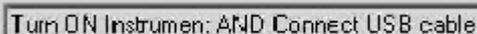
Чтобы выключить-включить компьютер и прибор:

1. Выключите ОБА устройства, и прибор, и компьютер.
2. Выждав некоторое время, включите прибор.
3. Подождите несколько секунд и включите внешний компьютер. Связь между внешним компьютером и прибором установится автоматически.

Подключение к прибору

Выберите **Tools | Connect to Instrument** или кнопку (расположенную на панели состояния прибора) для восстановления связи компьютера с прибором.

Обычно эта кнопка выбирается после работы в автономном режиме, когда необходимо заново установить связь между компьютером и прибором. При нажатии на эту кнопку должно появиться следующее сообщение, выводимое в панели состояния прибора:



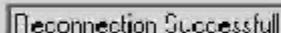
Turn ON Instrument AND Connect USB cable

Убедитесь, что прибор включен и USB-кабель компьютера подключен к прибору.

Как только связь установится, появятся следующие сообщения, выводимые в последовательности:



Attempting to Connect to Instrument



Reconnection Successfull

На восстановление связи между компьютером и прибором должно уйти примерно 30 секунд.

Устранение ошибок эксплуатации

В ходе нормальной работы системы могут возникнуть следующие проблемы.

Ошибочное движение устройства смены образцов

- Проверьте, что крышка прибора закрыта. Яркий свет может влиять на оптические датчики устройства смены образцов.
- Посмотрите, нет ли препятствия, мешающего движению устройства смены образцов.
- Убедитесь, что кассета Varisette надлежащим образом помечена флагом протокола.

Отсутствие изображения

- Убедитесь, что питание монитора включено, и что кабель монитора надежно подключен к разъему монитора на левой стороне прибора Tri-Carb.
- Перезагрузите компьютер, нажав на клавиатуре <Ctrl+Alt+Delete>.

Не работает печать

- Убедитесь, что выключатель питания принтера находится в положении ON (ВКЛ).
- Убедитесь, что индикатор ON-LINE светится.
- Убедитесь, что в принтере есть бумага.
- Перезагрузите принтер, для чего выключите и снова включите его.

Флаг протокола не учитывается

- Убедитесь, что анализ определен и ассоциирован с номером флага протокола.
- Проверьте, что флаг протокола активен (Рис. 1-2, стр. 7).
- Выясните, выполнены ли все циклы измерения образца.

Устройство смены образцов не реагирует на команды устройства смены образцов

- Убедитесь, что выключатель питания прибора Tri-Carb (Рис. 1-5, стр. 17) находится в положении ON (ВКЛ).
- Убедитесь, что площадка устройства смены образцов содержит надлежащее количество кассет. Подтолкните все кассеты на площадке в сторону камеры детектора. Если все кассеты остаются в «Чистой зоне» (на передней стороне площадки), на площадке устройства смены образцов находится слишком много кассет.
- Выясните, не запустил ли прибор восстановление приосчета.
- Проверьте, не выводится ли сообщение об ошибке на панели состояния в главном окне QuantaSmart.
- Перезагрузите прибор Tri-Carb, переведя выключатель питания на десять секунд в положение OFF (ВЫКЛ), и затем вернув его опять в положение ON (ВКЛ).

Бездействие устройства смены образцов

- Убедитесь, что выключатель питания прибора Tri-Carb (Рис. 1-5, стр. 17) находится в положении ON (ВКЛ).
- Выясните, выполнены ли все циклы измерения образца.
- Проверьте, нет ли сообщения об ошибке на панели состояния в главном окне программы QuantaSmart.
- Проверьте, производится ли измерение образца.

Образцы не загружаются

- Убедитесь, что анализ определен и ассоциирован с номером флага протокола.
- Выясните, выполнены ли все циклы измерения образца.
- Проверьте размеры пробирки. См. спецификации пробирок образцов (стр. 9).

Система блокируется

- Перезагрузите компьютер, нажав на клавиатуре <Ctrl+Alt+Delete>.
- Перезагрузите прибор Tri-Carb, переведя выключатель питания на десять секунд в положение OFF (ВЫКЛ), и затем вернув его опять в положение ON (ВКЛ).

Невозможно получить доступ к диагностике

Окна *Диагностики* обычно используются работниками службы технического обслуживания PerkinElmer для доступа к функциональному состоянию системы. Пункт **TSE Diagnostics** в меню **Diagnostics** доступен только при входе в систему с правами TSE.

Устранение ошибок ИРА

Когда параметры ИРА находятся вне заданных пределов, возникают следующие проблемы.

Высокий уровень фона углерод-14

- Проверьте наличие загрязненного детектора путем измерения пустой пробирки и вывода спектра в окно просмотра спектра *SpectraView*. Если детектор загрязнен, позвоните в техническую службу PerkinElmer.
- Выполните проверку на увеличение радиации окружающей среды, проверьте, нет ли рядом с прибором источников излучения с высокой энергией.
- Проверьте наличие электростатического разряда, используйте статический регулятор.
- Если в лаборатории применяются гамма-источники, выполните оценку радиоактивного загрязнения поверхности, для проверки загрязнения пробирки гамма-нуклидами.
- Выполните проверку на наличие электронного шума, используйте отдельную линию питания для прибора, или позвоните в техническую службу PerkinElmer.

Высокий хи-квадрат

Это может быть вызвано проблемой в подаче высокого напряжения или с фотоумножительными трубками. Позвоните в техническую службу PerkinElmer.

 *Примечание: Исправно работающий прибор может превышать предел от 7,63 до 36,19% за 2% времени. Это результат статистической сущности теста хи-квадрата.*

Высокий уровень фона трития

- Проверьте наличие загрязненного детектора путем измерения пустой пробирки и вывода спектра в окно просмотра спектра *SpectraView*. Если детектор загрязнен, позвоните в техническую службу PerkinElmer.
- Выполните проверку на увеличение радиации окружающей среды, проверьте, нет ли рядом с прибором источников излучения с высокой энергией.
- Выполните проверку на наличие электростатического разряда, используйте статический регулятор.
- Если в лаборатории применяются гамма-источники, выполните оценку радиоактивного загрязнения поверхности, для проверки загрязнения пробирки гамма-нуклидами.
- Выполните проверку на наличие электронного шума, используйте отдельную линию питания для прибора, или позвоните в техническую службу PerkinElmer.

Критерий качества для низких значений углерода-14

- Убедитесь, что при использовании того же стандарта предыдущее измерение эффективности находится в пределах $\pm 2\%$. Если нет, произведите чистку внешней поверхности пробирок и повторите измерение.
- Проверьте, что фон углерода-14 и значения эффективности находятся в пределах спецификации (при использовании негашеных стандартов). Если это так, то возможно, проблема в чистоте стандартов IPA

Низкий хи-квадрат

- Выполните проверку на наличие электронного шума. Это обычно создает ложные импульсы одинакового уровня. Используйте отдельную линию питания для прибора, или позвоните в техническую службу PerkinElmer.

 *Примечание: Исправно работающий прибор может превысить предел от 7,63 до 36,19% за 2% времени. Это результат статистической сущности теста хи-квадрата.*

Низкая эффективность трития

- Убедитесь, что прибор был откалиброван. Если нет, выполните калибровку SNC (стр. 165).
- Убедитесь, что используется корректный стандарт (негашеный и очищенный от кислорода).
- Убедитесь, что значение tSIE стандарта находится в диапазоне 950-1050. Если нет, проверьте срок годности стандарта.
- Убедитесь, что эффективность составляет $\pm 2\%$ от предыдущего измерения с использованием одного и того же стандарта. Если нет, произведите чистку внешней поверхности пробирок и повторите измерение.

Низкая добротность трития

- Убедитесь, что при использовании того же стандарта предыдущее измерение эффективности находится в пределах $\pm 2\%$. Если нет, произведите чистку внешней поверхности пробирок и повторите измерение.
- Проверьте, что значения фона и эффективности трития находятся в пределах спецификации (при использовании негашеных стандартов). Если это так, то возможно, проблема в чистоте стандартов IPA

Предупреждения и сообщения при устранении неполадок

Следующая информация описывает сообщения системы Tri-Carb и содержит советы по устранению неполадок. Сообщения представлены в алфавитном порядке.

2000CA File Error (Ошибка файла 2000CA)

Система обнаружила ошибку при записи файла 2000CA.DAT. Этот файл требуется для работы программ PerkinElmer. Выполните анализ повторно. Если ошибка возникает снова, позвоните в техническую службу PerkinElmer.

? (Столбец сообщений)

Если этот символ появляется в столбце **MESSAGES** (сообщения) отчета, произошла математическая ошибка при расчете результата для этого образца.

< (Столбец сообщений)

Если этот символ появляется в столбце **MESSAGES** отчета, этот образец был отбракован вследствие низкого уровня излучения в течение 30 секунд измерения образца.

(Столбец сообщений)

Если этот символ появляется в столбце **MESSAGES** отчета, этот образец был определен как гетерогенный. Обычно это происходит вследствие фазового разнесения в пробирке образца.

*** (Столбец сообщений)**

Если этот символ появляется в столбце **MESSAGES** отчета, уровень излучения образца превышает 100000 либо в режиме измерения высокой чувствительности, либо в режиме измерения низкого уровня. Прибор автоматически переключился в режим обычного измерения.

A (Столбец сообщений)

Если эта буква появляется в столбце **MESSAGES** отчета, эта строка данных представляет среднее значение для пробирок с повторяющимися образцами.

Набор для гашения, ассоциируемый с нуклидом этого анализа, после выполнения анализа был изменен.

Информация по набору охлаждения была изменена в библиотеке стандартов охлаждения (стр.143), но после того, как были сделаны изменения, повторное измерение набора стандартов не было проведено.

Следует провести повторное измерение набора для гашения.

Набор охлаждения, ассоциируемый с нуклидом этого анализа, не был измерен с достаточным количеством образцов.

Нуклид образца был определен в библиотеке нуклидов образца (стр. 140), но набор охлаждения, выбранный для этого нуклида, не был измерен. Для каждого набора для гашения должно быть проведено измерение минимум двух стандартов гашения.

Следует измерить подходящие стандарты гашения.

Активный протокол неприменим для группового приосчета.

Активный протокол был выбран в качестве протокола Группового Приосчета (стр. 170).

Следует выбрать другой протокол или подождать, пока активный протокол не будет завершен.

В (Столбец сообщений)

Если этот символ появляется в столбце **MESSAGES** отчета, эта строка данных представляет данные о пробирке вычитания фона.

BACK PIN JAM FWD

Произошла ошибка устройства смены образцов.

Не нужно выполнять никаких действий, пока не будет напечатано сообщение. Если в распечатке появляется это сообщение, позвоните в техническую службу PerkinElmer.

BACK PIN JAM REV

Произошла ошибка устройства смены образцов.

Не нужно выполнять никаких действий, пока не будет напечатано сообщение. Если в распечатке появляется это сообщение, позвоните в техническую службу PerkinElmer.

BAD ELEV/EXT STD

Произошла ошибка устройства смены образцов.

Не нужно выполнять никаких действий, пока не будет напечатано сообщение. Если в распечатке появляется это сообщение, позвоните в техническую службу PerkinElmer.

Bad shutter (Проблема с заслонкой).

Произошла ошибка устройства смены образцов.

Не нужно выполнять никаких действий, пока не будет напечатано сообщение. Если в распечатке появляется это сообщение, позвоните в техническую службу PerkinElmer.

BGO spectrum not present (отсутствует спектр BGO)

Было предпринято внешнее стандартное измерение прибором с защитой детектора BGO до того, как была выполнена калибровка SNC/IPA.

Выполните калибровку SNC/IPA (стр. 165).

С (Столбец сообщений)

Если этот символ появляется в столбце **MESSAGES** отчета, это указывает на то, что для этого образца возможна цветовая коррекция гашения ($tSIE < 100$).

Результаты отчета по этому образцу могут быть неверными.

Cannot associate an assay with the priostat flag while that assay is active (Невозможно ассоциировать анализ с флагом приосчета, пока этот анализ остается активным).

Невозможно ассоциировать анализ с флагом приосчета, пока приосчет остается активным (стр. 170).

Перед тем, как сменить анализ, ассоциируемый с флагом протокола приосчета, следует дать возможность текущему набору образцов приосчета завершить измерение.

Cannot associate another assay to this flag while the current assay associated with this flag is active. (Невозможно ассоциировать другой анализ с этим флагом, пока активен другой анализ, ассоциируемый с этим флагом).

Множественные анализы не могут быть ассоциированы с одним и тем же номером флага протокола.

Следует дать возможность прибору завершить текущий анализ. После завершения анализа можно снять соответствие этого анализа с флага протокола и назначить ему другой анализ.

Cannot change priostat flag association while priostat is active. Stop priostat first. (Невозможно сменить назначение флага приосчета, пока приосчет активен. Сначала остановите приосчет).

Анализ, ассоциируемый с этим флагом приосчета, нельзя сменить, пока приосчет активен (стр. 170).

Перед тем, как сменить анализ, ассоциируемый с флагом протокола приосчета, следует дать возможность текущему набору образцов приосчета завершить измерение.

Cannot disassociate assay from this flag while the assay is active (Невозможно снять соответствие анализа этому флагу, пока анализ активен).

Назначенный для флага протокола анализ, по которому производятся в настоящий момент измерения, убрать нельзя, пока анализ остается активным.

Следует дать возможность прибору завершить текущий анализ, перед тем, как снять его назначение с флага протокола.

Cannot find the protocol associations file (Невозможно найти файл ассоциаций протокола).

Файл анализа был перемещен из папки Assays, или файл анализа был удален.

Следует связаться с технической службой PerkinElmer.

Cannot open serial port. Make sure that it is configured and not in use by some other program. (Невозможно открыть последовательный порт. Убедитесь, что он настроен и не используется другой программой).

Возможно, запущено более одной копии программы QuantaSmart.

Следует закрыть все дополнительно открытые копии программы.

Cannot read results file (Невозможно прочитать файл результатов).

Возможно, файл с результатами был перемещен из папки Results, или был удален.

Следует связаться с технической службой PerkinElmer.

Cannot replay assays. (Невозможно повторно воспроизвести анализы).

Тип анализа не может быть использован для повторного воспроизведения.

Для повторного воспроизведения можно использовать только анализы CPM, Single, Dual, Triple, и FS DPM.

Can't drop vial. (Невозможно выгрузить пробирку).

Произошла ошибка устройства смены образцов.

Не нужно выполнять никаких действий, пока не будет напечатано сообщение.

Если в распечатке появляется это сообщение, позвоните в техническую службу PerkinElmer.

Can't raise vial (Невозможно поднять пробирку).

Произошла ошибка устройства смены образцов.

Не нужно выполнять никаких действий, пока не будет напечатано сообщение.

Если в распечатке появляется это сообщение, позвоните в техническую службу PerkinElmer.

Check the assay file: either the assay file does not exist or the assay file format is corrupted (Проверьте файл анализа: либо файл анализа не существует, либо файл анализа поврежден).

Либо файл анализа поврежден, либо стандарт, который был ассоциирован с анализом, был удален.

Следует связаться с технической службой PerkinElmer.

Communications Interrupted (Соединение прервано).

Произошел отказ RS-232.

Необходимо перезапустить программу QuantaSmart.

D5:Unable to open file filename because of error: A Hardware I/O error was reported while accessing filename (D5: Невозможно открыть файл из-за ошибки: При получении доступа к имени файла получено сообщение об ошибке ввода/вывода оборудования).

В настройках анализа задано сохранение данных на диск A, но в дисководе нет диска. Эта проверка диска выполняется при первом распознавании флага протокола.

Следует убедиться, что в дисковод вставлен отформатированный диск, и затем нажать **ОК**. Сообщение об ошибке не исчезнет, пока требование к дисководу не будет выполнено.

E (Столбец сообщений)

Если этот символ появляется в столбце **MESSAGES** отчета, это означает, что значение параметра индикации гашения (SIS или tSIE) было экстраполировано из участка кривой гашения, находящейся за одной из конечных точек данных.

Экстраполированное значение гашения для образца может быть неточным, это будет зависеть от того, насколько точно кривая совпала с точками данных стандарта.

Elevator down (Подъемник в нижнем положении).

Произошла ошибка устройства смены образцов.

Не нужно выполнять никаких действий, пока не будет напечатано сообщение. Если в распечатке появляется это сообщение, позвоните в техническую службу PerkinElmer.

Elevator up (Подъемник в верхнем положении).

Произошла ошибка устройства смены образцов.

Не нужно выполнять никаких действий, пока не будет напечатано сообщение. Если в распечатке появляется это сообщение, позвоните в техническую службу PerkinElmer.

Error in BGO spectrum determination (Ошибка в определении спектра BGO).

Была обнаружена ошибка в ходе получения дежурного спектра детектора BGO при подсчете протокола SNC/IPA.

Необходимо повторно выполнить процедуру калибровки SNC/IPA. Если проблема остается, позвоните в техническую службу PerkinElmer.

EXT STD IN.

Произошла ошибка устройства смены образцов.

Не нужно выполнять никаких действий, пока не будет напечатано сообщение. Если в распечатке появляется это сообщение, позвоните в техническую службу PerkinElmer.

EXT STD OUT.

Произошла ошибка устройства смены образцов.

Не нужно выполнять никаких действий, пока не будет напечатано сообщение. Если в распечатке появляется это сообщение, позвоните в техническую службу PerkinElmer.

Fatal SC error (Фатальная ошибка SC).

Произошла неисправимая ошибка устройства смены образцов.

Следует связаться с технической службой PerkinElmer.

FRONT PIN JAM FWD

Произошла ошибка устройства смены образцов.

Не нужно выполнять никаких действий, пока не будет напечатано сообщение. Если в распечатке появляется это сообщение, позвоните в техническую службу PerkinElmer.

FRONT PIN JAM REV

Произошла ошибка устройства смены образцов.

Не нужно выполнять никаких действий, пока не будет напечатано сообщение. Если в распечатке появляется это сообщение, позвоните в техническую службу PerkinElmer.

I (Столбец сообщений)

Если этот символ появляется в столбце **MESSAGES** отчета, то этот образец был определен в ходе прямого DPM анализа как неопределенный. Это означает, что система не может точно определить значение DPM для этого образца.

Когда образцу назначается статус *Неопределенный*, полученное значение DPM может быть верным, если образец не является сильно гашеным. Проверьте значение tSIE образца, чтобы определить степень гашения. Если tSIE больше 200, полученное значение DPM скорее всего точное, в пределах статистической погрешности измерения. Точность не зависит от вариации плотности коктейля, размера или типа пробирки, объема образца, цвета и химического гашения.

Internal error (Внутренняя ошибка).

В работе прибора произошла ошибка (такая, как несоответствие файлов).

Необходимо выполнить **ХОЛОДНЫЙ ЗАПУСК** прибора. Если сообщение об ошибке возникает снова, позвоните в техническую службу PerkinElmer.

Instrument off line (Прибор недоступен).

Прибор не отвечает на запросы компьютера.

Следует проверить, включено ли питание прибора (Рис. 1-5б стр. 17).

IPA error C-14 chi-square (Ошибка IPA хи-квадрата C-14).

При измерении источника углерод-14 тест хи-квадрата завершился неуспешно.

Необходимо выполнить повторно тест хи-квадрата. Если тест завершится снова неудачно, позвоните в техническую службу PerkinElmer.

IPA error C-14 LCR (Ошибка IPA для C-14 LCR).
Активность источника углерод-14 недостаточна.

Необходимо проверить, что используется правильный источник. Если необходимо, используйте новый источник.

IPA error-H-3 chi-square (Ошибка IPA для хи-квадрата H-3).
При измерении источника трития тест хи-квадрата завершился неуспешно.

Необходимо выполнить повторно тест хи-квадрата. Если тест завершится снова неудачно, позвоните в техническую службу PerkinElmer.

IPA error-H-3 LCR (Ошибка IPA - H-3 LCR).
Активность источника трития недостаточна.

Необходимо проверить, что используется правильный источник. Если необходимо, используйте новый источник.

LOST PIN POS.
Произошла ошибка устройства смены образцов.

Не нужно выполнять никаких действий, пока не будет напечатано сообщение. Если в распечатке появляется это сообщение, позвоните в техническую службу PerkinElmer.

Missing Vial (Отсутствует пробирка)
Это сообщение говорит о том, что в кассете отсутствует пробирка.

No Quench sets specified (Не определены наборы для гашения).
Для этого анализа не был задан ни один набор для гашения.

Необходимо выбрать подходящий набор для гашения из библиотеки стандартов для гашения (стр. 143). Если подходящего набора для гашения нет, необходимо выполнить подходящий анализ стандартов для гашения.

No quench standard is defined for this assay (Для этого анализа не определен стандарт гашения).
Выбор стандарта, который используется нуклидом образца при анализе, был снят.

Необходимо заново выбрать стандарт для этого анализа.

Normalization error-both tubes LCR. (Ошибка нормализации – обе трубки LCR).
Регистрируемый уровень в обеих фотоумножительных трубках слишком низкий.

Следует проверить, что негашеный источник углерод-14 находится в позиции 1 образца в кассете. Позвоните в техническую службу PerkinElmer.

Normalization error-both tubes SIS. (Ошибка нормализации – обе трубки SIS).

Регистрируемый уровень в обеих фотоумножительных трубках слишком низкий.

Следует проверить, что негашеный источник углерод-14 находится в позиции 1 образца в кассете. Позвоните в техническую службу PerkinElmer.

Normalization error-EXT STD (Ошибка нормализации - EXT STD).

Внешний стандарт загружается неправильно.

Следует связаться с технической службой PerkinElmer.

Normalization error-left PMT LCR. (Ошибка нормализации – левая PMT LCR).

Регистрируемый уровень в левой фотоумножительной трубке слишком низкий.

Следует проверить, что негашеный источник углерод-14 находится в позиции 1 образца в кассете. Позвоните в техническую службу PerkinElmer.

Normalization error-left PMT SIS. (Ошибка нормализации – левая PMT SIS).

Левая фотоумножительная трубка выявила неподходящий уровень энергии бета-излучения.

Следует проверить, что негашеный источник углерод-14 находится в позиции 1 образца в кассете. Позвоните в техническую службу PerkinElmer.

Normalization error-right PMT LCR. (Ошибка нормализации – правая PMT LCR).

Правая фотоумножительная трубка выявила неподходящий уровень энергии бета-излучения.

Следует проверить, что негашеный источник углерод-14 находится в позиции 1 образца в кассете. Позвоните в техническую службу PerkinElmer.

Normalization error-right PMT SIS. (Ошибка нормализации – правая PMT SIS).

Правая фотоумножительная трубка выявила неподходящий уровень энергии бета-излучения.

Следует проверить, что негашеный источник углерод-14 находится в позиции 1 образца в кассете. Позвоните в техническую службу PerkinElmer.

Not normalized (Не нормализован).

Прибор не был нормализован.

Перед тем, как измерять какие-либо образцы, выполните процедуру калибровки

(стр. 165)

Power fail (Сбой по питанию).

Система восстановилась после сбоя по питанию.

Следует проверить результаты измерения образца на отсутствие данных.

Power recovery (Восстановление питания).

Исчезло питание прибора.

Прибор должен возобновить работу с того момента, когда произошел сбой по питанию.

Priostat ready to count (приосчет готов к началу анализа).

Образец приосчета был загружен в камеру детектирования. Измерение образца не было начато.

Для начала измерения образца необходимо щелкнуть на зеленой кнопке запуска на панели инструментов.

Priostat SC NO ACK.

В режиме измерения приосчета выбранная команда управления устройства смены образцов не была принята прибором.

Необходимо проверить поле состояния прибора **State** в главном окне на наличие сообщения INSTRUMENT OFF-LINE. Если это сообщение периодически выводится, завершите работу Windows, выключите питание прибора и затем снова включите его. Если это сообщение не выводится, подождите, периодически повторяя команды устройства смены образцов.

Priostat search (Поиск приосчета).

Прибор производит поиск кассеты для приосчета на площадке устройства смены образцов.

Необходимо убедиться, что на площадке устройства смены образцов есть кассета для приосчета.

R (Столбец сообщений)

Если этот символ появляется в столбце **MESSAGES** отчета, в этой строке отчета представлены данные о пробирке эталонного стандарта, используемого для расчета значения % Ref.

S (Столбец сообщений)

Если этот символ появляется в столбце **MESSAGES** отчета, эта строка отчета содержит данные о пробирке стандарта для гашения, используемого для генерации кривых гашения.

Shutter close (Заслонка закрыта).

Произошла ошибка устройства смены образцов.

Не нужно выполнять никаких действий, пока не будет напечатано сообщение. Если в распечатке появляется это сообщение, позвоните в техническую службу PerkinElmer.

Shutter open (Заслонка открыта).

Произошла ошибка устройства смены образцов.

Не нужно выполнять никаких действий, пока не будет напечатано сообщение. Если в распечатке появляется это сообщение, позвоните в техническую службу PerkinElmer.

Skipped cassette with no label (Пропущена кассета без этикетки).

На площадке устройства смены образцов находится кассета без ID этикетки.

Необходимо наклеить на эту кассету ID этикетку.

The instrument encountered a protocol flag for which there is no assay associated. This protocol was not counted. (Прибор обнаружил флаг протокола, с которым не связан ни один анализ. По этому протоколу не было произведено измерение).

На площадке устройства смены образцов прибора есть кассета с флагом протокола, которому не был назначен ни один анализ.

Следует либо удалить эту кассету с площадки устройства смены образцов, либо назначить анализ номеру флага протокола.

The nuclide associated with this assay has an incorrect number of Quench sets. (Нуклид, ассоциируемый с этим анализом, имеет некорректное количество наборов для гашения).

Один или более наборов для гашения, назначенные нуклиду образца с несколькими этикетками, были исключены из анализа или удалены из библиотеки.

Для нуклидов образца следует выбрать заново подходящие наборы для гашения. Если необходимо, произведите повторное измерение набора для гашения.

The nuclide associated with this assay was not found in the nuclide library. Unable to retrieve nuclide information. (Нуклид, назначенный для этого анализа, не найден в библиотеке нуклидов. Невозможно получить информацию о нуклиде).

Нуклид образца, определенного для этого анализа, был удален из библиотеки нуклидов образцов (стр. 140).

Необходимо ввести заново информацию о нуклиде образца в библиотеку нуклидов образцов.

The quench standard associated with this assay's nuclide was not found in the Quench standard library. (Стандарт для гашения, назначенный нуклиду этого анализа, не найден в библиотеке стандартов для гашения).

Набор для гашения, который был назначен нуклиду образца в анализе, был удален из библиотеки.

Необходимо заново ввести в библиотеку информацию об этом стандарте и произвести повторное измерение стандартов.

The standard associated with this assay has not been counted. (Стандарт, назначенный этому анализу, не был измерен).

Стандарт, который выбран для этого анализа, не был измерен до выполнения анализа.

Необходимо измерить этот стандарт и заново запустить выполнение анализа.

Vial release close (Стопор пробирок закрыт)

Произошла ошибка устройства смены образцов.

Не нужно выполнять никаких действий, если не будет напечатано сообщение. Если в распечатке появляется это сообщение, позвоните в техническую службу PerkinElmer.

Vial release open (Стопор пробирок открыт)

Произошла ошибка устройства смены образцов.

Не нужно выполнять никаких действий, если не будет напечатано сообщение. Если в распечатке появляется это сообщение, позвоните в техническую службу PerkinElmer.

W (Столбец сообщений)

Если эта буква появляется в столбце **MESSAGES** отчета, это означает, что положительный ID (PID), который был введен в рабочий список, не совпадает с PID, считанным с кассеты.

Необходимо проверить, что номер PID, используемый в рабочем списке, совпадает с номером, обнаруженным на соответствующей кассете.

Warning: C-14 Normalization DPM not defined. (Предупреждение: значение DPM нормализации C-14 не определено).

Не было определено значение DPM нормализации C-14.

В окне *IPA Definition* (стр. 157), введите значение DPM для стандарта C-14.

Warning: H-3 Normalization DPM not defined. (Предупреждение: значение DPM нормализации H-3 не определено).

Значение DPM нормализации H-3 не определено.

В окне *IPA Definition* (стр. 157), введите значение DPM для стандарта H-3.

Warning: IPA background data not available. (Предупреждение: данные фона IPA не доступны).

Отсутствуют значения фона IPA, необходимые для вычитания фона.

Выполните процедуры IPA (стр. 157).

Warning: questionable C-14 background value-please view historic data. (Предупреждение: сомнительное значение фона C-14 – пожалуйста, просмотрите данные истории).
Фоновый источник не прошел проверку IPA в области углерод-14.

Если фон углерода-14 высокий, а фон трития нормальный, возможно увеличение радиации окружающей среды. Может быть загрязнен детектор, или в детектор проникает свет. Проверьте спектр фона в окне *SpectraView*. Просмотрите данные истории IPA. Обратитесь в техническую службу PerkinElmer.

Warning: questionable C-14 chi-square value-please view historic data. (Предупреждение: сомнительное значение хи-квадрата C-14 - пожалуйста, просмотрите данные истории).
Результат хи-квадрата выходит за пределы диапазона от 7,63 до 36,19.

Следует проверить непрерывность спектра углерода-14 в окне *SpectraView*. Повторите тест хи-квадрата. Если и при повторном тесте результат не попадает в диапазон, обратитесь в техническую службу PerkinElmer.

Warning: questionable C-14 figure of merit value-please view historic data. (Предупреждение: сомнительное характеристика надежности C-14 - пожалуйста, просмотрите данные истории).
Проверьте предельное характеристика надежности. Очитстите источники углерода-14 и фона и повторите анализ. Проверьте значения эффективности фона для углерода-14. Если эти значения находятся в пределах спецификаций, обратитесь в техническую службу PerkinElmer.

Warning: questionable H-3 background value-please view historic data. (Предупреждение: сомнительное значение фона H-3 - пожалуйста, просмотрите данные истории).
Необходимо проверить, что в кассетной позиции номер 3 находится правильный образец фона. Может быть загрязнен детектор, или в детектор проникает свет. Просмотрите данные истории IPA. Обратитесь в техническую службу PerkinElmer.

Warning: questionable H-3 chi-square value-please view historic data. (Предупреждение: сомнительное значение хи-квадрата H-3 - пожалуйста, просмотрите данные истории)
Результат хи-квадрата не попадает в диапазон от 7,63 до 36,19.

Следует проверить непрерывность спектра углерода-14 в окне *SpectraView*. Повторите тест хи-квадрата. Если и при повторном тесте результат не попадает в диапазон, обратитесь в техническую службу PerkinElmer.

Warning: questionable H-3 efficiency value-please rerun quench curves and view historic data. (Предупреждение: сомнительное значение эффективности H-3 - пожалуйста, просмотрите данные истории).

Источник трития не прошел проверку IPA, а значение tSIE для источника меньше 950.

Следует проверить, что в позиции 2 кассеты SNC/IPA используется верный источник. Проверьте наличие пыли на стандарте трития. Проверьте значение DPM, введенное в окне *IPA Definitions* (стр. 157). Просмотрите данные истории IPA. Выполните повторно анализ кривой гашения. Обратитесь в техническую службу PerkinElmer.

Warning: questionable H-3 efficiency value-please view historic data. (Предупреждение: сомнительное значение эффективности H-3 - пожалуйста, просмотрите данные истории).

Источник трития не прошел проверку IPA.

Следует проверить, что в позиции 2 кассеты SNC/IPA используется верный источник. Проверьте наличие пыли на стандарте трития. Проверьте значение DPM, введенное в окне *IPA Definitions* (стр. 157). Просмотрите данные истории IPA. Обратитесь в техническую службу PerkinElmer.

Warning: questionable H-3 figure of merit value-please view historic data.

(Предупреждение: сомнительное значение добротности H-3 - пожалуйста, просмотрите данные истории)

Значение добротности для трития ниже порогового значения, введенного в окне *IPA Definitions window* (стр. 157).

Следует проверить пороговое значение добротности. Проверьте значения эффективности и фона для трития. Если эти значения находятся в пределах спецификаций, обратитесь в техническую службу PerkinElmer.

Warning: system not normalized. (Предупреждение: система не нормализована).

Прибор не нормализован.

Выполните процедуры калибровки и нормализации прибора (стр. 165).

Warning: User Has Modified Count Conditions (Предупреждение: пользователь изменил условия измерений).

Были внесены изменения в анализ, который производится в настоящий момент.

Прежде, чем вносить какие-либо изменения, необходимо дать возможность текущему анализу завершиться.

You cannot exit the application because the instrument is counting a protocol. (Нельзя выйти из приложения, потому что прибор выполняет подсчет протокола).
Программу QuantaSmart нельзя закрыть, пока прибор производит измерение образцов.

Перед тем, как закрыть программу, необходимо дать возможность прибору закончить измерение.

You cannot exit the application because the instrument is counting group priostat. (Нельзя выйти из приложения, потому что прибор подсчитывает групповой приостат).
Программу QuantaSmart нельзя закрыть, пока прибор производит измерение образцов.

Перед тем, как закрыть программу, необходимо дать возможность прибору закончить измерение.

You cannot exit the application because the instrument is engaged in a sample priostat activity. (Нельзя выйти из приложения, потому что прибор участвует в активности приостата образца).
Программу QuantaSmart нельзя закрыть, пока прибор производит измерение образцов.

Перед тем, как закрыть программу, необходимо дать возможность прибору закончить измерение.

Приложение А

Расчеты

В этой главе содержится описание различных расчетов, которые может выполнять прибор Tri-Carb. Рассматриваются следующие расчеты:

- Коррекция фона
- Предел фона (стр. 230)
- Расчет хи-квадрата (стр. 230)
- DPM (количество распадов в минуту) (стр. 230)
- Эффективность (стр. 231)
- Расчет добротности (стр. 231)
- Коррекция периода полураспада (стр. 231)
- Фон IPA (стр. 231)
- LCR (отбраковка низких уровней) (стр. 232)
- LUM (% люминесценции) (стр. 232)
- Единицы радиоактивности (стр. 232)
- 2 Сигма % (%2s) (стр. 233)
- Калькулятор радионуклидного распада (стр. 234)
- % Эталона (% Ref) (стр. 234)

Коррекция фона

При коррекции фона производится вычитание фона из уровня радиоактивности нуклида образца. Коррекция фона выполняется перед проведением любых других вычислений (таких, как коррекция периода полураспада). Коррекция влияния фона на результат измерения радиоактивности образца вычисляется следующим образом:

$$CPM_{\text{скорректированное}} = CPM_{\text{образца}} - CPM_{\text{фона}}$$

Предел фона

Величина предела фона выражается как количество отсчетов в минуту (СРМ) и вычисляется из величины фона оценки рабочей характеристики прибора (ІРА).

$$\text{ВКГ}_{\text{пороговый}} = \overline{\text{ВКГ}}_{\text{ІРА}} + \frac{4 \times \sqrt{\text{ВКГ}}_{\text{ІРА}} \times \text{СТ}}{\text{СТ}}$$

где:

$\text{ВКГ}_{\text{пороговый}}$ = порог фона в СРМ

$\text{ВКГ}_{\text{ІРА}}$ = среднее значение первых пяти значений фона ІРА в СРМ

СТ = время измерения фона для ІРА

Расчет хи-квадрата

Анализ хи-квадрата – это измерение повторяемости результатов измерения. Этот анализ производится путем подсчета уровня радиоактивности одного образца в детекторе за двадцать последовательных отрезков времени, с длительностью подсчета в 30 секунд для каждого повторного измерения.

$$\chi^2 = \frac{\sum (\text{CNT}_i - \overline{\text{CNT}})^2}{\text{CNT}}$$

где :

$\overline{\text{CNT}}$ = среднее значение повторных измерений

CNT_i = общий уровень каждого повторного измерения

Этот анализ не является измерением точности детектора.

DPM (Количество распадов в минуту)

Количество распадов в минуту (DPM) - это выражение активности радионуклида. DPM рассчитывается следующим образом:

$$\text{DPM} = \frac{\text{Количество отсчетов в минуту}}{\text{Эффективность}}$$

Эффективность

Расчет эффективности – это измерение способности прибора определять количественно активность радионуклидов. Это значение рассчитывается следующим образом:

$$\text{Эффективность} = \frac{\text{Количество отсчетов в минуту}}{\text{Количество распадов в минуту}}$$

Расчет добротности

Добротность (FOM) – это измерение чувствительности прибора, основанное на счетной эффективности прибора. Это значение рассчитывается следующим образом:

$$FOM = \frac{(\text{Эффективность})^2}{\text{Фон}}$$

Коррекция периода полураспада

В процессе коррекции периода полураспада производится перерасчет СРМ или DPM образца и рассчитывается распад нуклида образца за период полураспада. Этот расчет производится следующим образом:

$$\text{Активность}_{\text{текущая}} = \text{Активность}_{\text{начальная}} \times e^{-0,693t/T(HL)}$$

где :

Активность_{текущая} = текущая оставшаяся активность

Активность_{начальная} = начальная активность нуклида

T(HL) = период полураспада радионуклида, в часах

e = 2,71828 (основание натурального логарифма)

t = период времени в часах, с исходной даты до текущей даты

Коррекция периода полураспада выполняется после коррекции фона.

Фон IPA

Фон IPA может вычитаться из любых образцов. Значение фона принимается равным среднему значению первых пяти значений фона, измеренных с помощью протокола SNC (Само-Нормализации и Калибровки).

$$\overline{BK}_{IPA} = \sum_1^5 BK_i$$

LCR (Отбраковка низких уровней)

Отбраковка низких уровней (LCR) – это методика отбраковки образцов, если нуклидная активность этих образцов не соответствует минимально установленным требованиям. Образцы отбраковываются и помечаются, если они не достигают заданного уровня радиоактивности в течение первых 30 секунд измерения.

LUM (% люминесценции)

Эта величина представляет % люминесценции образца и рассчитывается следующим образом:

$$LUM = \frac{\text{события возможных совпадений}}{\text{события действительных совпадений}} \times 100\%$$

Единицы радиоактивности

Кюри и беккерель представляют собой различные единицы измерения радиоактивности. Беккерель является единицей активности Международной Системы (СИ).

Один беккерель = один распад в секунду (DPS)

Один Кюри = $3,7 \times 10^{10}$ беккереля

2 сигма % (%2s)

Эта величина представляет собой неопределенность, выраженную в процентах для величины суммарного уровня радиоактивности (с пределами уверенности 95%). Она рассчитывается следующим образом:

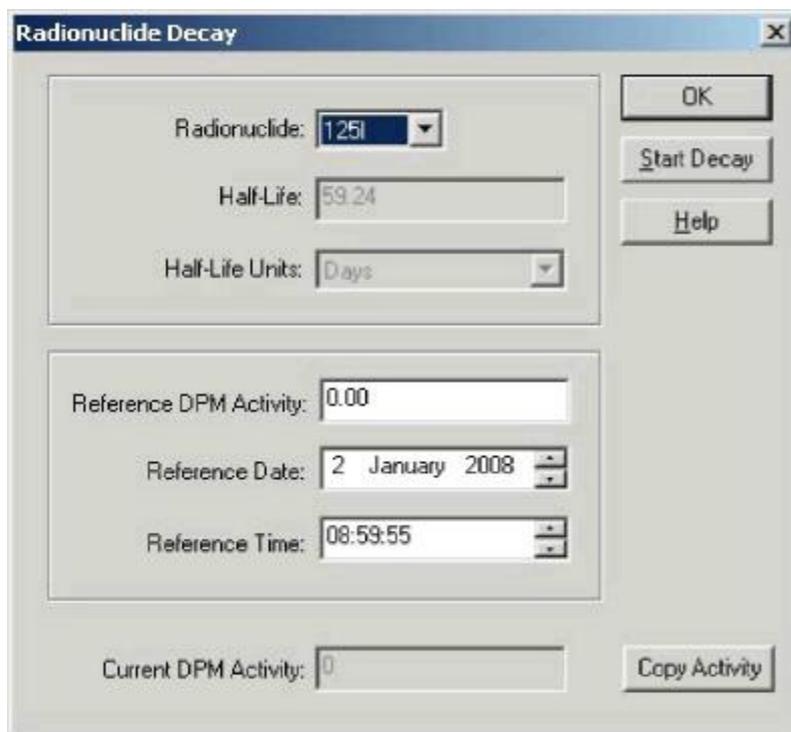
$$\%2s = \frac{200}{\sqrt{\text{накопленные отсчеты}}}$$

В следующей таблице приведены суммарные значения накопленных отсчетов, необходимые для достижения соответствующих значений 2% сигма:

Неопределенность 2 сигма %	Суммарные накопленные отсчеты
0,4	250000
0,5	160000
0,8	62500
1,0	40000
1,5	17778
2,0	10000
2,5	6400

Калькулятор радионуклидного распада

Калькулятор *Радионуклидного распада* (Рис. А-1) дает возможность удобного расчета текущей DPM активности для общих нуклидов. Подробнее о калькуляторе радионуклидного распада см. стр. 70.



The image shows a software window titled "Radionuclide Decay". It contains several input fields and buttons. The "Radionuclide" field is a dropdown menu with "125I" selected. The "Half-Life" field is a text box containing "59.24". The "Half-Life Units" field is a dropdown menu with "Days" selected. Below these is a section for reference values: "Reference DPM Activity" is a text box with "0.00", "Reference Date" is a date picker showing "2 January 2008", and "Reference Time" is a time picker showing "08:59:55". At the bottom, there is a "Current DPM Activity" field showing "0" and a "Copy Activity" button. On the right side of the window, there are three buttons: "OK", "Start Decay", and "Help".

Рис. А-1. Калькулятор радионуклидного распада.

% Эталона (% Ref)

Эта величина представляет собой процентное отношение к эталонному стандарту и рассчитывается с использованием CPM неизвестного образца и CPM эталонного стандарта. Эталонный стандарт обычно является первой пробиркой, измеряемой в процессе анализа, если только первая пробирка не используется для измерения фона. В этом случае, в качестве эталонного стандарта используется вторая пробирка.

$$\% \text{ Ref} = \frac{CPM_{\text{образца}}}{CPM_{\text{эталона}}} \times 100$$

Приложение В

Глоссарий

2S%

Эта величина представляет собой неопределенность значения суммарного уровня радиоактивности, выраженную в процентах.

Время получения

Это количество времени, в течение которого производится измерение образца.

Автоматическая коррекция эффективности (АЕС)

Это метод, применяемый для корректировки области подсчета для компенсации эффекта гашения в спектре образца.

Радиация фона

Это радиация окружающей среды, например, космические лучи, а также радионуклиды, содержащиеся в металлах, стекле, керамике и бетоне.

Беккерель (Bq)

Беккерель является основной единицей радиоактивности Международной Системы Единиц.

- Один беккерель = один распад в секунду
- Один кюри = $3,7 \times 10^{10}$ беккереля

Расчет беккерелей (DPM для нуклида 1, 2, или 3)/(60DPM/Bq).

- Для $\mu\text{Ci} = \text{DPM}(\text{нуклид } 1, 2, \text{ или } 3) / (2,22 \cdot 10^6 \text{ DPM}/\mu\text{Ci})$
- Для $\text{pCi} = \text{DPM}(\text{нуклид } 1, 2, \text{ или } 3) / (2,22 \text{ DPM}/\text{pCi})$

Элементы блочных данных

Элементы блочных данных, которые включают в себя различные данные, используются для создания отчетов. Наиболее типичное применение элементов блочных данных – это распечатка отчетов. Выбирая определенные элементы блочных данных, прибор может создавать отчеты, которые содержат информацию о приборе, протоколе, спектре или рабочей характеристике (РА). Подробнее см. стр. 122.

Калибровка

Калибровка – это процесс, при котором производится настройка напряжения, прикладываемого к каждой из двух фотоумножительных трубок (РМТ) в жидкостном сцинтилляционном счетчике, пока не будет достигнута синхронизация их реакции на стандарт. Этот процесс необходим для обеспечения точности измерения прибором энергии от всех излучений бета-частиц. Подробнее см. Главу 6.

Кассеты

Кассеты – это пластиковые стойки, удерживающие пробирки с образцами и позволяющие перемещать их по площадке устройства смены образцов.

Химическое гашение

Химическое гашение – это снижение сцинтилляционной интенсивности, видимой фотоумножительными трубками жидкостного сцинтилляционного счетчика, из-за материалов, присутствующих в сцинтилляционном растворе, которые влияют на процесс испускания света. В результате генерируется меньше фотонов на кЭВ энергии частицы, что обычно приводит к снижению счетной эффективности.

Хемилюминесценция

Хемилюминесценция вовлекает случайные события отдельных фотонов, которые генерируются в результате химического взаимодействия компонентов образца. Схема совпадений, используемый в приборе Tri-Carb, исключает большинство событий хемилюминесценции, кроме случаев, когда они происходят на больших уровнях.

Тест хи-квадрата

Тест хи-квадрата – это общая процедура для определения вероятности того, что два различных распределения являются на самом деле образцами одной и той же популяции. При сцинтилляционном подсчете, этот тест часто используется для сравнения регистрируемых отклонений при повторных измерениях радиоактивного образца с отклонением, предсказанном теорией статистики.

Коктейль

Коктейль – это раствор, в который помещаются образцы для измерения в жидкостном сцинтилляционном счетчике. Растворители и сцинтилляторы являются основными компонентами сцинтилляционного коктейля.

Совпадение

Совпадение применяется в системе, в которой используется специальная схема, отбрасывающая импульсы, которые не получены от двух фотоумножительных трубок сцинтилляционного счетчика за определенное время совпадения. Если сцинтилляционные события происходят «при совпадении» (оба события должны произойти в течение заданного времени совпадения), эти события считаются действительными событиями распада образца. Если события не совпадают по времени, они считаются случайными (фоновыми), и не учитываются.

Цветовое гашение

Цветовое гашение – это снижение сцинтилляционной интенсивности, регистрируемой фотоумножительными трубками жидкостного сцинтилляционного счетчика вследствие присутствия в сцинтилляционном растворе окрашенных материалов, которые влияют на распознавание света. В результате уменьшается количество фотонов на кэВ энергии бета-частиц, и обычно происходит снижение счетной эффективности.

СРМ

СРМ – это количество отсчетов в минуту. СРМ является выражением активности радионуклидов. Общее количество отсчетов на канал в сумме равно количеству отсчетов на область. Для расчета СРМ (отсчетов в минуту) для каждой области общее число отсчетов на счетную область делится на время измерения.

Кюри (Ci)

Основная единица радиоактивности, названная в честь Марии и Пьера Кюри, которые в 1898 году открыли радий.

- Один кюри = $3,7 \times 10^{10}$ беккереля
- Один беккерель = один распад в секунду

Распад, радиоактивный

Распад – это спонтанное превращение одного нуклида в другой нуклид, или в другое энергетическое состояние того же самого нуклида. Этот процесс приводит к уменьшению с течением времени количества исходных радиоактивных атомов в образце. Он включает в себя излучение ядрами атомов альфа частиц, бета частиц, гамма-лучей, или захват или испускание орбитальных электронов (деление). Это называется радиоактивным распадом.

Задержка перед взрывом

Это длительность времени после начального импульса (мгновенного импульса), в течение которого детектор жидкостного сцинтилляционного анализатора производит поиск дополнительных импульсов (послеимпульсов). Послеимпульсы, которые происходят после мгновенного импульса и интервал времени задержки показывают, что сцинтилляционное событие связано с фоном.

Текстовый файл с разделителями

Флажок **Delimited Text File** (Текстовый файл с разделителями) расположен на закладке **Report Output** (Вывод отчета) (стр. 124) окна *Assay Definition*.

Установите этот флажок для создания текста с разделителями. Текст с разделителями – это формат файла, в котором каждый элемент данных отделен определенным разделительным символом. Это общий формат для передачи данных между приложениями, так как базы данных могут импортировать и экспортировать этот тип файла.



*Примечание: Разделитель полей определяется операционной системой Windows, в окне «Язык и региональные стандарты», которое можно открыть через панель управления. Открыв окно «Язык и региональные стандарты», щелкните кнопку **Настройка** и на закладке **Числа** измените поле **Разделитель целой и дробной части**.*

Детектор

Это устройство, чувствительное к радиации, которое может производить сигнал отклика, пригодный для измерения или анализа. В жидкостном сцинтилляционном счетчике, это устройство измеряет свет, испущенный в результате взаимодействия между сцинтилляционным коктейлем и нуклидом с альфа или бета излучением.

Дискриминатор

Это электронная цепь, которая различает сигнальные импульсы по их высоте или напряжению. Она используется для исключения отсчетов, генерируемых посторонней радиацией или фоном. Также она используется как основа для анализа высоты импульсов.

DPM

Аббревиатура для Распадов в минуту. DPM является выражением активности радионуклида. DPM рассчитывается следующим образом:

$$DPM = \frac{\text{Отсчетов в минуту}}{\text{Эффективность}}$$

Двойная этикетка

Это соответствует образцу, который содержит два различных радионуклида.

Эффективность

Эффективность – это отношение измеренных отсчетов к количеству событий распада, которые происходят за период измерения. Эффективность обычно выражается в процентах.

Внешний стандарт

Внешний стандарт – это радиоактивный источник, который помещается вплотную к образцу, чтобы вызвать в образце сцинтилляцию для мониторинга уровня гашения образца. В приборе Tri-Carb для этой цели применяется источник барий-133.

Добротность

Добротность – это термин, применяемый к числовому значению, чтобы охарактеризовать качество функционирования системы.

Флаги, протокол

Флаги протокола – это пронумерованные пластиковые устройства, которые содержат отражающий металл с кодировкой, которые используются прибором для идентификации параметров счета соответствующего анализа для набора образцов. Для идентификации протокола, соответствующего параметрам требуемого анализа, необходимо физически установить пронумерованный соответствующим образом флаг в кассету, в позицию первой пробирки группы. Пример флага протокола, помещенного в кассету приведен на рис.1-2, стр. 7.

Период полураспада

Период полураспада – это время, за которое половина атомов радиоактивного вещества распадается, образуя другую ядерную форму.

ИРА (Оценка рабочих характеристик прибора)

ИРА – это процесс, при помощи которого прибор Tri-Carb измеряет фон, счетную эффективность, чувствительность (добротность), и повторяемость измерений образцов (тест хи-квадрата). Подробнее см. Главу 6.

Изотоп

Так называются атомы одного и того же элемента, которые имеют то же атомное число, но при этом другой атомный вес.

кэВ (килоэлектронвольт)

Одна тысяча электронвольт. Это единица, используемая для выражения энергии, связанной с радиоактивным распадом.

Библиотека

В программе QuantaSmart, библиотека является базой данных о нуклидах образцов или стандартах. Подробнее о библиотеках см. Главу 5.

Люминесценция

Это общий термин, применяемый к излучению света, который не может быть приписан радиоактивности образца. Обычно он возникает вследствие химической реакции между образцом и эмульгатором (детергентом), содержащим коктейли. Люминесценция чаще всего вызывается щелочными рН и пероксидами в образце.

Нормализация

Нормализация – это процесс, используемый для установки нижнего предела измерения для гашения. Подробнее см. Главу 6.

Нуклид

Это общий термин, применяемый ко всем изотопам, стабильным и радиоактивным, всех химических элементов. Часто термин «изотоп» неверно используется, когда идет речь о нуклиде.

Фотоумножительная трубка (PMT)

PMT – это устройство, способное reобразовывать низкие уровни света в электрическую энергию (фотоэлектроны). Фотоэлектроны, генерируемые в PMT умножаются, чтобы облегчить их выявление.

Фотон

В квантовой теории электромагнитного излучения, свет излучается дискретными единицами энергии, называемыми фотонами.

Приосчет

Это набор возможностей прибора Tri-Carb, которые позволяют, прерывая текущий протокол, выполнить измерение набора образцов с более высоким приоритетом или выполнить специализированные счетные функции. Подробнее см. стр. 170.

Импульс

Импульс – это электрический сигнал, являющийся результатом выявления фотонов фотоумножительной трубкой.

Импульсный анализ распада (PDA)

PDA – это методика, при которой нуклидные импульсы сортируются по отдельным многоканальным анализаторам для анализа и количественной оценки. PDA основывается на различиях в длительности импульсов, что позволяет классифицировать типы радиоактивных излучений нуклида (альфа, бета или гамма).

Гашение

Гашение приводит к снижению сцинтилляционной интенсивности, воспринимаемой фотоумножительными трубками жидкостного сцинтилляционного счетчика, как результат того, что материалы, присутствующие в сцинтилляционном растворе, мешают процессу генерации или выявления света. В результате генерируется меньшее количество фотонов на кэВ энергии бета частицы, и, как правило, снижается счетная эффективность.

Кривая гашения

Кривая гашения – это математический график, который устанавливает соотношение счетной эффективности и параметра, показывающего гашение (QIP). Для образца QIP определяется в ходе измерения образца. Это значение используется для интерполяции счетной эффективности для образца из кривой гашения (где %эффективность строится относительно QIP). Интерполированное значение эффективности используется для расчета DPM (количества распадов в минуту, где $DPM = CPM / \text{эффективность}$).

Параметр, показывающий гашение (QIP)

QIP – это числовое значение, используемое для выражения уровня гашения в образце. В системе Tri-Carb используются параметры, показывающие гашение: SIS, tSIE, и tSIE.

Начальная дата

Это дата, на которую материал, помеченный как радиоактивный, имел определенную величину активности.

Начальное время

Это время, в которое материал, помеченный как радиоактивный, имел определенную величину активности. Обычно этот параметр указывается только для радионуклидов с очень короткими периодами полураспада.

Область

Это диапазон энергии, по которому в жидкостном сцинтилляционном счетчике производится измерение отсчетов для нуклидов. Это также называют окном или каналом.

Повторное воспроизведение

Повторное воспроизведение – это функция прибора Tri-Carb, позволяющая выполнять повторный анализ данных, собранных ранее, с другими условиями их обработки, без повторного измерения образцов. Подробнее см. стр. 187.

Формат Rich Text

Это обычный тип файла ASCII. Эти файлы имеют особые команды, задающие информацию о форматировании документа, такие, как шрифты и поля. Этот тип вывода особенно полезен для переноса данных в какую-либо программу обработки текста для выполнения дополнительного форматирования, чтобы получить более удобочитаемый отчет.

RS-232

Это стандартный интерфейс для подключения последовательных устройств к компьютеру.

Библиотека списка образцов

Библиотека списка образцов – это функция, доступная в части Worklist программы QuantaSmart. Она используется для создания библиотеки списка названий часто используемых образцов. Подробнее см. стр. 134.

Сцинтилляция

Сцинтилляция – это вспышка света, производимая в сцинтилляторе событием ионизации. Сцинтилляция является суммой всех фотонов, произведенных событием распада.

Экранирование

Экранирование – это способ уменьшения количества ионизирующего излучения, достигающего физической области, путем применения экрана, например, из свинца.

SPC (Отсчет единичного фотона)

Метод, применяемый в приборе Tri-Carb, для измерения люминесцентных образцов, с использованием только одной PMT (фотоумножительной трубки).

Характерная активность

Это количество радиоактивности на единицу массы, например, DPM/г или Ci/г.

Спектральный индекс образца (SIS)

SIS – это число, получаемое от анализатора спектра жидкостного сцинтилляционного счетчика, рассчитываемое из спектрального распределения образца; оно используется в качестве индекса для уровня гашения в образце.

Спектральное картографирование

Спектральное картографирование – это техника, применяемая при измерении DPM образца с одной этикеткой для вывода спектров образца и стандарта для гашения в трехмерном виде.

SpectraView

SpectraView – это окно в программе QuantaSmart, которое отображает в реальном времени вид двумерного спектра текущего образца. Подробнее, см. стр. 49.

Спектральная развертка

Спектральная развертка – это техника, которая разделяет композитный спектр образца с двумя этикетками на отдельные компоненты.

Спилловер

Спилловер – это термин, используемый для описания ситуации при измерении с двумя типами образцов, когда часть спектра от одного радионуклида включается в область, используемую для измерения другого радионуклида.

Статика

Статика означает накопление электрического заряда на изолированном теле, таком, как сцинтиляционная пробирка. При жидкостном сцинтилляционном измерении разряд статики может вызвать получение ложных импульсов от фотоумножительной трубки.

Тандемная обработка

Тандемная обработка – это процесс, позволяющий прибору Tri-Carb передавать данные из протокола в программу приложения.

TR-LSC

Жидкостное сцинтилляционное измерение, распределенное по времени – это процесс, запатентованный компанией PerkinElmer Life and Analytical Sciences, который позволяет выявить низкие уровни фонового излучения. Результатом этого процесса является улучшенная чувствительность через отделение истинного бета излучения от уровня фона.

Трансформированный спектральный индекс внешнего стандарта (tSIE)

tSIE – это число, получаемое от анализатора спектра жидкостного сцинтилляционного счетчика, которое рассчитывается из распределения спектра внешнего стандарта и используется в качестве индекса для уровня гашения в образце.

Рабочий список

Рабочий список – это функция программы QuantaSmart, используемая для определения номеров положительной идентификации и названий образцов, которые соответствуют номерам образцов в распечатке. Подробнее см. стр. 134.

В этой главе содержится дополнительная информация о теории режима низкоуровневых измерений и режима измерения альфа/бета (стр. 254).

Теория низкоуровневых измерений

При жидкостном сцинтилляционном измерении, предел выявляемости – это функция эффективности выявления и фонового шума. Увеличение эффективности выявления, или уменьшение фона, или изменение обоих параметров одновременно, позволяет увеличить чувствительность. Улучшенная таким образом чувствительность дает более низкие уровни выявления. Говоря практическим языком, это означает получение более точных результатов за меньшее время, с применением гораздо меньших по размеру образцов. Это особенно важно при измерении образцов окружающей среды при исследовании на предмет радиоактивного загрязнения от атомных электростанций, мусорных свалок, а также радиоактивности природного происхождения. При определении возраста методом радиоуглеродного анализа, для определения возраста археологических артефактов, зачастую можно отделить для измерений только очень маленький образец, чтобы не жертвовать всем экземпляром. В медицинских и биомедицинских исследованиях, улучшенная чувствительность позволяет использовать меньшие по размеру субстанции для определения направлений обменных процессов.

Большинство способов уменьшения фона требуют применения массивных свинцовых экранов, дорогостоящих вторичных цепей выявления, или и того, и другого. Такие системы являются очень дорогостоящими и, из-за их конструкции, имеют очень ограниченную эффективность вне области низкоуровневых измерений. Однако, в 1985г. компания Packard Instrument Company разработала первую схему измерения методом электронного взрыва для использования в промышленных системах жидкостного сцинтилляционного измерения. Эта запатентованная разработка лежит в основе TR-LSC (жидкостного сцинтилляционного измерения, распределенного по времени) в жидкостных сцинтилляционных анализаторах Tri-Carb компании PerkinElmer. В анализаторе Tri-Carb модели 3180 TR/SL схема измерения методом взрыва дополнительно улучшена путем использования медленной сцинтилляции, детекторной защиты из оксида висмута-германия (BGO), что дает еще более высокую чувствительность.

Измерение методом взрыва

Схема измерения методом взрыва TR-LSC включает в себя технику распознавания фона, которая различает характеристики сцинтилляционных импульсов бета от не поддающихся гашению сцинтилляционных импульсов фона. Типичное сцинтилляционное событие бета, как функция времени, состоит по крайней мере из двух компонент. Существует быстрая, или мгновенная, составляющая, возникающая вследствие флуоресценции сцинтиллятора (сцинтилляторов), и есть более медленная, или запаздывающая, составляющая, возникающая вследствие аннигиляции триплетных возбужденных молекул (200–900 наносекунд). Медленная составляющая имеется только при отсутствии гасящих агентов, в частности, кислорода. Когда в образце присутствует кислород или другие гасящие агенты, что является наиболее общим случаем для повседневных лабораторных образцов, медленная составляющая уменьшается. Это означает, что в повседневных образцах, приготавливаемых в окружающем воздухе лаборатории, присутствует очень малое количество медленной составляющей, или она вообще отсутствует, или послеимпульсы происходят от самого образца.

TR-LSC увеличивает счетную чувствительность, уменьшая не подверженную гашению составляющую фона прибора, которая вызвана взаимодействием космического излучения с высокой энергией с пробиркой образца и поверхностью стекла фотоумножительной трубки (PMT). Другие фоновые воздействия, не подверженные гашению, включая послеимпульсы PMT и естественную радиацию в PMT и материалах, из которых сделана пробирка, также уменьшаются применением TR-LSC. Приблизительно 68% наблюдаемого общего фона не поддается гашению, и таким образом, влияние фона может быть сильно снижено применением этой техники.

События фона, не поддающегося гашению, могут быть распознаны от действительных бета событий, поскольку они характеризуются последовательностью послеимпульсов с низкой амплитудой, которые следуют за начальным мгновенным импульсом. Истинные сцинтилляционные импульсы имеют меньшее число послеимпульсов, связанных с ними. На рисунках, приведенных ниже, показано графическое представление импульса фона и бета импульса ^3H . Обратите внимание, что импульс фона имеет более заметные характеристики послеимпульсов, длящиеся по времени. TR-LSC разработан для оценки каждого события на наличие этих послеимпульсов, как одного из критериев для уменьшения фона. При выявлении последовательности послеимпульсов, TR-LSC характеризует событие как фоновое и отбрасывает его.

Эффективность такой сортировки может быть увеличена при использовании одновременно с электроникой TR-LSC детекторной защиты из оксида висмута-германия (BGO). Защита BGO полностью окружает пробирку с образцом и действует как защита от космических излучений, позволяя улучшить выявление послеимпульсов, уменьшая, таким образом, фон.

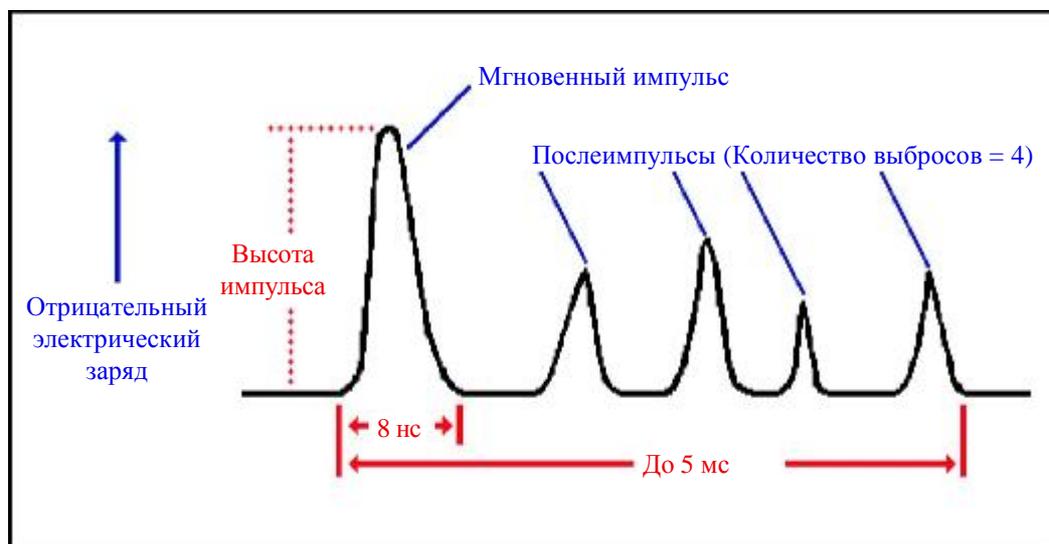


Рисунок С-1. Фоновые импульсы при жидкостной сцинтилляции.

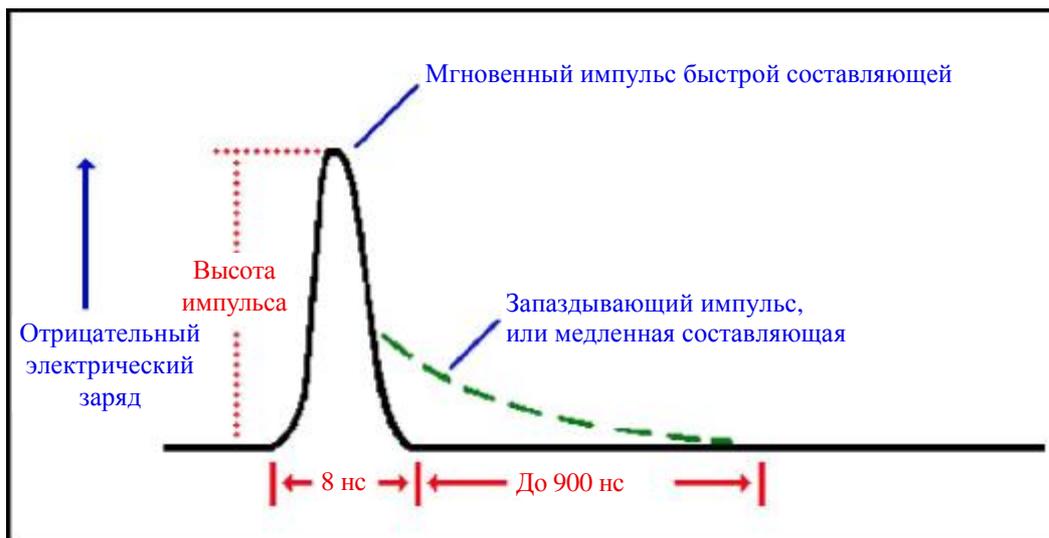


Рисунок С-2. Истинный бета импульс жидкостной сцинтилляции.

TR-LSC может быть оптимизирован для работы с самыми последними поколениями более безопасных композиций коктейлей и бета эмиттеров с повышенной энергией. Это можно легко сделать с помощью программного обеспечения прибора, изменяя параметр Delay Before Burst (Задержка перед взрывом) в закладке Count Corrections (Корректировка подсчета) в окне Assay Definition (Параметры анализа).

Функция задержки перед взрывом добавляет временную задержку перед тем, как включается выявление послеимпульсов. Это необходимо, поскольку:

- Сцинтилляционные коктейли, содержащие растворители на основе ди-изопропилового нафталина (DIN) и 1-фенилксилилэтана (PXE) имеют более длительные константы сцинтилляционного затухания, т.е. производят импульсы света с большей длительностью.
- Бета эмиттеры с большей энергией производят импульсы с большей длительностью.

Следует учитывать эти явления с целью минимизации ошибочной классификации бета и фоновых событий, поскольку более длительные импульсы, возникающие при любом из этих условий, похожи на фоновые импульсы и TR-LSC может их исключить. Увеличение временной задержки перед тем, как начинается выделение послеимпульсов, позволяет минимизировать потери счетной эффективности и увеличить чувствительность.

Высокая чувствительность и измерение низких уровней

В серии жидкостных сцинтилляционных анализаторов Tri-Carb компании PerkinElmer, запатентованная схема TR-LSC измеряет количество послеимпульсов, следующих за событием совпадения. Эта информация затем используется для отделения фоновых импульсов от действительных событий сцинтилляции в образце. Установлены пределы, используемые для отклонения событий, которые производят значительное количество послеимпульсов. Пределы варьируются в зависимости от энергии импульсов совпадений вследствие явлений послеимпульсов в фотоумножительных трубках. Поскольку фотоумножительные трубки могут производить послеимпульсы, зависящие от энергии, это может служить фактором в отделении фонового шума от энергии образца.

В серии жидкостных сцинтилляционных анализаторов Tri-Carb компании PerkinElmer используется это зависимое от времени распознавание послеимпульсов на трех уровнях. Вот эти уровни:

- **Обычный режим измерения (NCM)** – Этот режим задействует минимальное разделение.
- **Режим измерения с высокой чувствительностью (HSCM)** – В этом режиме используется средний уровень разделения.
- **Низкоуровневый режим измерения (LLCM)** – Этот режим дает максимальное разделение.

Продвижение от NCM к LLCM дает увеличение отношения эффективности к фону (E^2/B). Это улучшение показано в таблице данных ^{14}C (стр. 250).

PerkinElmer также предлагает анализатор Tri-Carb модели 3180TR/SL, который позволяет достичь чувствительности для супернизких уровней, путем применения VGO защиты детектора для медленной сцинтилляции. В анализаторе 3180TR/SL, этот особый материал окружает образец в форме специальной детекторной сборки, что позволяет получить дальнейшее увеличение числа фотонов в шлейфе после взрыва от фоновой радиации. Детекторная сборка заменяет традиционное устройство смены образцов и обеспечивает значительный рост характеристики E/B по сравнению с отдельно используемой системой измерения методом взрыва. Эта конфигурация называется режимом измерения супернизких уровней (SLLCM).

Для образцов воды окружающей среды, обычно необходимо производить измерения как можно большего количества воды, поскольку количество находимого H чрезвычайно низкое, и большие объемы позволяют уменьшить время измерения. Типичные водные образцы готовятся с использованием от 9 мл до 12 мл воды, в общем объеме от 20 мл до 22 мл.

Образцы для определения возраста методом радиоуглеродного анализа обычно готовятся из чистого бензола путем преобразования исходного образца через процедуру бензольного синтеза. Такие образцы обычно имеют общий объем всего от 3 мл до 5 мл. Сравнительные данные показаны в таблицах для образцов ^{14}C и водных образцов ^3H (стр. 250).

Пример измерения образца ^{14}C в бензоле

Режим подсчета TR-LSC	Конфигурация образца	Энергия (кэВ)	Эффективность ^{14}C %	Уровень фона, СРМ	Соотношение E^2/B
Никакой	Только образец	20,0-113,0	64,99	3,62	1167
NCM	Только образец	20,5-101,5	64,03	3,28	1250
HSCM	Только образец	21,5-95,5	61,22	1,36	2756
LLCM	Только образец	19,5-95,5	54,05	0,76	3844
LLCM (SLLCM)	Образец+ детектор	10,0-75,0	70,70	0,54	9256

☞ *Примечание: Образцами были толуол ^{14}C в бензольном коктейле (РРО 6 грамм/литр РОРОР 0,2 грамма/литр). Общйй объем образца был 3,5мл в стандартных низких 7мл пробирках 40К, предварительно промытых 0,1М EDTA, и были использованы тefлоновые вкладыши колпачков.*

Пример большого объема ^3H в воде

Режим подсчета TR-LSC	Конфигурация образца	Энергия (кэВ)	Эффективность ^3H %	Уровень фона, СРМ	Соотношение E^2/B
Никакой	Только образец	0,0-18,6	34,2	22,3	52
NCM	Только образец	0,0-18,6	33,8	17,8	64
HSCM	Только образец	0,0-18,6	33,9	12,8	90
LLCM	Только образец	0,0-18,6	29,4	6,2	139
LLCM (SLLCM)	Образец+ детектор BGO	0,0-18,6	26,7	2,8	255

Режимы распознавания взрыва

Режим измерения TR-LSC	Режимы распознавания взрыва
Никакой	Эквивалентно обычным системам LSC.
NCM	Минимальный или обычный режим измерения.
HSCM	Средняя или низкая активность, режим измерения с высокой чувствительностью.
LLCM	Максимальный, или режим измерения ультранизких уровней

Рабочие характеристики в любой лаборатории будут зависеть от многих факторов. Во-первых, при измерении воды из окружающей среды, чрезвычайно важен источник воды, используемый для фонового образца. Вода не должна быть загрязнена радионуклидами, особенно ^3H . При измерении очень низких уровней ^3H , даже самое небольшое количество загрязнения увеличит уровень радиоактивности фонового образца. Это не поддается выделению, поскольку загрязнение исходит от самого образца. Таким образом, необходимо обезопасить источник воды для фоновых образцов, которая по терминологии радиоактивности должна быть «мертвой».

Для образцов определения возраста методом радиоуглеродного анализа, важно убедиться, что реагенты, применяемые в процессе приготовления образца, не загрязнены ^{14}C . Это включает фактические сцинтилляторы и любые реагенты, используемые для преобразования образца в бензол.

В целом, подготовка образцов для измерений чрезвычайно низких уровней должна проводиться чрезвычайно аккуратно, чтобы обеспечить отсутствие загрязнений в образцах, подлежащих измерению. Если фоновые источники или неизвестные источники содержат посторонние источники радионуклидов, рабочие характеристики ухудшатся.

В режиме измерения супернизких уровней, как и в других низкоуровневых режимах, важно подогнать сцинтилляционный флуоресцирующий агент (сцинтиллятор) к условиям измерения. Вторичные сцинтилляторы производят значительно более высокие счетные эффективности, чем возможно при использовании только первичного сцинтиллятора. Эти вторичные сцинтилляторы включают ВВОТ, DPA, РОРОР, Me2РОРОР, и bis-MSB.

Хотя существует много возможных комбинаций первичного и вторичного сцинтилляторов, пригодных для использования с TR-LSC, комбинация 6 грамм на литр PPO и 0,2 грамм на литр bis-MSB работает хорошо для многих типов образцов и ее можно использовать с уверенностью. Это обычно используемая комбинация сцинтилляторов для широкого круга измерительных задач.

Правила работы

Рабочие процедуры для жидкостного сцинтилляционного анализатора Tri-Carb 3180TR/SL приведены в соответствующих разделах настоящей документации. За исключением ограничений на уровень радиоактивности и различий в процедурах SNC/IPA, работа анализатора модели 3180TR/SL точно такая же, как и других анализаторов Tri-Carb 3110TR.

Выбор измерительных пробирок для измерения низких уровней является очень важным для обеспечения низкого уровня фона и высокой счетной чувствительности образцов. При измерении низких уровней ^3H или ^{14}C , рекомендуется применять пробирки из стекла с низким содержанием калия. Для измерения больших и малых образцов ^3H в воде можно также использовать некоторые пластиковые пробирки.

Рекомендуется плотно закупоривать все стеклянные и пластиковые пробирки, используемые для измерения низких уровней. Тефлоновые вкладыши для завинчивающихся колпачков пробирок улучшают герметичность и исключают утечку.

Стеклянные пробирки необходимо промыть, затем прополоскать раствором этилен-диамин-тетраацетатной кислоты, после чего прополоскать «мертвой» деионизированной водой и просушить на воздухе. Это поможет снизить фон и уменьшить загрязнение поверхности, которое может загрязнить защиту детектора.

Максимальные габариты пробирок следующие: маленькие пробирки не должны превышать 17,8 мм в диаметре и 58,0 мм по высоте (вместе с колпачком); большие пробирки не должны превышать 28,1 мм в диаметре и 63,0 мм по высоте (вместе с колпачком).

Установка режима высокой чувствительности/измерения низких уровней

При работе с системой в режимах высокой чувствительности или измерения низких уровней, помните, что максимальная активность образца допускается равной 100000 CPM. Если образец превышает этот уровень, система автоматически переключится в режим обычного измерения. Таким образом, при приобретении или приготовлении гашеных стандартов или эталонных стандартов, для обеспечения правильной работы необходимо учитывать это ограничение.

При определении протокола, в окне условий измерения Count Conditions необходимо выбирать либо режим высокой чувствительности (HSCM) либо режим измерения низких уровней (LLCM). Выбор LLCM автоматически переведет прибор в режим работы на этом уровне выявления послеимпульсов. Это включит распознавание фона TR-LSC.

 *Примечание: Не рекомендуется использовать функцию люминесцентной коррекции, когда производится измерение образцов с очень низкими значениями активности. При работе с такими образцами, флажок люминесцентной коррекции *Luminescence Correction* в окне *Count Corrections HE* должен быть установлен.*

 *Примечание: НЕ используйте режимы высокой чувствительности или измерения низких уровней для измерения альфа образцов в обычных CPM или DPM анализах. Эти режимы распознавания TR-LSC не подходят для измерения альфа образцов. Будет наблюдаться чрезвычайно низкие уровни альфа излучения.*

Часто бывает предпочтительно дать возможность образцам адаптироваться к темноте, прежде чем начать измерения. Анализатор Tri-Carb дает возможность задержки начала измерения образцов до 99,99 минут. При включении задержки начала измерения образца, образец загружается в счетную камеру и выдерживается там для адаптации к темноте в течение заданного времени, перед тем, как будет начато его измерение. Задержка начала измерения выбирается в окне Count Conditions и является специфичной для конкретного анализа.

Меры предосторожности и ограничения

Важно заметить, что радиация фона разная в разных точках мира, и является фактором при определении фона прибора. Возвышенности и области, где залегают уран и его продукты распада, скорее всего, приведут к повышенному уровню фона. Фон для конкретного прибора и рабочие характеристики для конкретного места должны быть определены на месте установки и ввода в эксплуатацию.

Теория измерения альфа/бета излучения

Радионуклиды, излучающие альфа и бета радиацию, могут измеряться одновременно, в одном и том же жидком сцинтилляционном образце. Энергии некоторых альфа и бета нуклидов могут перекрываться в среде LSC, а их спектры будут неразличимы методами простого энергетического разделения. Для отделения энергий альфа и бета нуклидов, необходимо воспользоваться разницей времени затухания их импульсов. Метод выделения путем анализа затухания импульса (PDA) применяется в приборах Tri-Carb, оснащенных возможностью альфа/бета.

Анализ затухания импульса (PDA)

Сцинтилляционный (световой) импульс состоит из мгновенной (начальной) составляющей и отстающей (медленной) составляющей. Каждая составляющая вносит свой вклад в общее количество света, из которого состоит импульс, и определяет время затухания импульса. Бета нуклиды обычно производят минимальную медленную составляющую, что приводит к короткому времени затухания. Альфа нуклиды порождают значительную медленную составляющую, что увеличивает общее время затухания. Анализ затухания импульса использует различия в длительности импульсов для того, чтобы отличить альфа и бета импульсы. Эти импульсы сортируются и направляются в отдельные многоканальные анализаторы для последующего анализа и количественной оценки.

Дискриминатор затухания импульсов по времени (PDD) применяется для оптимизации разделения альфа и бета импульсов. PDD может быть настроен оператором, или системой, для определения оптимальной настройки для конкретных условий образца.

Оптимальная настройка PDD зависит от химического состава образца, типа пробирки, геометрии и степени гашения. Для достижения наилучших результатов, необходимо определить оптимальные настройки PDD для каждого типа образца.

Подробнее об измерении альфа/бета см. стр. 197.

Оптимальный дискриминатор затухания импульсов

Оптимальный дискриминатор затухания импульсов минимизирует неверное определение импульсов, когда альфа события воспринимаются как бета события, и наоборот. Если дискриминатор настроен слишком низко, бета события ошибочно считаются как альфа события. Если время дискриминатора задано слишком высоким, альфа события ошибочно считаются как бета события. Дискриминатор затухания импульсов можно настроить оптимальным при измерении набора стандартов альфа/бета.

Для оптимизации настройки импульсного дискриминатора необходимо выполнить анализ набора стандартов альфа/бета, чтобы измерить два стандартных источника, чистый бета эмиттер и чистый альфа эмиттер. Композиция стандартов должна быть как можно ближе по химическому составу и объему к образцам, которые предполагается измерять следом. При измерении источника чистого бета эмиттера, процент зарегистрированных бета событий, посчитанных как альфа события, распечатывается (и сохраняется) как величина %спилла относительно дискриминатора (кривая неверной классификации). При измерении источника чистого альфа эмиттера, процент зарегистрированных альфа событий, посчитанных как бета события, также распечатывается. Оптимальное значение дискриминатора находится там, где неверное определение для обоих радионуклидов будет минимальным.

 *Примечание: После измерения этих двух стандартов, определяется оптимальная настройка дискриминатора (минимальное неверное определение и для альфа, и для бета событий). Эту настройку можно задать вручную, чтобы дать предпочтение в точности определения для альфа или бета нуклидов, введя желаемое значение дискриминатора для параметра *In Use*.*

Подробнее см. стр 194.

