

## Руководство пользователя

# MyRIAM

Version 04/2008

---

SARAD GmbH  
Wiesbadener Straße 10  
D-01159 Dresden  
GERMANY

Tel.: ++49 (0)351 / 6580712  
FAX: ++49 (0)351 / 6580718  
e-mail: support@sarad.de  
internet: www.sarad.de

---



## Содержание

MyRIAM .....	3
Схема применения Myriam .....	3
Принцип действия .....	3
Управление прибором .....	5
Старт и остановка измерения .....	5
Показ результатов измерения .....	5
Аварийные ситуации .....	6
Интерференция гамма-излучения, превышение числа импульсов и противоударная защита .....	6
Передача данных .....	7
Аккумулятор и зарядное устройство .....	7
Замена фильтра .....	8
Обслуживание .....	8
Технические данные .....	9
Пороги обнаружения и пределы чувствительности .....	10
Программное обеспечение .....	12
Системные требования .....	12
Подключение прибора .....	12
Связь с прибором (панель „CONTROL“) .....	13
Настройки .....	14
Работа с данными (панель „DATA“) .....	16
Ввод данных .....	16
Панель „INFO“ .....	16
Спектральная диаграмма .....	16
Панель „RESULTS“ .....	17

## MyRIAM

Myriam (**My Radioactivity In Air Monitor**) это персональный дозиметр для прямого определения экспозиции/дозы, полученной от долгоживущих радионуклидов (альфа и бета), содержащихся во вдыхаемом воздухе. Оба вида радиации, альфа и бета, будут обнаружены одновременно. Прибор был разработан для немедленного оповещения людей во время несчастных случаев или бедствий, а также для защиты от повседневного облучения.

### Схема применения Myriam

*В начале периода наблюдений (например, в начале каждого месяца )*

- вставить новый фильтр в прибор
- проверить работу (всасываемость) насоса
- установить интегративный интервал для обнаружения требуемого уровня и времени реакции

*при входе в зону контроля*

- начать измерения в режиме «Sampling Mode», при этом прибор необходимо носить с открытой измерительной головкой (например, на поясе)
- в случае увеличения измеряемых параметров прибор подаст световой и звуковой сигнал

*при выходе из зоны контроля*

- остановить измерения и прочитать/сохранить полученные данные
- если потребуется, перезарядить встроенные батареи

*в конце периода наблюдений (например, в конце месяца)*

- начать работу прибора, используя режим «Filter Analysis» для точной оценки работы фильтра, исчисления экспозиции и определения дозы
- остановить измерения и прочитать/сохранить полученные данные для достоверности
- анализ данных и архивирование фильтра для сохранения показаний.



### Принцип действия

Воздух всасывается через фильтр встроенным насосом, при этом радиоактивные аэрозоли будут собираться на поверхности фильтра. Полупроводниковый детектор помещен прямо над фильтром, чтобы одновременно определять собранные активные вещества.

Короткоживущие продукты распада радона в воздухе будут отделены альфа-спектроскопией, чтобы исключить их влияние на замер.

Поскольку период экспозиции фильтра в норме намного меньше, чем период полураспада собранных нуклидов, существует прямая пропорциональность между активностью фильтра и произведенной экспозицией.

По экспозиции, используя специальные коэффициенты дозы нуклидов и усредненных параметров дыхания, можно произвести вычисления ингаляционной дозы для данного помещения.

### Доза = Экспозиция \* Параметры дыхания \* Коэффициент дозы

Основной интеграционный интервал для определения активности фильтра занимает одну минуту. Этим достигается возможность объявить немедленную тревогу в случае экстремально высокой экспозиции. Кроме того, пользователем может быть установлен интервал от 1 до 255 мин. Интеграционный интервал определяет дистанцию от одного пункта до другого внутри запасенного времени дистрибуции. Более длинный интеграционный интервал приведет к уменьшению детекции предела, что позволит обнаружить более слабую экспозицию.

Если расчетная доза превышает определенный уровень тревоги, то будет активизирован звуковой и световой сигнал.

Кроме непосредственных наблюдений, можно проводить точные вычисления дозы при помощи анализа фильтра.

Myriam предлагает специальный рабочий режим, при котором насос остается выключенным в течение измерения. Влияние продуктов распада радона в таком случае будет столь малым, что им можно пренебречь, и путем продления времени измерения можно по желанию добиться практически предельной чувствительности детектора.

Следующая таблица дает краткий обзор пределов чувствительности прибора в отношении работы в различных производственных условиях (при объеме дыхания 8100 м<sup>3</sup>/а )

	Основной интервал 1 минута			Интервал интеграции 60 минут			Анализ фильтра 12 часов
	10	100	1000	10	100	1000	
Концентрация Po-218 [Бк/м <sup>3</sup> ]	10	100	1000	10	100	1000	0
Pu-238/239 [мЗв]	2.28	3.31	6.15	0.09	0.19	0.49	0.0024
U-234/238 [мЗв]	0.42	0.61	1.13	0.016	0.035	0.090	0.00044
Sr-90/Y-90 [мЗв]	0.020	0.043	0.109	0.0015	0.0040	0.0116	0.00001

\*) Среднее значение Po-218 внутри строений лежит ниже границы в 10 Бк/м<sup>3</sup>. При достижении значений в 100 Бк/м<sup>3</sup> надо говорить о повышенной концентрации, которая будет свидетельствовать об особой геологической ситуации или использовании ураносодержащего строительного материала. Концентрация, достигающая значений в 1000 Бк/м<sup>3</sup> и выше, будет наблюдаться в экстремальных условиях, только в горных работах (шахтах), пещерах и закрытых листовым железом резервуарах воды.

## Управление прибором

### Старт и остановка измерения

После включения прибора путем нажатия на кнопку дисплей покажет:

<b>Welcome</b>	<b>(Добро пожаловать)</b>
<b>Please push</b>	<b>(Пожалуйста, нажмите</b>
<b>Button</b>	<b>на кнопку)</b>

или, если кнопка была заблокирована программным обеспечением компьютера, то:

<b>WELCOME</b>	<b>(Добро пожаловать)</b>
<b>Please</b>	<b>(Пожалуйста,</b>
<b>check in</b>	<b>зарегистрируйтесь)</b>

Можно начать измерение либо при помощи компьютера, либо нажатием кнопки, если она не заблокирована. В последнем случае можно начать измерение только при помощи компьютерной программы.

Во время измерения, нажатие на кнопку приводит к переключению отображаемых на экране страниц, независимо от того, заблокирована кнопка или нет.

Измерение может быть остановлено [компьютерной программой, либо] при помощи кнопки включения/выключения. Для этого ее нужно нажать и удерживать в течение примерно 5 секунд. Если прибор включить снова, данные можно прочитать через инфракрасный интерфейс. Повторное нажатие на кнопку приведет к запуску нового измерения, при этом данные предыдущего измерения будут утеряны.

Поэтому при обычных наблюдениях кнопка должна быть заблокирована. Окончание измерений и отключение прибора возможно просто при помощи компьютера. Измерение автоматически будет остановлено, когда напряжение батареи упадет ниже уровня, при котором происходит выключение.

### Показ результатов измерения

Результаты измерений и актуальные дозы будут показаны на трех совокупных страницах дисплея. Их можно листать при помощи кнопки. На первых двух страницах отображаются значения доз, вычисленные при помощи скорректированного коэффициента дозы и значения частоты дыхания для альфа- и бета-излучения. Средняя строка показывает величину, измеренную за последнюю минуту, в то время как в нижней строке будут представлены значения, измеренные за последний заверченный и сохраненный интервал.

#### ALPHA

<b>\</b>	<b>0uSv</b>
<b>I</b>	<b>0uSv</b>

или

#### BETA

<b>\</b>	<b>7uSv</b>
<b>I</b>	<b>5usV</b>

Физическая единица измерения может быть переведена компьютером из  $\mu\text{Sv}$  в  $\text{mrem}$  и обратно.

На следующей странице в единицах измерения CPM (число импульсов в минуту) будут показаны данные о числе импульсов для альфа- и бета-излучения, включая природные продукты распада радона. Поскольку продукты распада радона присутствуют всегда, данные значения указывают на безошибочную работу прибора.

**TIME: 643min      время 643 мин**  
**ALPHA: 3cpm      альфа: 3 импульса в мин**  
**BETA: 6cpm      бета: 6 импульса в мин**

Если число импульсов альфа / бета активности становится выше 999 (альфа) / 9999 (бета) импульсов в минуту, измеренная величина на дисплее больше не меняется, а на верхней строке вместо указания времени появляется надпись HIGH COUNT («Превышение»)

### **Аварийные ситуации**

Если доза превысит установленный компьютерной программой (пользователем) предельный уровень (границы) минутного ИЛИ более длительного интервала замера, дисплей показывает соответствующую дозу, автоматически переключается на режим тревоги, и на верхней строке появляется мигающее изображение колокольчика. Одновременно будет мигать красный светодиод на головке детектора и звучать прерывистый сигнал, приблизительно в течение 15 сек. Если не нажать кнопку («предупреждение принято»), красный сигнал и звонок будут активироваться каждую минуту.

Если аварийная ситуация сохранится по окончании времени сохранения данных, тревожное предупреждение возобновится.

Тревожные сигналы заново настраиваются, если значения измеряемой дозы упадут ниже установленного уровня предупреждения. Это может случиться, если бета-тревога вызвана сильным гамма-излучением или если прибор подвержен длительной и сильной механической вибрации (или удару). (См. также раздел «Интерференция гамма-излучения, превышение числа импульсов и противоударная защита»).

### **Интерференция гамма-излучения, превышение числа импульсов и противоударная защита**

Детектор MyRIAM неспособен отличить конверсионные электроны, возникающие при гамма-излучении, от электронов, испущенных уловленными аэрозолями. Это значит, что, в случае высоких доз гамма-излучения, будет показана доза бета-ингаляции, без учета активности самого фильтра [хотя ее в действительности не было]. Это можно опознать следующим образом: при выходе из зоны облучения величина дозы будет падать. Если же доза действительно содержалась во вдыхаемом аэрозоле, то сообщение об активности долгоживущей пыли на фильтре останется стабильным.

Это не затрагивает альфа-канал. Однако надо обратить внимание на то, что при наличии конверсионных электронов время получения результата детектора увеличивается и, как следствие, увеличиваются пределы чувствительности к альфа-излучению.

Детектор чувствителен к ударным нагрузкам и вибрации. Встроенный электронный анализатор сигналов подавляет шум весьма эффективно, однако, длительные воздействия вибрации или механического сотрясения увеличивают время получения результата.

Если скорость отсчета превышает 1000 импульсов в минуту, автоматически выключается противоударная защита, чтобы свести к минимуму время получения результата. Обычно в таком случае дополнительным механическим воздействием можно пренебречь.

Если полученная величина измерения превышает 50000 импульсов в секунду, на дисплее возникает надпись «OVERLOAD» (ПЕРЕГРУЗКА), и тогда данные о величинах измерения перестают показываться. В таком случае время получения результата составляет примерно 35% от времени измерения. Тем не менее, измерение будет продолжаться, так что данные можно будет позже получить при помощи программы компьютера.

При превышении времени получения конечного результата на 10% от времени измерения на дисплее в верхней строке появляется соответствующее сообщение.

### Передача данных

Передача данных от Myriam к персональному компьютеру происходит при помощи инфракрасного канала передачи данных. Инфракрасный интерфейс нужно подключить к любому USB-порту компьютера при помощи USB-кабеля.

Если подключение производится впервые, необходимо установить драйвер (см. также инструкцию программного обеспечения).

Myriam надо поместить на середину инфракрасного устройства так, чтобы разъем для зарядки аккумулятора на нижней панели прибора совпал с отверстием на инфракрасном устройстве. Надо включить прибор. Запуск процесса передачи данных осуществляет компьютер (дистанционное управление).

Сохраненные данные о временном интервале, параметры настройки, а также последние зафиксированные на экране значения можно считывать, даже если запущен процесс измерения. Чтобы изменить параметры настройки, сначала необходимо остановить процесс измерения.



### Аккумулятор и зарядное устройство

Питание прибора Myriam обеспечивается встроенными аккумуляторами NiMH. При работе в «Sampling Mode» («Режим отбора проб») (режим накачки) гарантированный период работы составляет более 20 часов. Перезарядка аккумулятора занимает приблизительно 2 часа. Зарядное устройство включается в комплект поставки.

Если заряд аккумулятора падает ниже критического уровня, на дисплей выводится предупреждение «BATT. LOW» («Низкий заряд аккумулятора»).

В верхней строке на дисплее имеется значок, показывающий уровень заряда аккумулятора (больше или меньше), что позволяет оценить оставшееся время работы. Обратите внимание, что емкость аккумулятора зависит от температуры.

Позаботьтесь, чтобы перед предстоящей длительной работой аккумулятор был полностью заряжен.

Если напряжение падает ниже определенной величины, то каждую минуту будет подаваться короткий звуковой сигнал. Измерения могут продолжаться еще в течение нескольких часов, пока аккумулятор полностью не разрядится. Тогда прибор автоматически отключится. В этом случае перед началом новой работы, включением прибора и загрузкой данных, пожалуйста, зарядите батарею.

Если прибор долго не используется, то каждые 2-3 месяца их необходимо перезаряжать. MyRIAM нельзя заряжать при работающем насосе в режиме отбора проб. Зарядка возможна во время анализа данных на фильтре. Обратите внимание, что зарядное

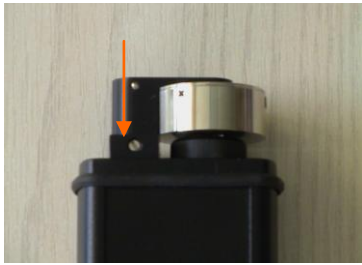


устройство не является постоянным источником питания. После окончания перезарядки устройство отсоединяет питание. Чтобы возобновить перезарядку, надо отключить штекер и потом заново присоединить.

### Замена фильтра

Важное замечание: Используйте только специальные фильтры. Материал фильтра непосредственно воздействует на качество альфа-спектропии. неподходящий материал фильтра является причиной сбоя.

Чтобы поменять фильтр, надо ослабить винт на обратной стороне, отвинтить крышку



против часовой стрелки и удалить старый фильтр. Не прикасайтесь к поверхности полупроводникового детектора! Включите прибор, чтобы насос заработал. Теперь новый фильтр может быть вставлен очень легко, потому что давление насоса помогает

зафиксировать его на входном воздушном отверстии. Будьте осторожны с фильтром, поскольку его материал очень чувствителен к изгибам. Не используйте инструменты с острыми краями. Осторожно, двумя пальцами привинтите крышку фильтра.

### Обслуживание

В приборе MyRIAM установлен высококачественный мембранный насос для сбора аэрозолей на фильтре.

Это гарантирует долговременную работу и устойчивую норму потока в течение действия.

Подобно всем движущимся частям механизмов, насос также подвержен процессу износа.

По этой причине его деятельность должна периодически проверяться.

Если MyRIAM используется непрерывно, проверку надо производить ежемесячно после замены фильтра. А если инструмент используется лишь время от времени, то проверку достаточно проводить раз в год (например, в процессе калибровки).

Если норма потока падает ниже 10% от нормы, заявленной в свидетельстве калибровки, то насос надо заменить, потому что норма потока влияет на чувствительность (линейная зависимость).

Необходимо использовать калориметрический датчик для измерения потока, поскольку датчики такого типа обладают низким сопротивлением.

Чтобы определять норму потока, головка детектора должна быть повернута. Тогда специальный адаптер с запечатанным эластомером (поставляемый SARAD) будут плотно прижаты к фильтру при работе насоса.

Пожалуйста, проверьте надежность крепления деталей прибора MyRIAM (головки детектора, поворотного манипулятора, гайки крепления фильтра).



## Технические данные

Электропитание	Аккумуляторные батареи, Время работы от аккумулятора – около 24 часов, Время зарядки аккумуляторов – около 1 часа
Функционирование	1 кнопка (функция блокировки) Дисплей с подсветкой (3 x 12 символов)
Сигнализация	Оптическая (красный светодиод на детекторной головке) Акустическая (звуковой сигнал силой 85 dB, частотой 2,3 kHz)
Размеры/Вес	138 мм x 57 мм x 32 мм / 300 г
Интерфейс	Инфракрасный порт (Устройство считывания для компьютера, подключаемое через порт USB)
Память	240 записей данных и альфа-спектр
Интервал интеграции	1 ... 255 мин (шаг 1 мин)
Детектор	150 мм <sup>2</sup> ионно-имплантированный кремниевый детектор
Насос	0.25 л/мин
Фильтр	0.8 μm PTFE (тефлон), работоспособность > 1 месяца при «нормальной» пылевой экспозиции
Альфа-спектроскопия	2.8 ... 10 МэВ
Диапазон энергии долгоживущей радиационной пыли (LLRD) альфа-излучения	2.8 ... 5.5 МэВ
Пороговое значение для бета-частиц низкой энергии	200 кэВ
Интерференция гамма-излучения в бета-канале	Около 15 импульсов в минуту (cpm) / μSv/h
Максимальная скорость счета	100 000 импульсов в минуту (cpm) Максимальное значение, которое может быть отображено на приборе – 999/9999 отсчетов в минуту (альфа/бета) Значение дозы отображается только при количестве отсчетов менее 50000 cpm
Пределы чувствительности и пороги обнаружения	См. ниже
Программное обеспечение	Настройка прибора, загрузка данных, графическое отображение полученных данных (экспозиции, дозы, концентрации), экспорт данных в ASCII (текстовый файл, совместимый с EXCEL)

## Пороги обнаружения и пределы чувствительности

Приводимые здесь пороги обнаружения и пределы чувствительности рассчитаны, исходя из экспозиции, то есть произведения концентрации активности на время экспозиции. Все значения привязаны к доверительному интервалу  $3\sigma$ .

Для корректировки активности дочерних частиц радона применяется коэффициент равновесия 1,0, что является воссозданием наихудших условий.

Пределы даны для большинства радиотоксичных нуклидов Pu-239 и Sr-90 (без Y-90). Коэффициенты дозы ( $e_{50}$ ) этих нуклидов выведены из стандартов ICRP68, устанавливающих ингаляционные дозы ( $4,7E-5$  Зв/Бк (Pu-239) и  $1,5E-7$  Зв/Бк (Sr-90)).

Мы исходим из значения частоты дыхания взрослого человека, установленного нормативами EURATOM.

Для подсчета пределов чувствительности / порога обнаружения для других нуклидов, можно использовать следующую формулу:

$$H = e(50) * \text{Частота дыхания} * \text{Экспозиция.}$$

Независимо от установленного интервала интеграции, для анализа данных на фильтре при опасном уровне экспозиции применяется базовый интервал в одну минуту:

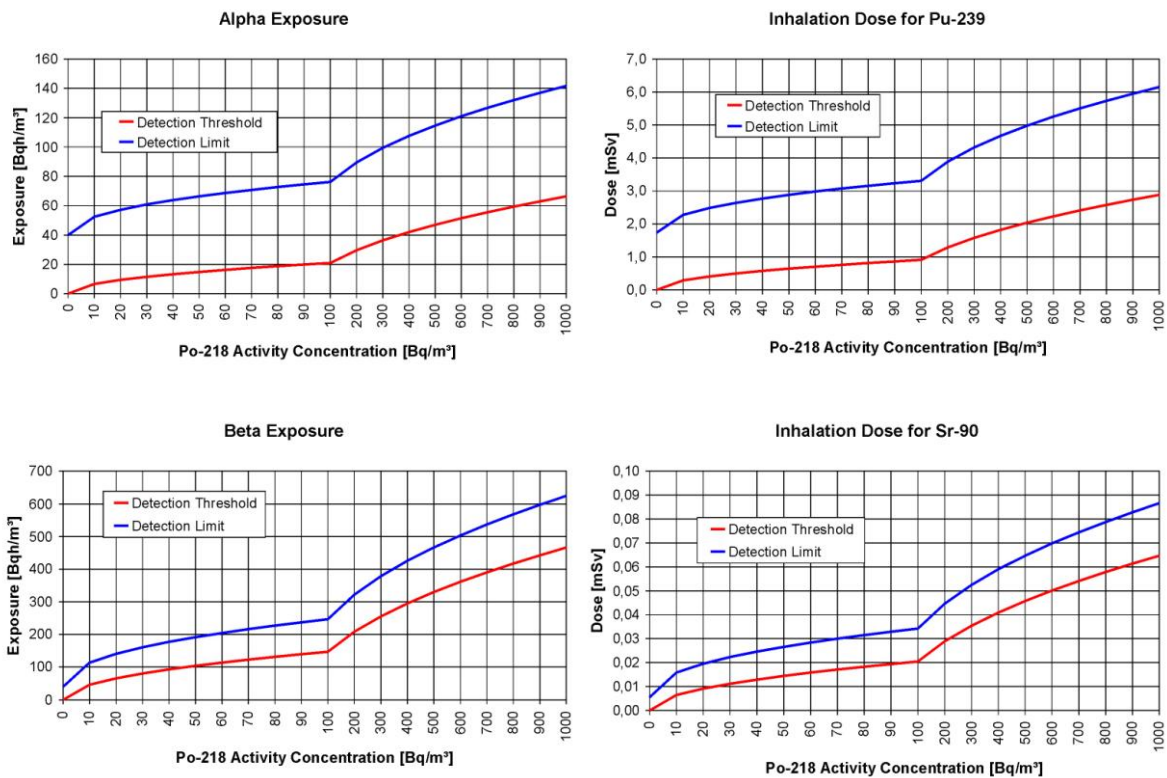


Рис.1. Предел чувствительности / порог обнаружения ( $3\sigma$ ) для  $T_i = 1$  мин

Например, при выборе интервала интегрирования длительностью 1 час, пределы чувствительности значительно сокращаются, однако, в этом случае все же существует возможность хронологического и, следовательно, локального распределения поступающих доз. Длительность интервала интеграции не влияет на функцию мгновенного предупреждения (при базовом интервале 1 минута). Ниже приведены полученные пределы для интервала интегрирования длительностью 60 минут:

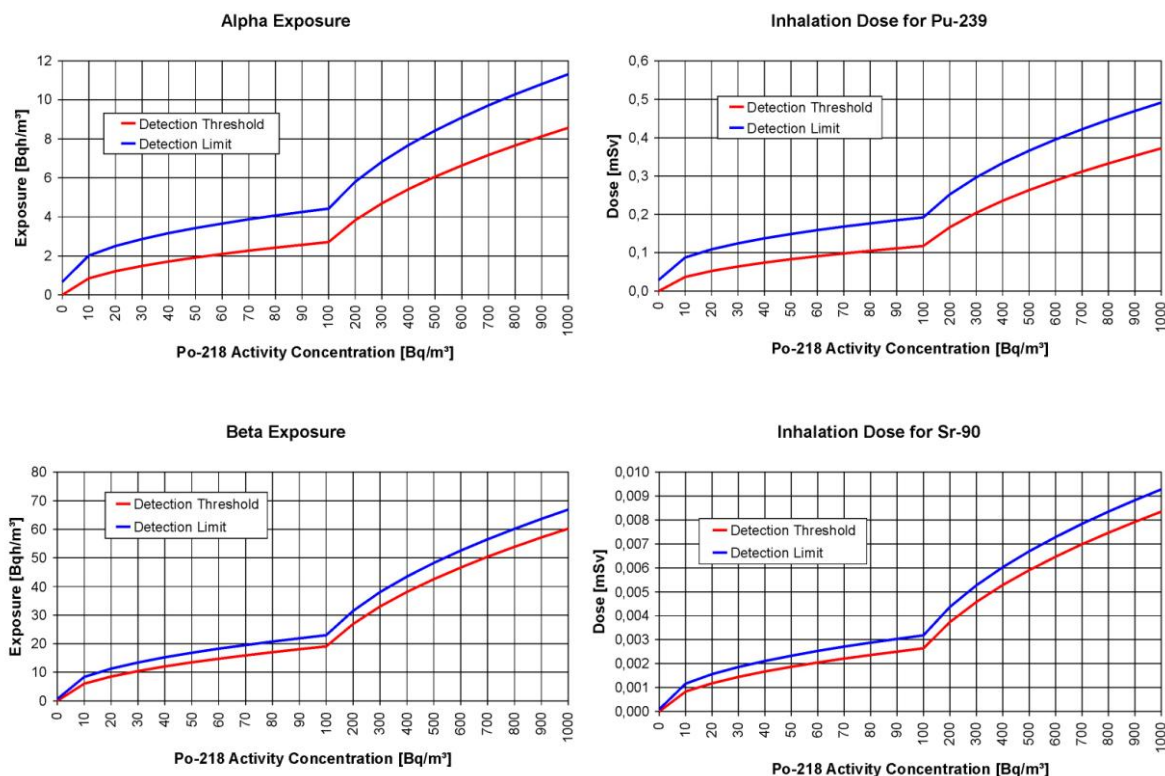


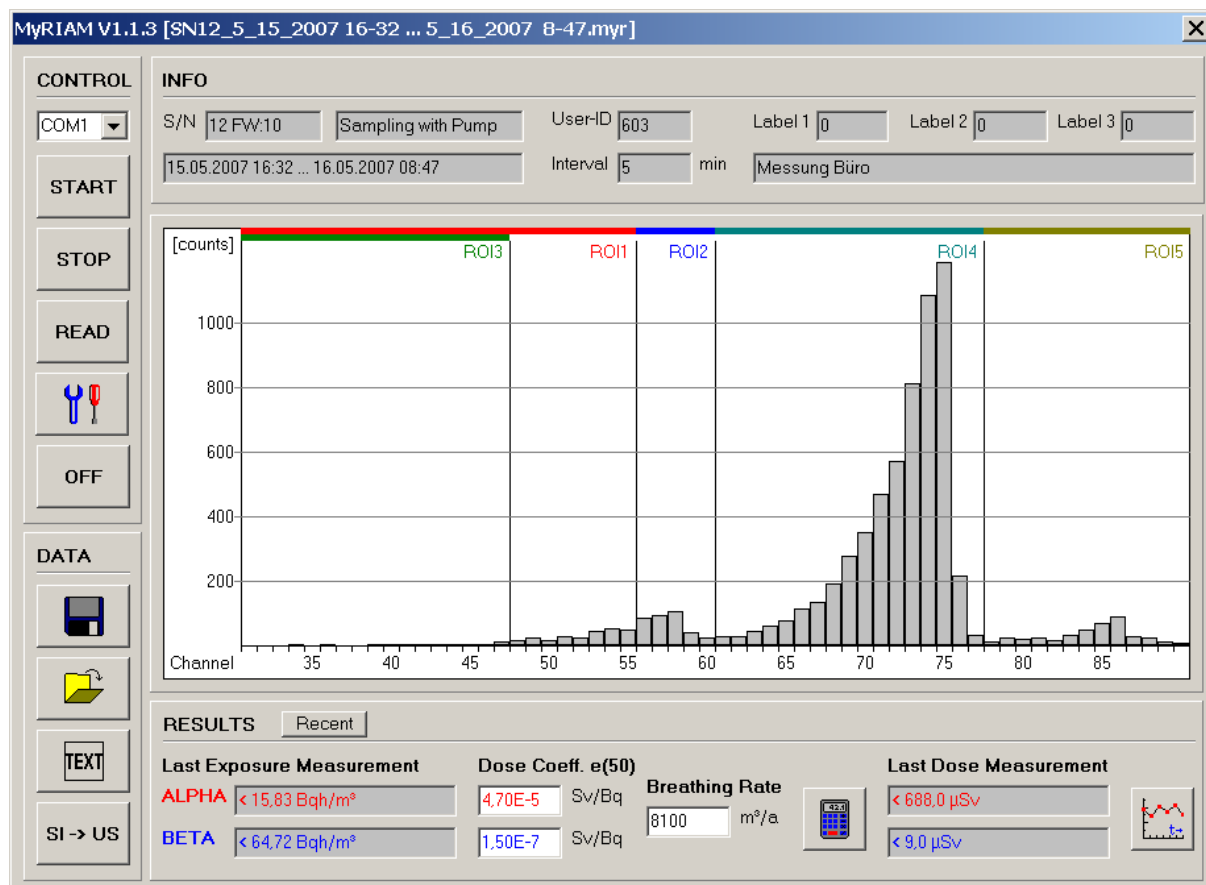
Рис. 2 Пределы чувствительности / пороги обнаружения ( $3\sigma$ ) для  $T_i = 60$  мин

По окончании периода наблюдений (например, одного месяца), ингаляционная доза в течение всего периода может быть определена с использованием режима анализа данных на фильтре. Поскольку насос не функционирует, влияние продуктов распада радона не принимается в расчет, и уловленная активность остается стабильной на протяжении всего периода.

Канал	Альфа		Бета	
	Экспозиция [Бкч/м <sup>3</sup> ]	Доза (Pu-239) [мЗв]	Экспозиция [Бкч/м <sup>3</sup> ]	Доза (Sr-90) [мЗв]
8 часов	0,083	0,0036	0,083	0,000012
12 часов	0,056	0,0024	0,056	0,000008
24 часов	0,028	0,0012	0,028	0,000004

Таблица. 1 Пределы чувствительности / пороги обнаружения ( $3\sigma$ ) для режима анализа фильтра

## Программное обеспечение



### Системные требования

- Windows 2000, XP, Vista
- Процессор Intel Pentium III 600 MHz или быстрее
- Видеорежим 800x600 пикселей, 256 цветов
- Мышь либо сенсорная панель
- Порт USB

### Подключение прибора

Устройство общается с компьютером посредством ИК-канала. Приёмно-передающее устройство подключается к порту USB с помощью входящего в комплект кабеля. При первом подключении Windows обнаружит новое устройство и запустит Мастер установки драйвера. Драйверы для устройства находятся на прилагаемом установочном диске в подкаталоге "DRIVER". Всего будет установлено два драйвера: для ИК-модуля и виртуального COM-порта, который используется системой для его адресации.

Порт выбирается через выпадающее меню в верхнем левом углу окна программы. В открывшемся списке отображаются доступные COM-порты. Порт доступен, если он физически присутствует в системе и не занят другой программой. Порты выше COM9 недоступны. Обычно, виртуальным COM-портам назначаются номера больше 2. В случае необходимости, порты можно переназначить в Диспетчере устройств ОС.

---

Связь с прибором (панель „CONTROL“)

**START**

Сбрасывает предыдущие результаты измерений и начинает новое — с насосом или без него в зависимости от выбранного режима работы („Sampling Mode“ или „Filter Analysis“).

**STOP**

Прерывает текущее измерение в случае, если оно уже не закончилось и загружает полученные данные из прибора в компьютер. Во время передачи данных отображается количество полученных сообщений.

**READ**

Считывает сохранённые данные из прибора, не прерывая процедуру измерения. Для получения недавних данных нажмите кнопку „RECENT“ на панели „RESULTS“.

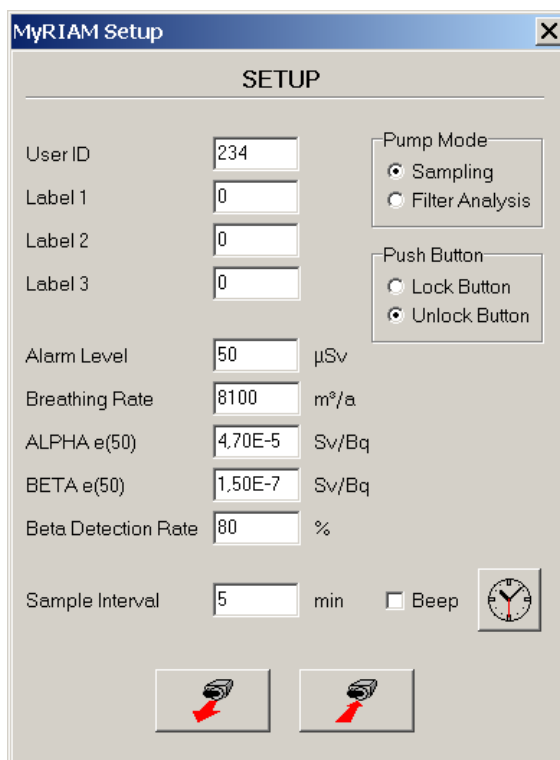


Открывает диалоговое окно для настройки прибора. Просматривать настройки можно и во время измерений, но для их изменения необходимо дождаться окончания работы или остановить её.



Выключает прибор. Повторное включение возможно только с помощью кнопки на самом приборе.

## Настройки



Диалоговое окно настроек позволяет пользователю выбрать различные режимы работы и установить параметры, необходимые для оперативного расчёта дозы. Если окно открыто кнопкой SETUP из главного окна, текущие настройки считываются из прибора (если это возможно) и отображаются в соответствующих полях.

Четыре верхних поля используются для именования полученных данных. Поле “User ID” является главным ключом для хранения данных и должно закрепляться как личный номер. Доступны значения: 0 — 65535.

Поля “Label 1”, “Label 2” and “Label 3” могут использоваться для уточнения, где именно использовался прибор. Допустимые значения: 0 — 255.

Переключатель “Pump Mode” определяет режим работы прибора — с насосом (“Sampling Mode”) или же без него (“Filter Analysis”).

Переключатель “Push Button” блокирует или же разблокирует кнопку на приборе.

Остальные поля в нижней части окна важны для вычисления дозы и выдачи тревоги. Уровень тревоги (поле «Alarm Level») справедлив как для альфа- так и бета-каналов. Максимальное значение: 20000  $\mu\text{Sv}$  или 2000 мкр.

Значение коэффициентов дозы (“ALPHA e(50)” и “BETA e(50)”) подробно рассмотрено в главе «Вывод данных».

Элемент “Beta detection rate” — частота определения бета-частиц — требует более подробного описания. Для замера бета-облучения, на фильтре определяется активность всех бета-частиц с энергией выше 200 кэВ. Поскольку, часть испущенных бета-частиц с такой энергией зависит ещё и от исходного изотопа, необходимо использовать соответствующие поправочные коэффициенты. Используя энергетический спектр источника бета-частиц, значение поля может быть вычислено по следующей формуле: число частиц с энергией свыше 200 кэВ умножить на 100 и разделить на общее число испущенных частиц — умножение на 100 в данном случае нужно для процентного представления результата. На практике, прибор обычно калибруется с помощью эталонного источника, что позволит сразу получить достоверные значения параметра для интересующего изотопа.

Поле “Sample Interval” определяет интервал для интегрирования полученных результатов. При завершении каждого последующего интервала производится запись результатов во внутреннюю память устройства.

В случае, если установлен флажок “Beep”, прибор будет сопровождать каждое нажатие клавиши звуковым сигналом.



Синхронизировать часы прибора с часами компьютера.



Загрузка настроек из памяти прибора и вывод их в поля окна настроек..



Передача введённых данных в память прибора. После передачи, прибор будет отображать значения, согласно новым настройкам.

## Работа с данными (панель „DATA“)



Сохранить полученные данные в виде файла на диске. Для обеспечения целостности данных, имена каталогов и файлов задаются автоматически. Подкаталог для данных будет создан в том же каталоге, в который установлен исполняемый файл программы (Myriam.exe). В каталоге „DATA“ создаются подкаталоги, соответствующие каждому пользовательскому идентификатору (напр. USER\_ID\_XYZ). Имена файлов содержат серийный номер устройства и время начало и окончания измерений. Имеется возможность добавлять к файлам комментарии, текст которых вводится в соответствующее поле в панели „INFO“.



Открыть ранее сохранённый файл. Допустимое разрешение файла — „\*.myr“.



Экспорт полученных данных в текстовую таблицу. Имя файла может быть задано любое. В текстовый файл также заносятся все текущие параметры системы и имя исходного файла. Элементы в файле разделены табуляцией, поэтому его можно также открыть в программе Microsoft Excel.

### SI -> US

Переключение между системами измерения СИ или США. Изменение параметра не затрагивает отображение данных на экране прибора до тех пор, пока настройки не будут вновь синхронизированы соответствующим образом.

## Вывод данных

### Панель „INFO“

Текстовые поля в данной панели отображают режим работы, серийный номер устройства, пользовательский идентификатор, и прочие настройки прибора.

Поля заполняются после загрузки данных из прибора или из открытого файла. Редактируемым является только правое нижнее поле, служащее для добавления комментариев. Максимальное количество символов в комментарии — 255.

Если комментарий был добавлен до сохранения данных на диск, он отобразится в поле вновь после загрузки файла.

### Спектральная диаграмма

Итоговая спектральная диаграмма для каждой проведённой серии измерений отображается в центре окна. Энергетические пределы исследуемых диапазонов (ROI) отмечены линиями и цветными полосами. ROI1 (3000 ... 5600 кэВ) содержит активность долгоживущей радиоактивной пыли (LLRD) и часть спектра Po-218, ROI2 (5600 ... 6100 кэВ) — остальную часть Po-218. ROI2 используется для оценки числа изотопов Po-218 в диапазоне ROI1 — для этого его следует вычесть из активности LLRD. Диапазон ROI3 перекрывает энергетический диапазон природных LLRD (3000 ... 4700 кэВ). Программа не различает естественную и искусственную радиацию, но эта дополнительная информация может оказаться полезной в дальнейшей работе. Диапазоны ROI4 и ROI5 покрывают диапазоны для Радия и Тория — Po-214 и Po-212 соответственно.




## Панель „RESULTS“

Основное значение при каждом вычислении дозы — измеренное облучение. Облучение определяется отдельно для альфа- и бета-излучения. Рядом со значениями дозы приведены их коэффициенты и значение расхода воздуха. Значения отображаются после загрузки данных из прибора либо из открытого файла.

Значения полей можно пересчитать по желанию пользователя, используя иные коэффициенты и расход воздуха. После ввода новых параметров необходимо нажать



кнопку . Коэффициенты дозы при вдыхании приведены ICRP68 для каждого изотопа, значения же расхода воздуха в зависимости от возраста, предложенные EURATOM, следующие:

Возраст	< 1 года	1 - 2 года	2 - 7 лет	7 - 12 лет	12 - 17 лет	> 17 лет
Расход воздуха [m <sup>3</sup> /a]	1100	1900	3200	5640	7300	8100

Результирующие значения дозы определяются по последнему полному интервалу интегрирования. Из-за статистических отклонений (особенно при небольших дозах облучения и коротком интервале интегрирования), истинное значение может отличаться от отображаемого. Настоятельно рекомендуется рассматривать полученные значения в динамике.



Эта кнопка открывает окно распределения по времени результатов измерений. Каждая точка данных соответствует интервалу интегрирования. Интересующее значение можно выбрать с помощью выпадающего списка под графиком. Могут быть отображены облучение, значение дозы, средняя активность, концентрация, а также число замеров за интервал. Для отображения ошибок измерений  $1\sigma$ , отметьте флажок “Show Error Bars”. Предел чувствительности  $3\sigma$  выводится на диаграмму в виде серой области на фоне. При перемещении указателя мыши (красная линия) вдоль области диаграммы, внизу отображаются результаты для текущей точки замера. Значение “Life Time” отображает долю текущего результата в общем замере. Значения свыше 100% указывают на удары, вибрацию и т.п. во время измерений.

В случае, если данные были получены в режиме “Filter Analysis”, получить распределение концентрации невозможно, поскольку нет связи со временем работы насоса во время сбора данных. Кривые для облучения и дозы покажут непрерывно убывающую погрешность.

