

Профессиональные
технологии
для радиационной
безопасности
населения

^{40}K

^{134}Cs

^{137}Cs

ГАММА-РАДИОМЕТР РКГ-РМ1406

Краткое руководство
по эксплуатации

 POLIMASTER®

1 НАЗНАЧЕНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Гамма-радиометр РКГ-PM1406 (далее «Прибор») предназначен для измерения активности радионуклидов в различных образцах, таких как продукты питания, питьевая вода, полуфабрикаты, сырье и т.д. Прибор измеряет удельную (для твердых и сухих продуктов) и объемную (для жидкостей) активность нуклидов ^{137}Cs , ^{134}Cs и ^{40}K в образцах продуктов.

С помощью прибора можно также проводить постоянный или периодический контроль радиационного фона окружающей среды.

- Измеряемые радионуклиды: ^{137}Cs , ^{134}Cs , ^{40}K ;
- Диапазон измерения удельной (объемной) активности для: ^{137}Cs : от 10 Бк/кг (Бк/л) до 10^5 Бк/кг (Бк/л) при уровне фона не более 0,15 мкЗв/ч;
- Автоматическая коррекция плотности образцов от 0,2 до 1,6 г/см³;
- Основная погрешность измерений по удельной (объемной) активности ^{137}Cs в диапазоне 10^2 - 10^5 Бк/кг (Бк/л) - 35%, доверительная вероятность 0,95;
- Основная погрешность измерений по удельной (объемной) активности ^{137}Cs в диапазоне 25 - 10^2 Бк/кг (Бк/л) - 50%, доверительная вероятность 0,95¹⁾;
- Диапазон рабочих температур от 0 до +50°C (32 до 122°F);
- Степень защиты IP 55²⁾;
- Подключение к ПК и источник питания: USB 2.0.



¹⁾ В свинцовом контейнере

²⁾ Сосуды Маринелли пригодны для мытья в посудомоечных машинах. Детектор защищен от попадания влаги, но не является полностью водонепроницаемым. Для очистки детектора используйте влажную ткань.



ВНИМАНИЕ!

Не погружайте детектор в воду!

Не мойте его в посудомоечной машине!

2 КОМПЛЕКТНОСТЬ

1. Детектор – 1 шт.
2. Сосуды Маринелли – 3 шт.
3. Пластиковый контейнер для хранения – 1 шт.
4. Свинцовый контейнер (в комплект не входит)
5. Компакт диск с ПО (не показан) – 1 шт.
6. Гарантийный сертификат (не показан) – 1 шт.
7. Свидетельство о калибровке (не показано) – 1 шт.



3 ПОРЯДОК РАБОТЫ С ПРИБОРОМ

3.1 Общая информация

Извлеките прибор и сосуды Маринелли из контейнера для хранения и разместите на горизонтальной поверхности. Если вы используете свинцовый контейнер, поместите прибор в него.



ВНИМАНИЕ!

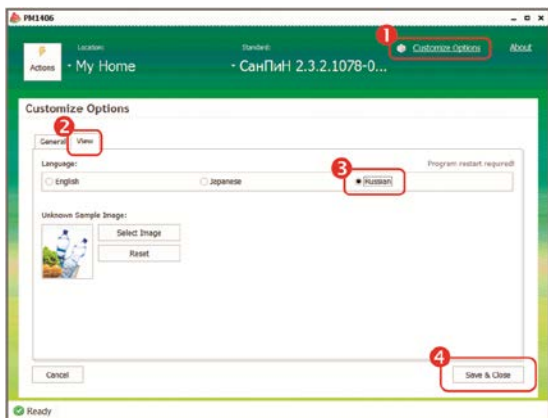
**Не роняйте прибор или свинцовый контейнер на пол!
Свинцовый контейнер очень тяжелый!**

Установите на ваш компьютер (с операционной системой Windows) программное обеспечение с прилагаемого компакт-диска¹⁾. Соедините детектор с компьютером с помощью кабеля USB.

¹⁾ Предназначено для работы под управлением Windows® 7, Windows® Vista или Windows® XP.

3.2 Переход к русскоязычной версии

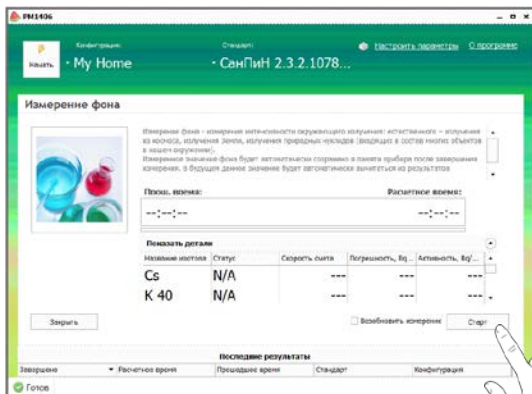
Выберите пункт меню **Customize Options (1)** в правом верхнем углу окна программы. На закладке **View (2)** для перехода на русскоязычный интерфейс выберите вариант **Russian (3)** и сохраните установки, нажав кнопку **Save & Close (4)**. После этого перезапустите программу.



3.3 Запуск программного обеспечения РМ1406. Измерение фона



Для запуска программы выберите иконку РМ1406. После запуска программы открывается окно **Измерение фона**.



Находясь в режиме **Измерение фона**, прибор измеряет интенсивность окружающего излучения, создаваемого космическим излучением и излучением естественно распределенных природных радионуклидов (входящих в состав многих окружающих нас объектов). Измеренное значение фона будет автоматически сохранено в памяти прибора после завершения измерения. В будущем данное значение будет автоматически вычитаться из результатов измерений образца для повышения точности измерений.

Уровень фона должен измеряться каждый раз при изменении условий окружающей среды или при смене местоположения прибора. Обратитесь к пункту **Проверка фона** для получения подробной информации.

Шаг 1: Выберите соответствующий стандарт (вашего государства) в выпадающем списке **Стандарты**. Активность образца будет измерена в соответствии с местными правилами и выбранным стандартом. На выбор пользователя представлены стандарты для проведения длительных измерений с применением свинцовой защиты, и без нее, для проведения



экспресс-измерений. Производите измерение фона каждый раз после изменения стандарта.

Шаг 2: Выберите (создайте) местоположение, или воспользуйтесь уже существующим. Обратитесь к пункту **Проверка фона** для получения подробной информации.

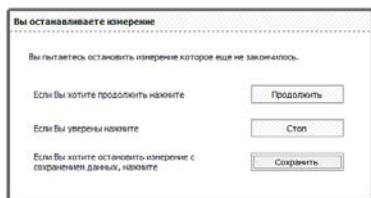
Шаг 3: Отметьте чекбокс **Возобновить измерение**, если вы хотите продолжить прерванное или остановленное измерение, или оставьте его неотмеченным, если вы хотите начать новое измерение (если измерение продолжается, расчетное время будет автоматически пересчитано).

Шаг 4: Нажмите кнопку **Старт** для запуска измерения фона.

Программа отобразит текущее время измерения фона (в поле «Истекшее время») и приблизительное время, оставшееся до окончания измерения (в поле «Расчетное время»).

Воспользуйтесь кнопками  /  в поле **Детали** для отображения дополнительных параметров. Наиболее важным является параметр **Активность**. Он демонстрирует приблизительный уровень активности ($^{137}\text{Cs} + ^{134}\text{Cs}$ и ^{40}K), который может быть измерен в настоящий момент, в том случае, если процесс измерения фона будет остановлен.

Нажмите кнопку **Стоп** для остановки процесса измерения фона. Появится следующее диалоговое окно:



- выбрать **Продолжить** для продолжения измерения фона;
- выбрать **Стоп** для прекращения измерения;
- выбрать **Сохранить** для прекращения измерения с сохранением результата в памяти компьютера.

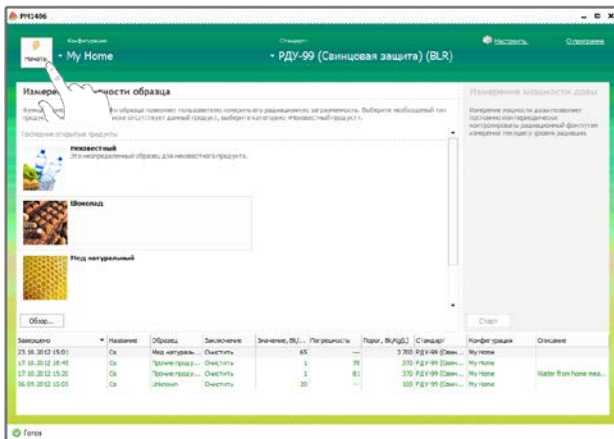
Если вы выбираете вариант **Сохранить** еще до завершения процесса измерения фона, измерение будет остановлено. В результате прибор будет иметь возможность производить измерения образцов только тех продуктов, чей порог активности выше, чем настоящий уровень расчетной минимальной измеряемой активности (см. ниже).

| Активность, Бк/Kg(L) |
|----------------------|
| 44 |
| 447 |

Для измерения образцов с порогом обнаружения ниже, чем данное значение, возобновите или начните новое измерение фона (см. шаг 3) для достижения наименьшей погрешности.

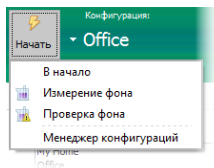
Примечание: Процесс измерения фона может потребовать длительного времени, в зависимости от выбранных стандартов.

3.4 Главное окно программы



Главное окно открывается при каждом запуске программы и после окончания измерения фона (пункт 3.3).

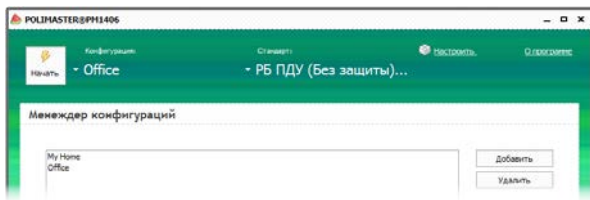
3.4.1 Меню программы. Вкладка «Начать»



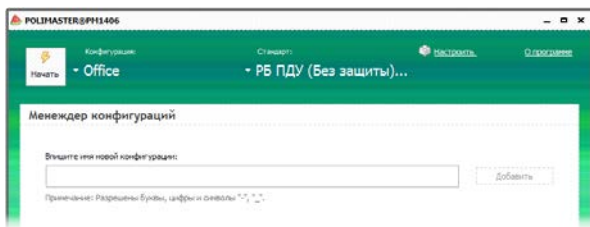
При выборе вкладки **Начать** открывается список, состоящий из следующих пунктов:

- **В начало.** Данный пункт позволяет вернуться в главное окно программы;
- **Измерение фона** (пункт 3.3). Выберите данный пункт для запуска процесса измерения фона;
- **Проверка фона** (пункт 3.6). Выберите данный пункт для запуска процесса проверки фона;

- **Менеджер конфигураций.** Создайте или выберите профиль местоположения (Размещение) в том случае, если измерения будут проводиться в различных местах.



Для создания нового профиля местоположения прибора, после выбора пункта меню **Менеджер конфигураций** необходимо нажать кнопку **Добавить**, после чего в появившемся окне вписать название нового местоположения в соответствии с изложенными правилами.

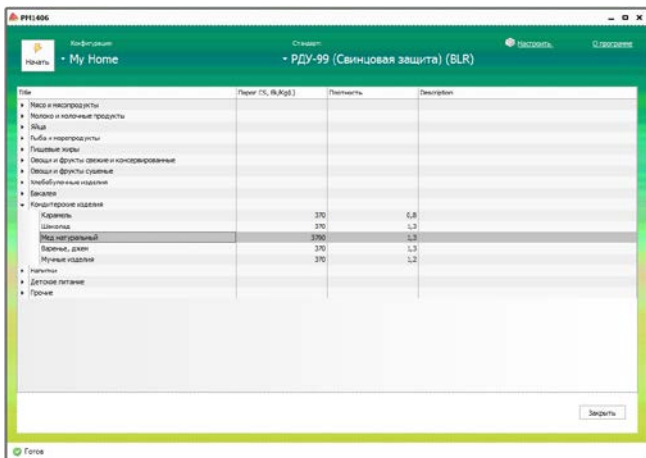


После нажатия кнопки **Сохранить и закрыть** новое местоположение будет сохранено. При выборе нового местоположения производится измерение фона, а при изменении местоположения - проверка фона (пункт 3.3 и 3.6).

3.5 Измерение активности образца

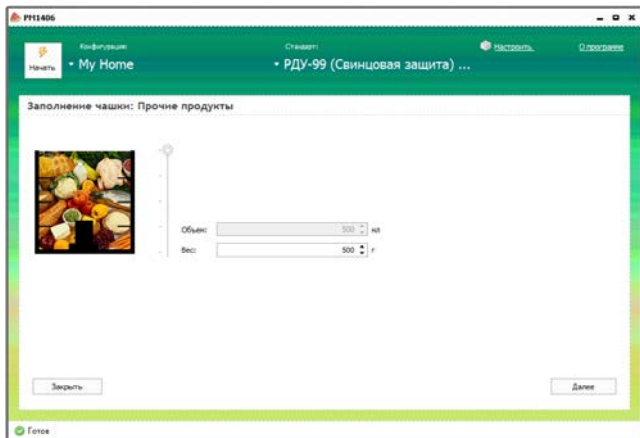
Результаты измерения активности образца автоматически сравниваются с допустимыми уровнями (порогами) содержания нуклидов ^{137}Cs , ^{134}Cs и ^{40}K в пищевых продуктах в соответствии с выбранными национальными регулятивными нормами.

Шаг 1: Нажмите кнопку **Обзор** в главном окне программы (**Измерение активности образцов**) и выберите необходимый продукт из списка. Соответствующий столбец показывает заданное значение удельной плотности и предельного уровня активности (порог) в соответствии с выбранными национальными стандартами. Дважды щелкните, чтобы выбрать продукт.



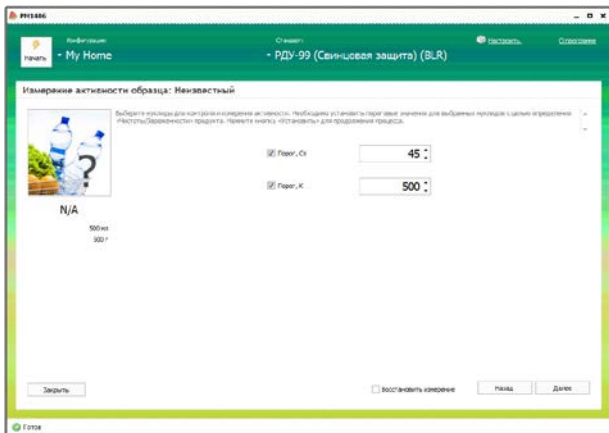
Выберите **Неизвестный**, если исследуемый продукт отсутствует в списке.

В списке отображаются только те продукты, минимальная измеряемая активность образцов которых позволяет произвести их измерения.



Определите вес и объем продукта. Сосуд должен быть заполнен до полного объема. Если это условие не выполняется, результаты измерений будут приблизительными.

Нажмите на кнопку **Далее** и выберите (при необходимости измените) пороговые значения (только для неизвестных продуктов). Если продукт известен, при нажатии кнопки **Далее** происходит переход непосредственно к измерению активности.



Шаг 2: Подготовьте образец продукта для измерения и поместите его в сосуд Маринелли.

Для приготовления образца: очистите и измельчите продукт для достижения его однородности и наиболее плотного заполнения сосуда.

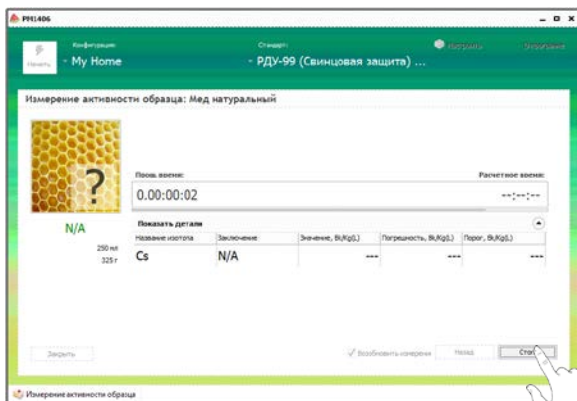
| Вид продукта | Очистка | Измельчение |
|--|--|--|
| Мясо, рыба, корнеплоды, клубни, фрукты, зелень и т.д. | Промыть проточной водой, удалить несъедобные части | Измельчить с помощью ножа, кухонного комбайна и т.д. |
| Колбаса, сыр, кондитерские изделия | Снять пластиковую упаковку | Нарезать/измельчить продукт с помощью ножа/комбайна/терки и т.д. |
| Сухие продукты, крупы, бобовые, макаронные и хлебобулочные изделия | — | Измельчить с помощью ножа, кухонного комбайна и т.д. |

Жидкости, густые,
вязкие продукты

–


Тщательно
перемешать

Заполните подготовленным продуктом чистый сухой сосуд Маринелли.
Поместите сосуд с продуктом на детектор и нажмите кнопку **Далее**.
Нажмите кнопку **Старт**, чтобы начать процесс измерения активности образца.



Спустя некоторое время в шкале времени будут отображаться:

- **Истекшее время** - время, прошедшее с момента начала измерения;
- **Максимальное время** - рассчитанное максимальное время измерения данного продукта – время, по прошествии которого будет получен наиболее точный результат измерения с наименьшей погрешностью;
- **Расчетное время** - время окончания измерения - по истечении которого можно вынести заключение о чистоте или загрязненности продукта.

Воспользуйтесь кнопками  /  для просмотра деталей. В колонке **Порог, Вq/Kg(L)** отображены границы активности образца в соответствии с региональными стандартами. Программа автоматически сравнит это значение с текущим значением активности продукта.

Если образец не может быть измерен, программа отобразит сообщение **Невозможно измерить образец**. Причины:

- время накопления фона было слишком мало (недостаточно долгое измерение фона);
- выбранный стандарт не дает возможности измерить данный образец.

Если активность измеряемого образца значительно ниже порогового уровня, появится знак **✓** и надпись **Чисто**.

Измерение активности образца: Прочие продукты

500 мл
500 г

Чисто

| Пров. время: | Макс. время: | Расчетное время: |
|--------------|--------------|------------------|
| 0.00:03:21 | 0.00:19:20 | 0.00:16:44 |

Показать детали

| Название изотопа | Заключение | Значение, Bq/... | Погрешность,... | Порог, Bq/Kp[!] |
|------------------|------------|------------------|-----------------|-----------------|
| Cs | Чисто | 47 | ±98 | 370 |

Закреть Включить измерение Пауза

Измерение активности образца

С данного момента процесс измерения будет автоматически продолжен для обеспечения более точных результатов измерений. Измерение можно остановить в любой момент.

Если активность измеряемого образца значительно выше порогового уровня, появится знак **X** и надпись **Загрязнено**.

Измерение активности образца: Прочие продукты

Пров. время: 0.00:01:37 Макс. время: 0.05:50:38 Расчетное время: 0.00:00:00

Загрязнено

| Показать детали | | | | |
|------------------|------------|--------------------|-----------------------|-----------------|
| Название изотопа | Заключение | Значение, Bq/kg(г) | Погрешность, Bq/kg(г) | Порог, Bq/kg(г) |
| Cs | Загрязнено | 6 630 | ±3071 | 370 |

500 нг
500 г

Закрыть Выбравить измерение ПМСД Стоп

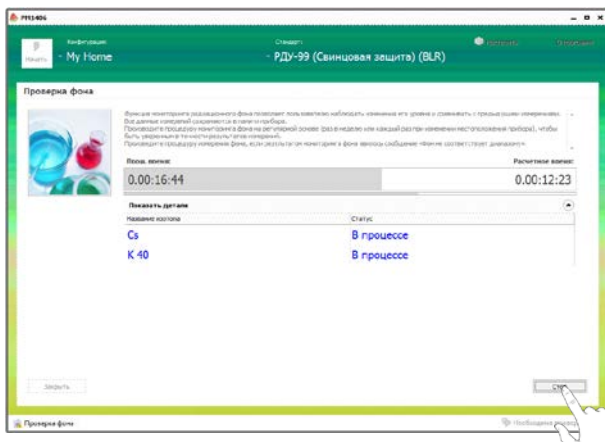
Измерение активности образца

С данного момента процесс измерения будет автоматически продолжен для обеспечения более точных результатов измерений. Измерение можно остановить в любой момент.

3.6 Проверка фона

Функция проверки фона позволяет пользователю проследить изменения фона с момента последнего измерения. Процесс проверки фона занимает значительно меньше времени, чем процесс его измерения. Рекомендуется периодически проводить процедуру проверки (как минимум раз в неделю, или каждый раз при изменении местоположения прибора) для обеспечения точности измерений. Для установки периодичности обратитесь к пункту **Настройка параметров**. Функция проверки фона может быть также использована для измерения радиационного загрязнения сосуда.

Для запуска процесса проверки фона выберите вкладку **Начать**, выберите пункт **Проверка фона** и нажмите **Старт**.



Если радиационный фон остался неизменен, появится надпись **Завершено**.

| Показать детали | |
|------------------|-----------|
| Название изотопа | Статус |
| Cs | Завершено |
| K 40 | Завершено |

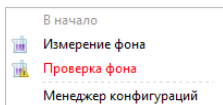
Если уровень фона изменился, или сосуд Маринелли был заражен, появится следующая надпись: Уровень фона изменился. Для получения точных результатов измерения активности необходимо измерить значение фона. Начать процесс измерения?

Нажмите кнопку **Да** для переключения прибора в режим измерения фона (пункт 3.3).

Функция проверки фона также позволяет проверить сосуд Маринелли на радиоактивное заражение. Для этого запустите процесс проверки фона без сосуда. Для оценки уровня заражения сосуда поместите его на детектор и повторите процесс проверки. При появлении надписи **Осторожно, уровень фона изменился!** тщательно вымойте сосуд с помощью моющего средства. Повторите процедуру.

3.7 Настройки пользователя

Выберите вкладку **Настроить параметры**, чтобы открыть окно пользовательских настроек. С помощью бегунка выберите необходимую частоту проверки фона из пяти вариантов: **Никогда**, **Перед измерением активности**, **Каждую неделю**, **Каждый месяц** и **Каждый год**. При приближении срока проверки фона строка **Проверка фона** в меню **Начать** будет отображаться красным цветом.

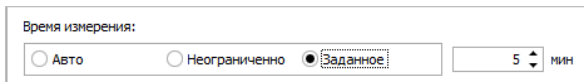


Также существует возможность выбрать время измерения в зависимости от условий и поставленных задач:

- **Авто** - время измерения рассчитывается автоматически в зависимости от значения измеренного фона, выбранных стандартов, заданных параметров, и т.д.;

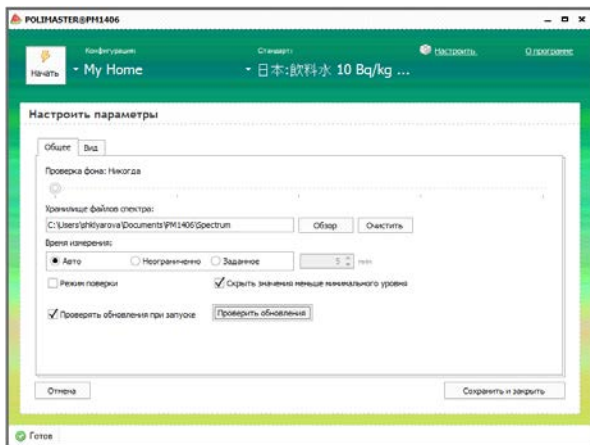
- **Неограниченно** - измерение осуществляется постоянно, не зависимо от полученных результатов;

- **Заданное** - при выборе этой опции активизируется окно, позволяющее установить точное время измерения:



Чекбокс **Режим проверки** существует для проведения периодической проверки приборов.

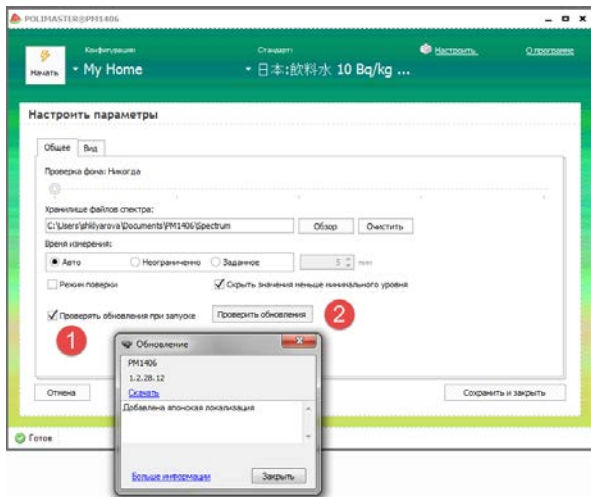
При выборе чекбокса **Скрыть значения меньше минимального уровня**, результаты измерений образцов с активностью ниже минимального уровня выводятся в виде заключения **Не обнаружено**, в противном случае они представляются числом значения.



Программное обеспечение имеет функцию проверки наличия информации о выходе новых версий ПО. При наличии обновления пользователь может скачать его с сайта компании.

1 В случае наличия обновлений или новостей, относящихся к данному прибору или ПО, при запуске программы всплывает окно автоматического оповещения об их доступности на сайте (при отмеченном чекбоксе **Проверять обновления при запуске**).

В окне оповещения о наличии обновлений отображаются изменения, относящиеся к данному прибору или ПО, ссылки для получения дополнительной информации и для скачивания новой версии ПО.



2 Также существует возможность проверить наличие обновлений вручную. Для этого нажмите кнопку **Проверить обновления**.

3.8 Обработка результатов измерений

Результаты измерений активности образцов сохраняются в памяти прибора и выводятся в нижней части главной страницы программы в виде таблицы.

| Последние результаты | | | | | | | | | | |
|----------------------|-----------------|--------|------------|------------|------------|-----------|------------------|----------------|-------------|----------|
| Завершено | Прошедшее вр... | Наз... | Образец | Заключ... | Значен... | Погреш... | Порог... | Стандарт | Конфигур... | Описание |
| 31.05.2013 17:26 | 0:05:31,3347635 | Св | Тофу | Чисто | 7 | 91 | --- | 370 РБ ПДУ ... | Office | Отчет |
| 31.05.2013 15:40 | 0:18:44,9807733 | Св | Яйца | Чисто | Not det... | --- | 370 РБ ПДУ ... | Office | | Отчет |
| 31.05.2013 14:13 | 0:19:51,294559 | Св | Прочие ... | Чисто | Not det... | --- | 370 РБ ПДУ ... | My Home | | Отчет |
| 31.05.2013 12:14 | 0:22:06,7917695 | Св | Прочие ... | Чисто | 40 | 49 | 370 РБ ПДУ ... | My Home | | Отчет |
| 30.05.2013 15:11 | 0:11:57,347632 | Св | Мед на... | Чисто | Not det... | --- | 3 700 РБ ПДУ ... | Office | | Отчет |
| 28.05.2013 15:17 | 0:15:36,1451294 | Св | Тофу | В проце... | 16 | 120 | 370 РБ ПДУ ... | My_work | | Отчет |
| 28.05.2013 14:21 | 0:43:53,2284632 | Св | Тофу | В проце... | 1 | 24 | 370 РБ ПДУ ... | My Home | | Отчет |
| 28.05.2013 13:40 | 0:26:27,1858513 | Св | Тофу | В проце... | 1 | 31 | 370 РБ ПДУ ... | My Home | | Отчет |
| 28.05.2013 13:07 | 0:41:34,2393558 | Св | Яйца | В проце... | 1 | 35 | 370 РБ ПДУ ... | My Home | Яйца | Отчет |

Существует возможность сохранения результатов измерений с помощью функции **Экспорт**, выведения на печать с помощью функции **Печать** (верхний левый угол таблицы), а также выведения на печать отчета о каждом конкретном измерении с помощью функции **Отчет** в последней колонке таблицы.

| Завершено | | Прошедшее вр... | Наз... | Образец | Заключ... | Значен... | Погреш... | Порог... | Стандарт | Конфигур... | Описание | |
|------------------|-----------------|-----------------|------------|------------|------------|-----------|----------------|----------|----------|-------------|----------|-----------------------|
| 31.05.2013 17:26 | 0:05:31,3347635 | Сс | Тофу | Чисто | 7 | 91 | 370 Р6 ПДУ ... | Office | | | | Отчет |
| 31.05.2013 15:40 | 0:18:44,9807733 | Сс | Яйца | Чисто | Not det... | --- | 370 Р6 ПДУ ... | Office | | | | Отчет |
| 31.05.2013 14:13 | 0:19:51,294556 | Сс | Прочие ... | Чисто | Not det... | --- | 370 Р6 ПДУ ... | My Home | | | | Отчет |
| 31.05.2013 12:14 | 0:22:06,7817685 | Сс | Прочие ... | Чисто | 40 | 48 | 370 Р6 ПДУ ... | My Home | | | | Отчет |
| 30.05.2013 15:11 | 0:11:57,347632 | Сс | Мед на... | Чисто | Not det... | --- | 370 Р6 ПДУ ... | Office | | | | Отчет |
| 28.05.2013 15:17 | 0:15:36,1451294 | Сс | Тофу | В проце... | 16 | 120 | 370 Р6 ПДУ ... | My_work | | | | Отчет |
| 28.05.2013 14:21 | 0:43:53,3284632 | Сс | Тофу | В проце... | 1 | 24 | 370 Р6 ПДУ ... | My Home | | | | Отчет |

Просмотр

Файл Вид Фон

100%

Отчет измерения активности

31.05.2013 17:43:32


Результат: Чисто

Завершено: 31.05.2013 17:43

Прош. время: 00:13:11.1645558

Активность: Сс 35 Bq/Kg

Стандарт: GB 14882-94



Благодарим вас за выбор продукции ООО «Полимастер»!
Связь со службой технической поддержки через сайт
(контактная форма доступна по адресу
http://www.polimaster.ru/support/repair_form)

www.polimaster.ru
www.polimaster.com
www.polimaster.eu
www.polimaster.us
www.polimaster.jp
www.polimaster.de



Innovating Radiation Detection Technologies Since 1992

© Polimaster. Все права защищены.
Публикация любой части материалов, несанкционированное копирование
без разрешения правообладателя являются незаконными.