

# АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО УЧЕТА И КОНТРОЛЯ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

## ВВЕДЕНИЕ

Задача метрологического учета, контроля и эксплуатации средств измерений (СИ) на предприятиях промышленности реализуется метрологическими службами (лабораториями) этих предприятий. Метрологическим службам необходимо обеспечивать достоверный мониторинг состояния каждого средства измерения, находящегося на балансе, его паспортные данные, исправность, место установки (хранения или ремонта) с указанием позиции по проекту, сведения и характеристики о произведенных поверках (калибровках), ремонтах и т.п.

Обеспечение метрологического учета в соответствии с требованиями Законодательной метрологии является для предприятия задачей, связанной с выполнением громадного объема в подавляющем своем большинстве рутинных операций по документированию всех действий, которые производятся над СИ в период их жизненного цикла, и требует внедрения современных методов и средств их автоматизации. Особенно это касается предприятий, имеющих парк средств измерений в тысячи или даже десятки тысяч единиц СИ, что характерно для предприятий нефтехимической, бумажной, энергетической и других отраслей.

В настоящее время на отечественном рынке уже имеется ряд программных продуктов, позволяющих оказать существенную помощь в автоматизации учета, контроля и эксплуатации СИ.

Данная статья не ставит перед собой задачу сравнения преимуществ и ограничений программных продуктов, предлагаемых различными фирмами, и содержит только описание основных возможностей программного комплекса “Автоматизированная система метрологического учета, контроля и эксплуатации СИ” (ПК АСУМО), разработанного в ОАО «СПИК «СЗМА».

ПК АСУМО поставляется в виде готового решения (“коробочной версии”) и позволяет автоматизировать такие функции метрологических служб предприятий, как:

- сбор и обработка информации о состоянии средств измерений (СИ);
- составление планов поверки (калибровки) СИ;
- учет аттестации приборов;
- формирование производственных заданий поверителям и ремонтному персоналу;
- архивирование событий в процессе эксплуатации и ремонта СИ;
- составление и печать отчетов;
- получение статистической информации о состоянии СИ;
- мониторинг парка СИ.

ПК АСУМО поставляется в двух версиях:

- Локальная версия. Используется база данных Microsoft Access, все компоненты устанавливаются на одном компьютере.
- Сетевая версия. Используется база данных Microsoft SQL Server 2000, возможна установка произвольного количества рабочих мест на различных компьютерах в пределах одной сети. Сетевая версия программного комплекса позволяет эффективно работать с несколькими

сотнями тысяч приборов.

В составе ПК АСУМО входят следующие автоматизированные рабочие места:

- Универсальное автоматизированное рабочее место метролога (УАРМ-М) предоставляет возможности для выполнения должностных обязанностей метрологами, ремонтниками, руководителями метрологической службы в соответствии с правами, заданными Администратором.
- Автоматизированное рабочее место администратора данных (АРМ-АД) предоставляет возможность централизованного ведения справочников и назначения прав доступа пользователей системы (специалистов метрологической службы и сотрудников КИПиА, осуществляющих ремонт) к группам СИ.

## ПАСПОРТ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ

Для каждого средства измерения, зарегистрированного в ПК АСУМО, создается Паспорт средства измерения, который состоит из четырех смысловых частей:

- общие сведения;
- информация о поверке;
- специфические сведения, зависящие от типа СИ;
- сведения о ремонтах СИ.

Общие сведения сгруппированы в унифицированную карточку средства измерения, которая содержит основную информацию о приборе: номер паспорта в системе, заводской номер, завод-изготовитель, сведения о выпуске и начале эксплуатации, его текущее состояние (в работе, в поверке, на складе...) и место установки на оборудовании (см. рис. 1)

Основные данные		Установлено *	
Паспорт №	1830 <input checked="" type="checkbox"/> Предупреждать о повторениях	Подразделение	35
Заводской №	7617	Подразделение	41
Тип СИ *	Манометры кислородные Тип 2305 Тип 2309	Технолог-ая	
Изготовитель	ЗИ 90	Специф-ия	
Год выпуска	0	<input type="checkbox"/> Новая техника	
Год начала эксп.	0	<input type="checkbox"/> В составе измерительного канала	
Категория СИ *	Рабочие	<b>Позиция</b>	
Состояние СИ *	В эксплуатации	Номер	Позиция
		Расш.	
		Категория	Обычная
		Вид	

Рис. 1. Общие сведения о средстве измерения

Информация о поверке СИ (см. рис. 2) представляет собой часть паспорта СИ и содержит информацию, полностью характеризующую последнюю проведенную поверку, и срок следующей

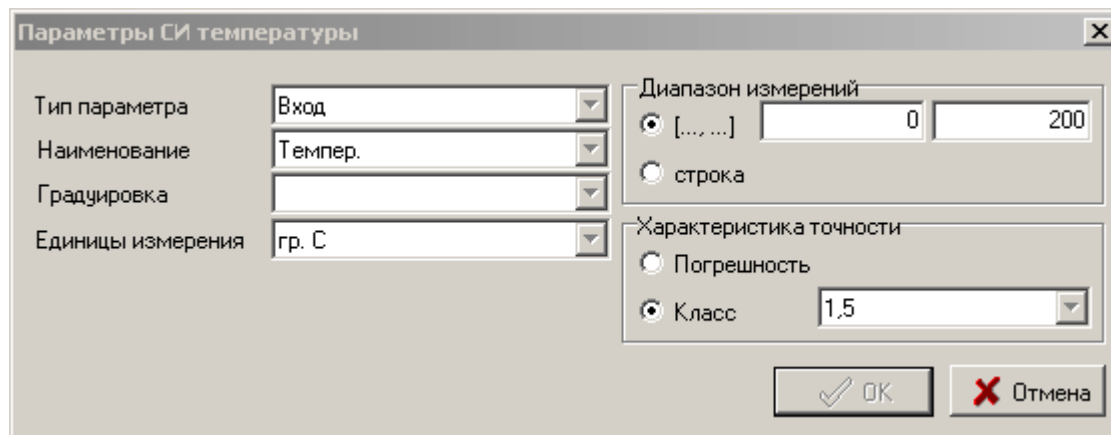
поверки. Доступ к истории всех поверок для данного паспорта возможен из соответствующего меню главной формы приложения.



<b>Поверка</b>	
Дата последней	05.02.2003
Период (месяцев)	12
Дата очередной поверки	05.02.2004
Окончательная дата следующей поверки	05.02.2004
<b>По нормативной документации</b>	
Вид	Поверка
Организация	Орг. 55
Фамилия	Поверитель 1
Заклучение	Годеп
№ протокола	0

Рис. 2. Информация о поверке средства измерения

Специфические сведения о СИ, зависящие от его назначения и индивидуальных метрологических характеристик, сведены в форму учета параметров измерений, вид которой специфичен для каждой группы средств измерения. Пример формы учета параметров измерений температуры представлен на рис.3.



Тип параметра	Вход	Диапазон измерений	<input checked="" type="radio"/> [... ..] 0 200
Наименование	Темпер.		<input type="radio"/> строка
Градировка		Характеристика точности	<input type="radio"/> Погрешность
Единицы измерения	гр. С		<input checked="" type="radio"/> Класс 1.5

OK Отмена

Рис. 3. Типовая форма учета параметров измерений

Информация о ремонте СИ вводится сотрудниками ремонтных подразделений КИПиА с использованием формы «Ремонт». Запись в историю ремонтов содержит дату ремонта, ФИО сотрудника подразделения КИПиА и текстовый комментарий, позволяющий описать объем и содержание ремонта и состояние СИ. Для каждого СИ доступна информация о всех его ремонтах.

Для работы с паспортами предусмотрены гибкие механизмы фильтрации и поиска.

## БАЗА ДАННЫХ АСУМО

Информацию в базе данных АСУМО можно условно разделить на две составляющие: данные, вводимые пользователями, и данные, обеспечивающие функциональность системы, ответственность за которые несет Администратор системы.

Данные, вводимые пользователями:

- паспорта СИ;
- информация о ремонтах;
- информация о поверках.

Данные, обеспечивающие функциональность системы:

- справочники, обеспечивающие поддержание БД в актуальном состоянии и унификацию учета;
- картотека наименований и типов СИ;
- картотека заводов-изготовителей СИ;
- картотека учетных записей пользователей;
- картотека технических характеристик СИ;
- сведения о распределении прав доступа к объектам системы.

Общая схема базы данных АСУМО изображена на рис.4.

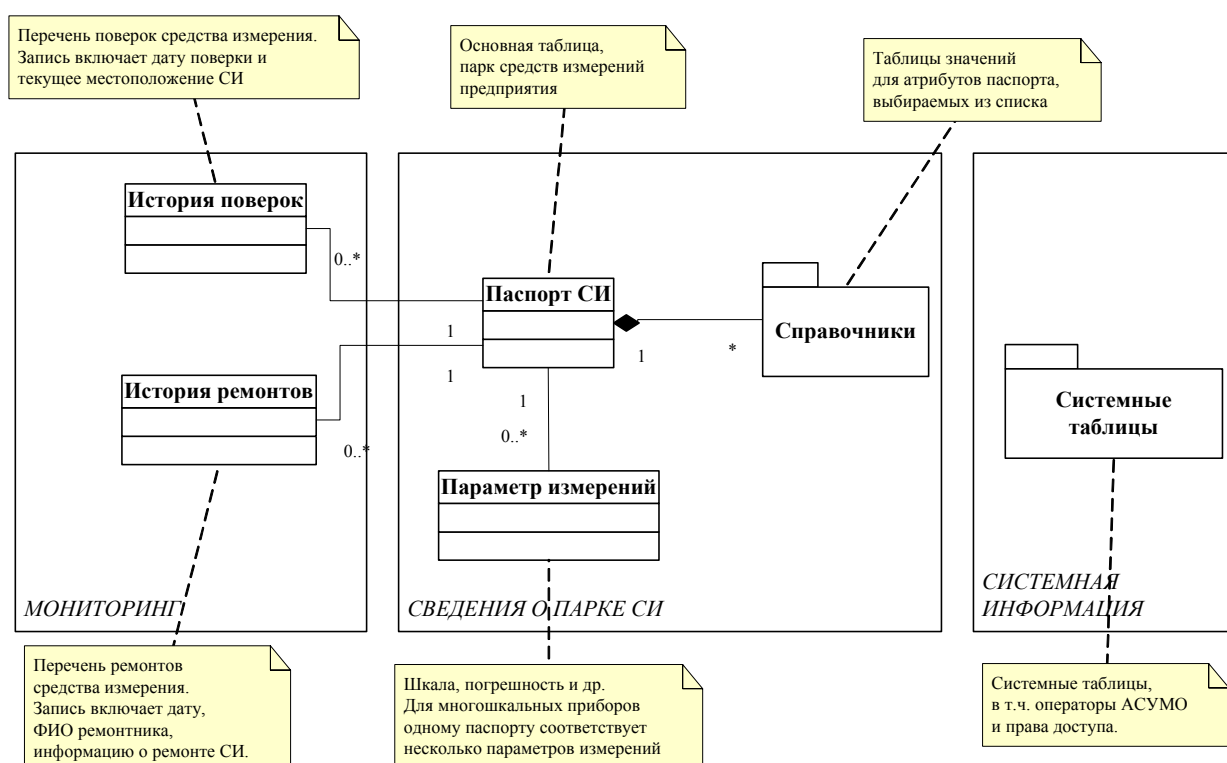


Рис. 4. Общая схема базы данных АСУМО

## ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ АСУМО

**Паспортизация средств измерений предприятия.** Программный комплекс позволяет собрать полную информацию о средствах измерения, эксплуатируемых на предприятии. База данных паспортов СИ может быть заполнена или путем ввода в базу данных паспорта всех средств измерений, имеющихся на предприятии, или путем конвертации уже существующей базы данных.

**Работа с электронными паспортами СИ.** Интерфейс пользователя содержит необходимые средства для актуализации массива электронных паспортов, включающие защиту от непреднамеренного удаления и изменения данных в паспортах. Разработанный механизм ввода паспортов по заранее определенному шаблону позволяет за короткое время обрабатывать значительное количество паспортов СИ.

**Конфигурируемые отчеты для должностных лиц предприятия.** Программный комплекс позволяет оператору конфигурировать Excel-отчет, содержащий сведения о средствах измерения. Предоставляется возможность выбрать поля базы данных для вывода их в отчет и возможность форматировать отчет в стандартном для конкретного предприятия виде. В формируемый отчет можно включить данные из паспортов СИ, историю проверок, перечень средств измерения с учетом их принадлежности конкретным подразделениям. Добавление данных в отчет и его форматирование обеспечивается конструктором гибких отчетов (см рис.5).

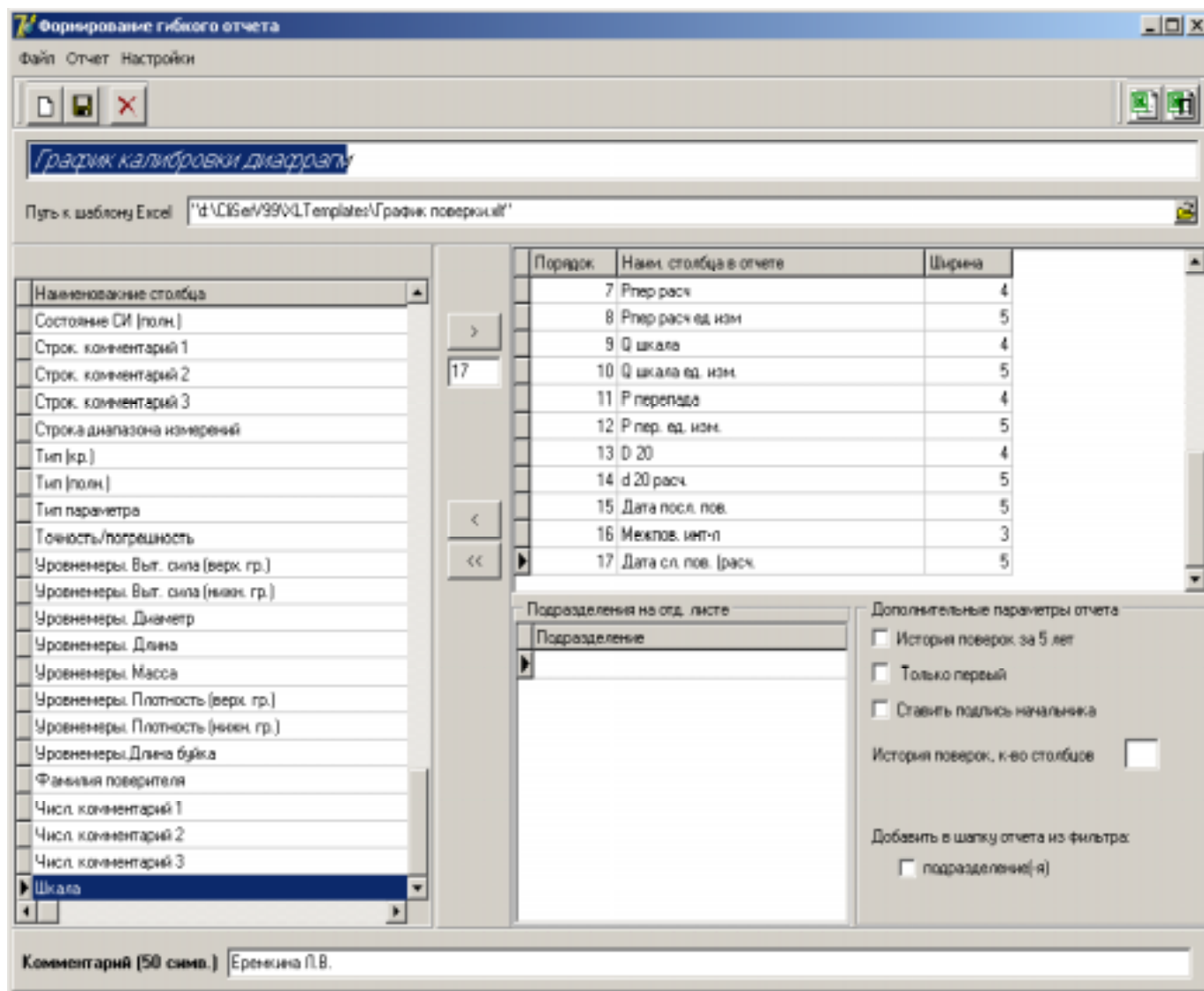


Рис. 5. Конструктор гибких отчетов

**Просмотр информации о состоянии парка СИ.** ПК АСУМО позволяет просматривать сгруппированные по временным интервалам статистические сведения о количестве СИ, подлежащих поверке, ремонту, прошедших поверку (ремонт) или поступивших в эксплуатацию.

**Распределение прав доступа.** Для распределения прав доступа реализована гибкая система на основе международного стандарта RBAC. Каждый пользователь может иметь несколько ролей. Для каждой роли администратор определяет разрешения на объекты АСУМО и операции с ними. Права доступа распределяются:

- на местоположение СИ;
- на типы СИ;
- на запуск АРМов;
- на внесение сведений о ремонтах;
- на внесение сведений о поверках;
- на возможность распределения прав доступа.

**Ведение архива поверок СИ.** Предоставляется возможность просматривать архив поверок, включая даты поверок, данные о поверителе, а также сведения о местонахождении СИ.

**Централизованное добавление, редактирование и удаление данных справочников.** Эта возможность предоставлена только для администратора системы, во избежание наполнения справочников близкими по написанию, но одинаковыми по сути значениями. Например, название импортного завода-изготовителя один пользователь мог бы внести в английской, а другой в русской транскрипции.

**Экспорт содержимого предметных справочников в MS Excel.** При необходимости оператор имеет возможность вывести содержимое любого справочника в файл формата MS Excel и затем, при необходимости, распечатать его.

**Формирование отчетов фиксированного вида.** Такие отчеты, как график поверки (калибровки) на год, план поверки (калибровки) на месяц создаются и настраиваются при помощи конструктора гибких отчетов (см. рис. 4). Помимо гибких отчетов в системе реализованы отчеты стандартного вида «Извещение о непригодности», «Акт на замер диафрагмы» и «Отчет по типам СИ».

## **ТРЕБОВАНИЯ К АППАРАТНОМУ И ПРОГРАММНОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ СЕРВЕРА БД И РАБОЧИХ СТАНЦИЙ**

При установке сервера БД и АРМ АСУМО на разные рабочие станции необходимо их подключение к одной локальной вычислительной сети.

### **Требования к серверу БД:**

- 1) процессор: Pentium IV и выше;
- 2) жесткий диск: от 20 Гб;
- 3) оперативная память: от 256 Мб;
- 4) операционная система семейств MS Windows 2000 и выше;
- 5) MS SQL Server 2000 и выше.

**Требования к рабочим станциям, на которые устанавливаются автоматизированные рабочие места АСУМО:**

- 1) процессор: Pentium III и выше;
- 2) жесткий диск: от 10 Гб;

- 3) оперативная память: от 128Мб;
- 4) операционная система семейств MS Win98, MS Windows 2000, MS Windows XP и выше;
- 5) Microsoft Excel 97 и выше.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Программный комплекс разработан в ОАО «Специализированная Инжиниринговая Компания «Севзапмонтажавтоматика» (Санкт-Петербург) и зарегистрирован в Российском агентстве по патентам и товарным знакам (РОСПАТЕНТ) — Свидетельство №2004610164 от 12.01.2004 года. Комплекс внедрен на ряде предприятий нефтепереработки и металлургии и позволил существенно сократить трудозатраты специалистов пользователя на выполнение рутинных учетных операций и документирования, предусмотренных Законодательной метрологией.

## **КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ: ОАО «СПИК СЗМА»**

Адрес: 199155, Санкт-Петербург, пер. Каховского, д. 10

Тел: +7(812)350-78-79

Факс: +7(812)350-11-13

E-mai: [info@szma.com](mailto:info@szma.com).

Web-страница: <http://www.szma.com>

Тишков А.В., Мигаловский А.И., Пелевин А.В. ОАО «СПИК СЗМА»