

МЕТРОЛОГИЯ НА КОМПЬЮТЕРЕ – СКОЛЬКО СТОИТ АВТОМАТИЗАЦИЯ УЧЕТА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ?

Д.М. Волоцкой (ООО "НПП "Энергомашснаб")

Приводится анализ спроса на ПО для автоматизации работы метрологических служб предприятий различного масштаба и предлагается практический метод расчета стоимости автоматизации в зависимости от размера парка средств измерений (СИ).

Чем больше парк СИ предприятия, тем более актуальной становится задача внедрения их компьютерного учета. При этом особый интерес представляет стоимостная оценка экономического эффекта для метрологической службы и предприятия в целом от внедрения автоматизированной системы учета. Целью проводимого анализа было оценить экономический эффект для предприятия в зависимости от его масштаба и построить регрессионную кривую, описывающую данную зависимость, а также получить удобный метод расчета стоимости проекта автоматизации для любого предприятия. Для анализа были взяты статистические данные по продажам программного комплекса АСМО ("Автоматизированная Система Метрологического Обеспечения") за несколько последних месяцев работы.

В предыдущих статьях¹ уже предлагалось подробное описание возможностей программного комплекса АСМО – универсального сетевого программного решения, предназначенного для автоматизации ведения учета СИ и организации работ по их метрологическому обслуживанию в масштабах предприятия. Система АСМО относится к последнему поколению компьютерных систем учета и, помимо своих сетевых функций, поддерживает наиболее производительную технологию многопользовательской работы с БД – технологию клиент-сервер, в результате чего число создаваемых рабочих мест и размер БД СИ практически не сказываются на производительности работы.

В основе системы АСМО – единая БД СИ предприятия, работающая под управлением СУБД Microsoft SQL Server 2000 (достаточно установить его бесплатное ядро MSDE 2000). К БД можно подключать любое число пользователей, которым требуется информация БД СИ предприятия. Общая БД позволяет сотрудникам оперативно обмениваться информацией по компьютерной сети предприятия и макси-

мально эффективно организовать совместную работу по обслуживанию СИ, практически полностью исключив низкоэффективный бумажный документооборот. Например, программа автоматически составляет планы работ по поверке на каждый месяц и хранит эту информацию в БД, поэтому каждый ответственный за СИ подразделения может запросить из системы план поверки своего подразделения на ближайший месяц и заранее подготовить их к сдаче на поверку в метрологическую службу.

С функциональной точки зрения система компьютерной автоматизации метрологического учета и обслуживания СИ основана на трех основных АРМах:

- древовидном классификаторе СИ (рис. 1);
- древовидном классификаторе мест установки СИ (контрольных точек) (рис. 2);
- календарного планирования и учета работ по обслуживанию СИ (рис. 3).

В классификаторе СИ регистрируется вся нормативно-справочная информация по типам (моделям) СИ, включая ценовые и временные нормативы на поверку (калибровку).

В классификаторе мест установки вводятся места установки конкретных экземпляров СИ в технологической структуре производства со ссылкой на определенную модель СИ из классификатора СИ, что избавляет пользователя от необходимости вводить реквизиты, относящиеся к модели СИ (наименование, тип, диапазон измерений, класс точности, погрешность).

Древовидные классификаторы поддерживают неограниченное число уровней вложенности, что позволяет легко адаптировать систему независимо от масштаба предприятия и его технологической структуры производства.

Самое же важное в автоматизации учета СИ – это исключение ошибок при планировании и организации работ по их поверке (калибровке). СИ с истекшими сроками поверки создают суще-



Рис. 1



Рис. 2



Рис. 3

¹ Волоцкой Д.М. Автоматизация метрологии – "народное" программное решение // Автоматизация в промышленности. 2006. № 2.

Волоцкий Д.М. Автоматизация метрологии промышленного предприятия // Там же. 2004. № 10.

ственные проблемы для работы производства в целом.

АРМ календарного планирования и учета работ по обслуживанию СИ основан на программном генераторе работ, который анализирует предыдущую историю обслуживания каждого СИ и автоматически формирует план выполнения будущих работ до тех пор, пока СИ не будет отправлено на списание. Работы по каждому экземпляру СИ объединяются в месячные (квартальные) планы работ по цехам и годовые графики по цехам и видам измерений, при этом все выполненные работы сохраняются в БД, формируя журнал работ. Таким образом, в АСМО реализована логика замкнутого электронного документооборота метрологической службы, который полностью обеспечивается программными средствами автоматизации и практически не требует от пользователей времени на ведение учета и составление необходимых документов.

За последние несколько месяцев был выполнен ряд успешных внедрений программного комплекса АСМО на предприятиях различных отраслей промышленности и масштабов производства (таблица).

Заказчикам предлагались тарифные планы, в которых стоимость системы определялась в зависимости от заявленного размера парка СИ, при этом число рабочих мест пользователей предлагалось неограниченным. Система тарифных планов формировалась таким образом, чтобы сделать АСМО программным решением, доступным по цене для каждой метрологической службы. Цены несколько раз пересматривались, пока по всем предлагаемым тарифным планам не начались регулярные продажи, что с экономической точки зрения говорит о том, что были найдены реальные рыночные цены. В результате была собрана статистическая информация, касающаяся оценки стоимости ПО для автоматизации работы метрологических служб предприятий. На основе полученных данных построена кривая зависимости стоимости автоматизации учета от размера парка (рис. 4).

Из графика видно, что зависимость почти линейная с небольшим изгибом вниз. Этот изгиб объясняется влиянием экономического эффекта замещения одной альтернативы другой. В данном случае, при относительно небольшом размере парка СИ такой альтернативой выступает ручной учет, тогда как при увеличении размера парка СИ эта альтернатива теряет свою состоятельность и предприятие вынуждено переходить на компьютерную систему учета.

Для практических расчетов удобно оценивать стоимость автоматизации метрологии предприятия из расчета 10 руб./СИ.

Таблица

№	Название предприятия	Макс. парк СИ (ед.)	Число предпр. (ед.)	Объем заказов (%)
1	ООО "ПТК-Терминал" г. Санкт-Петербург	1000	1	9
2	ЗАО "Завод "Юпитер" г. Валдай	3000	4	36
3	ООО "Камэнергоремонт" г. Нижнекамск			
4	ОАО "Молочный комбинат "Балтийское молоко" г. Санкт-Петербург			
5	ОАО "Средне-Волжский Транснефтепродукт" г. Казань	5000	1	9
6	ОАО "Волховский алюминиевый завод" г. Волхов			
7	ООО "Нарьянмарнефтегаз" г. Нарьян-Мар	7000	2	18
8	ООО "ЛУКОЙЛ-СЕВЕР" г. Нарьян-Мар			
9	ОАО "Ревдинский завод по обработке цветных металлов" г. Ревда Свердловской обл.	15000	2	18
10	ОАО "Череповецкий "Азот" г. Череповец Вологодской обл.			
11	ОАО "Михайловский ГОК" г. Железнодорожск Курской обл.	35000	1	9

Теперь рассмотрим вопрос, много это или мало. Можно сравнить полученную оценку со средней стоимостью поверки одного СИ, которая по современным ценам составляет не менее 200 руб./СИ в зависимости от регионального ЦСМ. Кроме этого, учитывая то, что программа проработает не один год, в идеале автоматизация учета СИ может обойтись предприятию в 3...5 руб./СИ в год, что представляет собой очень низкий процент от годовых расходов метрологической службы на обслуживание СИ, даже с учетом работ по заполнению БД СИ. Внедрения системы АСМО возможны на любом предприятии независимо от его территориальной удаленности от разработчика, наличия телефона и подключения к сети Internet и без существенных денежных затрат.

Приведенные расчеты свидетельствуют о высокой эффективности разовых инвестиций в информационные технологии, тогда как ручную работу по ведению учета СИ необходимо регулярно оплачивать, и при этом практически не избежать ошибок и соответ-

ственно проблем с неповеренными вовремя СИ.

Отдельный интерес представляет вопрос, что можно ожидать в дальнейшем относительно цен на ПО для метрологов. Очевидно, следует ожидать повышения цен, связанного с общими инфляционными процессами в стране. Однако более существенное влияние оказывает то, что комплексная система автоматизации метрологии представляет собой предмет интеллектуальной собственности, на создание которого требуются годы высококвалифицированного труда разработчиков. Поэтому крайне сомнительно, что на российском



Рис. 4. Кривая зависимости стоимости автоматизации учета средств измерений от размера парка СИ

рынке могут появиться какие-нибудь серьезные альтернативные программные продукты, так как при современном уровне оплаты труда программистов создать лучшее программное решение и впоследствии окупить затраты на его разработку не представляется реалистичным. Из этого следует, что рынок систем автоматизации метрологии бу-



Рис. 5

дет, по меньшей мере, олигополистическим, а в определенном смысле, монополистическим, так как, например, для крупных предприятий на сегодняшний день в стране практически невозможно найти подходящее ПО. Даже у известных производителей систем АРМ "Метролог" заявлено верхнее ограничение на размер БД СИ в 35000 ед., тогда как у многих крупных предприятий размер парка СИ существенно превышает эту границу.

Что касается спроса, то он во многом объясняется обеспеченностью персонала предприятия компьютерной техникой. Отметим, что современные цены на аппаратное обеспечение – ПК (особенно б/у) опустились до рекордно низкого уровня, и купить неновый, но вполне приличный офисный компьютер можно даже за 2000 рублей, что говорит об общедоступности компьютерной техники. С другой стороны, стоимость труда постоянно увеличивается, поэтому перевод ручного труда на программные средства автоматизации, как правило, приносит существенную прямую и косвенную выгоду предприятию. Косвенная выгода здесь выражается в повышении качества и уровня организации труда, четкости и слаженности работы подразделений, а также ее информационной прозрачности для руководства.

Следует также отметить, что значительное влияние на повышение рыночной стоимости программного

продукта оказывают не только его функциональные возможности (хорошо известные разработчикам и пользователям, достаточно долго работающим с системой), а также его имидж на рынке, который определяется числом успешных внедрений. После выполнения ряда внедрений стоимость ПО, как правило, всегда повышается, так как уже прове-

ренная и положительно зарекомендовавшая себя система автоматизации представляет собой принципиально другой продукт, чем только что созданная система без опыта эксплуатации, даже при тех же самых функциональных возможностях.

Учитывая опыт предыдущих внедрений, функциональность программного комплекса АСМО постоянно совершенствуется и дополняется, таким образом, повышается его качество. Одним из последних существенных усовершенствований стало создание интерфейса быстрого заполнения БД (импорта) СИ (рис. 5).

На начальном этапе внедрения АСМО ввод СИ в БД предприятия требует параллельного заполнения нескольких связанных справочников и классификаторов и, следовательно, определенной подготовки пользователей. Чтобы вводить СИ в БД через интерфейс быстрого импорта никакой подготовки пользователей не требуется, программа сама анализирует введенные в форму данные и распределяет их по соответствующим таблицам БД. Таким образом, после установки АСМО можно сразу же назначить ответственных за СИ по подразделениям и подключить их к вводу электронных перечней СИ в интерфейсе импорта СИ системы АСМО. За счет этого метрологический учет на предприятии может быть автоматизирован за очень короткое время, что позволяет быстро получить положительный экономический эффект от автоматизации.

Волоцкой Дмитрий Михайлович – ведущий программист ООО "НПП "Энергомашснаб".

Контактный телефон (812) 969-65-00. E-mail: mail@dbsoft.ru

ОАО «ЗЭИМ» – участник Проекта создания Автоматизированной системы коммерческого учета газа (АСКУГ) на объектах Чувашской республики, реализуемого в рамках программы ГАЗПРОМА

Специалистами ОАО «ЗЭИМ» завершена разработка проектной документации по реконструкции узлов учета газа в котельных для 22-х объектов ООО «Чувашрегионгаз» по Чувашской республике. Реализация Проекта в целом позволит собирать информацию о расходах газа котельных, находящихся по всей территории республики, в единую БД на диспетчерском пункте в Чебоксарах. Пока еще для снятия показаний счетчиков специалисты ежемесячно выезжают на каждый объект, но после выполнения плана работ и запуска такая необходимость отпадет. ОАО «ЗЭИМ» уже реализовывал подобные проекты по диспетчеризации на объектах тепловых и электри-

ческих сетей Чебоксар и системы водоснабжения Ново-чебоксарска.

Разработка проектной документации проводилась в рамках программы ОАО «Газпром» по диспетчеризации объектов газопотребления и газораспределения.

Была проведена экспертиза промышленной безопасности документации, рабочие проекты зарегистрированы в Управлении по технологическому, экологическому и атомному надзору Ростехнадзора по Чувашской республике и переданы генподрядчику ООО «Турбулентность-Дон» (г. Ростов-на-Дону) для прохождения финальной экспертизы в ОАО «Газпром».

<http://www.zeim.ru>