

Использование технологии тонких клиентов на предприятиях или в компаниях, имеющих разветвленную сеть АЛ, и переход на централизованную СУБД приводит к ряду технических и экономических преимуществ:

- система становится более управляемой, прозрачной, гибкой и легко масштабируемой;
- существенно упрощаются процедуры аудита и аккредитации АЛ, процессов верификации и валидации,
- создаются условия для дальнейшего расширения функциональности и обновления БД;
- стоимость одного подключения Citrix-клиента сопоставима со стоимостью клиентского места СУБД, но при этом он приобретает 1 раз и на все время использования, в то время как удаленные клиентские места с установленными СУБД требуют ежегодного обновления и соответственно затрат;
- поставляемая конфигурация ЛИУС "Химик-аналитик" не накладывает ограничения на число подключенных клиентских рабочих мест;
- при достаточно развитой информационной структуре предприятия (компании) функции сервера ЛИУС могут быть возложены на серверное оборудование КИС или арендованы необходимые ресурсы и услуги (SaaS) в Центре обработки данных (ЦОД);
- при совместной эксплуатации ЛИУС "Химик-аналитик" и Citrix AE достигается существенная экономия средств и трудозатрат из-за отсутствия необходимости обязательного обновления программного и аппаратно-

технических средств, а также затрат на содержание СУБД и ИТ-специалистов на удаленных рабочих местах;

- пользователи получают мощный инструмент поддержки своей работы и одновременно избавляются от необходимости самостоятельно поддерживать программный продукт;

- технология Citrix AE открывает возможность удаленным рабочим местам (клиентам) воспользоваться практически любым программным приложением общего, специального или прикладного назначения, расположенным на сервере.

Таким образом, совместное использование Citrix AE и ЛИУС "Химик-аналитик" позволит вывести программный комплекс на новые рубежи, создать современную и динамичную систему управления информацией и обеспечить сохранение и приумножение конкурентоспособности.

Список литературы

1. Терещенко А.Г., Терещенко В.А., Толстихина Т.В., Янин А.М. ЛИУС "Химик-аналитик" – новый инструмент для автоматизации аналитических лабораторий // Партнеры и конкуренты. 2005. №4.
2. Савельева Е.В. Лабораторно-информационные менеджмент – системы или автоматизация лаборатории в целом // Там же. 2005. №4.
3. Левин Л. IBM помогла железнодорожникам консолидировать ВЦ // PC WEEK/RE. 2009. № 20.
4. Колесов А. Citrix осваивает рынок виртуализации // Там же. 2009. № 12.

Сафьянов А.С. – ведущий программист, Юнак А.Л. – ведущий специалист лаборатории информационных технологий НИИ высоких напряжений Томского политехнического университета, Филиппов И.Н. – инженер-программист группы АСУ ПХД ИТЦ ООО "Газпром трансгаз Ставрополь".

Контактные телефоны: (3822) 41-70-13, (8652) 22-99-11.

E-mail: git@hvd.tpu.ru filipiyev@itc.ktg.gazprom.ru

ЛАБОРАТОРНАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА SAMPLEMANAGER

А.А. Проценко, А.Е. Потарин, И.А. Проценко (Компания "Энвижн Груп")

Представлены основные особенности и функциональные возможности лабораторной информационной системы SampleManager от компании Thermo Fisher Scientific, предназначенной для обработки лабораторных данных и формирования отчетной документации.

Ключевые слова: лабораторная информационная система, многоуровневые продуктовые спецификации, модуль инструментальной интеграции.

Одним из инструментов информационных технологий, позволяющим совершенствовать управление предприятиями реального сектора, являются ЛИМС – лабораторные-информационные системы, предназначенные для оперативного предоставления информации по качеству продукции, для управления бизнес-процессами контроля качества и комплексным управлением аналитическими подразделениями предприятий (лабораториями и т.п.). ЛИМС представляет собой сетевой программно-аппаратный комплекс, состоящий из объединенных в информационную компьютерную сеть АРМ пользователей, серверов ЛИМС (с функциями СУБД и сервера приложений) и серверов Единого Хранилища Данных (ЕХД). На АРМ пользователей осуще-

ствляются конечные манипуляции с лабораторной информацией (ввод/вывод, изменение и контроль). На серверах ЛИМС осуществляется обработка, накопление лабораторной информации, организация и разграничение доступа к данным для пользователей. На серверах ЕХД осуществляется архивирование, долговременное накопление и выдача итоговой и статистической информации потребителям. В качестве хранилища данных используется промышленная СУБД (например, Microsoft SQL Server или Oracle). Структура БД ЛИМС определяется архитектурой ПО и требованиями конкретного предприятия.

На российском рынке представлено несколько ЛИМС как отечественных, так и ведущих мировых про-

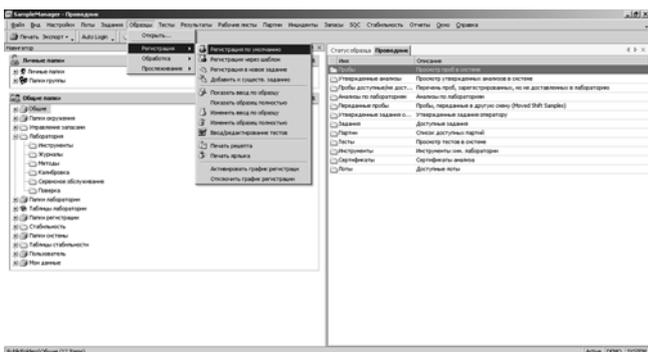


Рис. 1. Основное окно SampleManager LIMS

изготовителей. В плане функциональных возможностей, гибкости настроек и интеграции в информационную среду предприятия безусловный интерес представляет SampleManager – лабораторная информационная система, используемая для обработки лабораторных данных и формирования отчетной документации, разработанная компанией Thermo Fisher Scientific, дочерним подразделением известного мирового производителя лабораторного и измерительного оборудования Thermo Fisher.

Система SampleManager представляет собой полнофункциональное, соответствующее всем требованиям для экологических лабораторий, легко конфигурируемое и удобное в практическом использовании решение. ЛИМС может быть внедрена как для локального, так и для глобального развертывания с масштабируемостью для большого числа пользователей и поддержкой на различных языках.

SampleManager LIMS состоит из клиентского приложения для Windows (SMW) и программы SampleManager (SMP). Приложение SMW запускается на ПК и является тонким клиентом, разработанным для организации пользовательского интерфейса (визуализации экрана, клавиатуры и мыши), а также запроса необходимой информации с сервера. Приложение SMW обеспечивает рабочую среду с привычным интерфейсом ОС Windows, позволяя полностью использовать элементы управления обычного ПК на рабочем столе. Каждый пользователь может настроить свой рабочий стол в соответствии со своими предпочтениями.

Сервер хранит в памяти основную программу SampleManager (SMP), файлы данных, а также программы, которые используются всеми компьютерами-клиентами. Сервер управляет БД и запускает все программы SampleManager, которые запрашиваются компьютерами-клиентами.

Все хранимые в системе данные можно классифицировать на статические и динамические. Статические данные остаются постоянными в процессе работы, они вводятся в соответствующие таблицы БД при первой установке системы, формируя тем самым справочную библиотеку статических данных для лаборатории. Это информация по анализам, операторам, инструментам, процедурам подготовки образцов, по месту отбора проб, заказчикам, рискам и т.д. Динамические данные представляют собой инфор-

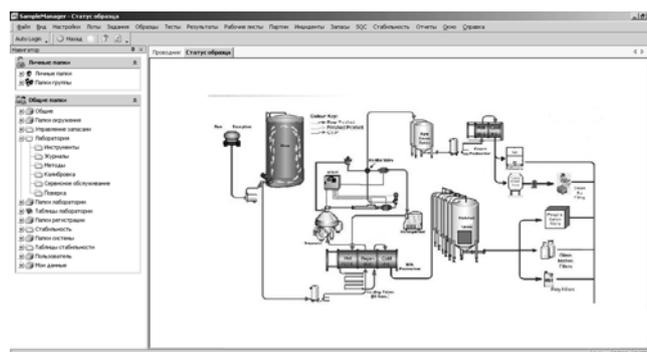


Рис. 2. Пример "Активного рабочего стола" SampleManager с отображением данных по технологической установке

мацию, которая постоянно меняется и накапливается: по образцам, тестам, результатам, заданиям и др.

Функционал каждого рабочего места или групп рабочих мест ЛИМС может быть отдельно сконфигурирован и настроен при помощи системы разграничения прав доступа, реализованной в базовом ПО SampleManager LIMS. Конфигурирование системы безопасности пользователей ЛИМС выполняет обычно выделенный администратор ЛИМС.

SampleManager может быть сконфигурирован таким образом, что при обращении пользователя к серверу системы требуется подтверждение по одному из трех способов:

- идентификация SampleManager: при первом доступе к системе необходимо установить связь с сервером SampleManager. Для доступа к SampleManager пользователь должен иметь доступ к учетной записи, включающей имя пользователя и пароль. Эти два шага гарантируют, что неавторизованный персонал не получит доступ к серверу и подобный доступ будут иметь только авторизованные пользователи. Доступ к серверу и системе SampleManager контролируется системным администратором;
- идентификация домена: доступ разрешен в том случае, если пользователь находится в соответствующей группе активной директории;
- Прогу-регистрация: доступ будет разрешен в том случае, если имя пользователя и пароль действительны для доменного контролера.

Система SampleManager блокирует пользователя при входе в систему, если будет превышено установленное число неудачных попыток регистрации. Дополнительно к этому система предлагает другие элементы управления безопасностью по формату пароля, такие как минимальная длина пароля, интервал срока истечения, проверка на повторяющиеся знаки и др.

После успешной регистрации система предложит пользователю для работы основной интерфейс приложения SampleManager (рис. 1).

Интерфейс "Активного рабочего стола", разработанный с помощью Web-технологий, позволяет пользователю управлять системой при помощи графического представления лаборатории или предприятия.

Различные варианты "Активного рабочего стола" могут быть настроены в зависимости от статуса пользователя. Возможна настройка интерфейса с графическим представлением данных, отображением технологических установок (рис. 2), лабораторий или ТП.

Система SampleManager содержит интерфейс Web-браузера для удаленной регистрации образцов, доступа к данным и подготовки отчетной документации. Web-интерфейс обеспечивает безопасный доступ к информационным данным ЛИМС для персонала лаборатории, удаленных пользователей и внешних заказчиков посредством Web-браузера без установки дополнительного ПО.

Одним из основных функционалов системы является управление анализами, производимыми в лаборатории (регистрация образцов, сопровождение анализов, фиксация результатов и дальнейшая их обработка). Регистрация образцов базируется на шаблонах, которые предоставляют необходимую гибкость в определении того, какие поля должны быть заполнены в момент первоначальной регистрации образца (пробы) в базах SampleManager. Когда информация по образцу была введена, через редактор тестов могут быть назначены необходимые для данного образца анализы. С данного момента анализы становятся тестами. Тесты группируются в лоты, и в конечном итоге составляется график загрузки текущей смены лаборатории, по которому руководством отслеживается как деятельность сотрудников, так и бизнес-процессы лабораторных измерений.

После получения результатов анализов в SampleManager LIMS возможно проведение их сравнения с предельными значениями, указанными в продуктовых спецификациях, для чего используются многоуровневые продуктовые спецификации (Multi Level Product Specifications, MLPS), включающие:

- компоненты, которые выбираются от одного или нескольких анализов;
- уровни, контролирующие действия системы (например, генерирование предупреждений при вводе результата теста, выходящего за пределы спецификации), которые могут применяться в любой комбинации к любой спецификации;
- пределы – это допустимая область величин на заданном уровне для каждого компонента; при выходе результата за пределы, выполняются инструкции, характерные для данного уровня.

Таким образом, многоуровневые продуктовые спецификации могут состоять из любого числа уровней, предельные значения для которых задаются с учетом условий рабочей среды лабораторий.

Существует ряд опций, доступных для конфигурирования поведения различных MLP-функций:

- проверка по предельным значениям обычно выполняется при вводе результата, при этом система будет автоматически информировать пользователя, если значение результата выйдет за пределы спецификации;
- при необходимости многоуровневые продуктовые спецификации могут быть объединены в продук-

товое семейство. Данное объединение позволит сравнивать образец, задание или лот со всеми спецификациями продуктового семейства за одну операцию;

- фоновое сравнение образца использует фоновый процесс для сравнения результатов по образцу с заданной в MLPS информацией об образце. Процесс сравнения запускается при обновлении статуса образца на предопределенное значение;

- статистический отбор использует специально заданные MLPS для расчета ряда единиц, которые должны быть протестированы для определения однородности соответствия партии приемлемому уровню качества (Acceptable Quality Level, AQL).

Оперативное получение необходимой информации из ЛИМС является важнейшей функцией для большинства пользователей. SampleManager LIMS имеет несколько вариантов отчетности от быстрых запросов, сделанных с помощью специального генератора отчетов, до профессиональных отчетов с сертификатом качества для распространения среди внешних клиентов. Стандартная поставка SampleManager LIMS содержит около 80 шаблонов готовых отчетов. Все шаблоны отчетов построены с помощью функций выделения (Point and Click) и буксировки (Drag and Drop) объектов мыши и могут содержать статистические данные, графики, круговые диаграммы, изображения и OLE-объекты (формулы, аудио- и видеофайлы и т.д.).

Для создания табличных отчетов используется отдельный "мастер", выполненный в стиле экранных форм Windows. Система SampleManager LIMS поддерживает дополнительные пакеты генерации отчетов, в том числе: Crystal Reports™, Business Objects™ и Access™ через ODBC-драйвер. Последний обеспечивает соблюдение требований системы к защите данных.

Для планирования работ персонала лаборатории могут быть использованы рабочие листы системы SampleManager LIMS, которые создаются при помощи образцов, по анализу образца (если все образцы проходят одинаковый анализ), по сводной таблице или по критериям, заданным пользователем. Дополнительно можно задать шаблоны рабочих листов, что в свою очередь позволяет определить последовательность обработки образцов и параметров контроля качества. Они могут быть непосредственно связаны с диаграммами контроля качества инструментов. Для включения в список рабочих листов образцы могут быть выбраны оператором вручную или автоматически.

В рабочем листе детализируются задачи, которые должны быть выполнены персоналом лаборатории. Они могут представлять собой план-график на сутки, неделю или больший период времени в зависимости от объема выполняемых работ. Рабочий лист может быть распечатан для дальнейшего использования в лаборатории или послан на измерительный прибор при помощи средств интеграции с измерительной аппаратурой.

Модуль инструментальной интеграции SampleManager IM (Instrument Manager) выполняет требования по автоматическому сбору информации с

измерительной аппаратуры и обеспечивает надежную передачу данных в систему SampleManager LIMS для хранения в БД системы. Модуль SampleManager IM обеспечивает взаимодействие системы с различными измерительными приборами разных производителей посредством одного универсального приложения, а не множества специально разработанных. Модуль SampleManager IM предлагает функцию гибкого синтаксического анализа (для извлечения необходимых данных), построенную на основе интуитивнопонятного графического интерфейса без необходимости в дополнительном программировании.

SampleManager IM устанавливает связь с двумя основными типами лабораторных инструментов:

- COM Port Instruments – приборы, которые непосредственно связаны с рабочей станцией через последовательный COM-порт (RS-232). В этом случае инструментальный процесс считывает поток данных и посылает его на сервер;

- File Instruments – приборы, создающие массив данных через собственные управляющие программы, например, Atlas™. Обычно это более сложные инструменты, такие как хроматографы и масс-спектрометры. В данном случае массивы данных будут сохранены в заданных директориях, инструментальный процесс найдет их и пошлет на сервер.

В случае обработки данных хроматографического анализа и спектроскопии система SampleManager LIMS может быть дополнительно расширена за счет модулей, которые полностью интегрируются в систему. Это позволит передавать результаты хроматографического анализа образцов в электронном виде непосредственно в программу обработки данных и возвращать ее обратно в БД системы. Дополнительно, пользователи смогут просматривать одновременно как хроматограммы, так и результаты, уже имеющиеся в системе, и, таким образом, не будет необходимости переключаться в систему обработки данных хроматографического анализа для поиска данных.

В отношении обработки данных спектроскопии и хроматографии, функциональность системы SampleManager может быть расширена путем включения модулей, которые позволят полностью интегрировать данный инструмент с LIMS. Данная интеграция достигается посредством уникального по своим возможностям ПО GRAMS Envision, позволяющего просматривать и формировать отчеты по данным, получаемым с более чем 150 аналитических инструментов.

Система SampleManager может быть интегрирована с различными производственными системами, включая ERP (JD Edwards, SAP и BPCS), MES, серверами архивных данных и другими производственными

ми системами. При необходимости SampleManager может работать совместно с системами хроматографического анализа, управления документооборотом и финансовыми системами.

Посредством функционала системы SampleManager LIMS реализуются требования, прописанные в стандартах ГОСТ Р ИСО 9001-2001 "Системы менеджмента качества" и ГОСТ Р ИСО 14001 "Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по использованию". Система SampleManager LIMS поддерживает требования стандартов ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025-2000 "Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий", ГОСТ Р ИСО 5725-2002 "Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений" с учетом рекомендаций РМГ 76-2004 "Внутренний контроль качества результатов количественного химического анализа".

Заключение

Внедрение ЛИМС существенно повышает достоверность данных о качестве продукции на различных этапах производственного цикла и, как следствие, позволяет повышать эффективность производства.

Лабораторно-измерительные системы наиболее востребованы в областях производства, где требуется проведение большого числа лабораторных анализов, непрерывного мониторинга качества выпускаемой продукции. Актуальность применения ЛИМС обусловлена также наличием государственных и отраслевых нормативов на выпускаемую продукцию.

Внедрение лабораторно-измерительной системы позволяет повысить эффективность лабораторных исследований за счет:

- сбора и хранения лабораторных данных по сырью, полуфабрикатам и готовой продукции для последующего улучшения выполнения функций обеспечения и контроля качества;
- тонкой настройки системы, интегрированной с большим количеством аналитических инструментов, что позволяет повысить качество управления лабораторными данными;
- бесшовной интеграции LIMS-решения с существующими в компании системами управления производственной информацией, что позволяет обеспечить мониторинг всех производственных процессов предприятия с точки зрения качества производства в режиме реального времени.

Широкий набор аналитических возможностей лабораторно-измерительных систем позволяет обеспечить информационную поддержку практически всех задач, выполняемых заводскими лабораториями.

Проценко Алексей Алексеевич – канд. эконом. наук, директор департамента инжиниринга и управления проектами дирекции АСУТП,

Потарин Александр Евгеньевич – канд. техн. наук, директор дирекции АСУТП,

Проценко Игорь Алексеевич – канд. техн. наук, менеджер проектов компании "Энвижн Груп".

Контактный телефон (495) 641-12-10. [Http://www.nvisiongroup.ru](http://www.nvisiongroup.ru)