

СОСТОЯНИЕ, ПРОБЛЕМЫ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ЛИУС КАК ОТРАЖЕНИЕ ЭВОЛЮЦИИ ТЕХНИЧЕСКИХ И ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ

А.С. Сафьянов, А.Л. Юнак (НИИ ВН ТПУ),
И.Н. Филиппьев (ООО "Газпром трансгаз Ставрополь")

Представлена эволюция лабораторной информационной системы "Химик-аналитик", связанная с развитием технических и программных средств автоматизации. Обоснована разработка оптимального решения по переходу на виртуальные рабочие системы (терминалы или тонкие клиенты), которая стала возможной благодаря развитию программных и аппаратно-технических средств автоматизированных систем различного назначения.

Ключевые слова: LIMS, подсистема управления ресурсами лаборатории, аналитическая (испытательная) лаборатория, центр обработки данных, виртуальный доступ к базам данных, клиент-сервер.

Обобщение накопленного опыта проектирования, развития, адаптации, внедрения и технической поддержки (сопровождения) лабораторной информационной управляющей системы "Химик-аналитик" (ЛИУС) [1] представляет значительный интерес, прежде всего, в плане дальнейшего развития и взаимосвязи технических средств, ПО и функциональных требований к аналитическим (испытательным) лабораториям (АЛ).

На начальном этапе автоматизации информационных потоков различных лабораторий (1995-1997 гг.) из-за ограничений в технических возможностях программных и аппаратных средств и сформулированных на тот момент требований к процессам аналитического контроля объектов в качестве программной платформы чаще всего применялась СУБД MS Access в связке с несложными формами, построенными в среде Delphi/Builder C++.

Созданный функционал позиционировался как АРМ, в крайних случаях организовывался доступ к БД локальной сети по файл-серверной технологии. На этом этапе развития внедрение АРМ в АЛ позволяло существенно снизить трудозатраты специалистов лаборатории при выполнении рутинных процедур расчета и составлении необходимых отчетных документов.

Со временем расширение функциональных объемов работ аналитических лабораторий и ужесточение требований нормативно-технических документов к аналитическому контролю объектов, привели к необходимости перехода на следующую ступень развития информационной системы (ИС) — изменению и расширению границ функциональных возможностей программного продукта и, как следствие, перехода на клиент-серверную архитектуру. Возникли потребности использования программного продукта в многопользовательском режиме и на удаленных друг от друга рабочих местах. Реализация таких требований стала возможной благодаря доступности СУБД типа MS SQL Server и Oracle, а также развитию инфраструктуры предприятий за счет создания корпоративных информационных систем (КИС) и развитию аппаратно — технических средств, связанных с появлением выделенных серверов и серверных групп для автоматизации все более сложных функций и задач. Все пе-

речисленное дало толчок к появлению нового класса программных продуктов, способных объединить в едином информационном пространстве деятельность сотрудников лаборатории. Данный класс программных продуктов получил название лабораторно-информационные системы (ЛИС).

Дальнейшее развитие информационной системы связано с необходимостью взаимодействия (интеграции) с прогрессивно изменяющимися элементами КИС предприятия (компании, корпорации): базами данных АСУТП, ПТК, подсистемами ERP и MES. В этих условиях возникли предпосылки использовать программный продукт по заданному составу функциональных задач не только в рамках одной лаборатории, но и комплексно на всем предприятии. Для лабораторий класс таких автоматизированных систем опеределился как лабораторные информационно-управляющие системы (ЛИУС). Главными отличительными чертами этих систем является наличие подсистемы (блока) управления ресурсами лаборатории (планирование, персонал, система менеджмента качества, учет и анализ расхода химических реактивов и др.) и наличие развитой подсистемы интеграции с внешними информационными системами. Естественно, что для успешного использования таких проектных решений требуются современные и мощные аппаратно-технические средства: серверное оборудование и серверы, устройства резервного копирования и хранения информации, сетевые ресурсы и т.п.

Таким образом, ступенчатое развитие информационной системы "Химик-аналитик" АРМ — ЛИС — ЛИУС происходит в соответствии с уровнем развития средств вычислительной техники и непрерывно возрастающими требованиями действующих нормативно-технических документов, в основу которых положены международные стандарты из соответствующих предметных областей технического регулирования и контроля. Внедрение зарубежных ЛИУС (LIMS) в отечественных АЛ затруднено из-за того, что эти программные продукты ориентированы на полную техническую оснащенность АЛ приборами аналитического контроля и программно-техническими комплексами, устоявшуюся систему аналитического контроля и, как правило, имеют не полную русификацию ин-

терфейсов. Кроме того, внедрение зарубежных программных продуктов требует изменений в производственном процессе и документообороте АЛ, что существенно увеличивает трудозатраты на адаптацию и последующее сопровождение LIMS. Однако необходимо отметить, что возможность внедрения LIMS не исключена на тех предприятиях или в компаниях, которые имеют высокую степень технической оснащенности и в своей деятельности строго придерживаются требований международных стандартов [2].

Накопленный опыт внедрения последней версии программного комплекса ЛИУС класса "Химик-аналитик" на предприятиях разной отраслевой направленности позволил обозначить новые проблемы, выявить которые удалось только после некоторого времени его промышленной эксплуатации в АЛ предприятий с различной спецификой. Суть этих проблем сводится к следующему:

1. Необходимость оценки соответствия и обновления компьютерной техники под минимальные технические требования поставляемой конфигурации ЛИУС;

2. Неизбежно возникает проблема качественного выполнения работ на всех рабочих местах АЛ, в том числе и удаленных. Обычный способ локализации возникающих проблем поддержания и повышения качества заключается в привлечении и содержании штата ИТ-специалистов со знанием предметной области внедряемой системы и тонкостей ее технического и программного обслуживания. Для обеспечения необходимого уровня компетенции ИТ-специалистов требуется их систематическое обучение с отрывом от производства или с приглашением соответствующих специалистов;

3. Для предприятий, имеющих более 100 рабочих мест в сетевом доступе, появляется проблема низкой пропускной способности каналов связи, что особенно актуально при использовании модемов. Кроме того, модемная связь не рассчитана на работу с любой удаленной СУБД, а переход на высокоскоростные сети (например, оптоволокно) или использование арендованных каналов связи не всегда возможно с технической и экономической точки зрения;

4. Каждое рабочее место требует организации систем безопасности таких, как антивирусные программы, межсетевые экраны, программы по шифрованию данных, передаваемых по каналам связи, и данных в СУБД и БД.

Все указанные проблемы связаны с необходимостью привлечения дополнительных финансовых и трудовых ресурсов, причем объем ресурсов нередко может превысить затраты на внедрение в АЛ программного комплекса.

В качестве примера рассмотрены результаты и варианты размещения БД и серверов на примере условной испытательной лаборатории, состоящей из 10 секторов линейно-производственного управления (ЛПУ) магистрального трубопровода, расположенных на значительном расстоянии друг от друга и от

центрального офиса в том числе. В каждом секторе имеется своя испытательная лаборатория с двумя рабочими местами. Такая топология размещения характерна для газотрубопроводных систем предприятий, таких как "Газпром трансгаз Ставрополь", "Газпром трансгаз Томск" и др.

При внедрении информационной системы по самым приблизительным расчетам предприятию потребуется:

- 10 серверов (при необходимости внедрения резервных устройств хранения информации и источников бесперебойного питания);

- 10 высокоскоростных каналов связи (для надежной организации взаимодействия, а для обеспечения необходимой катастрофоустойчивости могут потребоваться альтернативные каналы связи);

- 10 лицензий на ОС сервера (плюс расходы на дополнительное ПО типа антивирусной защиты и т.п.);

- 10 лицензий на СУБД (плюс дополнительные затраты на клиентские лицензии по рабочим местам),

- 10 ИТ-специалистов по обслуживанию СУБД и аппаратных средств;

- организации, как минимум, 20 рабочих мест в локальной сети конечных пользователей АЛ.

Поэтому главная задача дальнейшего развития ПО АЛ связана с разработкой путей оптимизации расходов на внедрение и эксплуатацию (совокупная стоимость владения – ТСО). В настоящее время самое широко распространенная стратегия по оптимизации расходов на внедрение информационных систем – объединение локальных БД под управление единой СУБД (в основном на базе MS SQL Server, Oracle и т.п. средствах) и организация сетевого доступа из ЛПУ в единое централизованное хранилище данных. В рассмотренном примере отпадает необходимость в покупке 9 серверов, 9 лицензий на СУБД, 9 лицензий на ОС, но возрастают аппаратные требования к центральному серверу, к каналам связи, и исключается процесс по установке и настройке клиентской части информационных систем на каждом удаленном рабочем месте. Важнейшим преимуществом такого решения является появление дополнительного инструмента контроля и повышения качества исполнения выданных заданий и обновлений ПО и БД только в одном месте, а не на 10 удаленных рабочих местах.

Такую стратегию развития выбрала компания "Российские железные дороги", где программные приложения "управление грузовыми перевозками" и "управление финансовыми активами" будут развернуты в центрах обработки данных (ЦОД) в г. Москве, Санкт-Петербурге и Екатеринбурге для всех 17 региональных железных дорог [3].

Однако наиболее оптимальным решением представляется переход на виртуальные рабочие системы (терминалы или тонкие клиенты), который стал возможным с развитием программных и аппаратных средств [4]. При виртуальном доступе отпадает необходимость со стороны пользователей и администра-

торов информационных систем постоянно следить за работоспособностью клиентской части, сохранением копий, самостоятельной установкой обновлений и заплаток, настройкой и многими другими вспомогательными процессами.

Одновременно с этим формируется решение для глобального использования и тиражирования на новые рабочие места. Для подключения нового рабочего места достаточно установить клиентскую часть терминала и выдать ему соответствующие права доступа, а в некоторых случаях, например, при использовании citrix-серверов, можно обойтись без установки на клиентские рабочие места какого-либо ПО, так как достаточно наличия Internet-проводника и выделенного Web-сервера.

Основными и важными преимуществами предлагаемого решения являются:

- низкий объем трафика для канала связи (достаточно модемного соединения);
- безопасность, исключая возможность несанкционированного доступа;
- низкие требования к техническим характеристикам ПК на рабочих местах;
- масштабируемость за счет наличия серверов распределения нагрузки.

Технология тонких клиентов позволяет использовать бездисковые станции, морально устаревшие компьютеры, карманные ПК, при этом отпадает необходимость в модернизации рабочих мест. Имеются и другие показатели, по которым снижаются расходы, например, электроэнергия, фонд оплаты труда и др.

Классический пример по внедрению тонких клиентов на базе программного продукта Citrix Access Essentials (Citrix AE) [4] и ЛИУС "Химик-аналитик" можно привести на опыте работ в ООО "Газпром трансгаз Ставрополь" (23 удаленные лаборатории).

Знакомство и оценка технических характеристик программного продукта Citrix AE была проведена на тестовой демо-версии, выданной компанией дилером Citrix в России, со сроком работы лицензии 30 дней и рассчитанной на пять удаленных рабочих мест с одновременным подключением. После телефонных переговоров и переписки по электронной почте с компанией через 1 рабочий день была выслана временная лицензия на заранее оговоренные компоненты продукта Citrix Access Essentials и Citrix XenApp, а также ссылки на сайт для получения программ с использованием Web-доступа. Процедура разворачивания приложения и подключения лицензии заняла около 3 часов и показала независимость трудоемкости выполнения работ от технической компетентности специалиста. При этом необходимо отметить, что никаких проблем при разворачивании Citrix AE и Citrix XenApp на сервере не возникло.

Процедура последующей установки сервера СУБД, серверной и клиентской части ЛИУС "Химик-аналитик" подробно документирована и не потребовала специальных навыков или дополнительного обучения.

Для подключения к серверу с удаленного рабочего клиента (места) из приложения Citrix были рассмотрены два наиболее подходящих варианта: через установку клиента Program Neighborhood или через Web-интерфейс. Выбор второго варианта обусловлен следующими соображениями: простотой в подключении удаленного рабочего места (терминала) и высоким уровнем безопасности (пользователю необходимо каждый раз вводить свой пароль на доступ к домену, в котором расположен сервер). Кроме этого программный продукт Citrix предусматривает работу с использованием требований сертификата безопасности, без которого невозможно подключение к системе.

После проведения тестирования ЛИУС "Химик-аналитик" в терминальном доступе никаких замечаний не выявлено, и поэтому было принято решение о переходе на опытную эксплуатацию и внедрении информационной системы на всех удаленных рабочих местах предприятия. Для этого, помимо основных работ по адаптации ЛИУС, необходимо:

- приобрести новую постоянную лицензию и сертификат от представителей Citrix в России;
- настроить межсетевой экран с учетом технических особенностей организации сети, в частности, прописать список IP-адресов, имеющих доступ к возвращенному Citrix AE серверу, открыть необходимые для взаимодействия порты, определить права доступа пользователей и т.д.;
- организовать с удаленных рабочих мест доступ через Web-проводник к установленному citrix-серверу и разовую установку клиентской части ЛИУС с сертификатом безопасности.

Любые изменения в БД ЛИУС, настройка, обновления, заплатки на клиентскую часть устанавливаются администратором сервера в центральном офисе без участия специалистов для работы на местах. Изменения в работе информационной системы автоматически становятся доступными всем остальным удаленным пользователям системы. Поскольку на клиентских рабочих местах конкретного пользователя БД не хранятся, то в случае повреждения компонент ПК не происходит потери информации, и процесс обработки данных может быть продолжен в полном объеме с другого рабочего места.

Тонкие клиенты позволяют не только быстро и удобно предоставлять доступ к информационным системам и ресурсам. На их основе, не меняя принципа работы, может быть установлено и любое другое ПО, например, собственные разработки предприятия, различные обучающие программные комплексы. Например, немецкая фирма SAP внедрила в своих интересах технологию Citrix XenApp, обеспечивающую терминальный доступ для 50 тыс. пользователей более чем к 40 приложениям, включая Microsoft Office и SAP Business Suite [4].

Для обеспечения надежной работы по данной технологии необходимо иметь производительный сервер, ИТ-специалиста по тонким клиентам и надежный (альтернативный) канал связи.

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 приобретается 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 программных 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-