

ПРИНЦИПЫ ИНТЕГРАЦИИ ПРОГРАММНЫХ КОМПЛЕКСОВ В ЕДИНОЕ ИНФОРМАЦИОННОЕ ПРОСТРАНСТВО НЕФТЯНОЙ КОМПАНИИ

В. В. Самойлов, С. И. Хисамутдинов, А. А. Жильцов, Ю. И. Зозуля, А. К. Муравский
(ОАО "Татнефть", МОАО "Нефтеавтоматика")

С момента появления в конце 1990-х гг. сетевых технологий хранения данных разрешимыми стали многие проблемы интеграции в единое информационное пространство разрозненных программных комплексов (ПК), эксплуатирующихся в подразделениях крупной нефтяной компании. Технической основой для начала работ в данном направлении в ОАО "Татнефть" послужило поэтапное развитие сетевой инфраструктуры и распределенного центра обработки информации, состоящего из вычислительных центров управлений "ТатАСУнефть" и "ТатАИСнефть" (Альметьевск), "ТатНИПИнефть" и "Татнефтегеофизика" (Бутульма), объединенных высокоскоростными каналами корпоративной сети [1].

Корпоративная сеть ОАО "Татнефть" насчитывает более 200 локальных вычислительных сетей, в рамках которых эксплуатируется более 270 различных ПК и прикладных программ, имеющих свои наборы данных и базы данных. Для служб информационных технологий сопровождение и обновление версий разнообразного прикладного программного обеспечения, установленного на тысячах рабочих мест пользователей, превратилось в сложную проблему. Поэтому была поставлена стратегическая задача: интегрировать информационные и программные ресурсы компании в единое информационное пространство с централизованной обработкой информации с целью снижения затрат, связанных с сопровождением и функциональным развитием ПК, повысив при этом их качественный уровень и оптимизировав их количественный состав [2].

Реализуемый в ОАО "Татнефть" подход к унификации прикладного программного обеспечения предполагает поэтапную замену локальных программ соответствующими информационными подсистемами в составе выбранных базовых корпоративных информационных систем (КИС). Важнейшей из таких систем является КИС "Татнефть-Нефтедобыча" ("ТН-НД"), разработанная на базе

программного комплекса "Oilserver" (ЗАО "Стерлинг Групп", Воронеж). Она содержит встроенные механизмы контроля целостности и непротиворечивости данных, имеет регламенты информационного взаимодействия всех участников процесса добычи нефти и предъявляет жесткие требования к конечному пользователю в плане исполнения этих регламентов.

Перед разработчиками отдельных функциональных ПК ("Баланс", "Подготовка", "Метрология" и др.) была поставлена задача интеграции их с единой базой данных ОАО "Татнефть", которая поддерживается КИС "ТН-НД".

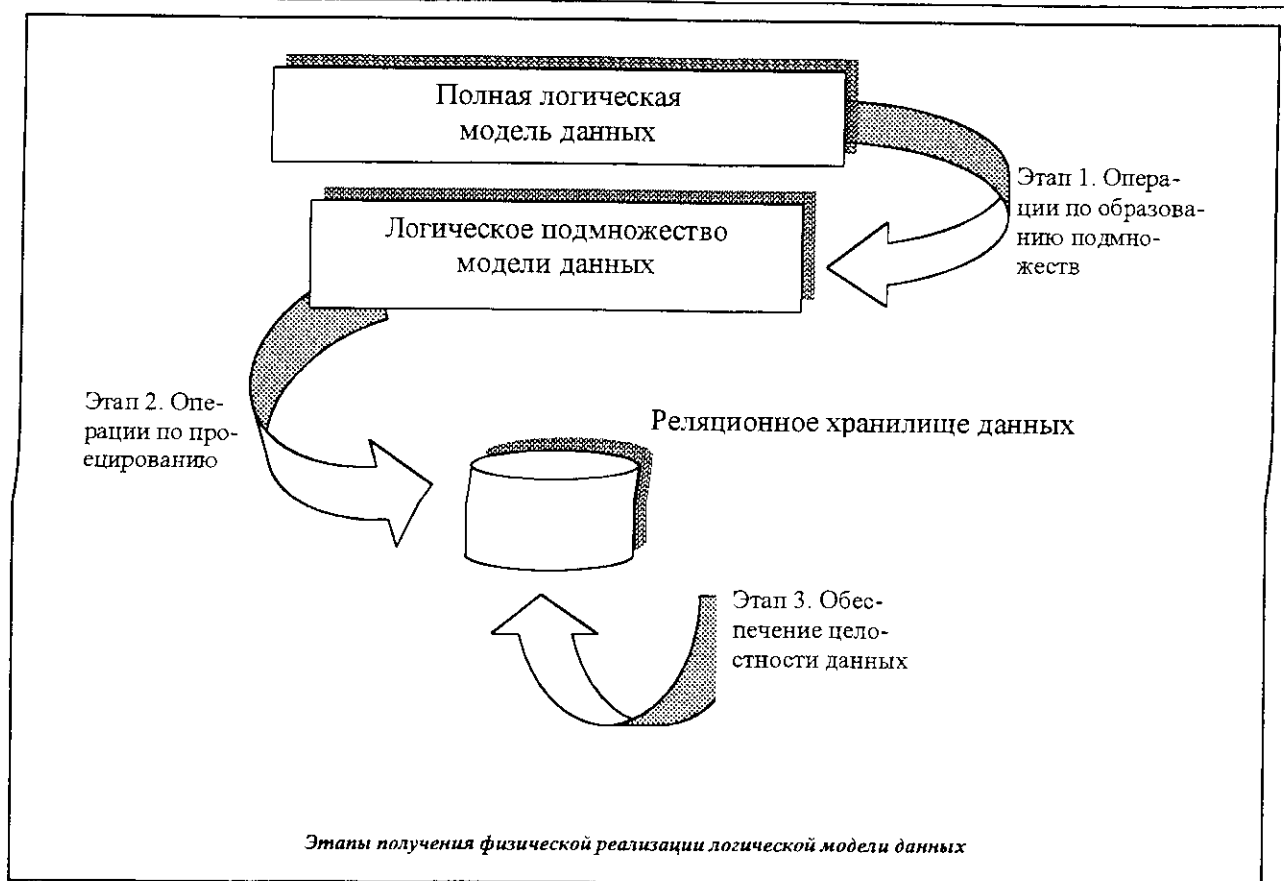
В основе технологии интеграции ПК в единое информационное пространство нефтяной компании, принятой в рамках КИС "ТН-НД", лежат принципы POSC-совместимости [3].

Эти принципы разработаны некоммерческой корпорацией POSC (Petrotechnical Open Software Corporation, США) для облегчения интеграции ПК в мировой нефтегазовой промышленности, в частности ПК, которые используются при разведке и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений. На основе этих принципов разработан общий набор спецификаций, которые позволяют плавно перемещать данные между базами данных различных ПК и предоставляют потоку данных пользователя возможность плавно переходить от одной прикладной программы к другой.

Главной в этом наборе спецификаций является логическая модель данных. Она подробно описывает те характеристики, которые может иметь каждый логически целостный элемент (entity — сущность) предметной области.

Процесс получения физической реализации логической модели данных делится на три главных этапа (рисунок):

1. Образование подмножеств логической модели данных, основываясь на том объеме данных, который предполагается хранить в разрабатываемых ПК;



2. Проецирование разделенной на подмножества логической модели на физическую схему единой базы данных, в которой определяются действительные таблицы и столбцы, представляющие выделенные логические подмножества;

3. Использование механизма обеспечения целостности ссылочных данных для хранилища данных за счет реализации в системе управления реляционной базой данных ограничений целостности и триггеров.

При создании подмножеств полной логической модели данных для отдельных ПК, в соответствии с принципами POSC-совместимости, нельзя вводить свои логически целостные элементы предметной области (сущности) и их атрибуты, если такие сущности/атрибуты имеются в полной модели. Ненужные сущности/атрибуты, кроме обязательных, можно опустить. Если в полной модели нет необходимых сущностей/атрибутов, то недостающие можно ввести.

Существует несколько вариантов использования принципов POSC-совместимости при интеграции в единое информационное пространство нефтяной компании вновь разрабатываемых или модифицируемых функциональных ПК, но общими для всех вариантов являются следующие решения:

1. Введение в состав полной логической модели базовой КИС сущностей/атрибутов для хранения результатов обработки данных, сформированных

ПК, и перекодировочных справочников, устанавливающих соответствие между объектами и параметрами, используемыми в ПК, и объектами и параметрами, используемыми в КИС;

2. Представление логических моделей ПК как подмножеств расширенной (полной) логической модели единой базы нефтяной компании, ядром которой является база данных базовой КИС;

3. Разработка приложений по ведению перекодировочных справочников и обмену данными между базовой КИС и ПК.

Реализация этих решений создает условия для интеграции ПК в информационную среду нефтяной компании с сохранением логических моделей данных ПК и разработанных на ее основе программных модулей, позволяет дальше развивать библиотеку этих модулей для поддержки принятия решений специалистами по нефтедобыче (экспертный анализ, анализ энергетического баланса, диагностика утечек и т. п.).

При этом нужно учесть, что технология сбора и обработки данных реального времени, автоматически формируемых системами телемеханики, совместно с другой оперативной информацией, вводимой вручную по показаниям приборов или по сообщениям оперативного персонала нефтепромыслов, накладывает существенные ограничения на архитектуру КИС, использующих эти данные.



Если у КИС, использующих преимущественно данные ручного ввода, логические структуры хранения данных полностью определяются пользовательскими приложениями, то у КИС, использующих преимущественно данные реального времени, структуры хранения данных реального времени существенно зависят от приложений, которые реализуют сбор и автоматическую обработку этих данных, поступающих от различных систем телемеханики.

Структура хранения данных реального времени (тэгов), подлежащих дальнейшей обработке, представляет собой набор таблиц с реквизитами, описывающими код и тип тэга, дату и время записи нового значения и само значение (бит, байт, вещественное число). С помощью дополнительных таблиц код тэга расшифровывается с указанием места съема информации (объекта), кода и вида параметра объекта.

Для интеграции ПК, осуществляющих сбор и обработку данных реального времени (типа ПК "Баланс" [3]), с КИС, использующими преимущественно данные ручного ввода (типа КИС "ТН-НД"), необходимо включить в модели данных КИС дополнительные таблицы, соответствующие структуре хранения данных реального времени. Необходимо также унифицировать процедуры сбора и хранения данных телемеханики с ОРС-серверов в эти таблицы, чтобы они однозначно интерпретировались ПК, осуществляющими обработку данных реального времени (типа ПК "Баланс"). Обработанные результаты измерений (согласованные данные) должны возвращаться из ПК обратно в эти таблицы с другим статусом, чтобы они могли быть использованы в КИС.

Таблицы кодов тэгов, расшифровывающие код и вид объекта, код и вид снимаемого параметра, должны вестись отдельным приложением (менеджером интерфейсов). С помощью менеджера интерфейсов администратор ПК устанавливает в перекодировочных справочниках соответствие между кодами тэгов и параметрами, обрабатываемыми ПК, с учетом структуры объектов, используемых в модельных представлениях ПК (например, "узлов" и "ребер" в балансовых моделях).

При удалении или вводе в КИС новых объектов или их параметров должны выставляться флаги, которые далее обрабатываются менеджером интерфейсов под контролем администратора ПК с целью приведения в соответствие записей в перекодировочных справочниках и обеспечения работоспособности ПК.

Создание единого хранилища данных (репозитория) нефтяной компании допускает возможность множественных интерпретаций этих данных в рамках модельных представлений различных ПК с проверкой гипотез, выдвигаемых специалистами разных специальностей (геологами, технологами и т. д.).

Использование интегрированных модельных представлений хода технологического процесса позволяет на базе основных (количественных и/или качественных) показателей оценивать эффективность мероприятий по управлению процессами добычи, сбора, подготовки нефти и закачки воды в пласт.

Однако из-за сложности решаемых интеллектуальных задач качество и сроки их решения во многом зависят от степени автоматизации управления информационной инфраструктурой нефтяной компании из центра обработки данных. Служба мониторинга информационной инфраструктуры центра должна осуществлять управление обращениями пользователей, изменениями логической модели данных и физической структуры единой базы данных, синхронизацией записей в отдельных таблицах базы данных и ведением перекодировочных справочников, работами по разрешению конфликтных ситуаций (инцидентов, проблем).

Система управления информационными ресурсами из центра обработки данных должна обеспечивать [5]:

- естественную интеграцию с другими компонентами корпоративной системы управления информационными технологиями;
- постоянную готовность системы 24 часа в сутки, 7 дней в неделю;
- автоматизированное управление обращениями в службу мониторинга, проблемами и изменениями в информационной инфраструктуре;
- высокую масштабируемость — возможность одновременной работы сотен администраторов ПК;
- автоматическое уведомление ответственных лиц о необходимости принятия мер;
- хранение базы данных по типовым проблемам и методикам их решения (базы знаний);
- гибкие средства подготовки разнообразных отчетов по любым аспектам работы служб информационных технологий.

Специалисты ОАО "Татнефть" и МОАО "Нефтеавтоматика" разработали технические требования на создание такой системы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Хисамутдинов С.И., Жильцов А.А. Развитие сетевой инфраструктуры и центр обработки данных в ОАО "Татнефть" // Нефт. хоз-во. — 2003. — № 12. — С. 96—99.
2. Абдуллин А.Ш. Интеграция информационных ресурсов ОАО "Татнефть" // Нефт. хоз-во. — 2003. — № 12. — С. 94—95.
3. Анализ баланса потоков жидкости в инженерных сетях нефтегазодобывающего предприятия: Методические материалы / М.А. Слепян и др. — Уфа: Монография. 2002. — 120 с.
4. www.posc.org.
5. Малакеев А. Путь к успеху: корпоративная система управления // Storage News. — 2003. — № 4. — С. 12—15.