

Саенко В.И., Кривонос Т.И. Метод оценивания качества доступа к ресурсам для пользователей компьютерной сети // Радиоэлектроника и информатика. 2006. № 4. С. 66-41. 4. Chen Lee, Lehozky J., Rajkumar R., Siewiorek D. On quality of service optimization with discrete QoS options // Real Time Technology and Applications Symposium. Vancouver. 1999. P. 276-286. 5. Саенко В.И., Голубев А.С. Метод оценивания состояния сервиса в компьютерной сети для систем непрерывного мониторинга // Сборник научных трудов Харьковского университета воздушных сил. Вып. 3 (15). С.106-112.

Поступила в редколлегию 26.06.2008

**Саенко Владимир Иванович** канд. техн. наук, доцент, профессор каф. ИУС ХНУРЭ. Научные интересы: менеджмент компьютерных сетей, модели состояния и методы распределения ресурсов в компьютерных сетях. Увлечения и хобби: садоводство. Адрес: Украина, 61166, Харьков, пр. Ленина, 14, тел. 7021-451.

---

УДК 65.011.56

*В.П. БОРИСЕНКО*

## **МЕТОДЫ И ТЕХНОЛОГИИ МНОГОУРОВНЕВОЙ ИНТЕГРАЦИИ В КОРПОРАТИВНЫХ ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМАХ**

---

Рассматриваются актуальность, основные проблемы, современные методы и технологии интеграции различных компонентов современных крупномасштабных (корпоративных) информационно-управляющих систем. Анализируются достоинства и недостатки рассматриваемых технологий. Приводятся рекомендации по выбору и применению современных методов интеграции.

### **1. Введение**

Одним из основных принципов построения крупномасштабных интегрированных систем управления является обеспечение единого информационного пространства, унифицированных программных, визуальных и технических интерфейсов, а также доступности различных функциональных компонентов для всех элементов и субъектов объекта автоматизации. В целях его эффективной реализации корпоративная информационно-управляющая система (КИУС) должна иметь хорошо организованные динамические информационные, программные, технические и функциональные связи как внутри - между отдельными элементами (подсистемами, комплексами задач) и уровнями системы, так и с внешними системами, которые в общем случае носят двусторонний характер. От надежности и оперативности этих связей в большой мере зависит эффективность эксплуатации КИУС.

Не менее важно при построении КИУС обеспечить интеграцию процессов для целостного выполнения бизнес-процессов.

Современные корпоративные информационно-управляющие системы включают в себя большое количество разнородных элементов, созданных, как правило, разными разработчиками и с применением различных инструментальных средств. Такая ситуация обусловлена тем, что автоматизация крупных объектов осуществляется поэтапно и длительное время. Данное обстоятельство значительно затрудняет реализацию связей в КИУС. Для решения этой проблемы важно правильно выбирать методы и технологии интеграции элементов системы в соответствии с особенностями их программной, технической и информационной реализации.

Взаимодействие отдельных элементов КИУС может осуществляться на разных уровнях иерархии управления. Для производственных компаний, включающих дочерние предприятия, можно выделить, например, следующие уровни управления (снизу-вверх): уровень управления технологическими комплексами, уровень управления производственными подразделениями предприятий, уровень управления предприятиями компании, уровень управления компанией.

Уровень управления технологическими комплексами является основным источником оперативной технологической информации. Здесь формируются данные измерений параметров технологического процесса (ТП), параметров и характеристик работы оборудования.

На уровне управления производственными подразделениями предприятий формируются агрегированные данные масштаба подразделения предприятия о параметрах ТП, причем в случае отсутствия автоматического сбора агрегированных данных необходимая информация вводится в ручном режиме.

На уровне управления дочерним предприятием в КИУС также формируются агрегированные данные, необходимые для отчетности о работе предприятия, для расчета плановых показателей и принятия оперативных решений.

Прямая интеграция приложений друг с другом (с программированием прямых интерфейсов по типу «точка-точка») при большом количестве интегрируемых компонентов приводит к очень большим затратам.

Организация взаимодействия КИУС возможна на основе нескольких базовых технических решений или подходов [1-3], каждый из которых базируется на своих архитектурных принципах, информационно-программных платформах и технологиях их поддержки.

Комплексное «сквозное» взаимодействие может базироваться на следующих современных интеграционных платформах :

- универсальные информационные структуры обмена данными;
- серверы интеграции и обмена сообщениями;
- Web-сервисы;
- хранилища данных;
- Web-порталы;
- комплексная интеграционная платформа систем класса ERP.

## **2. Обмен на основе универсальных информационных структур**

Подход на основе универсальных информационных структур относится к наиболее простым, прозрачным и технически легко организуемым. Он реализуется с помощью создания универсальных информационных структур в виде ограниченного набора таблиц баз данных (БД) в составе информационного обеспечения КИУС. При этом на одном из серверов БД создается унифицированная подсистема обмена информацией, которая содержит интерфейсные структуры для обеспечения связей разных элементов системы. При этом, возможно, дополнительно потребуются разработка интерфейсов для каждого элемента системы отдельно, реализующих выборку данных из унифицированной подсистемы.

## **3. Обмен данными на основе серверной интеграционной платформы**

Нерегулярный обмен (по запросам ) данными между элементами КИУС также может быть реализован с помощью удаленного вызова существующих (ранее запрограммированных) или вновь созданных процедур на основе современной технологии Web-сервисов. Web-сервисы представляют собой открытый стандарт для взаимодействия систем вне зависимости от технической архитектуры. В этом случае осуществляются общая регистрация, вызов и передача результатов выполнения процедур (методов, функций), которые были созданы на основе самых разных программных платформ. Данный подход базируется на использовании стандартизированных XML-протоколов обмена данными (SOAP), описания Web-сервисов (WSDL), регистрации Web-сервисов в едином реестре (UDDI). После установки приложения другие Web-сервисы могут обнаружить его и обращаться к нему как к Web-сервису.

Основными преимуществами такого подхода является его универсальный характер и возможность использования существующих программных систем без их перепрограммирования. Недостаток использования Web-сервисов – существенное снижение скорости обмена данными за счет прямых и обратных XML-преобразований.

## **4. Сбор и отображение информации на основе хранилищ данных**

Технология хранилищ данных является стандартизированным и унифицированным подходом к сбору, накоплению и отображению как структурированной, так и не структурированной информации из разных источников.

Хранилища данных содержат в себе средства сбора данных из наиболее распространенных программных систем известных производителей и дополнительный инструментарий для создания специализированных интерфейсов с нестандартными системами.

В хранилище хранится интегрированный бизнес-контент, в котором содержатся заранее определенные структуры данных для важнейших бизнес-процессов в Компании, и построенные на этой основе

определения отчетов для всеобъемлющей отчетности по компании. OLAP-настройка хранилища данных разрешает формировать также отчеты произвольной формы для конечных пользователей.

Хранилища данных – это удобный инструмент получения информации из разнородных систем для руководителей Компании любого уровня.

### **5. Web-портальный подход к интеграции данных и приложений**

Web-портальный подход к интеграции данных и приложений реализует Web-интеграцию. Под Web-интеграцией понимают конкретную форму, методы обработки и представления внутренних и внешних информационных ресурсов компании с помощью Web-технологий. Web-интеграция дает возможность более эффективно использовать информационную систему компании, повысить ее управляемость, снизить затраты, контролировать ее внутренние ресурсы, упростить взаимодействие между ее структурными подразделениями. Суть Web-интеграции в том, что с помощью Web-технологий пользователь получает доступ к разным корпоративным приложениям и ко всей информации компании, которая хранится в разных БД, а также к данным из других источников.

Применение Web-технологий разрешает в короткий срок и при относительно низкой стоимости повысить отдачу от использования имеющихся в организации корпоративных приложений. Создание корпоративного информационного портала разрешает свести воедино данные из разных источников, доступ к которым осуществляется на основе стандартизованных протоколов (ТСРМР, НТТР), нашедших широкое применение в Internet, и очень удобной, интуитивно понятной, простой в реализации и использовании технологии взаимодействия на базе «тонких» Web-клиентов.

Для обеспечения персонифицированного доступа может быть организована так называемая „матрица доступа”, в которой прописываются возможности пользования теми или другими приложениями, БД и службами по каждому подразделению Компании. В рамках каждого подразделения для отдельных сотрудников могут быть описаны их индивидуальные права. Доступ к portalу может быть организован для нескольких групп пользователей.

Руководители с помощью портала получают инструмент контроля ключевых параметров деятельности организации. Сотрудники получают агрегированную внутреннюю и внешнюю информацию и доступ к корпоративным приложениям. Через корпоративный портал пользователи получают всю необходимую для работы информацию и инструменты.

Недостатком данного способа интеграции является то, что он пригоден только для приложений, работающих на базе современных Web-технологий.

### **6. Комплексные интеграционные платформы систем класса ERP**

В состав современных интегрированных систем ERP-класса обязательно входит собственная промышленная интеграционная платформа. Поэтому в случае, если в основу КИУС в качестве ядра закладывается система ERP-класса, то необходимо предусматривать возможность взаимодействия с ней других элементов КИУС с использованием именно такой промышленной интеграционной платформы. Так, система ERP-класса SAP Business Suite (международной компании SAP AG, лидирующей на рынке крупномасштабных ERP-систем) имеет интеграционную платформу SAP NetWeaver, которая объединяет возможности всех подходов, описанных выше.

### **7. Взаимодействие с системой «среднего» уровня**

Для больших промышленных предприятий (производственных объединений, холдингов и т.п.), как правило, разрабатывают несколько автономных автоматизированных систем – «нижнего» уровня (например, АСУТП, АСОДУ и др.). Современные КИУС, охватывающие верхний уровень управления предприятиями (объединениями, компаниями), в основном базируются на системе ERP-класса. В этом случае появляются проблемы во взаимодействии с КИУС систем «нижнего» уровня иерархии управления, а также в обеспечении руководства и соответствующих специалистов необходимой интегрированной информацией, базирующейся на обработке данных, которая поступает из всех основных источников. В настоящее время в мировой практике в области разработки современных многоуровневых информационно-управляющих систем на основе разработок передовых научных школ сформировалась и стала внедряться в виде специализированных информационных систем «среднего» уровня новая идеология MES (Manufacturing Execution System), назначением которой является решение упомянутых выше проблем.

По определению международной некоммерческой ассоциации поставщиков решений для промышленных предприятий (MESA) MES-система – это АСУ «производственной деятельностью предприятия, с помощью которой в режиме реального времени происходит планирование, оптимизация, контроль и документирование производственных процессов от начала формирования заказа до выпуска готовой продукции».

Главным направлением внедрения MES-систем являются предприятия с дискретным и/или непрерывным характером производства. Важно отметить, что внедрение MES-систем имеет смысл лишь при условии широкой автоматизации всех технологических и производственных процессов на производственных объектах компании, поскольку только при таком состоянии информатизации в производственные оперативно-диспетчерские системы предприятий будет поступать необходимая оперативная и достоверная информация для принятия управляющих решений.

В случае принятия решения о внедрении MES-системы в компании КИУС должна обеспечить все необходимые и согласованные процедуры взаимодействия с MES-системой, что наиболее эффективно решается при использовании промышленной интеграционной платформы. Конкретная реализация механизмов взаимодействия с MES-системой должна определяться в зависимости от типа предприятий, условий внедрения и конкретных финансовых возможностей.

## 8. Выводы

Выбор методов и технологий интеграции зависит от масштаба и предприятий (объединений, компаний), а также их специфических особенностей, условий внедрения и конкретных финансовых возможностей.

Набор средств, обеспечивающих эффективное и качественное решение задач интеграции при создании крупномасштабных корпоративных информационно-управляющих систем, в настоящее время достаточно велик. Это позволяет на основе использования приведенных выше результатов исследования современных подходов, методов, средств и технологий интеграции строить конкурентоспособные комплексные корпоративные информационно-управляющие системы.

**Список литературы:** 1. Волчков С.А. Мировые стандарты управления промышленным предприятием в информационных системах (ERP системах). Воронеж: Международная академия науки и практики организации производства// Организатор производства. 1999. №1. С. 43. 2. Арефьев И.Б., Кезлинг Г.Б., Кукор Б.Л. Интегрированные АСУ в машиностроении. Л.: Машиностроение, 1988. 224 с. 3. Липаев В. В. Системное проектирование сложных программных средств для информационных систем. М.: СИНТЕГ, 1999. 178 с.

*Поступила в редколлегию 19.05.2008*

**Борисенко Виктор Петрович**, канд.техн. наук, доцент, ученый секретарь Совета института, начальник отдела научно-исследовательского и проектного института транспорта газа. Научные интересы: теория, методологии и современные технологии разработки, внедрения и сопровождения корпоративных информационно-управляющих систем. Адрес: Украина, 61004, Харьков, ул. Маршала Конева,16, тел. 730-57-70.