

## СПОСОБЫ ИНТЕГРАЦИИ ДАННЫХ КОРПОРАТИВНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

*Степанов Дмитрий Юрьевич*  
*[mail@stepanovd.com](mailto:mail@stepanovd.com), [stepanov@mirea.ru](mailto:stepanov@mirea.ru)*

Московский государственный технический университет радиотехники,  
электроники и автоматики (МГТУ МИРЭА)

*Статья содержит краткий обзор популярных способов интеграции данных применительно к корпоративным информационным системам. Рассмотрены механизмы XI/PI, SOAP и обмена плоскими файлами. Сформулированы требования для разработки программы интеграции на основе обмена плоскими файлами. Согласно выдвинутым требованиям разработана программа в среде ABAP.*

*Ключевые слова: корпоративные информационные системы, информационные системы, интеграция, SAP.*

## THE METHODS OF DATA INTEGRATION BETWEEN INFORMATION SYSTEMS

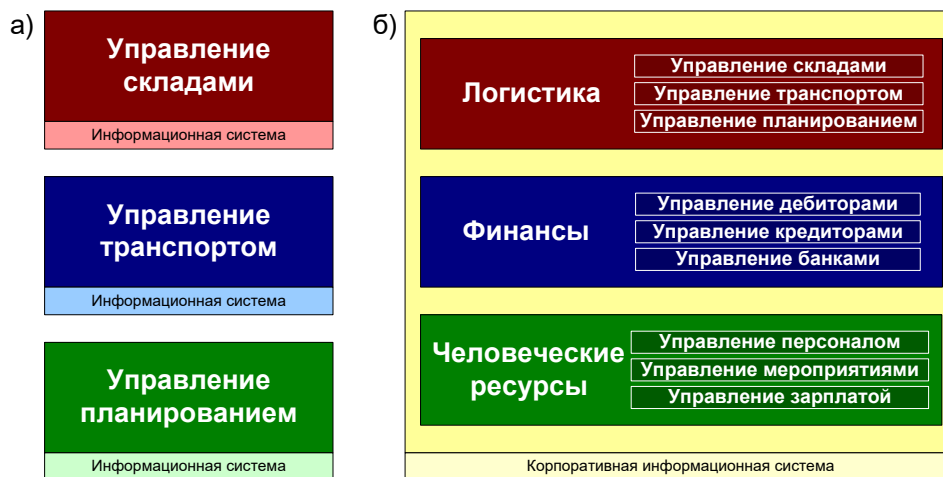
*The article has a brief review of information systems integration ways. There are XI/PI, SOAP and flat files exchange mechanisms considered in the paper. The key points of programming the mechanism of data exchange based on flat files between SAP and non-SAP systems are suggested. Program software is developed according to the mentioned key points.*

*Keywords: enterprise resource planning, information system, integration, SAP.*

Развитие современных информационных технологий (ИТ) позволяет осуществлять интеграцию данных, распределенных в различных информационных системах (ИС) предприятия. Последние позволяют автоматизировать бизнес-процессы компании и обеспечивают помощь в принятии управленческих решений [1]. Наличие нескольких ИС на предприятии является делом вполне обыденным (рис.1), что особенно актуально для холдинговых структур, причины чего заключаются в следующем:

- функциональность ИС;
- относительная дешевизна ИС;
- отсутствие карты решений ИС.

Функциональность отдельных ИС, определяющих заданную прикладную область (например, транспортировка, управление складами и планирование), относительно интегрированных решений корпоративных информационных систем (КИС), охватывающих все аспекты деятельности компании (логистика, финансы и человеческие ресурсы), зачастую является более выигрышной. Кроме того, стоимость внедрения подобных систем существенно ниже по сравнению с затратами на имплементацию КИС. Наличие нескольких ИС на предприятии может свидетельствовать об отсутствии целостной концепции развития ИС (карта решений) службы ИТ [2].



**Рисунок 1.** Программное обеспечение предприятия на основе:  
а) различных ИС; б) КИС.

Цель работы заключается в реализации механизма обмена основными данными между КИС на примере SAP-системы и прочими ИС. Достижение поставленной цели требует решения следующих задач: анализ возможных способов обмена данными, формулирование требований и выполнение соответствующих операций для реализации выбранного способа интеграции.

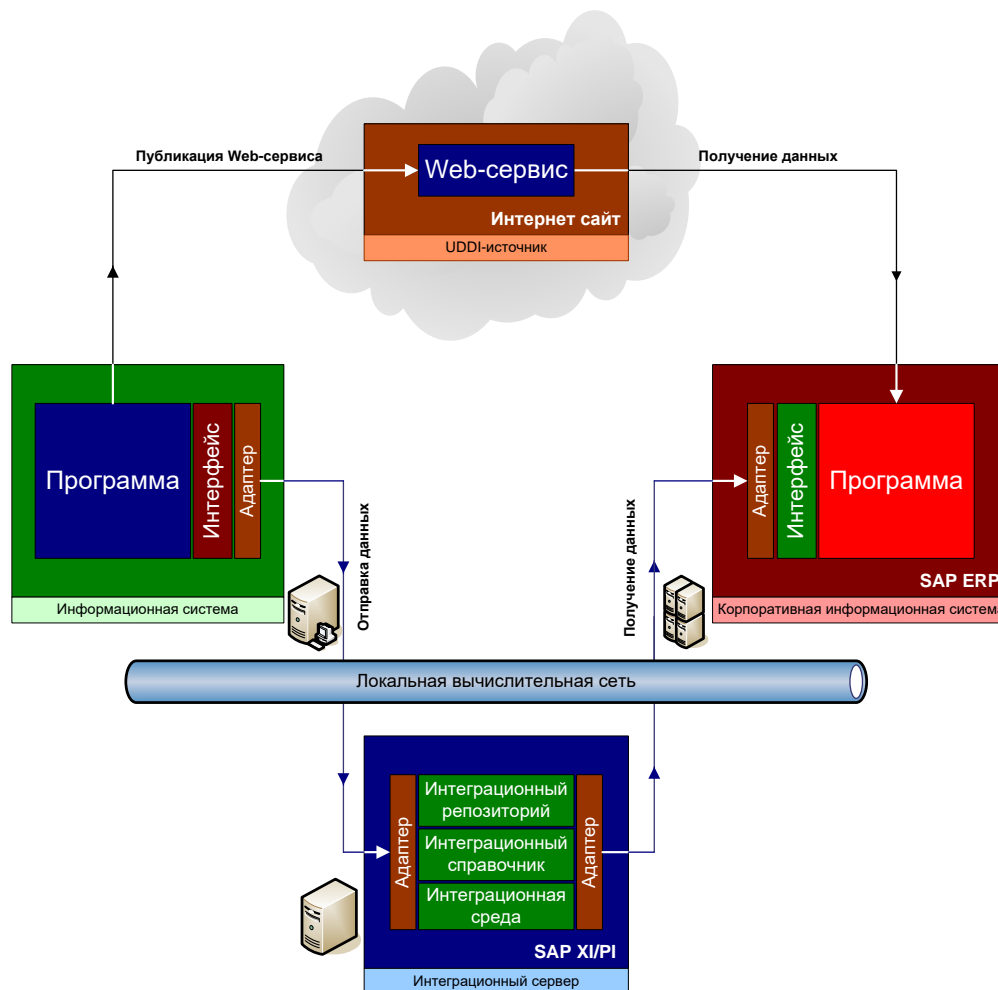
## **1. Способы передачи данных корпоративных информационных систем**

Интеграция данных распределенных ИС обеспечивает работу всех бизнес-приложений компании с единым массивом информации и тем самым

позволяет формировать сводную аналитическую отчетность в масштабах всего предприятия. Существуют различные способы интеграции данных ИС [3], выделим лишь некоторые из них:

- инфраструктура обмена данными XI/PI;
- простой протокол доступа к объектам SOAP;
- обмен плоскими файлами.

Инфраструктура обмена данными XI (Exchange Infrastructure) / PI (Process Integration), разработанная компанией SAP, используется для обеспечения совместной работы разнородных КИС. Бизнес-приложения могут быть реализованы как на SAP-решениях, так и на решениях прочих вендеров. Концептуальная модель интеграции КИС на основе решения SAP XI/PI дана на рис.2.

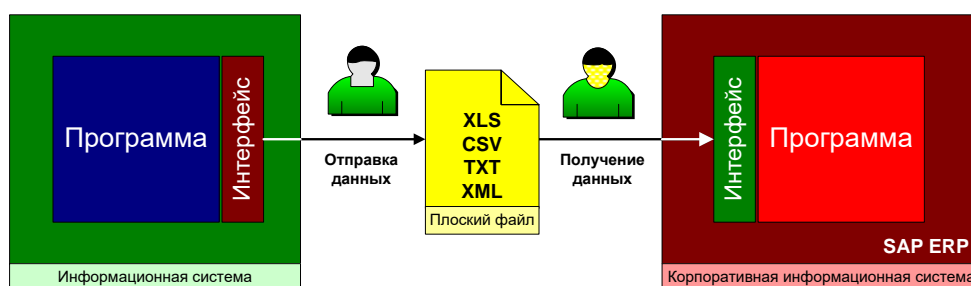


**Рисунок 2.** Концептуальная модель интеграции КИС на базе SAP XI/PI

Согласно приведенному рисунку, центральным звеном процесса обмена данными является интеграционный сервер (Integration Server), обеспечивающий преобразование запросов отправителя в формат получателя. В качестве средств взаимодействия с внешними системами могут служить:

- адаптеры RFC, File, JDBC и др. для удаленного вызова процедур, обмена данными (iDOC, XML, Flat Files) и таблицами данных соответственно;
- веб-сервисы (Web Services), опубликованные отправителем на UDDI-источнике (Universal Description, Discovery and Integration) и вызываемые получателем по HTTP-протоколу.

SAP XI/PI обеспечивает интеграцию данных в режиме онлайн, а также высокий уровень безопасности, поддержку открытых стандартов взаимодействия и механизмы централизованного мониторинга [4].



**Рисунок 3.** Концептуальная модель интеграции КИС на основе плоских файлов

Простой протокол доступа к объектам (Simple Object Access Protocol) представляет собой стандарт удаленного вызова процедур RFC (Remote Function Call), который позднее был дополнен механизмами обмена произвольными сообщениями. Модель SOAP является «прародителем» инфраструктуры обмена данными XI/PI. В основе данной архитектуры лежит SOAP-сервер, включающий такие компоненты, как: обработчик SOAP-запросов (Envelop), синтаксический анализатор запросов (Parser) и программа формирования результатов (Response). Интеграция ИС может осуществляться, как и в случае XI/PI, на уровнях данных, приложений и Web-сервисов. В

отличие от механизма XI/PI, ориентированного преимущественно на интеграцию SAP-систем, SOAP обеспечивает большую универсальность [5].

Применение механизмов экспорта/импорта плоских файлов (Flat Files) является одним из самых быстрых и дешевых с точки зрения программной реализации и стоимости, способов интеграции данных ИС. Обмен информацией происходит следующим образом: на стороне ИС-отправителя осуществляется выгрузка файла в строго заданном формате представления данных, на стороне КИС-получателя -- загрузка выгруженного файла (рис.3). Экспортируемый файл может храниться как на локальном компьютере, так и на сетевом ресурсе, в зависимости от того, осуществлялась ли выгрузка и загрузка данных одним пользователем. Данный способ интеграции применим в случаях, когда обмен данных ИС носит разовый или достаточно редкий характер [6].

## 2. Требования к реализации программ передачи данных на основе обмена плоскими файлами

Специфика интеграции основных данных КИС заключается в том, что обмен информацией выполняется достаточно редко. Поэтому поставленные цели и сформулированные задачи работы позволяют выбрать обмен плоскими файлами в качестве требуемого способа интеграции. Разработка программ, с помощью которых осуществляется выгрузка и загрузка плоских файлов, может вестись согласно указанным в табл.1 требованиям.

**Таблица 1.** Основные требования, предъявляемые к программе

<b>Предметная область</b>	<b>Требование</b>
Основы теории управления	Наличие контура обратной связи
Надежность, эргономика и качество АСОИУ	Обеспечение надежности и качества
	Эргономичность
Теория информации, кодирования и передачи данных	Скорость, объем и частота передачи данных
	Обеспечение безопасности
	Проверка корректности переданных данных
Разработка и тестирование программного обеспечения	Обобщение решения
	Проведение качественного тестирования

Основы теории управления диктуют требования наличия контура обратной связи, позволяющего пользователю реагировать на всевозможные отклонения и ошибки в работе программы [7]. Область надежности, эргономики и качества АСОИУ (автоматизированные системы обработки информации и управления, к которым можно отнести ИС и КИС) предъявляет требования надежности, эффективности и удобства использования программных разработок [8].

Большая часть требований теории информации, кодирования и передачи данных реализуется выбранным способом интеграции. В частности, показатели количества информации, скорости и частоты ее передачи для поставленной задачи имеют относительно небольшие значения. Безопасность интеграции данных обеспечивается базовыми механизмами сетевой инфраструктуры предприятия [9].

Обобщение пусть даже очень частного программного решения, как, впрочем, и проведение всеобъемлющего тестирования разработки, лежит в основе принципов реализации и тестирования программного обеспечения согласно [10]. Указанные требования использовались при реализации программы загрузки данных в среде АВАР (Advanced Business Application Programming) SAP-системы.

### **3. Реализация программы обмена файлами в среде АВАР**

Реализация требований, предъявляемых к разрабатываемой в системе SAP программе по загрузке основных данных, приведена в табл.2. Техническое задание (спецификация на разработку), на основе которого выполнялась реализация программы, включало описание следующих механизмов:

- задание начальных параметров программы;
- обработка позиций данных, загруженных из файла;
- создание объектов основных данных для загруженных позиций.

Запуск программы в системе SAP выполняется по коду транзакции, наименование которой должно отражать конечные результаты работы приложения. В рамках поставленной задачи «Загрузка основных данных из ИС». Результатом запуска транзакции является отображение экрана ввода начальных данных (рис.4а), в котором пользователь может указать организационные данные, сведения о файле загрузки и служебную информацию. Параметры были выделены таким образом, чтобы обеспечить максимальную обобщающую способность программы (обобщение решения). Завершающим шагом являлась проверка полномочий пользователя на выполнение операций по загрузке и созданию основных данных системы.

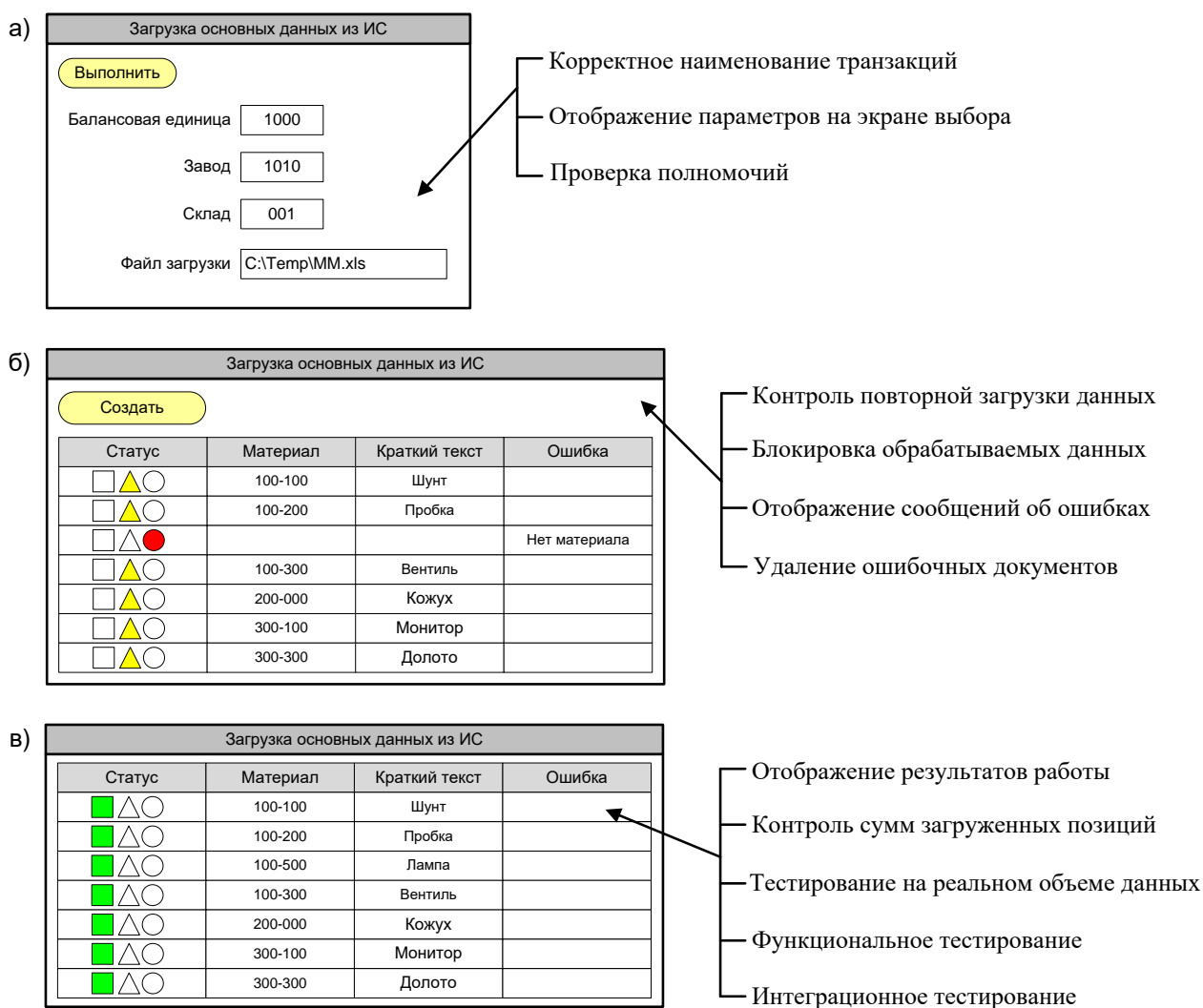
**Таблица 2.** Реализация основных требований, предъявляемых к программе

<b>Требование</b>	<b>SAP-реализация</b>
Наличие контура обратной связи	Отображение сообщений об ошибках
	Удаление ошибочных документов
	Отображение результатов работы
Обеспечение надежности и качества	Проверка полномочий
	Блокировка обрабатываемых данных
Эргономичность	Корректное наименование транзакций
Проверка корректности передачи данных	Контроль повторной загрузки данных
	Контроль сумм загруженных позиций
Обобщение решения	Отображение параметров на экране выбора
Проведение качественного тестирования	Функциональное тестирование
	Интеграционное тестирование
	Тестирование на реальном объеме данных

Успешно введенные начальные данные программы и проверенные полномочия пользователя позволили выполнить загрузку данных из указанного файла и их отображение на экране программы (рис.4б). Необходимо было предусмотреть проверку повторной загрузки данных по одному файлу и блокировку обрабатываемых основных данных в случае их изменения или расширения. Выполнив контроль загруженных позиций, запускался процесс создания основных данных. При возникновении ошибки обработки одной из позиций не только выдавалось соответствующее сообщение об ошибке, но и

отменялись уже выполненные изменения предыдущих позиций (удаление созданных объектов системы SAP).

Результаты создания объектов основных данных отражались как в журнале сообщений, так и списке загруженных позиций (рис.4в). Кроме того, выполнялась проверка контрольных сумм (суммарное значение количества и стоимости) загруженных позиций и созданных основных данных. Тестирование разработанной программы проводилось на реальном объеме данных как функционально (корректность создания объектов основных данных со всеми необходимыми атрибутами), так и интеграционно (возможность корректного использования созданных данных в различных модулях SAP-системы).



**Рисунок 4.** Структура программы загрузки данных: а) экран выбора данных; б) загруженные позиции; в) обработанные позиции



## Основные результаты и выводы

В работе выполнен обзор нескольких способов интеграции данных корпоративных информационных систем. Рассмотрены механизмы обмена данными на основе XI/PI, SOAP и Flat Files, кроме того, выделены предпосылки их использования. Для реализации способа обмена данными, использующего импорт/экспорт плоских файлов (Flat Files), сформулированы требования к разрабатываемой программе. Требования универсальны и применимы для реализации всевозможных программных разработок. Предложены механизмы реализации сформулированных требований, и разработана программа по загрузке основных данных в систему SAP ERP. Результаты работы успешно апробированы в одном из структурных подразделений крупной российской нефтяной компании.

## Библиографический список

1. Степанов Д.Ю. Перспективные направления развития корпоративных информационных систем на примере программных решений компании SAP. // Аспирант и соискатель. - 2013. - т.66, №6.
2. Лодон Дж., Лодон К. Управление информационными системами. / Пер. с англ. под ред. Трутнева Д.Р. - СПб.: Питер. 2005.
3. Кусов А.А. Проблемы интеграции корпоративных информационных систем. // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. – 2011. - т. 28, №4.
4. Официальный сайт поддержки SAP. <http://help.sap.com/>
5. Официальный сайт SOAP. <http://www.w3.org/TR/soap/>
6. О'Лири Д. ERP-системы. - М.: Вершина. 2004.
7. Егоров А. Основы теории управления. - М.: Физматлит. 2007.
8. Закорюкин В.Б. Надежность, эргономика и качество АСОИУ. - М.: МИРЭА. 2006.

9. Шеннон К. Работы по теории информации и кибернетики. - М.: Информационная литература. 1963.

10. Кнут Д. Искусство программирования, том 1. Основные алгоритмы. - М.: Вильямс, 2006.