

УДК 004.414.22

## НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ СОЗДАНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КРУПНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ НА ПРИМЕРЕ РАЗРАБОТКИ СИСТЕМЫ ИНВЕНТАРИЗАЦИИ МАТЕРИАЛЬНЫХ ЦЕННОСТЕЙ ДЛЯ ВЫСШЕГО УЧЕБНОГО ЗАВЕДЕНИЯ

Золотухина Е.Б., Трутце А.А.

ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»,  
Москва, e-mail: zolotuhina@gaztranzit.ru, dargot@yandex.ru

В настоящей статье сформулирован и обоснован подход к созданию автоматизированных систем для крупных организаций со сложными, изменчивыми и недостаточно формализованными бизнес-процессами в условиях недостатка финансовых, людских и временных ресурсов, заключающийся в разработке автоматизированной системы собственными силами организации, выборе инкрементной модели жизненного цикла системы, одновременных исследованиях предметной области, составлении технического задания и разработке системы, выборе характеристик системы на основе анализа имеющихся систем сходного назначения, выделения их основных характеристик и выбора варианта реализации по каждой характеристике с учетом сформулированных требований и имеющихся возможностей и адаптации системы под имеющиеся бизнес-процессы и имеющихся пользователей. Подход иллюстрируется на примере разработки системы инвентаризации материальных ценностей для IT-подразделения исследовательского университета.

**Ключевые слова:** разработка автоматизированных систем, инкрементная модель, жизненный цикл системы, система инвентаризации

## SOME ASPECTS OF DEVELOPING INFORMATION SYSTEMS FOR LARGE ORGANIZATIONS WITH THE DEVELOPMENT OF A UNIVERSITY'S ASSET MANAGEMENT SYSTEM AS AN EXAMPLE

Zolotukhina E.B., Truttse A.A.

National Research Nuclear University MEPhI (Moscow Engineering Physics Institute),  
Moscow, e-mail: zolotuhina@gaztranzit.ru, dargot@yandex.ru

This paper proposes and proves the approach to the information system's development for large organizations with complex, volatile and uncertain business processes in terms of time, money and manpower's lack. This approach includes the development of custom system, the choice of incremental system's life cycle model, parallel execution of domain's study, design specification and realization, the system's features choice by means of the analysis the similar purpose systems, the identification their main features and the choice of the system's implementation variant considering the requirements and available resources, and adaptation of system to business processes and users. The approach is shown on the development of university IT-department's asset management system as an example.

**Keywords:** information system development, incremental model, system's life cycle, asset management software

В настоящее время перед многими крупными организациями стоит задача информатизации своей деятельности, что подразумевает создание собственных автоматизированных систем либо внедрение автоматизированных систем сторонних разработчиков. Специфика деятельности крупной организации включает в себя, с одной стороны, сложную структуру бизнес-процессов, большое число сотрудников, недвижимого и движимого имущества, нередко – территориально распределённых, что подразумевает большие затраты на закупку либо разработку необходимых автоматизированных систем, с другой – большую инертность и трудность организационных изменений, необходимых для внедрения автоматизированных систем.

В данной работе рассматривается подход к информатизации крупной организации на

примере разработки системы инвентаризации материальных ценностей для IT-подразделения исследовательского университета.

### Постановка задачи

На балансе IT-подразделения исследовательского университета находится значительное количество оборудования и прочих материальных ценностей. Их учет осложняется следующими факторами:

- значительным количеством оборудования (несколько тысяч единиц);
- большим разнообразием оборудования (свыше тысячи наименований);
- значительным числом сотрудников (несколько тысяч сотрудников);
- большим числом помещений (десятки корпусов, свыше тысячи помещений).

Тем более сложным является анализ интегральных показателей использования

материальных ценностей – эффективности их использования, распределения по подразделениям, срока службы оборудования конкретного производителя или поставщика и т.п. Подготовка любого документа по оборудованию и прочим материальным ценностям требует большого объема работы со стороны материально ответственных лиц.

Общепринятым направлением решения данных проблем, в условиях указанных выше факторов, является использование автоматизированной системы для учета и контроля материальных ценностей (Системы Инвентаризации Материальных Ценностей, СИМЦ – см. Inventory management software, Asset Management Software, Warehouse Management Software) [4].

#### **Назначение и основные бизнес-требования к системе инвентаризации материальных ценностей для IT-подразделения исследовательского университета**

Для выработки концепции СИМЦ, прежде всего, необходимо определить ее назначение и основные бизнес-требования, предъявляемые к ней.

СИМЦ предназначена для:

- облегчения контроля распределения подотчетных материальных ценностей по материально ответственным лицам, лицам, использующим материальные ценности, помещениям и подразделениям университета;
- автоматизации сбора статистики;
- подготовки отчетов и документов на передачу и списание материальных ценностей.

Основными бизнес-требованиями к СИМЦ являются следующие:

1. СИМЦ должна использоваться сотрудниками для IT-подразделения университета и, в перспективе, материально ответственными лицами всех подразделений.

2. Материальные ценности, связанные с СИМЦ, должны включать: вычислительную технику (компьютеры, сетевое оборудование, печатную и копировальную технику), мультимедийное оборудование (проекторы, микрофоны, колонки), осветительное оборудование, инструменты, мебель, расходные материалы и т.д.

3. СИМЦ должна поддерживать неформализованные и изменчивые бизнес-процессы, связанные с материальными ценностями.

4. Документация, генерируемая СИМЦ, должна строго соответствовать образцам, которые часто меняются.

5. СИМЦ должна обеспечивать работу с пользователями, имеющими слабую подготовку по работе с информационными системами, проведение специального обучения которых крайне затруднительно.

6. Работа с СИМЦ должна производиться с различных рабочих станций и мобильных устройств, работающих под управлением различных операционных систем (ОС).

7. Физически СИМЦ должна размещаться на серверах IT-подразделения университета.

8. Разработка, доработка или внедрение СИМЦ должны вестись силами IT-подразделения университета в условиях нехватки ресурсов, как финансовых, так и трудовых.

9. СИМЦ должна обеспечивать интеграцию с другими информационными системами, используемыми в IT-подразделении, прежде всего – службой IP-телефонии и системой учета площадей.

10. В связи с тем, что в СИМЦ хранятся персональные данные и данные, представляющие собой служебную тайну, СИМЦ должна обеспечивать соответствующий уровень безопасности и оперативное устранение обнаруженных уязвимостей.

11. Поскольку ответственность за работоспособность системы лежит на IT-подразделении исследовательского университета, то структура, обеспечивающая ее поддержку и работоспособность, должна быть подконтрольна IT-подразделению.

#### **Внедрение готовой системы или разработка ее собственными силами? Жизненный цикл системы**

Актуальным является выбор между использованием готового решения с подстройкой его под бизнес-процессы конкретной организации, разработкой СИМЦ на заказ и разработкой СИМЦ силами IT-подразделения университета.

Использование готовых, «коробочных» решений популярно в настоящее время как способ получить работающую систему в минимальное время и с наименьшим риском. Однако на пути использования готовой системы стоят следующие препятствия:

1. Высокая цена как самого продукта, так и его сопровождения.

2. Отсутствие поддержки специфических бизнес-процессов организации, закупающей готовое решение.

3. Неподконтрольность структуры, осуществляющей поддержку СИМЦ, IT-подразделению университета.

4. Интегрированность многих СИМЦ в состав глобальных систем управления предприятиями.

5. Трудности обучения пользователей работе со сложной СИМЦ.

6. Необходимость интеграции СИМЦ с другими информационными системами, используемыми в IT-подразделении –

системой биллинга и телефонным справочником IP-телефонии, системой учета площадей и др.

Другим путем может стать разработка СИМЦ на заказ – однако на пути этого варианта встают аналогичные препятствия. Сложная, недостаточно формализованная и постоянно изменчивая структура бизнес-процессов, связанных с материальными ценностями, приводит к большим затруднениям уже на этапе составления технического задания, каскадно нарастающим на этапе разработки и внедрения. Реинжиниринг же этих бизнес-процессов с целью их упрощения и большей формализации представляет собой отдельную сложную задачу [3], время и организационные ресурсы на выполнение которой превышают имеющиеся в распоряжении ИТ-подразделения.

Вследствие этого предлагается разработка СИМЦ силами университета [6]. Данное решение позволило:

1. Обеспечить соответствие СИМЦ имеющимся бизнес-процессам – не бизнес-процесс подстраивается под систему, а система под бизнес-процесс.

2. Разрабатывать и внедрять СИМЦ поэтапно, последовательно формулируя требования к новым подсистемам, разрабатывая и внедряя подсистемы СИМЦ – фактически разработка СИМЦ идет не после всестороннего исследования предметной области [1, 2], а параллельно с ней, составление технического задания и разработка начинаются после получения самых общих сведений о бизнес-процессах и непрерывно корректируются.

3. Обеспечить процесс обучения пользователей работе с СИМЦ – не пользователи подстраиваются под систему, но система под пользователей.

4. Уменьшить стоимость создания и сопровождения СИМЦ.

5. Значительно облегчить поддержку СИМЦ силами УИ.

6. Обеспечить интеграцию СИМЦ с другими информационными системами УИ.

Выбор поэтапной разработки и внедрения СИМЦ обуславливает выбор инкрементной модели жизненного цикла СИМЦ [5].

#### **Характеристики системы инвентаризации материальных ценностей, связанные с их реализацией**

При создании СИМЦ для ИТ-подразделения университета был выбран следующий подход: анализировались существующие СИМЦ, выделялись их основные характеристики и с учетом сформулированных бизнес-требований и имеющихся возможностей выбирался вариант реализации.

Характеристики СИМЦ, связанные с их реализацией, выделенные на основе анализа существующих СИМЦ [7, 8, 9, 10], включают:

1. Независимая или интегрированная СИМЦ. Независимая СИМЦ, представляющая собой отдельную информационную систему, предназначенную только для решения задач инвентаризации материальных ценностей, дешевле и легче внедряется – поскольку ее внедрение затрагивает меньше сторон деятельности организации.

Интегрированная СИМЦ представляет собой часть единой информационной системы управления предприятием (организацией). СИМЦ не может быть внедрена отдельно от основной системы, которая подразумевает значительную перестройку деятельности организации и соответствующие затраты. Интеграция СИМЦ с последней значительно облегчает взаимодействие системы управления предприятием и собственно СИМЦ, однако разработка и внедрение единой системы управления университетом выходит за рамки возможностей ИТ-подразделения, вследствие чего было принято решение о разработке независимой СИМЦ.

2. Архитектура СИМЦ – «толстый» клиент или «тонкий» клиент. Использование на клиентских машинах «толстого» клиента, обеспечивающего некий функционал работы с данными непосредственно на стороне клиента, либо «тонкого», оставляющего весь функционал работы с данными на стороне сервера.

«Толстый» клиент обеспечивает большее быстроедействие и устойчивость работы даже при отсутствии связи с сервером, «тонкий» клиент – проще, менее требователен к клиентской машине и снимает проблему синхронизации данных. В числе СИМЦ с «тонкими» клиентами можно выделить как отдельный подвид системы, построенные как Web-приложения – работа с такими системами не требует специальных клиентских приложений, может осуществляться с любого устройства, подключенного к Интернету, на котором установлен Web-браузер, они проще в разработке и легки в освоении пользователями со слабой подготовкой в части работы с информационными системами. Несмотря на то, что разработка подобных СИМЦ предъявляет особые требования к их безопасности, был выбран последний вариант – разработка СИМЦ с архитектурой «тонкого» клиента в виде Web-приложения.

3. Возможность использования СИМЦ в «облаке», когда серверная часть системы расположена на множестве распределенных серверов, предоставляемых организацией,

внедряющей СИМЦ, третьей стороной. Преимуществами такого решения являются минимизация издержек на обслуживание ИТ-инфраструктуры организации и, теоретически, большая надежность хранения данных, недостатками – возможные проблемы с безопасностью пересылаемых данных, утрате контроля над ними и, в некоторых случаях, проблемами с быстродействием. Ввиду того, что возможности ИТ-подразделения достаточны для обеспечения работоспособности СИМЦ, в использовании «облачных» технологий необходимости нет.

4. Назначение СИМЦ. В числе имеющихся на рынке СИМЦ можно выделить различные типы систем по назначению – СИМЦ для промышленных предприятий, СИМЦ для ИТ-организаций, СИМЦ для торговых организаций, универсальные СИМЦ и т.п. Ввиду того, что разрабатываемая СИМЦ не предполагается для ее коммерческого использования, следует учесть специфику работы с ИТ-оборудованием (учет гарантийного срока оборудования, отправки его на ремонт, интеграцию с сервером IP-телефонии, работу с программным обеспечением) и не прилагать усилий для поддержки бизнес-процессов, отличных от используемых в университете.

5. Предоставление отдельных возможностей СИМЦ. Среди множества разнообразных возможностей, предоставляемых различными СИМЦ, имеет смысл особо отметить следующие, характерные для многих систем и существенно расширяющие спектр их возможностей:

- работу с RFID-метками – не требуется;
- работу с QR-кодами – желательна;
- работу со штрих-кодами – желательна;
- поддержку жизненного цикла закупки материальных ценностей – желательна частично;
- поддержку жизненного цикла обслуживания и ремонта материальных ценностей – требуется;
- учет переоценки оборудования – требуется;
- развитую работу с шаблонами документов, позволяющую генерировать необходимые документы и отчетные формы в точном соответствии с образцом – требуется обязательно.

### Заключение

Таким образом, на примере системы инвентаризации материальных ценностей для ИТ-подразделения исследовательского уни-

верситета сформулирован и обоснован подход к созданию автоматизированных систем для крупных организаций, отличающихся сложными, изменчивыми и недостаточно формализованными бизнес-процессами в условиях недостатка финансовых, людских и временных ресурсов:

- разработка автоматизированной системы собственными силами;
- выбор инкрементной модели жизненного цикла системы;
- разработка системы начинается до окончания всестороннего исследования предметной области – составление технического задания и разработка начинаются после получения самых общих сведений о бизнес-процессах и непрерывно корректируются;
- выбор характеристик системы на основе анализа имеющихся систем сходного назначения, выделения их основных характеристик и выбора варианта реализации по каждой характеристике с учетом сформулированных бизнес-требований и имеющихся возможностей;
- адаптация системы под имеющиеся бизнес-процессы и имеющихся пользователей, а не наоборот.

### Список литературы

1. ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207–02. Информационная технология. Процессы жизненного цикла программных средств.
2. ГОСТ Р ИСО/МЭК 15271–02. Руководство по ИСО/МЭК 12207 (процессы жизненного цикла программных средств).
3. Буряк Т.В., Золотухина Е.Б. Современные проблемы реинжиниринга бизнес-процессов в компании // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 3; URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=13811>
4. Есин В. WMS в России. Проблемы внедрения и эффективность // Склад и Техника. – 2005. – № 12.
5. Петров В.И. Информационные системы. – СПб.: Питер, 2002. – 688.
6. Трутце А.А. Обоснование необходимости разработки системы инвентаризации материальных ценностей для Управления Информатизации НИЯУ «МИФИ» // Молодежь и наука: материалы 18-й Международной телекоммуникационной конференции молодых ученых и студентов. – М.: НИЯУ «МИФИ», 2014.
7. Top Fixed Asset Management Software Products [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.capterra.com/fixed-asset-management-software/> (дата обращения: 05.05.2016).
8. Top Inventory Control Software Products [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.capterra.com/inventory-control-software/> (дата обращения: 05.05.2016).
9. Top Inventory Management Software Products [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.capterra.com/inventory-management-software/> (дата обращения: 05.05.2016).
10. Top IT Asset Management Software Products [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.capterra.com/it-asset-management-software/> (дата обращения: 05.05.2016).