

Министерство образования Республики Беларусь  
Учреждение образования  
Белорусский государственный университет  
информатики и радиоэлектроники

УДК 658.512

Гук  
Денис Анатольевич

Модели и алгоритмы автоматизации управления предприятием

**АВТОРЕФЕРАТ**

на соискание академической степени  
магистра технических наук

по специальности 1-40 81 01 – Информатика и технологии разработки про-  
граммного обеспечения

Научный руководитель  
Бахтизин В.В.  
к.т.н., доцент

Минск 2015

## КРАТКОЕ ВВЕДЕНИЕ

Одна из основных особенностей современного предприятия – его высокий динамизм. В этих условиях важнейшую роль для рыночного успеха приобретает не просто наличие необходимой информации, а возможность обеспечить к ней кратчайший доступ. Наиболее эффективным решением данной задачи являются приложения, программные комплексы, позволяющие автоматизировать и оптимизировать как внутренние, так и внешние бизнес-процессы компании.

Отсюда следует вывод, что компаниям необходимо инвестировать в информационные технологии, а именно в автоматизацию их бизнес-процессов. И, несмотря на то, что не бывает системы, которая думала бы за сотрудников, а появления предприятия со 100% автоматизированными службами в ближайшем обозримом будущем не ожидается, осуществление инвестиций в ИТ-сферу позволяет снижать себестоимость бизнес-процессов, ускорять время прохождения информации, повышать лояльность клиентов за счет лучшего их обслуживания и наличия детализированной информации, достигать других не менее значительных выгод.

Но не все так просто, как может показаться на первый взгляд. Ведь большинство предприятий малого и среднего бизнеса до сих пор работают без полной автоматизации и, как правило, это лишь частичная автоматизация нескольких бизнес-процессов. А о взаимодействии между отделами и речи не идет.

Что же останавливает их от приобретения выгодных конкурентных преимуществ? В первую очередь – это стоимость автоматизации. Процесс автоматизации является довольно дорогостоящим вложением средств, который может себя не оправдать. Однако, есть еще и вторая проблема с которой сталкиваются компании при автоматизации своего бизнеса. Это полный либо частичный провал в автоматизации предприятия. Так происходит по многим причинам, некомпетентность специалистов, неполное исследование бизнес модели, неправильное проектирование системы, и самое основное – несогласованность планируемых результатов проекта с миссией и стратегическими целями предприятия.

Таким образом, информационные технологии являются одним из инструментов реализации стратегии компании, причем инструментом дорогостоящим. Следовательно, очень важно четко представлять себе критерии, на основании которых будут приниматься решения об инвестициях в информационные технологии.

## **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ**

### **Цель и задачи исследования**

Целью диссертационной работы является разработка моделей и алгоритмов автоматизации управления предприятием, которые обеспечивают уменьшение стоимости программного средства, повышение эффективности работы предприятия от работы программного средства автоматизации. Задачей магистерской диссертации является разработка программного средства для автоматизации управления предприятием.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Определить какие функции может решать правильно разработанное программное средство, выделить ключевые особенности работы предприятия и проанализировать планы и решаемые задачи предприятия.

2. Разработать модели и алгоритмы автоматизации управления предприятием.

3. Разработать архитектуру программного средства автоматизации управления предприятием на основе моделей и алгоритмов.

4. Разработать и реализовать программное средство автоматизации управления предприятием.

5. Провести экспериментальные исследования разработанного программного средства.

Объектом исследования являются малые предприятия до 50 человек с недостаточно полной степенью автоматизации управления предприятием.

Предметом исследования является программные средства автоматизации управления предприятием, решающие задачи повышения эффективности предприятия, за счет автоматизации определённых задач и процессов.

Основной гипотезой, положенной в основу диссертационной работы, является возможность использования программных средств с подмодульной архитектурой и возможностью продажи таких программ при помощи облачных технологий. Особенности такого подхода позволят сократить издержки и повысить общую эффективность системы как на затраты по вводу программного средства, так и на его эксплуатацию.

### **Связь работы с приоритетными направлениями научных исследований и запросами реального сектора экономики**

Работа выполнялась в соответствии научно-техническими заданиями и планами работ кафедры «Программное обеспечение информационных технологий»:

«Разработать модели, методы, алгоритмы для оценки параметров, повышения надежности и качества функционирования аппаратно-программных средств систем и сетей сложной конфигурации и внедрить в современные обучающие комплексы » (ГБ № 11-2004, № ГР 20111065, научный руководитель НИР – В. В. Бахтизин).

### **Личный вклад соискателя**

Результаты, приведенные в диссертации, получены соискателем лично. Вклад научного руководителя В. В. Бахтизина, заключается в формулировке целей и задач исследования.

### **Апробация результатов диссертации**

Основные положения диссертации докладывались и обсуждались на VII Международной научно-методической конференции «Высшее техническое образование: проблемы и пути развития» (Минск, Беларусь, 2014).

### **Опубликованность результатов диссертации**

По теме диссертации опубликована 1 печатная работа в сборнике трудов и материалов международной научно-методической конференции.

### **Структура и объем диссертации**

Диссертация состоит из введения, общей характеристики работы, трех глав, заключения, списка использованных источников, списка публикаций автора и приложений. В первой главе представлены общие сведения и анализ предметной области. Исследованы существующие аналоги программных средств автоматизации, выявлены основные существующие проблемы в рамках тематики исследования, сформулированы направления их решения. Вторая глава посвящена определению бизнес-задач, решаемых предприятием а также предложены модели и алгоритмы для систем автоматизации управления предприятием, на основе модульных систем. Рассмотрена продажа программного средства за счет сдачи программных средств в аренду. В третье главе предложена практическая реализация программного средства для автоматизации управления предприятием. Общий объем работы составляет 86 страниц, из которых основного текста – 57 страниц, 14 рисунков на 14 страницах, 19 таблиц на 13 страницах, список использованных источников из 27 наименований на 2 страницах и 1 приложение на 29 страницах.

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ

Во **введении** определена область и указаны основные направления исследования, показана актуальность темы диссертационной работы, дана краткая характеристика исследуемых вопросов, обозначена практическая ценность работы.

В **первой главе** даны общие сведения об управлении предприятием, рассматриваются подходы, применяемые при автоматизации предприятий. Проведен анализ существующих моделей автоматизации управления предприятием, выделены ключевые особенности. Проанализированы существующие программные решения для автоматизации управления предприятием. Выделены ключевые достоинства и недостатки, определены функциональные особенности.

Современные средства автоматизации управления предприятием позволяют решать практически весь спектр задач, необходимый при принятии решений и повышения эффективности работы предприятия. В зависимости от многих ключевых показателей для автоматизации определенного предприятия могут использоваться различные программные средства и системы. Одним из основных критериев является масштаб предприятия, определяемый общим количеством сотрудников предприятия. В зависимости от этого средства автоматизации подразделяются:

- Крупные интегрированные системы.
- Средние интегрированные системы;
- Финансово-управленческие системы.

Обилие большого количества средств автоматизации управления предприятием позволяет оценить характерные особенности каждого конкретного ПО. Рассмотреть подходы к реализации решений средств автоматизации, выявить ключевые достоинства и недостатки программных средств.

**Вторая глава** посвящена разработке моделей и алгоритмов для автоматизации управления. Прежде чем приступать к разработке модели автоматизации предприятия, необходимо определить основные функциональные требования. Для этого используют процессный подход. Он позволяет определить любую задачу или цепочку действий на предприятии в виде бизнес-процесса. Результатом таких исследований должно являться:

список бизнес-процессов и их особенности, поддержка которых должны быть заложена в будущей модели;

перечень информационных объектов, которые программное средство позволяет хранить;

перечень алгоритмов и методик, которые должны поддерживаться.

При проектировании и внедрении автоматизированных программных средств управления предприятием допускаются ошибки, которые могут привести либо к невозможности дальнейшей автоматизации, либо стоимость такой автоматизации существенно увеличивается. Для минимизации данного риска была предложена модель использования программного средства в аренду. Ос-

новное преимущество модели SaaS для потребителя услуги состоит в отсутствии затрат, связанных с установкой, обновлением и поддержкой работоспособности оборудования и работающего на нём программного обеспечения. На основе данной модели была предложена модель автоматизации управления предприятием. Данная модель базируется на принципах проектирования программного средства на основе модульности программных компонентов. В частности:

Модуль «**Базовый**». Основной модуль, который включает в себя основной программный код системы, предназначенный для выполнения следующих функций:

функция обеспечения взаимодействия с другими компонентами системы (позволяет дополнительно производить интеграцию сторонних программ, а также взаимодействие данных системы с другими приложениями посредством импорта/экспорта);

- функции проверки безопасности и проверки правил доступа пользователей системы;
- функции CRM-систем, такие как ведение сделок, и учет клиентов;
- функции управления настройками среды для конкретного предприятия.

Модуль «**Планирование**» включает в себя следующие функции:

функции генерации производственных планов и отчетов различного уровня;

функции проверки возможности их исполнения в соответствии с состоянием людских ресурсов.

Модуль «**Склад**». Дополнительно подключаемый модуль, который предназначен для выполнения следующих функций:

- функции учета для задач снабжения;
- функции сбыта готовой продукции;
- функции управления складскими запасами.

Модуль «**Финансы**». Дополнительно подключаемый модуль основными функциями которого являются:

функции бухгалтерского учета (расчеты с дебиторами и кредиторами, учет основных средств);

- функции управления наличными средствами и безналичными средствами;
- функции интеграции с программами типа «клиент-банк».

Модуль «**Сотрудники**» - это дополнительно подключаемый модуль, который необходим для выполнения следующих функций:

- функции управление персоналом (найм и увольнение персонала);
- функции учета сведений о сотрудниках;
- функции расчета заработной платы;
- функции учета рабочего времени

Модуль «**Задачи**» - это дополнительно подключаемый модуль, в состав которого входят следующие функции:

- функции управления задачами для сотрудников;
- функции контроля исполнения.

Такое логическое разделение функционального состава системы на модули позволяет выделить ряд преимуществ такие как: гибкость ПС, отказоустойчивость, дальнейшая поддержка ПС.

На основе данной модели был разработан алгоритм автоматизации управления предприятием, который представлен на рисунке 2.2.

Как часть модели автоматизации управления предприятием была предложена модель взаимодействия программного средства с другими программными средствами на основе веб-сервисов, в частности REST технологии. Это позволяет стороннему программному средству манипулировать различными данными предоставляемой нашей моделью взаимодействия. На основе данной модели был разработан и описан алгоритм автоматизации внешних процессов представленный на рисунке 2.3

В **третье главе** рассмотрена практическая реализация программного средства для автоматизации управления предприятием, представлены результаты экспериментального исследования разработанного программного средства.

Непосредственно для реализации программного средства были разработаны функциональная модель программного средства автоматизации управления предприятия, а также информационная модель. Разработана архитектура программного средства. Программное средство построено по модульно-функциональному принципу, когда основные функциональные действия реализуются отдельными модулями.

Экспериментальные исследования разработанного программного средства проводилось на базе предприятия ООО «Анвента Технолоджис», занимающегося разработкой программного обеспечения под заказ. Количество штатных сотрудников предприятия 11. Исходными данными для проведения эксперимента было следующие:

- количество необходимых для автоматизированных рабочих мест 11 (по количеству сотрудников);
- деятельность, нуждающиеся в автоматизации: бухгалтерский учет, управление проектами и задачами, кадровый учет, ведение клиентов, создание единого хранилища данных, контроль и планирование ресурсов;

В результате экспериментальных исследований установлено, что разработанное программное средство автоматизация управления предприятием является на 4% эффективнее аналогичных программных средств.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате выполнения магистерской диссертации был произведен анализ существующих моделей и алгоритмов автоматизации управления предприятием. Выявлены существующие недостатки и достоинства программных средств, их функциональные особенности. Были рассмотрены методы и подходы к автоматизации управления предприятием. Методы позволили установить, что наиболее оптимальным с точки зрения затрат на автоматизацию и получение эффективности от этих затрат, является модель автоматизация по направлениям.

Предложена модель автоматизации управления предприятием. Данная модель базируется на принципах проектирования программного средства на основе модульности программных компонентов. А общая специфика взаимодействия предполагает использования такого программного средства на основе облачных технологий Saas. Предлагаемая в диссертации модель автоматизации управления предприятием в настоящее время актуальна. Это объясняется высоким темпом внедрения новых технологий в различные сферы деятельности, значительным ростом информационных потоков, необходимостью поддержки принятия решений при распределении, хранении и расходовании ресурсов. Предлагаемая модель автоматизации управления предприятием позволит повлиять на стратегические задачи предприятия, сократить сроки принятия решений по вопросам управления, хранения и распределения ограниченных ресурсов.

Предложена модель взаимодействия программного средства с другими программными средствами на основе веб-сервисов, в частности REST технологии. Это позволяет стороннему программному средству манипулировать различными данными предоставляемой нашей моделью взаимодействия.

В результате выполнения магистерской диссертации был разработан алгоритм автоматизации управления предприятием на основе предложенной модели, а также алгоритм автоматизации внешних процессов.

С целью практической реализации предлагаемых моделей и алгоритмов автоматизации управления предприятием разработано программное средство автоматизации управления предприятием. Сформулированы основные требования к предлагаемой программе автоматизации управления предприятием, а также к ее подмодулям, определены структура и функции программного средства. Разработана архитектура программного средства. Представлены основные методы взаимодействия модулей программного средства между собой. Разработана функциональная и информационная модели программного средства.

В ходе экспериментальных исследований установлено, что благодаря предложенным моделям и алгоритмам удалось повысить общую эффективность



на 4% в сравнении с аналогичными программными средствами, и, следовательно, уменьшить затрачиваемое время на обработку определенных операций. А высвобожденное время можно направить на повышение эффективности предприятия.

### **СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ**

1. Гук, Д.А. Модель автоматизации учебных центров / Гук Д.А. // Сборник материалов научно-методической конференции, БГУИР – 2014 с. 141

Библиотека БГУИР