

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Южно-Уральский государственный университет  
(Национальный исследовательский университет)»  
Кафедра технологии автоматизированного машиностроения  
Направление подготовки 27.04.02 – «Управление качеством»

РАБОТА ПРОВЕРЕНА  
Репондент

\_\_\_\_\_ 2017 г.

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ  
Заведующий кафедрой, д.т.н.,  
профессор

\_\_\_\_\_ В.И. Гузеев  
\_\_\_\_\_ 2017 г.

Внедрение информационной системы контроля производства компрессорного  
оборудования для обеспечения эффективности работы предприятия

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ  
ЮУрГУ – 27.04.02.2017.375.ПЗ ВКР

Руководитель работы,  
доцент, к.т.н.

\_\_\_\_\_ П.В. Шаламов  
07.06 2017 г.

Автор работы  
магистрант группы П-262

\_\_\_\_\_ С.В. Кулыгин  
\_\_\_\_\_ 2017 г.

Нормоконтролер,  
доцент, к.т.н.

\_\_\_\_\_ А.В. Щурова  
7.3.6.17 2017 г.

## АННОТАЦИЯ

Кулыгин С.В. «Внедрение информационной системы контроля производства компрессорного оборудования для обеспечения эффективности работы предприятия». – Челябинск: ЮУрГУ, П-262, 2017, 106 с. Илюст. 7. Табл 5. библиогр. список 18 наим.

Выпускная квалификационная работа выполнена с целью улучшения работы производства путем внедрения электронной системы планирования ресурсов предприятия на ООО «Завод промышленного оборудования».

В выпускной квалификационной работе дана общая характеристика систем планирования ресурсов предприятия. Проведен краткий анализ существующих современных систем планирования ресурсов предприятия, описана история развития.

Описаны критерии выбора систем планирования ресурсов предприятия. Представлен эталонный процесс внедрения системы. Указаны основные, наиболее часто встречающиеся ошибки внедрения систем планирования ресурсов предприятия.

Рассмотрен зарубежный опыт внедрения систем планирования ресурсов предприятия.

Произведено обеспечение требований безопасности, рассчитаны затраты на качество и обоснована экономическая оценка от внедрения результатов выпускного квалификационного проекта.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	8
1 Общая характеристика ERP систем .....	10
1.1 Функции ERP систем.....	10
2 Анализ существующих ERP систем.....	12
2.1 MRP системы.....	12
2.2 MRP II-система.....	15
2.3 ERP система.....	18
2.4 Отличия ERP от MRP II.....	19
2.5 Преимущества и недостатки ERP системы. ....	22
2.6 Новая концепция ERP II.....	25
3 История развития ERP систем .....	33
4 Критерии выбора ERP систем.....	35
4.1 Основные ошибки внедрения ERP системы .....	39
4.2 Эталонный процесс внедрения ERP. Разработка стратегии автоматизации. ....	42
4.3 Методики оценки экономической эффективности фактического внедрения ERP систем.....	52
5 Зарубежный опыт внедрения ERP систем.....	61
5.1 Особенности внедрения ERP-системы в компании CadburyIndia: .....	65
6 Внедрение ERP системы на ООО Завод промышленного оборудования... 68	
6.1 Разработка рекомендаций по методике внедрения ERP систем .....	72
7 Охрана труда и обеспечение безопасных условий труда в отделе .....	78
7.1 Мероприятия по охране труда и безопасности.....	78
7.1.1 Анализ опасных и вредных производственных факторов, воздействующих на организм человека .....	79
7.1.2 Параметры микроклимата.....	80
7.1.2.1 Проектирование искусственного освещения .....	81
7.1.2.2 Ионизация воздуха .....	83
7.1.2.3 Электромагнитное излучение .....	84
7.1.4 Требования к видеотерминальному устройству и клавиатуре .....	88

7.1.5 Организация режима труда и отдыха при работе с ВДТ и ПЭВМ...	90
7.1.6 Определение категории помещения по электро- и пожароопасности .....	91
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	94
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК .....	97

## ВВЕДЕНИЕ

Развитие производства и промышленности на отечественных предприятиях способствует распространению в Российской Федерации современных мировых стандартов управления. В современных условиях бурного роста объемов информации, норм и правил регулирования финансовых и производственных сфер деятельности, видов и форм отчетных документов, предприятия для сопровождения бизнес-процессов все чаще применяют офисные приложения, информационные системы, корпоративные базы данных. Одним из таких продуктов получившее широкое распространение по всему миру является ERP-системы или системы планирования ресурсов предприятия (от англ. Enterprise Resource Planing).

Термин ERP был впервые введён в 1990-х и был логическим продолжением концепции MRP (Manufacturing Resource Planning), то есть планирования ресурсов производства, поскольку ERP-системы начинали обслуживать не только производственные бизнес-процессы, но и кадровый учет, финансы, бюджет, налоговый учет и прочее, охватывая всё предприятие в целом. На сегодняшний день ERP-системы являются признанным конкурентным преимуществом и фактором, способствующим эффективному планированию производства и развитию предприятия в целом. Вместе с тем, применение, или внедрение, ERP-систем на предприятии – это комплексная процедура, требующая большого количества подготовки и обладающая высокой степенью неопределенности, ввиду отсутствия типового сценария перехода предприятия на принципы ERP. **Основной целью** исследования является анализ ключевых факторов успешного внедрения ERP-систем:

Данная цель достигается за счет решения следующих **задач**:

-Провести анализ современных систем ERP

-Выделить основные достоинств и недостатков внедрения систем на предприятии

-Провести анализ подходов к оценке экономической эффективности внедрения ERP-систем

-Провести обобщение опыта внедрения ERP системы на конкретном предприятии.

Объектом для исследования является процесс внедрения системы ERP на предприятии ООО «Завод промышленного оборудования».

Научная новизна магистерской работы состоит в обобщении теоретического и практического материала по вопросу внедрения ERP-систем на отечественных и зарубежных предприятиях, а также разработке практических рекомендаций по реализации внедрения новых и тиражирования существующих ERP решений на крупных отечественных предприятиях.

## **1 Общая характеристика ERP систем**

В соответствии со Словарем APICS (American Production and Inventory Control Society), термин «ERP-система» (Enterprise Resource Planning — Управление ресурсами предприятия) может употребляться в двух значениях:

Во-первых, это — информационная система для идентификации и планирования всех ресурсов предприятия, которые необходимы для осуществления продаж, производства, закупок и учета в процессе выполнения клиентских заказов.

Во-вторых (в более общем контексте), это — методология эффективного планирования и управления всеми ресурсами предприятия, которые необходимы для осуществления продаж, производства, закупок и учета при исполнении заказов клиентов в сферах производства, дистрибьюции и оказания услуг.

### ***1.1 Функции ERP систем***

В основе ERP-систем лежит принцип создания единого хранилища данных, содержащего всю корпоративную бизнес-информацию и обеспечивающего одновременный доступ к ней любого необходимого количества сотрудников предприятия, наделённых соответствующими полномочиями. Изменение данных производится через функции (функциональные возможности) системы.

Основные функции ERP систем:

- ведение конструкторских и технологических спецификаций, определяющих состав производимых изделий, а также материальные ресурсы и операции, необходимые для их изготовления
- формирование планов продаж и производства

- планирование потребностей в материалах и комплектующих, сроков и объёмов поставок для выполнения плана производства продукции

- управление запасами и закупками: ведение договоров, реализация централизованных закупок, обеспечение учёта и оптимизации складских и цеховых запасов

- планирование производственных мощностей от укрупнённого планирования до использования отдельных станков и оборудования

- оперативное управление финансами, включая составление финансового плана и осуществление контроля его исполнения, финансовый и управленческий учёт

- управления проектами, включая планирование этапов и ресурсов



## 2 Анализ существующих ERP систем

### 2.1 MRP системы

MRP системы (Material Requirement Planning — Планирование материальных потребностей).

Основными целями MRP систем является:

- удовлетворение потребности в материалах, компонентах и продукции для планирования производства и доставки потребителям
- поддержка низких уровней запасов
- планирование производственных операций, расписаний доставки, закупочных операций

Для работы MRP модуля требуются следующие входные данные:

-Основной производственный план(MasterProductionSchedule) представляет собой оптимизированный график распределения времени для производства необходимой партии готовой продукции за планируемый период или диапазон периодов

-Данные о состоянии запасов (книга учета запасов, InventoryStatusFile). В этом документе отражаются вся наличествующая номенклатура: запасы, незавершенное производство, полуфабрикаты, готовая продукция. Кроме того, в этом документе необходимо указать спланированные заказы и заказы в ожидании отгрузки

- Спецификация состава изделия(BillsOfMaterialFile) - это список материалов и их количество, требуемое для производства конечного продукта

- Список номенклатуры (IM)

Результатом работы MRP модуля являются следующие документы:

-План Заказов(PlannedOrderSchedule – запланированный график заказов) определяет, какое количество каждого материала должно быть заказано в каждый рассматриваемый период времени в течение срока планирования. План заказов является руководством для дальнейшей работы с поставщиками и, в частности, определяет производственную программу для внутреннего производства комплектующих, при наличии такового.

-Изменения к плану заказов(ChangesInPlannedOrders – изменения к запланированным заказам) являются модификациями к ранее спланированным заказам. Ряд заказов могут быть отменены, изменены или задержаны, а также перенесены на другой период.

MRP системы формируют следующие дополнительные результаты-отчеты:

-Отчет об “узких местах” планирования(ExceptionReport – отчет при отклонениях) предназначен для того, чтобы заблаговременно проинформировать пользователя о промежутках времени в течение срока планирования, которые требуют особого внимания, и в которые может возникнуть необходимость внешнего управленческого вмешательства. Типичными примерами ситуаций, которые должны быть отражены в этом отчете, могут быть непредвиденно запоздавшие заказы на комплектующие, избытки комплектующих на складах и т.п.

-Исполнительный отчет (PerformanceReport) является основным индикатором правильности работы MRP-системы и имеет целью оповещать пользователя о возникших критических ситуациях в процессе планирования, таких как, например, полное израсходование страховых запасов по отдельным комплектующим, а также о всех возникающих системных ошибках в процессе работы MRP-программы.

-Отчет о прогнозах (PlanningReport) представляет собой информацию, используемую для составления прогнозов о возможном будущем изменении

объемов и характеристик выпускаемой продукции, полученную в результате анализа текущего хода производственного процесса и отчетах о продажах. Также отчет о прогнозах может использоваться для долгосрочного планирования потребностей в материалах (рисунок 1).

### Схема работы MRP системы

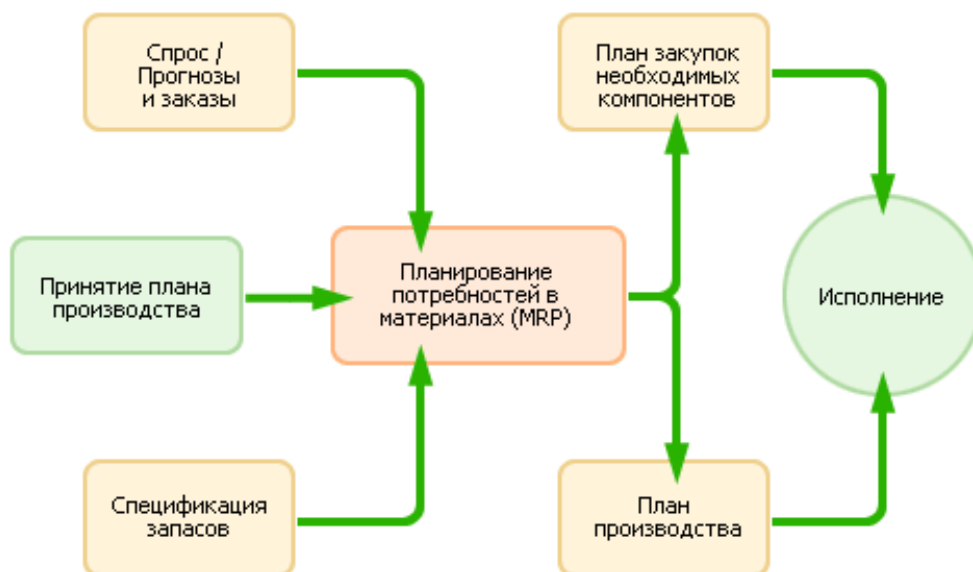


Рисунок 1 - Схема работы MRP системы

Таким образом, в результате работы MRP-программы производится ряд изменений в имеющихся заказах и, при необходимости, создаются новые, для обеспечения оптимальной динамики хода производственного процесса. Эти изменения автоматически модифицируют описание состояния материалов, так как создание, отмена или модификация заказа, соответственно влияет на статус материала, к которому он относится. Использование MRP-системы для планирования производственных потребностей позволяет оптимизировать время поступления каждого материала, тем самым значительно снижая складские издержки и облегчая ведение производственного учета.

## ***2.2 MRP II-система***

MRP II (Manufacturing Resource Planning — Планирование производственных ресурсов). MRP II представляет собой методологию, направленную на более широкий охват ресурсов предприятия, нежели MRP . В отличие от MRP , в системе MRP II производится планирование не только в материальном, но и в денежном выражении.

Эта система планирования должна чётко отвечать на вопрос: “Что нам конкретно нужно в тот или иной момент времени в будущем?”. Для этого она должна планировать потребности в материале, производственные мощности, финансовые потоки, складские помещения и т.д., принимая во внимание текущий план производства продукции на предприятии.

Таким образом MRP II система должна состоять из следующих функциональных модулей:

-Модуль планирования развития бизнеса определяет миссию компании: её нишу на рынке, оценку и определение прибылей, финансовые ресурсы. Фактически, он утверждает, в условных финансовых единицах, что компания собирается произвести и продать, и оценивает, какое количество средств необходимо инвестировать в разработку и развитие продукта, чтобы выйти на планируемый уровень прибыли. Таким образом, выходным элементом этого модуля является бизнес-план

-Модуль планирования продаж оценивает (обычно в единицах готового изделия), какими должны быть объем и динамика продаж, чтобы был выполнен установленный бизнес-план. Изменения плана продаж, несомненно, влекут за собой изменения в результатах других модулей.

-Модуль планирования потребности в материалах на основе производственной программы для каждого вида готового изделия определяет требуемое количество материалов и расписание закупки и/или внутреннего

производства всех материалов комплектующих этого изделия, и, соответственно, их сборку.

-Модуль планирования производства утверждает план производства всех видов готовых изделий и их характеристики. Для каждого вида изделия в рамках выпускаемой линии продукции существует своя собственная программа производства. Таким образом, совокупность производственных программ для всех видов выпускаемых изделий, представляет собой производственный план предприятия в целом.

- Модуль планирования производственных мощностей преобразует план производства в конечные единицы загрузки рабочих мощностей (станков, рабочих, лабораторий и т.д.).

- Модули отвечающие за выполнение планов производства и потребности в материалах служат для контроля и создания отчетности о деятельности предприятия.

-Модуль обратной связи позволяет обсуждать и решать возникающие проблемы с поставщиками комплектующих материалов, дилерами и партнерами. Тем самым, этот модуль собственно и реализует знаменитый принцип “замкнутой петли” в системе. Обратная связь особенно необходима при изменении отдельных планов, оказавшихся невыполнимыми и подлежащих пересмотру. (рисунок 2).

## Схема MRP II-системы

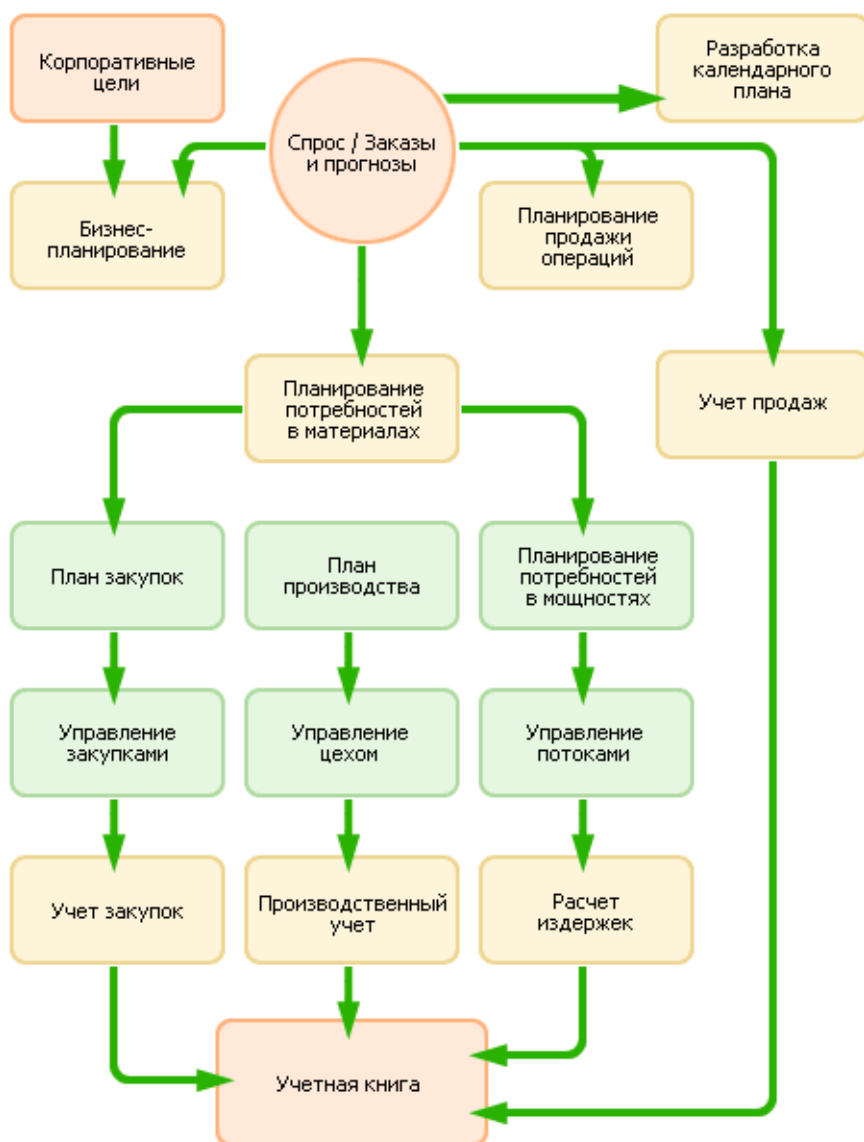


Рисунок 2 - Схема MRP II-системы

Результат использования стандарта MRP II может привести к следующим положениям:

-получение оперативной информации о текущих результатах деятельности предприятия, как в целом, так и с полной детализацией по отдельным заказам, видам ресурсов, выполнению планов

-долгосрочное, оперативное и детальное планирование деятельности предприятия с возможностью корректировки плановых данных на основе оперативной информации

-решение задач оптимизации производственных и материальных потоков

-реальное сокращение материальных ресурсов на складах

-планирование и контроль за всем циклом производства с возможностью влияния на него в целях достижения оптимальной эффективности в использовании производственных мощностей, всех видов ресурсов и удовлетворения потребностей заказчиков

- автоматизация работ договорного отдела с полным контролем за платежами, отгрузкой продукции и сроками выполнения договорных обязательств

- финансовое отражение деятельности предприятия в целом

- значительное сокращение непроизводственных затрат

- защита инвестиций, произведенных в информационные технологии

-возможность поэтапного внедрения системы, с учетом инвестиционной политики конкретного предприятия.

### ***2.3 ERP система***

Со временем MRPII-система превратилась в систему планирования ресурсов предприятия ERP (EnterpriseResourcePlanning), называемую иногда также планированием ресурсов в масштабе предприятия (Enterprise-wideResourcePlanning). В основе ERP лежит принцип создания единого хранилища данных (Repository), содержащего всю деловую информацию, накопленную организацией в процессе ведения деловых операций, включая

финансовую информацию, данные, связанные с производством, управлением персоналом, или любые другие сведения. Это устраняет необходимость в передаче данных от системы к системе. Кроме того, любая часть информации, которой располагает данная организация, становится одновременно доступной для всех работников, обладающих соответствующими полномочиями.

После того, как была доказана возможность применения концепции ERP в условиях производства, стало очевидным, что идея создания единого информационного ресурса может быть использована и коммерческой организацией в целом. Ведь программные средства этого класса дают самые широкие возможности для выявления покупательских предпочтений и повышения эффективности подбора кадров в различных ситуациях. Поэтому сегодня развитие систем для автоматизации управления предприятием продолжается именно в этом направлении.

#### ***2.4 Отличия ERP от MRP II***

Система ERP предназначены для управления финансовой и хозяйственной деятельностью предприятий. Это “верхний уровень” в иерархии систем управления предприятием, затрагивающий ключевые аспекты его производственной и коммерческой деятельности, такие как производство, планирование, финансы и бухгалтерия, материально-техническое снабжение и управление кадрами, сбыт, управление запасами, ведение заказов на изготовление (поставку) продукции и предоставление услуг. Такие системы создаются для предоставления руководству информации для принятия управленческих решений, а также для создания инфраструктуры электронного обмена данными предприятия с поставщиками и потребителями.



Очевидно, что все предприятия уникальны в своей финансовой и хозяйственной деятельности. В то же время прогресс в разработке программных решений для задач ERP связан с тем, что наряду со спецификой удается выделить задачи, общие для предприятий самых разных видов деятельности (различные отрасли промышленности, сфера услуг, телекоммуникации, банки, государственные учреждения и др.). К таким общим задачам можно отнести управление материальными и финансовыми ресурсами, закупками, сбытом, заказами потребителей и поставками, управление кадрами, основными фондами, складами, бизнес-планирование и учет, бухгалтерия, расчеты с покупателями и поставщиками, ведение банковских счетов и др.

Системы ERP, в отличие от MRP II, ориентированы на управление “виртуальным предприятием”. Виртуальное предприятие, отражающее взаимодействие производства, поставщиков, партнеров и потребителей, может состоять из автономно работающих предприятий, или корпорации, или географически распределенного предприятия, или временного объединения предприятий, работающих над проектом, государственной программой и др. В ERP добавляются механизмы управления транснациональными корпорациями, включая поддержку нескольких часовых поясов, языков, валют, систем бухгалтерского учета и отчетности.

Эти отличия в меньшей степени затрагивают логику и функциональность систем, и в большей степени определяют их инфраструктуру (Internet/Intranet) и масштабируемость – до нескольких тысяч пользователей. Требования к гибкости, надежности и производительности программного обеспечения и вычислительных платформ неуклонно растут. Растут требования к интеграции систем ERP с приложениями, уже используемыми на предприятии (например, системами проектирования, подготовки производства, учета хода производства и управления технологическими процессами, биллинга и расчета с клиентами и др.), а также с новыми разработками. Система ERP не может решить всех

задач управления промышленным предприятием и часто воспринимается как хребет, на основе которого выполняется интеграция с другими приложениями.

В ERP системах реализованы следующие основные функциональные блоки:

-Планирование продаж и производства. Результатом действия блока является разработка плана производства основных видов продукции.

-Управление спросом. Данный блок предназначен для прогноза будущего спроса на продукцию, Определения объема заказов, которые можно предложить клиенту в конкретный момент времени, определения спроса дистрибьюторов, спроса в рамках предприятия и др.

-Укрупненное планирование мощностей. Используется для конкретизации планов производства и определения степени их выполнимости.

-Основной план производства (план-график выпуска продукции). Определяется продукция в конечных единицах (изделиях) со сроками изготовления и количеством.

-Планирование потребностей в материалах. Определяются виды материальных ресурсов (сборных узлов, готовых агрегатов, покупных изделий, исходного сырья, полуфабрикатов и др.) и конкретные сроки их поставки для выполнения плана.

-Спецификация изделий. Определяет состав конечного изделия, материальные ресурсы, необходимые для его изготовления, и др. Фактически спецификация является связующим звеном между основным планом производства и планом потребностей в материалах.

-Планирование потребностей в мощностях. На данном этапе планирования более детально, чем на предыдущих уровнях, определяются производственные мощности.

-Маршрутизация/рабочие центры. С помощью данного блока конкретизируются как производственные мощности различного уровня, так и маршруты, в соответствии с которыми выпускаются изделия.

-Проверка и корректировка цеховых планов по мощностям.

-Управление закупками, запасами, продажами.

-Управление финансами (ведение Главной книги, расчеты с дебиторами и кредиторами, учет основных средств, управление наличными средствами, планирование финансовой деятельности и др.).

-Управление затратами (учет всех затрат предприятия и калькуляция себестоимости готовой продукции или услуг).

-Управление проектами/программами.

В настоящее время применение методологии ERP стало стандартным. Производители, которые надеются иметь успех при возрастающей конкуренции на рынке, должны активно использовать ERP просто для того, чтобы соответствовать производственной эффективности конкурентов.

### ***2.5 Преимущества и недостатки ERP системы.***

К преимуществам можно отнести:

- снижение стоимости продукции и услуг за счет эффективности операций
- уменьшение времени выхода продуктов на рынок
- снижение издержек и брака
- улучшение качества продуктов
- обработка заказов по замкнутому циклу

Слабыми сторонами ERP систем на сегодняшний день являются:

- внутренняя сфокусированность

- ограниченность функций только производством и администрированием
- отсутствие функций продажи, маркетинга и разработки продуктов
- реагирование системы на изменения рынка происходят с опозданием
- эффективность операций может быть скопирована и улучшена конкурентами.

Таким образом, ERP оптимизирует прием заказов, планирование производства, закупку, производство, доставку и управление то есть все внутренние операции. Но так как конкурентное преимущество в ближайшее десятилетие будет определяться созданием и доставкой покупательской ценности, текущая модель ERP недостаточна. Производители должны расширять правила игры и включать нового игрока – покупателя и включать следующие модули:

- управления логистическими цепочками SCM (ранее — DRP, Distribution Resource Planning)
- управления взаимоотношениями с клиентами CRM (ранее назывался модулем автоматизации продаж — Sales Force Automation)

CRM (Customerrelationshipmanagement) — система управления взаимодействием с клиентами) — модель взаимодействия, полагающая, что центром всей философии бизнеса является клиент, а основными направлениями деятельности являются меры по поддержке эффективного маркетинга, продаж и обслуживания клиентов. Поддержка этих бизнес-целей

включает сбор, хранение и анализ информации о потребителях, поставщиках, партнёрах, а также о внутренних процессах компании. Функции для поддержки этих бизнес-целей включают продажи, маркетинг, поддержку потребителей, управление качеством, обучение и повышение квалификации сотрудников компании, найм и развитие персонала, управление мотивацией персонала. Технологии для поддержки модели CRM должны являться частью общей клиентоориентированной стратегии компании.

Средства автоматизации (программные приложения) CRM-стратегии позволяют повысить эффективность управления взаимоотношениями, а также предоставляют всю необходимую для этого инфраструктуру. К ним относят:

- Системы управления взаимодействием с клиентами (CRM-системы)
- Программно-аппаратные решения для Call-центров
- Системы технической поддержки внешних и внутренних заказчиков (системы класса Service Desk)

SCM (SupplyChainManagement) —системы управления цепями поставок предназначены для автоматизации и управления всеми этапами снабжения предприятия и для контроля всего товародвижения на предприятии. Система SCM позволяет значительно лучше удовлетворить спрос на продукцию компании и значительно снизить затраты на логистику и закупки. SCM охватывает весь цикл закупки сырья, производства и распространения товара. Исследователи, как правило, выделяют шесть основных областей, на которых сосредоточено управление цепочками поставок: производство, поставки, месторасположение, запасы, транспортировка и информация.

В составе SCM системы можно выделить две подсистемы:

-SCP — (Supply Chain Planning) — планирование цепочек поставок. Основу SCP составляют системы для расширенного планирования и формирования календарных графиков. В SCP также входят системы для совместной разработки прогнозов. Помимо решения задач оперативного управления, SCP-системы позволяют осуществлять стратегическое планирование структуры цепочки поставок: разрабатывать планы сети поставок, моделировать различные ситуации, оценивать уровень выполнения операций, сравнивать плановые и текущие показатели

-SCE — (Supply Chain Execution) — исполнение цепей поставок в режиме реального времени.

## ***2.6 Новая концепция ERP II***

В мировом масштабе ERP можно рассматривать как пройденный этап. В развитых странах большинство корпораций внедрило у себя систему такого класса. Авторитетная консалтинговая компания GartnerGroup заявила о завершении эпохи ERP-систем в 1999 году. На смену была предложена концепция управление внутренними ресурсами и внешними связями предприятия ERP II (Enterprise Resource and Relationship Processing).

В настоящее время ERP II-системы являются вершиной прогресса человечества в сфере информационных управленческих решений. Исторически развитие новых концепций протекало в русле поглощения отработанных ранее стандартов (рисунок 3).

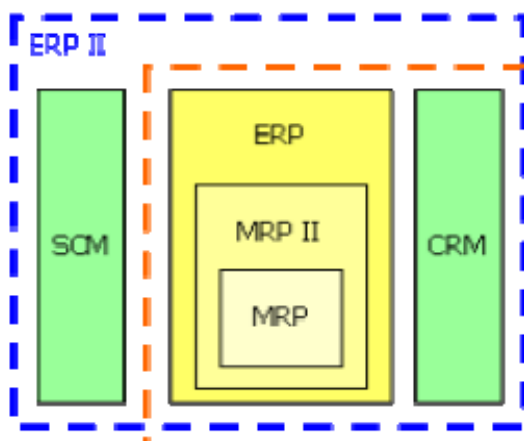


Рисунок 3 - Вложенный характер стандартов управления предприятием.

GartnerGroup определяет ERP II как бизнес-стратегию и набор специфичных для отрасли приложений, которые позволяют осуществлять внутренние и внешние бизнес-процессы, совместные операционные и финансовые инициативы, и дают возможность оптимизировать их. Ключевые финансовые сферы ERP II - это бухгалтерский учет, купля-продажа, ввод заказов и калькуляция себестоимости. Для того чтобы пакеты ПО можно было считать пакетами ERP II, они должны обладать вышеназванными функциями.

Назначение ERP II заключается не только в оптимизации ресурсов и обработки транзакций традиционного ERP, но и в использовании информации. Данные функции ERP включает в процесс сотрудничества между предприятиями.

Роль ERP не ограничивается только осуществлением купли-продажи в рамках электронной коммерции. Предметная область ERP II распространяется за пределы ERP и затрагивает непромышленные отрасли. Внутренние функции этих отраслей выходят за пределы широкого понимания производства, распространения и финансов, и объединяют специфические для отраслевого сектора или какой-либо отрасли действия. Сконцентрированные в сети Интернет, рассчитанные на интеграцию

архитектуры продуктов ERP II они настолько отличаются от монолитных архитектур ERP, что требуют полной трансформации. ERP II расширяют возможности ERP хранить все данные внутри предприятия до возможностей работы с данными, распределенными по торговому сообществу (рисунок 4).



Рисунок 4 - Новая Концепция ERP II

Таким образом, ERP II — это результат развития методологии и технологии ERP в направлении более тесного взаимодействия предприятия с его клиентами и контрагентами. При этом управленческая информация компании не только используется для внутренних целей, но и служит для развития отношений сотрудничества с другими организациями.

По мнению аналитиков, ERP II имеет большие перспективы именно потому, что она основана на самых передовых управленческих и информационных технологиях.



**Таблица 1 Сравнительный анализ систем управления ресурсами предприятия.**

	<b>Определение</b>	<b>Основные функции</b>
RP	<p>Планирование потребности в материалах (MaterialRequirementsPlanning) — методология, используемая в управлении производством и обеспечивающая разработку планов и графиков поставки материалов и комплектующих для обеспечения заданной программы производства.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Планирование потребности в материалах, компонентах и продукции.</li> <li>2. Планирование расписаний доставки, закупочных операций.</li> <li>3. Планирование производственных мощностей.</li> </ol>
RP II	<p>Планирование производственных ресурсов (ManufacturingResourcePlanning, MRP II) — метод, основанный на использовании планирования потребности в материалах, включающий в себя функции управления складами, снабжением, продажами и производством. Также допускает включение в единую систему функций учёта и управления</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Планирование развития бизнеса.</li> <li>2. Планирование продаж.</li> <li>3. Планирование потребностей в сырье и материалах.</li> <li>4. Планирование производства.</li> </ol>

	<p>финансами.</p>	<p>5. Планирование производственных мощностей.</p> <p>6. Выполнение плана производства.</p> <p>7. Выполнение плана потребности в материалах.</p> <p>8. Осуществление обратной связи.</p>
<p>RP</p>	<p>Управление ресурсами предприятия (EnterpriseResourcePlanning) — методология эффективного планирования и управления всеми ресурсами предприятия, которые необходимы для осуществления продаж, производства, закупок и учета при исполнении заказов клиентов в сферах производства, дистрибьюции и оказания услуг.</p>	<p>1. Планирование продаж и производства. Управление спросом.</p> <p>2. Планирование потребностей в материалах.</p> <p>3. Спецификация изделий.</p> <p>4. Планирование потребностей в мощностях.</p> <p>5. Проверка и корректировка цеховых планов по мощностям.</p> <p>6. Управление закупками, запасами,</p>

		<p>продажами.</p> <p>7. Управление финансами.</p> <p>8. Управление затратами.</p>
RPИ	<p>Управление внутренними ресурсами и внешними связями предприятия ERPИ (EnterpriseResourceandRelationshipProcessing).</p> <p>— это результат развития методологии и технологии ERP в направлении более тесного взаимодействия предприятия с его клиентами и контрагентами.</p>	<p>Включает все функции ERP + дополнительные модули:</p> <p>1. CRM (Customerrelationshipmanagement) — система управления взаимодействием с клиентами.</p> <p>2. SCM(SupplyChain Management) —системы управления цепями поставок.</p>

**Таблица 2 Сравнительная характеристика различных способов внедрения ERP-систем.**

<b>Краткая характеристика</b>	<b>Преимущества</b>	<b>Недостатки</b>	<b>Сфера применения</b>
Предприятия должны отказаться от всех своих	- быстрота	- необходимость	- создаваемые

систем и сразу установить единую ERP-систему	внедрения; - единая аппаратная платформа	удаления старых систем; - большие затраты	предприятия; - полностью реорганизуемые предприятия
Преследуется цель как можно быстрее запустить один или несколько модулей ERP-системы и отказаться от причудливого реинжиниринга, оставляя проведение последнего и процедуру инсталляции других модулей на более поздний срок	- быстрота внедрения; автоматизация ключевых процессов; - отказ от реинжиниринга	- сложности при внедрении системы на уровне всего предприятия; - дополнительные затраты на реинжиниринг	- малые предприятия
Независимые ERP-системы или их компоненты устанавливаются в каждом подразделении, а общие функции, такие как финансы и бухгалтерский учет, завязываются между собой. Системы сцепляются между собой только для того, чтобы можно было обмениваться ключевой для	- возможность отладки ошибок в ходе поэтапного внедрения; - сравнительно небольшие финансовые затраты	- затянутость сроков внедрения	- крупные и средние предприятия

корпорации информацией и получать глобальные данные по всем подразделениям или по процессам, единым для различных подразделений			
--	--	--	--

### 3 История развития ERP систем

ERP является результатом сорокалетней эволюции управленческих и информационных технологий (рисунок 5)

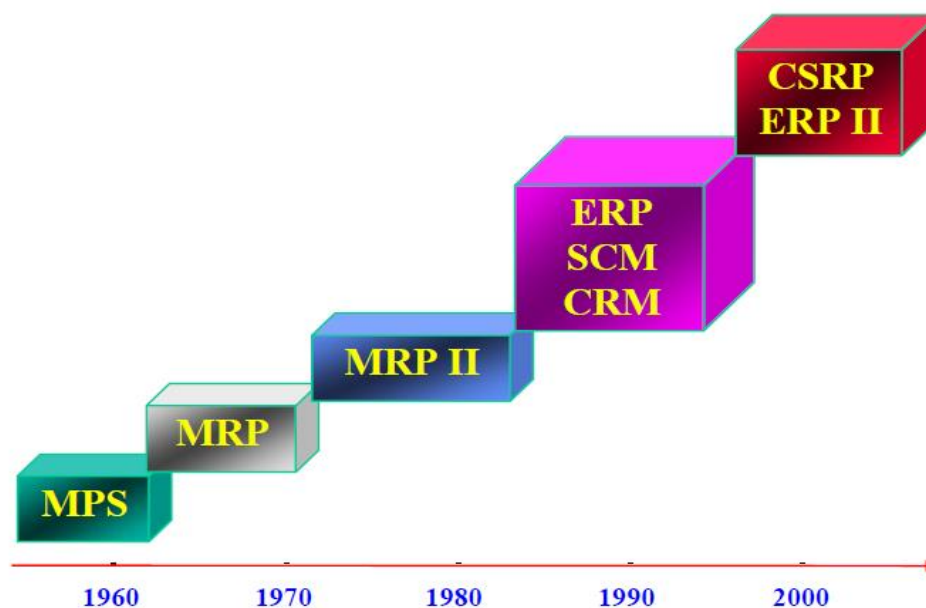


Рисунок 5 - Эволюция стандартов корпоративных управленческих систем.

В 60-е годы началось использование вычислительной техники для автоматизации различных областей деятельности предприятий. Тогда же появился класс систем планирования потребностей в материалах (MRP - MaterialRequirementsPlanning). В основе функционирования подобных систем лежало понятие спецификации изделия (BOM - BillOfMaterials) и производственной программы (MPS- MasterProductionSchedule). Спецификация показывало готовое изделие в разрезе входящих в него компонентов. Производственная программа содержала информацию о временном промежутке, виде и количестве готовых изделий, запланированных к выпуску предприятием. При помощи BOM и MPS

происходила процедура разузлования спецификации, на основании чего, предприятие получало информацию о потребностях в материалах для производства необходимого количества готовых изделий в соответствии с MPS. Затем, информация о потребностях преобразовывалась в серию заказов на закупку и производство. Также, в данном процессе учитывалась информация об остатках сырья и материалов на складах.

Использование систем MRP позволило компаниям достичь следующих результатов:

- снизить уровень запасов сырья и материалов на складах;
- снизить уровень запасов в незавершенном производстве;
- повысить эффективность производственного цикла - сократить сроки выполнения заказов.

Несмотря на высокую эффективность систем MRP в них был один существенный недостаток, а именно, они не учитывали в своей работе производственные мощности предприятия. Это привело к расширению функциональности MRP систем модулем планирования потребностей в мощностях (CRP - CapacityRequirementsPlanning). Связь между CRP и MPS позволяла учитывать наличие необходимых мощностей для производства определенного количества готовых изделий. Системы MRP имеющие в своем составе модуль CRP стали называться системами планирования потребностей в материалах замкнутого цикла (ClosedLoop MRP).

В 80-х годах появился новый класс систем - системы MRPII (ManufacturingResourcePlanning - планирование производственных ресурсов), основная суть которых сводится к тому, что прогнозирование, планирование и контроль производства осуществляется по всему циклу, начиная от закупки сырья и заканчивая отгрузкой товара потребителю. В общем случае они обеспечивают решение задач планирования деятельности предприятия в натуральных единицах, финансовое планирование в денежном выражении.

Основное отличие MRPII от MRP, заключается в том, что системы MRPII предназначены для планирования всех ресурсов предприятия (включая финансовые и кадровые)

Следующим этапом в развитии КИС стало появление с конца 80-х годов систем класса ERP (EnterpriseResourcePlanning - планирование ресурсов предприятия). Эти системы охватывают всю финансово-хозяйственную и производственную деятельность предприятия. К ним предъявляются такие требования как: централизация данных в единой базе, режим работы близкий к реальному времени, сохранение общей модели управления для предприятий любых отраслей, поддержка территориально распределенных структур, работа в широком круге аппаратно-программных платформ и СУБД. Другими важными требованиями к ERP системам являются возможность применения графики, использования CASE-технологий для дальнейшего развития системы, поддержание архитектуры типа “клиент-сервер” и реализации их как открытых систем. Следующий этап развития КИС ориентирован на интеграцию деятельности заказчиков и партнеров предприятия в его внутреннюю систему и называется ERPPII (EnterpriseResourceandRelationshipProcessing – обработка данных по ресурсам и взаимоотношениям предприятия). Традиционно концепция ERP предусматривала, в первую очередь, работу с внутренними ресурсами предприятия: планирование ресурсов, тщательное управление запасами и обеспечение прозрачности производственных процессов. Теперь функционал системы стал дополняться такими модулями, как SCM (управление цепочками поставок) и CRM (управление взаимоотношениями с клиентами), отвечающими за оптимизацию внешних связей предприятия.

#### **4 Критерии выбора ERP систем**

На рынке существует большое количество предложений ERP систем. Поставщики предлагают как готовые решения ( ERP системы крупных



производителей), так и заказные разработки. В зависимости от технологии реализации, ERP системы могут базироваться на «облачных» сервисах, объектно-ориентированной архитектуре или «клиент-серверных» приложениях. На Российском рынке существуют предложения отечественных компаний и зарубежные разработки. Выбор системы и ее поставщика становится сложной задачей.

Для того чтобы определить, какая ERP система наиболее подходит организации, все критерии выбора можно разделить на несколько групп.

Общими группами критериев являются:

- потребности организации. Эта группа критериев связана с текущими и будущими потребностями организации, ее размерами, условиями работы и требованиями рынка

- применяемые технологии. К этой группе относятся критерии, связанные с технологией работы ERP системы и способами внедрения.

- функциональность. Эта группа определяет набор критериев по составу задач и модулей ERP системы, необходимых для удовлетворения потребностей организации.

- поддержка. Набор критериев этой группы определяет условия технической, информационной и сервисной поддержки ERP системы со стороны поставщика (вендора).

- стоимость владения. К этой группе критериев относятся все критерии, связанные с приобретением и эксплуатацией ERP системы.

К группе критериев «потребности организации» могут относиться:

- Соответствие бизнес процессам организации. ERP система должна иметь возможность настраиваться под процессы организации. Этот критерий определяет гибкость системы при изменениях деятельности компании

- Масштабируемость. ERP система должна позволять тиражировать решения на несколько подразделений или несколько видов деятельности

компании. Также, она должна иметь возможность подстраиваться под масштаб организации

-Соответствие стратегии организации. Эксплуатация ERP системы осуществляется в течение длительного периода времени. Поэтому она должна помогать реализации стратегических планов компании. Выбор системы необходимо осуществлять с учетом перспектив развития.

-Наличие отраслевых решений. Процессы организации зависят от отрасли деятельности и рынка, на котором она работает. При выборе системы необходимо учитывать эти факторы.

К группе критериев «применяемые технологии» могут относиться:

-Программная архитектура. В зависимости от потребности и возможностей организации необходимо выбирать соответствующую программную архитектуру ERP системы, например «облачные сервисы», «клиент-серверную» архитектуру или «объектно-ориентированную» архитектуру.

-Техническая архитектура. Этот критерий выбора взаимосвязан с предыдущим. Выбор технической архитектуры может потребовать от организации обновления каналов связи, аппаратного обеспечения, средств вычислительной техники.

-Технология внедрения ERP системы. Этот критерий зависит от поставщика услуг. Как правило, крупные производители ERP систем предлагают применять технологию внедрения под свой программный продукт. Такие технологии есть у SAP , ORACLE, Microsoft и др.

К группе критериев «функциональность» могут относиться:

-Состав модулей. Выбор модулей ERP системы необходимо осуществлять в зависимости от текущей и будущей потребности

организации. Система должна иметь возможность расширяться по функциональности.

-Интеграция. При выборе системы необходимо учитывать возможность интеграции с действующими системами управления во взаимосвязанных областях.

-Наглядность. Существенным элементом функциональности ERP системы является простота интерфейса и удобство работы пользователей. При выборе, необходимо учесть возможность настройки интерфейса под потребности пользователей.

-Соответствие нормативной базе. ERP система затрагивает многие сферы деятельности предприятия, которые регулируются законодательством. Поэтому, важным критерием выбора будет возможность системы настраиваться на требования местного законодательства.

К группе критериев «поддержка» могут относиться:

-Цикл поддержки. При выборе ERP системы необходимо определить, как долго поставщик будет поддерживать систему. Существует ли возможность перехода на новую версию ERP системы, существует ли возможность доработки системы под запросы организации.

-Наличие службы поддержки. В ходе работы, у пользователей ERP системы всегда будут возникать вопросы и сложности. Для эффективной работы системы важно, чтобы поставщик мог гарантировать поддержку работы пользователей системы.

-Опыт внедрения. Этот критерий связан с работой поставщика ERP системы. Необходимо обращать внимание на количество успешных внедрений ERP систем у того или иного поставщика.

К группе критериев «стоимость владения» могут относиться:

-Стоимость программного обеспечения. Для работы ERP системы организации необходимо покупать лицензии на ее использование. При выборе нужно учитывать метод расчета стоимости этих лицензий (например, на группу пользователей или на одно рабочее место и т.п.).

-Стоимость аппаратного обеспечения. В зависимости от применяемой архитектуры стоимость аппаратного обеспечения может существенно различаться. Организации может потребоваться приобретать серверное оборудование, обновлять парк вычислительных средств

-Стоимость обслуживания. Этот критерий также является существенным в составе затрат на приобретение ERP системы.

-Стоимость модернизации и обновления. У некоторых поставщиков ERP систем стоимость модернизации и обновлений может равняться или превосходить стоимость первоначального приобретения.

#### ***4.1 Основные ошибки внедрения ERP системы***

Внедрение ERP системы является одной из самых сложных, трудоемких и дорогих задач по совершенствованию деятельности. В ходе внедрения всегда возникают проблемы и ошибки, в той или иной степени влияющие на сроки, стоимость, и результативность проекта.

К основным ошибкам проекта внедрения ERP системы можно отнести:

-плохое планирование. Для успешной реализации проекта, внедрение ERP системы должно быть тщательно спланировано. Плохое планирование часто приводит к потере приоритетов, путанице с автоматизацией процессов, слабому пониманию текущего и перспективного состояния процессов.

-недостаточная оценка поставщиков ERP системы. Организации плохо прорабатывают вопрос выбора поставщиков ERP системы. В результате, выбор делается в пользу поставщиков, предложивших минимальную цену. Часто, поставщик снижает цену для того, чтобы получить хотя бы одного

клиента и отработать на нем внедрение новой для себя системы. В результате, после завершения проекта может оказаться, что функциональность ERP системы сильно ограничена или система работает с ошибками.

-отсутствие понимания потребностей. Начиная внедрение ERP системы, многие организации не понимают, какие функции и модули им необходимы, какие потребности организации могут быть автоматизированы за счет ERP системы. Это приводит к тому, что внедряется множество ненужных и неиспользуемых функций и модулей или наоборот, необходимые функции применяются ограниченно.

-недостаточное понимание затрат времени и ресурсов. Как правило, организации недооценивают время и ресурсы, требуемые для внедрения ERP системы. Это приводит к завышенным ожиданиям от системы. Сотрудники организации начинают полагать, что ERP система начнет работать в полном объеме через короткое время и для ее работы не потребуется много усилий.

-отсутствие квалифицированного персонала в команде внедрения. Частой ошибкой проектов внедрения ERP системы является привлечение в команду проекта простых исполнителей работ. Команда проекта со стороны организации должна включать в себя высококвалифицированных специалистов (ключевых сотрудников) по каждому направлению деятельности организации: финансам, управлению, закупкам, производству, складу и др.

-отсутствие приоритетов. Перед началом проекта организации не устанавливают приоритет в достижении целей. Это приводит к тому, что в ходе внедрения ERP системы приходится решать много задач, постоянно переключаясь между ними. В результате, увеличивается время внедрения, появляются дополнительные ошибки и проблемы.

-не проводится обучение сотрудников. Недостаточное или полное отсутствие обучения сотрудников является частой причиной неудачного внедрения ERP системы. Сотрудники не понимают, как работать в системе и

это вызывает отторжение. Система окажется невостребованной, ее функционал будет задействован в ограниченном объеме.

-недооценка точности данных. В основе работы ERP системы лежит обработка данных. Поэтому точность и эффективность работы системы будет зависеть от достоверности и точности данных, которые вводятся в ERP систему. Для снижения ошибок необходимо изначально вводить в систему достоверные и точные данные. Сотрудники, работающие с системой, должны тщательно проверять данные перед вводом в систему.

-использование устаревших приложений. Еще одной проблемой, приводящей к низкой эффективности внедрения ERP системы, является продолжение использования устаревших приложений. Работа дублируется в ERP системе и старых приложениях. Организации продолжают их использование т.к. оплачена их поддержка и продление лицензий. Это приводит к тому, что переход на работу в ERP системе затягивается.

-не проводится эффективное тестирование системы. Часто, поставщики ERP системы предлагают провести тестирование на ограниченном круге пользователей. Такое тестирование не сможет выявить все недостатки и не позволит смоделировать реальную пользовательскую нагрузку.

-отсутствие стратегии обслуживания и модернизации. Если компания не разработает стратегию обслуживания и модернизации своей ERP системы, то она будет быстро устаревать. Техническая (аппаратная) часть ERP системы требует модернизации, т.к. со временем растет объем данных, и требуются новые вычислительные мощности. Программная часть должна постоянно модернизироваться в соответствии с изменяющимися требованиями законодательства и рынка.

Указанные выше проблемы внедрения являются наиболее общими и часто встречающимися. Помимо указанных, всегда возникают проблемы, специфические для каждого конкретного предприятия или организации. эффективным методом избежать или свести к минимуму потери от таких

ошибок является тщательная подготовка и планирование каждого этапа проекта внедрения ERP системы.

#### ***4.2 Эталонный процесс внедрения ERP. Разработка стратегии автоматизации.***

Понятие стратегии автоматизации включает в себя базовые принципы, используемые при автоматизации предприятия. В ее состав входят следующие компоненты:

- цели: области деятельности предприятия и последовательность, в которой они будут автоматизированы
- способ автоматизации: по участкам, направлениям, комплексная автоматизация
- долгосрочная техническая политика - комплекс внутренних стандартов, поддерживаемых на предприятии
- ограничения: финансовые, временные и т.д.
- процедура управления изменениями плана.

Стратегия автоматизации в первую очередь должна соответствовать приоритетам и стратегии (задачам) бизнеса. В понятие стратегии также должны входить пути достижения этого соответствия. Стратегический план автоматизации должен составляться с учетом следующих факторов:

- средний период между сменой технологий основного производства
- среднее время жизни выпускаемых предприятием продуктов и его модификаций
- анонсированные долгосрочные планы поставщиков технических решений в плане их развития
- срок амортизации используемых систем

-стратегический план развития предприятия, включая планы слияния и разделения, изменение численности и номенклатуры выпускаемой продукции

-планируемые изменения функций персонала.

Автоматизация- один из способов достижения стратегических бизнес-целей, а не процесс, развивающийся по своим внутренним законам. Во главе стратегии автоматизации должна лежать стратегия бизнеса предприятия: миссия предприятия, направления и модель бизнеса. Таким образом, стратегия автоматизации представляет собой план, согласованный по срокам и целям со стратегией организации.

Второй важной особенностью является степень соответствия приоритетов автоматизации и стратегии бизнеса, а именно какие цели должны быть достигнуты:

-снижение стоимости продукции

-увеличение количества или ассортимента

-сокращение цикла: разработка новых товаров и услуг - выход на рынок

-переход от производства на склад к производству под конкретного заказчика с учетом индивидуальных требований и т.д.

Стратегические цели бизнеса с учетом ограничений (финансовых, временных и технологических)- конвертируются в стратегический план автоматизации предприятия.

Автоматизация предприятия является инвестиционной деятельностью, и к ней применимы все подходы, используемые при оценке эффективности инвестиций.

Ограничения



К основным ограничениям, которые необходимо учитывать при выборе стратегии автоматизации, относятся следующие:

- финансовые
- временные
- ограничения, связанные с влиянием человеческого фактора
- технические

Финансовые ограничения определяются величиной инвестиций, которые предприятие способно сделать в развитие автоматизации. Этот тип ограничений наиболее универсален, т.к. остальные три вида могут быть частично конвертированы в финансовые. Временные ограничения обычно связаны со следующими факторами:

- сменой технологий основного производства
- рыночной стратегией предприятия
- государственным регулированием экономики

К ограничениям, связанным с влиянием человеческого фактора, относятся следующие ограничения:

- корпоративная культура - отношение персонала к автоматизации
- особенности рынка труда трудовое законодательство.

## Проблемы

Типичные проблемы, которые возникают при разработке стратегии автоматизации, как правило, связаны со следующими факторами:

- состояние рынка информационных технологий
- определение эффективности инвестиций в информационные технологии

-необходимость реорганизации деятельности предприятия при внедрении информационных технологий

### Анализ деятельности предприятия

Анализ деятельности предприятия - довольно общее понятие. В данном разделе под анализом деятельности понимается следующее: сбор и представление информации о деятельности предприятия в формализованном виде, пригодном для выбора и дальнейшего внедрения автоматизированной системы.

В зависимости от выбранной стратегии автоматизации предприятия технологии сбора и представления информации могут быть различными.

Итоговое представление информации на этапе анализа деятельности играет одну из ключевых ролей во всей дальнейшей работе. Желательно, чтобы анализ предприятия закончился построением набора моделей, соответствующим стандартам IDEF.

### Реорганизация деятельности

Реорганизация деятельности преследует, как правило, цель повышения эффективности деятельности предприятия в целом.

### Реорганизация деятельности по методике BSP

Методика BSP определяется как "подход, помогающий предприятию определить план создания информационных систем, удовлетворяющих его ближайшие и перспективные информационные потребности". Информация является одним из основных ресурсов и должна планироваться в масштабах всего предприятия, информационная система должна проектироваться независимо от текущего состояния и структуры предприятия.

BSP основывается на нисходящем анализе информационных объектов и регламентирует 13 этапов выполнения работ. Особенностью подхода является выделение трех организационных этапов, обеспечивающих так называемый "запуск" проекта, а именно:

- получение поддержки руководства предприятия
- подготовка к анализу
- проведение стартового совещания.

На этапе 4 формируется перечень основных деятельности предприятия и содержащихся в них бизнес-процессов и дается их краткое описание. На этапе 5 выявляются основные классы данных (логически связанные категории данных). Для нашего примера такими классами являются: Сотрудники, Ремонты, Технологический транспорт и т.д. В итоге выполнения этапов 4 и 5 формируется матрица связей. На следующем (шестом) этапе осуществляется анализ существующих на предприятии деловых и системных взаимодействий. По аналогии с этапом 5 строятся четыре матрицы, демонстрирующие использование существующих и планируемых информационных подсистем:

-матрица "руководители - процессы", демонстрирующая основные обязанности руководителей, степень их вовлеченности в основные бизнес-процессы предприятия

-матрица "информационные системы - руководители", показывающая какими системами (существующими или планируемыми) пользуются руководители

-матрица "информационные системы - процессы", демонстрирующая как системы соотносятся с бизнес-процессами предприятия

-матрица "информационные системы - файлы данных", показывающая, какие файлы данных и какими системами используется

На седьмом этапе решаются следующие задачи:

- уточнение матриц
- определение и оценка необходимой руководству информации
- определение приоритетов потребностей
- определение текущих задач
- привлечение на свою сторону руководства

Далее все проблемы разделяются на три вида:

- проблемы, не относящиеся к автоматизации и не затрагивающие информационные системы
- проблемы, связанные с существующими информационными системами
- проблемы, связанные с будущими системами

Проблемы первого вида передаются руководству предприятия для принятия соответствующих решений. Оставшиеся проблемы сортируются по бизнес-процессам.

На девятом этапе традиционными методами осуществляется проектирование архитектуры информационной системы. Десятый этап определяет приоритеты в реализации и намечает последовательность ее этапов. Этап 11 определяет планирование модификаций информационной системы в связи с постоянным процессом появления новых требований к такой системе. Наконец, этапы 12 и 13 заключаются в выработке рекомендаций и планов и формировании отчетности по проведенным работам.

Анализ и реорганизация деятельности предприятия производится на основе построенных матриц и выявленных проблем (естественно, эти матрицы детализируются до уровня бизнес-функций), основные изменения осуществляются с целью ориентации предприятия на спроектированную информационную систему.

## Подход СРІ/ТQМ

Подход СРІ (Continuous Process Improvement) и его японский аналог ТQМ (Total Quality Management) успешно применялись при реорганизации предприятий еще в середине века. Самый впечатляющий результат его применения - подъем японской послевоенной промышленности и доведение качества японских товаров до современного опережающего многие страны уровня. Этот подход продолжает активно использоваться и в настоящее время, о чем свидетельствует, например, возрастающий объем применения стандартов серии ISO 9000, фактически поддерживающих СРІ.

В основе подхода лежит очевидная концепция управления качеством выпускаемой продукции. Качество должно быть направлено на удовлетворение текущих и будущих потребностей потребителя как самого важного звена производственной линии. Достижение соответствующего уровня качества требует постоянного совершенствования производственных процессов. Для решения этой задачи Демингом было предложено 14 принципов, в совокупности составляющих теорию управления качеством и применимых для предприятий произвольных типов и различных масштабов. Безусловно, этих принципов недостаточно для полного решения стоящих перед современными предприятиями проблем, тем не менее, они являются основой трансформации промышленности Японии и США.

ISO 9000 - стандарт на качество проектирования, разработки, изготовления и послепродажного обслуживания

ISO 9000 определяет базовый набор мероприятий по контролю качества и представляет собой схему функционирования бизнес-процессов предприятия, обеспечивающую высокое качество его работы. В то же время ISO 9000 не является стандартом качества собственно для производимых предприятием товаров/услуг. Схема покрывает все этапы выпуска

товаров/услуг, включая закупку сырья и материалов, проектирование, создание и доставку товаров, обслуживание клиентов, обучение персонала и т.п.

ISO 9000 (на самом деле представляющий собой серию стандартов 9000, 9001, 9002, 9003, 9004) регламентирует два ключевых момента:

- наличие и документирование соответствующего бизнес-процесса
- измеряемость его качества.

Наиболее полным является стандарт ISO 9001, специфицирующий модель обеспечения качества на всех этапах жизненного цикла товара/услуги.

Сертификация предприятия по стандарту ISO 9000 включает следующие три этапа:

- применение стандартов на предприятии, заключающееся в разработке и вводе в действие ряда мер (процессов), предписываемых стандартами
- проведение собственно сертификации аккредитованными ISO органами
- периодические (2 раза в год) проверки предприятия на предмет следования стандартам.

Следует отметить, что сертификация по ISO 9000 является добровольным делом каждого предприятия. Основной побудительной причиной сертификации является то, что многие зарубежные компании требуют наличие сертификата от своих поставщиков. Более того, наличие сертификата может оказаться обязательным условием участия предприятия в международных тендерах, госзаказах, а также получения льготных кредитов и страховок.

BRP- реинжиниринг по Хаммеру и Чампи

Хаммер Хаммер и Чампи определяют реинжиниринг (BPR - business process reengineering) как фундаментальное переосмысление и радикальное перепланирование бизнес-процессов компаний, имеющее целью резкое улучшение показателей их деятельности, таких как затраты, качество, сервис и скорость. При этом используются следующие положения:

- 1) Несколько работ объединяются в одну
- 2) Исполнителям делегируются право по принятию решений.
- 3) Этапы процесса выполняются в естественном порядке.
- 4) Реализуются различные версии процесса.
- 5) Работа выполняется там, где ее целесообразно делать (выход работы за границы организационных структур).
- 6) Снижаются доли работ по проверке и контролю.
- 7) Минимизируется количество согласований.
- 8) Ответственный менеджер является единственной точкой контакта с клиентом процесса.
- 9) Используются и централизованные и децентрализованные операции

### Выбор системы

Выбор системы- многокритериальная задача. Задание объективных критериев, по которым будет осуществляться выбор конкретной системы, напрямую связано с качеством и полнотой проработки всех предшествующих этапов цепочки выбора. Действительно, практически все объективные соображения, которыми руководствуются при выборе системы (функциональные возможности, стоимость системы и совокупная стоимость владения, перспективы развития, поддержки и интеграции, технические характеристики системы и т.п.), выводятся на предыдущих этапах. При тщательной проработке всех предшествующих этапов, выбор системы, перестает быть проблемой.

## Внедрение системы

Существуют следующие основные стратегии внедрения системы:

-Параллельная стратегия - когда одновременно работают старая (ручная) и новая система, и их выходные документы сравниваются. Если они согласуются длительное время, осуществляется переход на новую систему.

- "Скачок". Эта стратегия привлекательна, но не рекомендуется.

- "Пилотный проект". Это наиболее часто используемая стратегия. "Пилотный проект" - это тактика "скачка", но применяемая к ограниченному числу процессов. Область применения стратегии - небольшой участок деятельности. Такой подход снижает риск и наиболее надежен. Практически все предприятия применяют эту тактику сегодня.

- "Узкое место". "Узкое место" - это малая часть производственного процесса. При использовании подхода "узкое место" план внедрения выполняется только для "узкого места" и для людей, работающих в нем. Точность данных повышается только для изделий в этом "узком месте"; переподготовка - только для людей, работающих в нем; анализ эффект-затрат делается только для него и т.д.

## Эксплуатация

Этап эксплуатации или сопровождения системы в динамично меняющемся предприятии представляет собой довольно сложную задачу. Модернизация программно-аппаратной части, вызванная физическим и моральным старением компонентов АСУ; необходимость отслеживания изменений в законодательстве; необходимость доработки системы под новые требования ее пользователей; обеспечение безопасности информации в процессе эксплуатации - эти и многие другие вопросы постоянно встают перед персоналом, ответственным за процесс эксплуатации системы.



Затраты на эксплуатацию системы в рамках предприятия могут и должны быть снижены за счет качественной проработки предшествующих этапов, в основном, за счет разработки стратегии автоматизации и осуществления выбора системы.

#### ***4.3 Методики оценки экономической эффективности фактического внедрения ERP систем.***

На данный момент в секторе оптимизации бизнес-процессов предприятий посредством использования ERP-систем существует множество подходов к оценке эффективности их внедрения. Эксперты рынка систематизируют эти подходы следующим образом:

- 1) Экономическая составляющая оценки эффективности:
  - подход на основе методов инвестиционного менеджмента
  - экономический анализ
- 2) «Внутренняя» или «процессная» составляющая:
  - подход на основе методов проектного менеджмента
  - элементы процессного менеджмента.

Совокупная оценка целесообразности внедрения может состоять из нескольких интегрированных инвестиционных показателей. Наиболее часто используемым методом оценки эффективности внедрения ERP-системы является анализ рентабельности, для которого рассчитывается коэффициент отдачи от инвестиций:

$$ROI = \frac{CBI - TCo}{TCo} \quad (1)$$

где ROI – коэффициент отдачи от инвестиций после внедрения ERP-системы;

ТСО – совокупная стоимость владения ERP-системой;

СБИ – выгода от внедрения ERP-системы.

Все величины рассчитываются в денежном выражении. Под совокупной стоимостью владения понимается сумма всех первоначальных и последующих затрат до момента внедрения системы, включая расходы на внутренний и внешний консалтинг и услуги интеграторов. В анализе совокупных затрат необходимо ориентироваться на затраты, возникающие на всех этапах жизненного цикла системы. Помимо составной части расчетного показателя ROI, ТСО используется как самостоятельный показатель. В рамках такого подхода может проводиться оценка стоимости приобретения, администрирования и установки, перемещения и модернизации, технической поддержки и сопровождения, вынужденных простоев и прочих затрат.

Методология ТСО, в основном, используется для подсчета текущих стоимостных параметров. С ее помощью можно достаточно полно проанализировать эффективность каких-то отдельных подсистем, функций или набора функций.

Согласно Т. Майеру, ТСО – это эффективный подход к определению наилучшего соотношения «цена – качество» для предприятий сферы услуг, на основе рассмотрения таких ключевых бизнес-процессов, как: восстановление после сбоев и простоев, управление модернизацией и техническая поддержка пользователей. Однако методология ТСО не учитывает риски и не позволяет соотнести технологию со стратегическими целями компании и решением задачи повышения конкурентоспособности продукции на рынке.

Также может использоваться метод СВА (CostBenefitAnalysis), который предполагает детальное рассмотрение каждой из статей затрат. По сути метод СВА является эвристическим методом, то есть предполагает экспертные оценки выгоды альтернативных вариантов инвестиционных вложений. В качестве альтернативного решения рассматривается сохранение

старой (существующей) информационной системы. Выгоды и издержки этого варианта оцениваются отдельно.

Помимо показателя отдачи от инвестиций (ROI), для экономической составляющей оценки эффективности используют и привычные инструменты инвестиционного анализа – показатели NPV (чистый приведенный доход) и IRR (внутренняя норма рентабельности).

Альтернативой подходу оценки через расчет NPV является методология расчета экономической методом добавленной стоимости (EVA). По методологии EVA, при оценке эффективности внедрения ERP-системы требуется учет всех инвестиций, в том числе и первоначальных денежных вложений, расходов на техническую поддержку, затрат на обучение и т. д. Все эти расходы считаются платой за предполагаемую выгоду, которая в последствии будет способствовать увеличению оборота и снижению внутренних издержек.

Для оценки эффективности внедрения ERP-систем также используют подход расчета совокупного экономического эффекта (TEI). Методология совокупного экономического эффекта направлена на снижения рисков и обеспечения «гибкости», то есть ожидаемых или потенциальных преимуществ, остающихся за рамками анализа преимуществ и затрат.

При подходе TEI рассматриваются несколько ключевых параметров: стоимость системы, её преимущества и гибкость. Для каждого из них определяется некоторый уровень риска. Анализ стоимости проводится, как правило, по методу TCO.

В дополнение к финансово-инвестиционным методам оценки эффективности внедрения ERP-систем также используются методы экономического анализа, некоторые элементы которого используются в методике анализа выгоды затрат. В общем случае любой экономический анализ необходим для того, чтобы оценить, насколько эффективно внедрение

информационной системы, на основе сравнения затрат и выгод, а также альтернативных показателей.

В экономическом анализе используются различные выражения для критерия минимизации альтернативных издержек, в частности:

- сравнение показателей работы с информационной системой и без нее
- анализ выгоды других проектов по улучшению работы предприятия (например, с использованием более простых и привычных офисных приложений).

Сопоставление выгод от внедрения системы в денежном эквиваленте и доходов от инвестиций в ценные бумаги или другие активы. Как и для всех экономических методик, для экономического анализа характерна некоторая непрозрачность внутренних процессов проекта внедрения, возникающая ввиду работы с цифровыми показателями, не отражающими всей многогранной специфики бизнес-процессов. Данный недостаток можно компенсировать с помощью методов проектного и процессного менеджмента. Условно, они могут быть отнесены к некоторой «процессной» или «внутренней» составляющей оценки эффективности внедрения.

При использовании методов проектного менеджмента, анализ эффективности внедрения ERP проводится посредством поэтапной укрупненной детализации всех операций, входящих в состав проекта внедрения. В качестве основы используют традиционные методики PEST/COST-анализа (Program Evaluation Review Technique), концепцию C/S CSC (Cost/Schedule Control System Criteria).

Рассмотрим подробнее на методике C/S CSC. Данный метод основан на известных сетевых моделях планирования стоимости и времени проекта. Он позволяет разработать различные сценарии развития, и оценить эффективность внедрения информационной системы на уровне отдельных операций, вплоть до начальной стадии реализации. В рамках концепции показателей времени и затрат, эффективность может быть оценена как на

уровне укрупненных стадий, так и отдельных операций проекта внедрения ERP на основе двух показателей – это соотношение объема плановых и выполненных работ, а также соотношение плановых и фактических затрат.

Оценка эффективности внедрения ERP на основе процессного подхода предполагает рассмотрение проекта внедрения ERP с точки зрения эффективности внутренних процессов. Главным отличием от методов проектного менеджмента является двусторонняя направленность процессов планирования и контроля. Планирование процессов осуществляется «сверху вниз» (исходя из главных целей, проект разбивается на основные процессы, каждый из которых состоит из подпроцессов), контроль же осуществляется «снизу вверх», то есть на основе показателей эффективности выполнения отдельных подпроцессов, которые затем агрегируются на более высоком уровне. Главное преимущество процессного подхода – в возможности контроля эффективности проекта через так называемые «центры ответственности», задачей которых является сбор, анализ и последующая передача информации вышестоящему центру.

Применительно к финансово-инвестиционным методам, процессный подход позволяет при оценке доходной части инвестиционного проекта по внедрению ERP-системы, провести в процессе внедрения оценку эффекта от воздействия внедрения на бизнес-процессы. Соответственно, в данном подходе, выделяются процессы, на которые внедрение ERP-системы оказало положительное влияние и бизнес-процессы, на которые процесс внедрения оказал негативное влияние. Положительным влиянием является увеличение производительности процесса, сокращение времени выполнения и снижение объемов использования дополнительных внутренних ресурсов. То есть, улучшением процесса является любое уменьшение затрат финансовых и временных ресурсов на выполнение бизнес-процесса. Негативным влиянием автоматизации является, соответственно, любое увеличение расходов на выполнение процесса.

Ключевыми недостатком процессного подхода к анализу является отсутствие дифференциации оценки целесообразности внедрения по видам платформ для автоматизации. Кроме того, при применении процессного подхода, возникает описанная выше проблема потери инновационности процесса и, главное, для применения такого подхода необходимо иметь отлаженные функционирующие бизнес-процессы, которые необходимо только автоматизировать и, возможно, частично перепроектировать, но не создавать заново неотлаженные процессы.

Помимо финансово-инвестиционных методов оценки целесообразности внедрения, используются качественные методы, в том числе метод информационной экономики. Идея метода состоит в том, что топ-менеджмент компании и ИТ-служба организуют некую систему координат – определяют приоритеты в развитии бизнеса компании и расставляют приоритеты проектных критериев – еще до рассмотрения какого-либо ИТ-проекта, приоритеты по этим эффектам и критерии составляет именно ИТ-директор, конечно, под контролем топ-менеджмента. Чтобы несколько уменьшить уровень абстракции, этот метод часто объединяют с управлением портфелем проектов, когда эти эффекты рассматриваются по всему портфелю ИТ-проектов в целом. Ключевым недостатком метода, помимо высокого уровня абстракции, является неформализованность процедур формирования критериев и отсутствие анализа соответствия этим критериям не заранее выбранной ERP-системы, а всех систем, которые могут удовлетворять потребностям компании.

Еще одним качественным методом оценки целесообразности внедрения является подход IT Scorecard, базирующийся на адаптированной для ИТ-службы Системе сбалансированных показателей, разработанной Капланом и Нортонем для формализации и конкретизации стратегических целей компании их проекции на результаты деятельности подразделений и сотрудников компании. В IT Scorecard выбираются четыре сбалансированных направления влияния ИТ на бизнес компании. В

классическом и самом применяемом случае эти направления следующие: помощи в развитии бизнеса компании, повышение качества продукции (качество, как для внутренних, так и для внешних пользователей), повышение качества принятия решений и повышение производительности труда. По сути, это более конкретизированные критерии, что и в методе информационной экономики и обладает теми же недостатками.

Таким образом, нами рассмотрены все основные методы оценки эффективности функционирования ERP-систем, из недостатков, можно отметить их разобщенность, так как каждый из методов пригоден для анализа лишь части составляющих оценки эффективности внедрения. Методы экономического анализа базируются на инвестиционных показателях, которые сложно оценить до начала процесса внедрения и практически любая оценка, заложенная в модель расчета ROI или NPV, изначально базирясь на эмпирических оценках, будет в итоге сильно отличаться от реальности и не может точно прогнозировать отдачу от инвестиций в ERP-систему. Методы процессного анализа предполагают оценку эффективности через применения методов управления проектом и контроля за сроком проведения работ и уровнем их исполнения, но они не позволяют провести прединвестиционную оценку эффективности и осуществить выбор наилучшим образом удовлетворяющей задачам компании ERP-системы.

В заключение данного раздела необходимо отметить, что в настоящее время в вопросах принятия решения о внедрении и оценки эффективности внедрения, превалирует тенденция типизации подхода к внедрению и минимизация индивидуальных критериев при выборе ИТ-приложения.

Тенденция была выявлена автором при анализе опубликованных к моменту написания диссертации исследований и научных работ. В данном случае, очевидно, что типизация подхода и уменьшение числа уникальных характеристик проекта упрощает процесс анализа и принятия решения о внедрении за счет более точного подсчета финансово – инвестиционных показателей проекта, поскольку для базовой (типовой) конфигурации

системы есть предсказанные значения по ключевым показателям, таким как, «сокращение штата», «снижение затрат времени» и пр.

Действительно, в случае, если руководством предприятия принимается решение о проведении дополнительной разработки системы, следует иметь в виду, что в этом случае проект из типового превращается в уникальный, что отражается на оценке эффективности. В качестве классического примера необходимости приведения бизнес-процессов компании к типовому виду, является финансовая деятельность компании, в частности, ведение бухгалтерского и управленческого учета. Финансы предприятий являются наиболее четко ограниченными и регулируемым законодательством бизнес-процессами любой компании, но, в то же время, в существующих в России реалиях «двойной» бухгалтерии, даже в этой сфере деятельности организации существуют свои уникальные бизнес-процессы, автоматизация которых необходима в той же степени, что и типовых финансовых процессов.

Примером такого рода двойственности процессов в финансовом учете может являться процесс списания материалов строительными организациями, работающими, с одной стороны, в рамках утвержденной проектным институтом сметы (проектно-сметной документации, проекта проведения работ), с другой – на основании собственного план-графика работ, в котором возможны отклонения от утвержденных сроков, что влечет за собой возникновение разрыва между сроком формального и реального списания материалов. Как следствие, компании необходима возможность ведения бухгалтерского учета параллельно с управленческим – в первом случае ведется официальная отчетность по списанию материалов, во втором – внутренняя по реальному расходу материалов в период.

Представленный в первых трех разделах данной главы анализ показывает, что основывающиеся на количественном анализе показатели в существенной степени являются эфемерными, поскольку методы финансово-инвестиционного анализа обладают рядом исходных недостатков, не



позволяющих па их основании принимать решение в условиях неопределенности с конечным результатом внедрения. Изменение программного кода части модулей ERP-системы под уникальные бизнес-процессы увеличивает стоимость внедрения, но, с другой стороны, если у предприятия нет возможности изменения своих бизнес-процессов под типовые, то без изменения ИТ-системы, реализация этих бизнес-процессов невозможно. Как следствие, несмотря на очевидные преимущества типизации бизнес-процессов при внедрении ERP-системы, применение данного подхода без должной аналитической подготовки чревато увеличением рисков неудачного внедрения и потери компанией затраченных на внедрение ресурсов.

Дополнительный сложности, связанные с использованием методов финансово-инвестиционного анализа и оценки выгод от внедрения, связаны со сроком реализации бизнес-преимуществ от внедрения, которые составляют не менее 2 лет. Оценить эффект от внедрения можно только после 3 лет, когда выгоды от внедрения системы будут достигнуты на постоянной основе. Зарубежные исследования показывают, что выгоды от внедрения можно оценить только постфактум, по прошествии нескольких лет после внедрения ERP.

Качественная оценка эффективности внедрения ERP-системы в компании позволяет не только оценить, насколько эффективно использование ERP, но и может использоваться как полноценный инструмент управления проектом внедрения, на всех этапах жизненного цикла проекта. Применение проектного подхода позволяет оценить эффективность использования, как отдельных функций, так и всей системы в целом, в том числе и на ранних стадиях, а также контролировать отклонения реальных показателей от плановых.

## 5 Зарубежный опыт внедрения ERP систем

Внедрение ERP-системы на предприятии – это многофакторный процесс, предугадать ход которого заранее с достаточной точностью не представляется возможным. В связи с этим, разработка рекомендаций к внедрению может быть проведена только посредством анализа успешных, либо неуспешных проектов, описанных в литературе. Ввиду того, что рынок ERP-систем за рубежом развит и описан в значительно большей степени, чем в России, рассмотрим процесс внедрения ERP-систем на примере нескольких зарубежных компаний.

Компания Cadbury – британская транснациональная корпорация, второй по величине производитель кондитерских изделий в мире основана в 1824 году. Штат компании – более 100 000 человек, филиалы более чем в 70 странах. В 1995 году в филиале CadburyIndia был начат процесс внедрения ERP-системы.

CadburyIndia была в числе первых компаний в мире, внедряющих ERP-систему. Изначально проект рассматривался как пилотный, с возможностью расширения на все остальные филиалы компании. В качестве ERP-системы было выбрано решение компании SAP.

До внедрения, бизнес CadburyIndia был организован по децентрализованной схеме. Структурно филиал представлял собой 4 отдельных департамента и 13 производственных подразделений, каждая из которых вела свои операции обособленно от других. Единственным департаментом, соединяющим все остальные, был финансовый департамент. С момента внедрения, основной целью ERP-системы была интеграция всех подразделений филиала в бизнес, установление взаимозависимостей между ними с целью оптимального планирования производства.

Внедрение ERP-системы началось с финансового сектора, и затем продолжилось на процессы управления производством и цепочкой поставок

материалов и готовой продукции. Далее, с промежутком в 1 год, внедрение ERP-системы осуществилось во всех филиалах компании. Внедрение было инициировано и полностью поддерживалось топ-менеджментом компании. Одной из основных целей внедрения было заявлено обеспечить единовременный ввод любых данных в систему, без необходимости дублирующего ввода на последующих стадиях производственного и финансового цикла.

В CadburyIndia использовали следующую схему внедрения ERP-системы:

Фаза 1: подготовка проекта.

- Наем персонала, отвечающего за внедрение;
- Установка необходимого программного обеспечения;
- Подготовка собственного ИТ-отдела силами наемного персонала;
- Первичная настройка установленного программного обеспечения;
- Проработка деталей перевода производственной деятельности на ERP;
- Актуализация расчета допустимых издержек на внедрение ERP-системы.

Фаза 2: проработка деталей проекта.

- Уточнение требований к процессам, формам ввода и отчетности;
- Определение последствий внедрения для бизнеса, оценка возможностей и рисков;
- Измерение роста эффективности бизнес-процессов;
- Разработка системы управления изменениями ERP-системы.

Фаза 3: тестовое внедрение.

- Тестирование отдельных модулей ERP-системы;
- Тестирование ERP-системы в целом;
- Документирование процессов, составление инструкций для персонала;
- Подготовка к процессу глобального обучения всех сотрудников работе в ERP-системе.

Фаза 4: обучение и подготовка продуктивной среды.

- Утверждение план-графика обучения персонала;
- Обучение персонала в тестовой (не продуктивной) среде ERP-системы;

- Проверка готовности всех модулей к работе;
- Подготовка продуктивной среды ERP-системы;
- Подготовка данных из существующих систем для миграции в продуктивную ERP-систему;
- Информирование контрагентов о переходе на ERP-систему, при необходимости;
- Тестирование загрузки оборудования продуктивной ERP-системы в течение одного дня.

Фаза 5: внедрение и работа в ERP-системе.

- Миграция всех данных в продуктивную систему, работа только в ERP-системе;
- Мониторинг загрузки системы и использования процессов;
- Техподдержка пользователей, разрешение сложных ситуаций

Важно, что финальная фаза установки и начала работы в ERP-системе происходила методом «Большого взрыва», одномоментно во всех подразделениях филиала. Это позволило существенно сократить время и стоимость внедрения, но потребовало более тщательной предварительной подготовки системы и пользователей. Данный подход, как правило, является

наиболее болезненным для предприятия и конечных пользователей, поскольку заставляет перестроиться их к работе в новой системе в ограниченный срок. Внедрение методом «Большого взрыва» потенциально несет в себе большие риски и в значительной степени зависит от заинтересованности и ответственности, как менеджмента, так и конечных пользователей системы.

### ***5.1 Особенности внедрения ERP-системы в компании CadburyIndia:***

1) Производственная деятельность компании была территориально разнесена по 26 офисам, и прежде менеджменту приходилось тратить значительное время на выявление и обобщение недостатков в работе предприятия. Централизованная ERP-система позволила решать данные задачи более сжатые сроки.

2) Ввиду специфики своей деятельности, компания динамично развивалась, открывая новые филиалы и подразделения. Используемые ранее решения не позволяли оперативно интегрировать новые подразделения в существующую деятельность компании. ERP-система облегчила задачу по интеграции вновь создаваемых подразделений в производственный процесс.

3) Стандартизация процессов производства и использование лучших практик ведения бизнеса в ERP-системе позволила компании не только уравнивать все 16 подразделений, но и перестроить их производство наилучшим образом, одновременно для всех.

4) Кампании удалось выстроить надежную систему поддержки пользователей и оперативного разрешения возникающих инцидентов. В приоритете было получение постоянной обратной связи от сотрудников.

В целом CadburyIndia удалось провести успешное внедрение ERP-системы, а затем и распространить её применение на все филиалы компании Cadbury.

Вторым характерным примером внедрения ERP-системы на зарубежном предприятии является опыт компании Hershey's. Hershey's является крупнейшим производителем шоколадных изделий в Северной Америке. Компания была основана в 1894 году, в г. Ланкастер, США. Продукты компании продаются более чем в 60 странах по всему миру.

Решение о внедрении ERP-системы было принято менеджментом компании в конце 1996 года. Было решено внедрять сразу 3 крупные системы одновременно: SAP R/3 (ERP), Manugistic (SCM) и Seibel's (CRM). Для интеграции трёх решений в качестве подрядчика была выбрана компания IBM. Стоимость внедрения составила 10 млн. долларов.

Рекомендованный подрядчиком период внедрения проектов был от 4 лет, однако компанией была поставлена задача завершить внедрение систем за 2,5 года, поскольку у менеджмента были серьёзные опасения о возможном сбое существующего программного обеспечения из-за «Проблемы 2000 года». Более того, все системы было решено внедрять методом «Большого взрыва», то есть единомоментным переводом всех процессов в ERP.

Как и у многих компаний, специализирующихся на кондитерских изделиях, бизнес Hershey's сезонный – наибольший объем производства и продаж приходится на осенний и зимний период. Однако, несмотря на высокую загрузку, руководством компании было принято решение о миграции данных в продуктивную систему и переходе на работу в ней в 3 квартале 1999 года.

Это привело к серьёзным негативным последствиям. Ввиду недостаточно продолжительной фазы тестирования и обучения сотрудников, у компании одновременно во всех подразделениях возникли проблемы с заполнением заказов на поставку, и последующей обработкой и поставкой готовой продукции. После запуска системы в работу компания оказалась не

готова поставлять грузы в срок, как это было ранее. Дистрибьюторы компании, не получившие товар в срок, не смогли удовлетворить потребности клиентов, что привело к потере доли на рынке.

Более того, замедление сроков изготовления и поставки продукции привело к увеличению запасов материалов на складах компании. На конец сентября 2000 года запасы МТР на складах Hershey's превышали годовую величину запасов 1999 года на 25%..

После публичного заявления Hershey's о том, что компания срывает сроки поставок по причине проблем с вновь установленным программным обеспечением, акции компании упали на 8% за один день.

Некорректно организованное внедрение ERP-системы стоили компании не менее 150 млн. долларов упущенной выгоды. Прибыль за третий квартал 1999 года упала более чем на 19%, выручка – на 12%.

Основными причинами таких последствий явились:

1. Слишком сжатый срок внедрения масштабной ERP-системы, охватывающие все процессы производства.
2. Внедрение методом «Большого взрыва», вместо использования многостадийного (фазового) подхода.
3. Существенно сокращенное время тестирования системы в угоду оперативности внедрения.
4. Миграция данных и начало работы в продуктивной системе совпало с наиболее напряженным периодом работы предприятия в году.

Рынок использования ERP-систем на предприятиях за рубежом развит гораздо больше, чем в Российской Федерации, и уже имеет классические положительные и отрицательные примеры внедрения. Анализ внедрения ERP на предприятиях Hershey's и Cadbury показывает, что различные временные и организационные подходы могут дать полностью противоположные результаты, как увеличив прибыль компании, так и значительно сократив долю на рынке.



## **6 Внедрение ERP системы на ООО Завод промышленного оборудования**

ООО Завод промышленного оборудования- производитель компрессорной и газоразделительной техники. Номенклатура выпускаемой продукции завода составляет более 500 единиц, которое эксплуатируется на предприятиях различных отраслей промышленности: нефтегазовой, пищевой, металлургической, фармацевтической, химической и других. Существуют специализированные решения для каждой из отраслей. С Заводом Промышленного Оборудования сотрудничают российские предприятия ТЭК, нефтегазодобывающей сферы и железнодорожной отрасли. Среди постоянных клиентов «РЖД», «Газпром» , «Лукойл», «Роснефть», «Татнефть». Ежегодно выпускает более 300 компрессорных установок различной модификации. Производственные мощности позволяют выпускать не только типовые модели производительностью до 55 м<sup>3</sup>/мин и мощностью до 315 кВт, но и предлагать эксклюзивные продукты для различных нужд заказчика.

К ключевым проблемам автоматизацией учета на предприятии ООО «Завод промышленного оборудования» относят отсутствие возможности получать аналитическую и сводную отчетность из-за отсутствия единой базы данных, лишь частичную поддержку бизнес-процессов управления в этой области, а также отсутствие их интеграции с другими существующими ИТ-системами. Для ликвидации данных проблем было принято решение о создании единой информационной системы управления предприятием.

Для разработки КИС компанией было принято решение на базе продуктов 1С. Внедрение столь масштабной системы осуществлялось в компании в несколько стадий:

Стадия «Техническое задание» – на данном этапе вырабатывались общие требования к входным данным, функционалу, экранным формам и

отчетам в системе; Техническое задание формировалось подрядчиками по внедрению ERP методом групповых семинаров и очных консультаций.

Подготовительная стадия – на данном этапе проходило обучение персонала, симуляция работы системы с тестовыми данными с целью проверки работоспособности модулей и экранных форм, а также в обучающих целях, миграция реальных данных в продуктивную систему.

Опытная эксплуатация – на данном этапе сотрудники компании полноценно работали в системе, с реальными данными, фиксируя все ошибки и недостатки в работе ERP с помощью специального инструмента «Создание инцидентов». Каждая такая ошибка или такой недостаток (инцидент) фиксировался, и, в случае невозможности его оперативного исправления, заносился в специальный перечень. Такой перечень рассматривался на трёхсторонних семинарах, и принималось решение либо о существенной доработке системы в рамках дальнейших корректировок, либо о корректировке технического задания.

Приемка в эксплуатацию – на данном этапе анализировались все созданные в системе инциденты и, если текущее ведение бизнес-процессов в ERP полностью совпадало с Техническим заданием, принималось решение об окончательном вводе системы в постоянную эксплуатацию

На момент написания дипломной работы внедрение полностью не окончено Плановая дата ввода в эксплуатацию конец 4 квартала 2017 года

Одним из основных требований к ERP-системе, сформулированных компанией ООО «Завод промышленного оборудования» являлось централизованное ведение всех данных, регулирующих производственный процесс, в ERP. На практике это означает, что для корректного вывода итоговой информации системой (например, плана закупок материально-технических ресурсов на следующий год), она должна быть обработана внутри системы (с помощью заранее настроенных алгоритмов), согласована

внутри системы (компетентными пользователями, в соответствии с заранее заданными ролями) и, что самое важное, первоначально введена в систему (с самого нижнего уровня). Именно такая схема – снизу вверх – от ввода потребности на уровне рабочего участка/службы/отдела и до отдела проведения торгов была принята за основу, поскольку обеспечивает централизованную обработку всех данных.

Система «1с», которая использовалась в компании до 2014 года, обеспечивала стабильное ведение бухгалтерского, налогового, кадрового, складского и управленческого учета, регистрируя по факту случившиеся операции. Функционал планирования, обработки и согласования каких-либо данных в ней отсутствовал, либо не отвечал предъявляемым требованиям. Вся необходимая для планирования закупки МТР, работ, услуг, загрузки персонала информация формировалась децентрализованно, каждым функциональным подразделением отдельно, зачастую в виде таблиц в приложениях Microsoft Word или Excel, без закрепления по единицам оборудования. Проверка на соответствие регламентным требованиям (например, на достаточную периодичность определенных видов работ) проводилось постфактум, в случае необходимости, а не закладывалась на этапе планирования. Во многом качество такой работы зависело от компетенции одного-двух человек в функциональном подразделении, проверить которое заранее было практически невозможно. При таком подходе единственным способом проверки правильности планирования было отсутствие аварийных ситуаций и существенной нехватки МТР.

Переход планирования производства в ERP заставил практически все отделы и службы компании по-новому взглянуть на ежедневные бизнес-процессы, указал на слабые места в организации текущей деятельности компании. По факту в большинстве случаев, на первых этапах, это привело к дополнительному объему работ. Сотрудникам предприятия пришлось больше времени уделить полному вводу данных в систему, анализу данных, правильному распределению ресурсов.

Приведем некоторые примеры ключевых объективных преимуществ:

Повышение контроля за текущей кредиторской и дебиторской задолженностью, включая планирование такой задолженности. Ведение такой работы стало возможно за счет создания в системе единой базы данных договоров, в которой для каждого договора создавалась отдельная карточка. При этом процессы учета работ или материалов, отражаемые в бюджете доходов и расходов, и процессы оплаты, отражаемые в бюджете движения денежных средств, разделены в рамках карточки, что и позволяет планировать и управлять задолженностью на уровне конкретного договора.

Сократить время на формирование и согласование заявок на оплату. Ранее заявки на оплату создавались в Microsoft Word вручную, распечатывались и подписывались на бумаге у проверяющих лиц и руководства. При этом зачастую возникали трудности, связанные с утерей заявок, необходимостью переделывать и переподписывать заявку в случае отсутствия кого-либо из согласующих. Также значительными были временные затраты на перемещение и ожидание согласования заявок «на бумаге». С вводом в действие системы формирование и согласование заявок на оплату осуществляется в системе, в электронном виде. При этом сумма оплаты и максимально возможная информация о платеже (контрагент, банковские реквизиты, номер договора) подтягиваться из сформированной в системе задолженности (для постоплаты) или из карточки договора (для авансов).

Исключение возможности ошибок при планировании количества МТР для выполнения работ. С переходом на ERP для каждой технологической операции были разработаны так называемые «Технологические карты» (например, «Технологическая карта среднего ремонта запорной арматуры»), в которых указывалось, сколько для выполнения операции необходимо материалов, по видам. В конечном итоге это позволяет сотрудникам, задав количество операций, сразу сформировать потребность в МТР под них.

Адекватное планирование трудовой загрузки персонала. В описанных выше технологических картах также указываются трудозатраты на выполнение операций. Все трудозатраты определялись по факту, с использованием хронометражных исследований. Эта огромная по своему масштабу работа в конечном итоге позволила формировать равномерную загрузку персонала, исключив возможность планировать работ, которые требуют больше трудозатрат, чем есть в фонде рабочего времени бригад обслуживания техники

### ***6.1 Разработка рекомендаций по методике внедрения ERP систем***

По результатам проведенного в работе общего анализа ERP-систем и конкретного примера внедрения, могут быть сформулированы следующие рекомендации:

Рекомендации по предварительной оценке проекта:

- При проведении оценки экономической эффективности от внедрения ERP-систем рекомендуется не предполагать сокращение трудозатрат на ведение бизнес-процессов в компании, а также сокращение численности сотрудников. Конкретные примеры внедрения ERP-системы показывают, что для сопровождения данного процесса необходим ввод дополнительной 9 численности сотрудников, как для целей обучения и поддержки пользователей, так и с целью дальнейшей работы в системе. Сокращение трудозатрат возможно в том случае, если в ERP переводятся входные и выходные формы, полностью идентичные тем, что использовались ранее, вне

системы. Если предполагается разработка новых форм, отчетов и ввод новых данных, с которыми ранее, вне системы, работа не производилась – то это неминуемо приведет к увеличению трудозатрат в компании. Более того, ввод дополнительной численности персонала при внедрении ERP-системы является одним из факторов, способствующих успешной реализации проекта в целом

- При оценке продолжительности внедрения проекта (даже если это тиражирование проектного решения) не следует закладывать на внедрение период времени меньший, чем рекомендовано аналогичными проектами, либо генеральным подрядчиком. Более того, необходимо быть готовым к увеличению сроков внедрения, в связи с чем, не стоит привязывать его завершение к какой-либо критической для компании дате. Период миграции данных и ввода системы в эксплуатацию (из тестовой версии в продуктивную среду) необходимо планировать на время наименьшего оборота финансово- хозяйственной деятельности. В большинстве случаев, наиболее благоприятный период – с марта по август.
- методом–При выборе из двух подходов к внедрению ERP-систем «Большого взрыва» и фазовым методом – необходимо учитывать степень интеграции процесса отгрузки товаров (оказания услуг) контрагентам в будущую ERP. Если процессы сбыта интегрируются в ERP в значительной степени, и есть вероятность, что при сбое системы компания может понести убытки, связанные, например, с несвоевременной поставкой продукции – следует придерживаться наименее рискованного, фазового метода. Если взаимодействие с клиентами слабо интегрировано в ERP и не носит кратковременно-периодический

характер , то внедрение методом «Большого взрыва» не несет в себе значительного риска внешних издержек.

Рекомендации по подготовительной стадии внедрения:

- При обоих методах внедрения важно предусмотреть длительную фазу полного тестирования всего функционала ERP-системы. Крайне желательно, чтобы тестирование проходило не на реальных финансово- хозяйственных операциях, а на виртуальных отделах, материалах, договорах и прочем. Чем больше различных вариаций бизнес-процессов будет протестировано, тем меньше доработок будет необходимо вносить в систему для её нормального функционирования в дальнейшем.
- Крайне важно предусмотреть максимально полное обучение сотрудников работе в системе. Необходимо отнестись к этому также серьезно, как, например, к курсам подготовки рабочего персонала по специальности. В конечном итоге, ERP-система является единственным инструментом, с которым будет работать офисный клерк в большой компании, что по значимости является аналогией станочного оборудования для заводского рабочего. От того, насколько грамотно сотрудник компании будет обращаться с ERP-системой, зависит качество планирования, учета и исполнения, например, бюджета организации, что по значимости значительно превышает прочие бизнес- процессы. В данном вопросе рекомендуется использование всех современных подходов к обучению. Значительно повысить эффективность обучения помогут: гибкий набор курсов (базовый, расширенный, модули по функционалу, которые можно выбрать по желанию), видео обучение, мультимедийные и интерактивные обучающие программы.

- Несмотря на то, что грамотное внедрение ERP-системы объективно дает преимущества в скорости и точности проведения ежедневных рутинных операций, сотрудники предприятия субъективно могут не почувствовать данных изменений. Более того, нужно быть готовым к негативному восприятию внедрения ERP-системы и принимать контрмеры. Для сохранения здорового климата в коллективе необходимо проводить разъяснительную работу, примером показывая рост эффективности выполнения операций. Это повысит мотивацию сотрудников к использованию ERP и окажет влияние на продуктивность их работы.

#### Рекомендации по функциям ERP-системы:

- Практика внедрения и использования ERP-систем показывает, что большинство из них (ввиду их гибкости и возможности настройки под любое производство) обладают избыточным функционалом. В конечном итоге это отражается на сложности интерфейса системы, её экранных форм. Это один из главных факторов, который снижает эффективность внедрения ERP на предприятии. Для снижения рисков, рекомендуется проработка экранных форм на предмет удобства использования, исключение всех экранных элементов, не задействованных в выполнении необходимых операций (лишние поля, кнопки, строки, меню и прочее). Значительно облегчить работу сотрудников в системе могли бы подсказки к заполнению, либо указание порядка заполнения полей и форм.
- При внедрении ERP-системы в одной из организаций большой компании, необходимо сразу учитывать требования по исключению дублирования работы вне системы и в системе. Характерным является пример, при котором отчетность



(например, по наличию остатков на складах) в ERP- системе формируется по одной форме, в то время как регламентными требованиями для отчета в головную компанию требуется другая форма. Такие противоречия в реальности приводят к дополнительным трудозатратам сотрудников предприятия. Рекомендуется на этапе реализации функционала системы сразу приводить отчетные формы в соответствие с действующими регламентными требованиями в организации, и строго придерживаться данного правила, особенно в крупной организации с большим количеством филиалов.

- Функционал ERP-системы необходимо обсуждать максимально широким кругом лиц. Даже в случае, если решение в конечном итоге принимается топ-менеджментом компании, мнение рядовых сотрудников также может быть принято во внимание, хотя бы в ознакомительном порядке. Более того, простое предварительное ознакомление сотрудников с функциями будущей системы поможет подготовить персонал к обучению дальнейшей работе.

Рекомендации по изменениям внутри компании:

- Внедрение ERP-системы на предприятии подразумевает значительные денежные затраты, большая часть из которых – это оплата услуг предприятий-подрядчиков. Как правило, это компании, в область компетенций которых входит знание направлений IT и экономики предприятия. Такие компании редко говорят на языке бизнеса и понимают специфику конкретного производства. В таких условиях значительно повышаются риски по неудачному внедрению проекта. С целью минимизации данного фактора, рекомендуется создавать в компании отдельное структурное подразделение, ответственное за взаимодействие с

подрядными организациями, внедряющими ERP. Сотрудники такого подразделения должны владеть как терминологией ERP, так и спецификой производства. Такой подход позволит сэкономить как время на обучение рядовых сотрудников предприятия особенностям ERP систем, так и снизит риски внедрения и оплаты избыточного функционала.

- В случае если внедряется нетиповое ERP-решение, и необходима первоначальная настройка системы, дополнительную численность сотрудников рекомендуется также предусматривать в структурных подразделениях, которые являются ключевыми при работе в ERP. Конструирование бизнес-процессов в ERP-системе – это крайне важная задача, от качества выполнения которой зависит качество ведения бизнеса после внедрения. На выполнение данной задачи требуются дополнительные трудозатраты, пренебрегать которыми не следует.
- При внедрении ERP-системы в организации, в которой действует большое количество регламентных требований (нормативных документов, локальных нормативных актов), в соответствии с которыми исторически организована эффективная работа всех структурных уровней, не рекомендуется изменение таких требований в пользу уменьшения объема настройки ERP-системы. Такие изменения приведут к тому, что прочие организации (филиалы) 91 крупной компании, в которой отсутствует ERP-система, не смогут эффективно функционировать в сложившейся ситуации. В таком случае, рекомендуется либо максимально полная настройка ERP в соответствии со всеми регламентными требованиями, либо, в случае невозможности соответствия всем требованиям - сокращение функционала ERP-системы и продолжение работы по части процессов вне системы.

## 7 Охрана труда и обеспечение безопасных условий труда в отделе

### 7.1 Мероприятия по охране труда и безопасности

Охрана

Процесс «внедрения» – один из основных процессов управления.

Владельцем данного процесса и ответственным за него является начальник отдела ИТ.

Для организации эффективной и результативной работы в отделе, необходимо соблюдать требования по охране труда и безопасности, предъявляемые к офисным помещениям [24].

Планировка помещения отдела представлена на рисунке 6

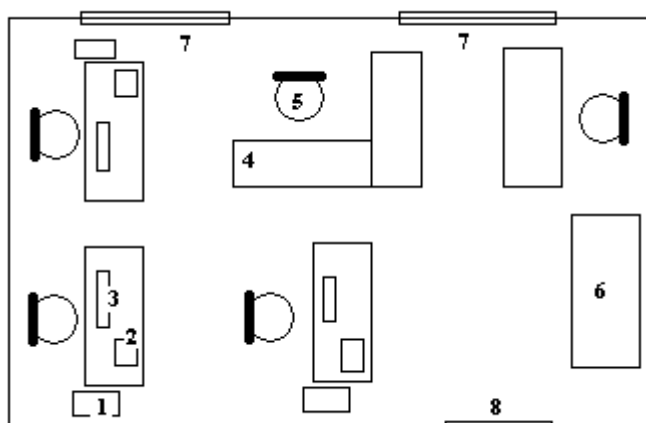


Рисунок 6 – Планировка кабинета отдела где:

1 – системный блок, 2 – монитор, 3 – клавиатура, 4 – рабочий стол, 5 – стул, 6 – шкаф, 7 – окно, 8 – дверь.

### 7.1.1 Анализ опасных и вредных производственных факторов, воздействующих на организм человека

Основным носителем опасных и вредных факторов на предприятии является, прежде всего, окружающая производственная среда. К ключевым факторам, определяющим микроклимат помещения, относят: температуру, влажность и скорость движения воздуха. В совокупности они могут оказывать как положительное, так и отрицательное влияние на организм человека, поэтому необходимо обеспечить, чтобы это воздействие было оптимальным.

Рабочее место начальника отдела и инженеров – персональный компьютер, поэтому он ежедневно сталкиваются с воздействием различных опасных и вредных производственных факторов.

Основные факторы:

- 1 видимое излучение, блики и мерцание экрана;
- 2 электромагнитное низкочастотное поле;
- 3 электростатическое поле;
- 4 нерациональная организация рабочего места;
- 5 воздух в помещении, насыщенный положительно заряженными ионами кислорода;
- 6 микроклимат помещения;
- 7 освещенность помещения;
- 8 шум и вибрация;
- 9 режим работы;
- 10 электро- и пожароопасность.

Также работники отдела могут быть подвержены влиянию психофизиологических факторов (умственное перенапряжение,

перенапряжение зрительных и слуховых анализаторов, монотонность труда, эмоциональные перегрузки).

Все перечисленные факторы оказывают непосредственное влияние на человека, поэтому необходимо соблюдать все требования санитарных норм и правил, призванных защитить здоровье человека. Несоблюдение этих норм и правил могут нанести большой урон здоровью.

### 7.1.2 Параметры микроклимата

СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 “Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы[21]. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы”, устанавливает нормы производственного микроклимата которые определяют оптимальные допустимые значения температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха для рабочей зоны. Согласно этим нормам работа пользователя ПК относится к первой категории тяжести - легкая, т.е. производится сидя и требует энергетических затрат до 120 Ккал/ч.

Параметры микроклимата в рабочем помещении техника по расчетам соответствуют диапазону величин соответствующих параметров микроклимата для данной категории работ.

В холодный период года:

- температура воздуха не более 22-24 С;
- относительная влажность 40-60%;
- скорость движения воздуха не более 0,1 м/с.

В теплый период года:

- температура воздуха 23-25 С;
- относительная влажность 40-60%;
- скорость движения воздуха 0,1 м/с.

Требуемые параметры микроклимата поддерживаются с помощью использования центрального отопления и естественной вентиляции.

В организации нормальных условий особое место занимает освещение рабочего места. Чаще всего возникает необходимость освещения как естественным, так и искусственным светом. В помещении с видеотерминалами предусматривают меры по предотвращению бликов, пятен на экранах.

### 7.1.2.1 Проектирование искусственного освещения

Для проектировании различных систем искусственного освещения существуют различные методы расчетов. Ниже перечисленные методы расчета являются наиболее распространенными[22]:

- метод светового потока (коэффициента использования), применяемый для расчета общего равномерного освещения:

- метод удельной мощности наиболее применим при ориентировочных расчетах;

- точечный метод, используемый для расчета общего локализованного и комбинированного освещения.

В нашем случае для расчетов наиболее рациональным считаю применение первого метода.

Таким образом, исходя из того, что размеры помещения составили: длина  $A = 4$  м, ширина  $B = 6$  м, высота  $H = 3,5$  м, то разряд зрительных работ IVa. Коэффициенты отражения: для потолка  $\rho_{\text{П}} = 50 \%$ , для стен  $\rho_{\text{С}} = 30 \%$ .

1. Определяем площадь помещения:

$$S = A \cdot B;$$

$$S = 4 \cdot 6 = 24 \text{ м}^2$$

2. По СНиП 23-05-95 назначается норма минимальной освещенности в помещении  $E_{\text{Н}} = 300$  лк.

3. Выбираем тип лампы. При высоте помещения  $H=3,5$  м наиболее целесообразной является люминесцентная лампа. С учетом рекомендаций выбирается лампа ДРИ 400-6 (металлогалогенная разрядная лампа). Ее характеристики: напряжение на лампе – 230В мощность – 400 Вт; световой поток – 33000 лм; цветовая температура – 4200 К; индекс цветопередачи – 65 Ra; средняя продолжительность горения – 3000 ч; габарит  $L$  – 270 мм; габарит  $D$  – 62 мм; высота светового центра – 185 мм; тип цоколя - E40.

4. По ширине помещения  $B=6$  м принимается схема размещения светильников (рисунок 4.2): 2 ряда светильников. Определяются: размеры

$a = 1,5$  м,  $l = 3$  м, число светильников в ряду  $N_{\text{табл}} = 2$  шт. на модуль.( Рисунок 7)

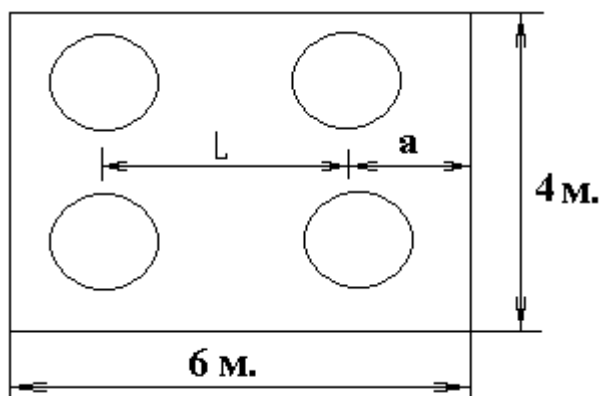


Рисунок 7 – Схема размещения светильников

5. Задаемся высотой подвеса светильников над рабочей поверхностью:

$$H_p = H - H_1 - H_2$$

где  $H$  – высота производственного помещения,  $H=3,5$  м;

$H_1$  – расстояние от светильника до потолка,  $H_1 = 0,2$  м;

$H_2$  – высота рабочей поверхности от пола,  $H_2 = 0,8$  м;

$$H_p = 3,5 - 0,2 - 0,8 = 2,5 \text{ м.}$$

6. Определяется индекс помещения:

$$i = \frac{A \cdot B}{H_p (A + B)} = \frac{6 \cdot 4}{2,5 \cdot (6 + 4)} = 0,96 \quad (2)$$

7. Определяется величина светового потока для одной лампы:

$$\Phi_{л} = \frac{100 \cdot E_{н} \cdot S \cdot Z \cdot K}{N \cdot n \cdot \eta}; \quad (3)$$

где  $\Phi_{л}$  - световой поток одной лампы, лм;

$E_{н}$  - нормируемая минимальная освещенность, лк;

$S$  - площадь освещаемого помещения, м<sup>2</sup>;

$Z$  - коэффициент минимальной освещенности, определяемый отношением  $E_{ср}/E_{т}$ , значения которого для газоразрядных ламп высокого давления (МГЛ)  $Z=1,15$ ;

$K$  - коэффициент запаса,  $K=1,5$ ;

$N$  - число светильников в помещении,  $N=4$ ;

$n$  - число ламп в светильнике,  $n=2$ ;

$\eta$  - коэффициент использования светового потока лампы, %; зависит от типа лампы, типа светильника, коэффициента отражения потолка и стен, высоты подвеса светильников и индекса помещения  $i$ ,  $\eta=45\%$ .

$$\Phi_{л} = \frac{100 \cdot 300 \cdot 24 \cdot 1,15 \cdot 1,5}{4 \cdot 2 \cdot 45} = 3450$$

Вывод. Для помещения высотой 12 м в качестве источника света выбрана металлогалогенная разрядная лампа ДРИ400-6 ГОСТ 27682-88. Расчеты показали, что спроектированная система общего равномерного освещения, обеспечивает выполнение зрительных работ разряда IVa. При этом нормируемая минимальная освещенность назначена такой, при которой требуется применение местного освещения.

#### 7.1.2.2 Ионизация воздуха

Работа компьютера вызывает изменение аэроионного состава воздушной среды. Во время работы на компьютере в воздух выделяется озон, повышенные концентрации которого могут также оказывать отрицательное



влияние на организм по достижению определенных уровней, так как он является сильным окислителем. Перед работой на компьютере помещение должно быть хорошо проветрено. Проветривание должно осуществляться в любую погоду. Данное требование осуществляется обслуживающим персоналом (уборщицей), один раз в день, при влажной уборке перед началом рабочего дня.

Таблица 4 Уровни ионизации воздуха помещений при работе на ПК

Уровни	Число ионов 1 см. куб. воздуха	
	п+	п-
Минимально необходимые	400	600
Оптимальные	1500... 3000	30000... 50000
Максимально допустимые	50000	50000

#### 7.1.2.3 Электромагнитное излучение

Пользователям ПК нужно знать, что вредное излучение не меньшей интенсивности, чем от экрана, генерируется с задней стороны дисплея (источник - строчный трансформатор). Такое излучение может оказывать вредное воздействие в пределах 0,7 -1 м, в зависимости от типа дисплея. Также источником излучения являются жгуты проводов, оплетающие рабочие места. Излучает электропроводка, из-за отсутствия общего заземления, электроприборы, люминесцентные лампы.

Эксплуатация видеотерминалов требует соблюдения допустимых

значений электромагнитного излучения. Напряженность электромагнитного поля на расстоянии 50 см вокруг видеотерминала по электрической составляющей должна быть не более:

Таблица 5 Временные допустимые уровни (ВДУ) ЭМП, создаваемых ПЭВМ

Наименование параметров		ВДУ ЭМП
Напряженность электрического поля	В диапазоне частот 5 Гц—2 кГц	25 В/м
	В диапазоне частот 2 кГц— 400 кГц	2,5 В/м
Плотность магнитного потока	В диапазоне частот 5 Гц—2 кГц	250 нТл
	В диапазоне частот 2 кГц— 400 кГц	25 нТл
Электростатический потенциал экрана видеомонитора		500 В

При несоответствии видеотерминала норме рекомендуется применять защитные экраны, ограничивать время работы с видеотерминалом или заменить видеотерминал на более совершенный.

В рабочем помещении отдела маркетинга задняя сторона дисплея компьютеров, обращена к стене, что исключает вредное воздействие излучения.

### 7.1.3 Организация рабочего места

Организацию рабочих мест необходимо осуществлять на основе современных эргономических требований. Конструкция рабочей мебели (столы, кресла и стулья) должна обеспечивать возможность индивидуальной регулировки. Часто используемые предметы труда и органы управления должны находиться в оптимальной рабочей зоне.

Рабочее место для выполнения работ в положении сидя должно компоноваться в соответствии с СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы[21]. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы». Желательно, чтобы высота рабочей поверхности стола могла регулироваться в пределах 680-800 мм, при отсутствии такой возможности рекомендуется высота рабочей поверхности стола, равная 725 мм.

Модульными размерами рабочей поверхности стола для ПЭВМ, на основании которых должны рассчитываться конструктивные размеры, следует считать: ширину 800, 1000, 1200 и 1400 мм, глубину 800 и 1000 мм при нерегулируемой его высоте, равной 725 мм.

Рабочий стол должен иметь пространство для ног высотой не менее 600 мм, шириной — не менее 500 мм, глубиной на уровне колен — не менее 450 мм и на уровне вытянутых ног — не менее 650 мм.

Конструкция рабочего стула должна обеспечивать:

- 1 ширину и глубину поверхности сиденья не менее 400 мм;
- 2 поверхность сиденья с закругленным передним краем;
- 3 регулировку высоты поверхности сиденья в пределах 400—550 мм и углам наклона вперед до 15 град., и назад до 5 град.;
- 4 высоту опорной поверхности спинки  $300 \pm 20$  мм, ширину – не менее 380 мм и радиус кривизны горизонтальной плоскости – 400 мм;

5 угол наклона спинки в вертикальной плоскости в пределах 30 градусов;

6 регулировку расстояния спинки от переднего края сиденья в пределах 260 – 400 мм;

7 стационарные или съемные подлокотники длиной не менее 250 мм и шириной – 50 – 70 мм;

8 регулировку подлокотников по высоте над сиденьем в пределах  $230 \pm 30$  мм и внутреннего расстояния между подлокотниками в пределах 350 – 500 мм.

Материал покрытия рабочего стула должен быть полумягкий, нескользящий, неэлектролизующийся, должен обеспечивать возможность легкой очистки от загрязнения.

Рабочее место пользователя ПК следует оборудовать подставкой для ног, имеющей ширину не менее 300 мм, глубину не менее 400 мм, регулировку по высоте в пределах до 150 мм и по углу наклона опорной поверхности подставки до 20 градусов. Поверхность подставки должна быть рифленой и иметь по переднему краю бортик высотой 10 мм.

Клавиатуру следует располагать на поверхности стола на расстоянии 100 – 300 мм от края, обращенного к пользователю, или на специальной, регулируемой по высоте рабочей поверхности, отделенной от основной столешницы.

На поверхности рабочего стола для документов необходимо предусматривать размещение специальной подставки, расстояние которой от глаз должно быть аналогичным расстоянию от глаз до клавиатуры, что позволяет снизить зрительное утомление.

На одного работающего должен приходиться объем помещения не менее 20 куб. метров, при площади не менее 6 кв. метров.

Рабочее помещение начальника отдела маркетинга имеет площадь  $S=4 \times 6=15$  кв. м. и объем  $V=4 \times 6 \times 3,5=91,2$  куб. м. В помещении работает от

одного до трех человек, т. е. на одного человека приходится 30,4 – 91,2 куб. м. объема помещения, что полностью соответствует указанным нормам.

Анализ элементов рабочего места показал, что они соответствуют оптимальным значениям. Слева от рабочего места начальника отдела маркетинга расположено окно, оборудованное шторами. Высота рабочего стола составляет 725 мм, общая площадь 800\*750 мм. Пространство для ног имеет высоту 700 мм, ширину 690 мм и одинаковую по высоте глубину 600 мм, подставка для ног отсутствует, но это не вызывает дискомфорта, так как ноги свободно достают до пола.

Рабочий стул имеет подлокотники и подъемно-поворотный механизм, регулируется по высоте и углам наклона сидения и спинки, при этом регулировка каждого параметра независима, имеет надежную фиксацию и легко регулируется.

#### 7.1.4 Требования к видеотерминальному устройству и клавиатуре

Согласно СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 конструкция клавиатуры должна предусматривать[21]:

- исполнение в виде отдельного устройства с возможностью свободного перемещения;

- опорное приспособление, позволяющее изменять угол наклона поверхности клавиатуры в пределах от 5 до 15 градусов;

- высоту среднего ряда клавиш не более 39 мм;
- минимальный размер клавиш – 13 мм;
- оптимальный – 15 мм с вогнутой поверхностью;
- расстояние между клавишами не менее 3 мм;
- одинаковый ход для всех клавиш с минимальным сопротивлением нажатия 0,25 Н и максимальным – не более 1,5 Н.

Для видеотерминального устройства рекомендуются параметры, указанные в таблице 4.3.

Для дисплеев на ПК частота обновления изображения должна быть не менее 75 Гц при всех режимах разрешения экрана, гарантируемых нормативной документацией на конкретный тип дисплея, и не менее 60 Гц для дисплеев на плоских дискретных экранах (жидкокристаллических, плазменных и т.п.).

Видеомонитор рекомендуется оборудовать поворотной площадкой, позволяющей перемещать его в горизонтальной и вертикальной плоскостях в пределах 130-220 мм и изменять угол наклона на 10-15°. Рекомендуется у видеомонитора предусматривать наличие ручек регулировки яркости и контраста, обеспечивающие возможность регулировки этих параметров от минимальных до максимальных значений.

Персональный компьютер, расположенный в рабочем помещении Зам. директора по управлению качеством, отвечает данным требованиям. Размер экрана 32 см по диагонали, количество точек в строке – 746, на экран нанесено антибликовое покрытие. Монитор оборудован поворотной площадкой, присутствует регулировка яркости и контрастности. Клавиатура перемещается. Монитор и клавиатура соответствуют всем предъявляемым к ним требованиям.

Таблица 6 Допустимые визуальные параметры устройств отображения информации

Параметры	Допустимые значения
Яркость белого поля	Не менее 35 кд/кв. м.
Неравномерность яркости рабочего поля	Не более $\pm 20\%$
Контрастность (для монохромного режима)	Не менее 3:1
Временная нестабильность изображения (непреднамеренное изменение во времени яркости изображения на экране дисплея)	Не должна фиксироваться
Пространственная нестабильность изображения (непреднамеренные изменения положения фрагментов изображения на экране)	Не более $2 \times 10^{-4}L$ , где L - проектное расстояние наблюдения, мм.

### 7.1.5 Организация режима труда и отдыха при работе с ВДТ и ПЭВМ

Для предупреждения развития переутомления обязательными мероприятиями являются:

1. проведение упражнений для глаз через каждые 20 – 25 минут работы за ПК и монитором (упражнения выполняются сидя или стоя, отвернувшись от экрана при ритмичном дыхании, с максимальной амплитудой движения глаз);
2. устройство перерывов после каждого часа занятий, длительностью 15 минут;
3. проведение во время перерыва сквозного проветривания помещения

ПК и монитором;

4. осуществление во время перерывов упражнений физкультурной паузы в течении 3 – 4 минут.

В случаях возникновения у работающих с ПЭВМ зрительного дискомфорта и других неблагоприятных ощущений, несмотря на соблюдение режима труда и отдыха, следует применять индивидуальный подход в ограничении времени работ с ПЭВМ, коррекцию длительности перерывов для отдыха или переводить смену деятельности на другую, не связанную с использованием ПЭВМ.

#### 7.1.6 Определение категории помещения по электро- и пожароопасности

Ток, который протекает через тело человека, действует на организм не только в местах контакта и по пути протекания тока, но и на такие системы как кровеносная, дыхательная и сердечно-сосудистая. Электрический ток, проходя через тело человека, оказывает термическое воздействие, которое приводит к отекам (от покраснения до обугливания), электролитическое (химическое), механическое, которое может привести к разрыву тканей и мышц.

Рабочее помещение в котором расположен отдел относится к категории Б, помещений без повышенной опасности поражения электрическим током, единственным негативным фактором является железобетонный пол, который характеризуется токопроводящими свойствами. Физический доступ к токоведущим частям оборудования максимально затруднен. В этих условиях основной причиной возникновения данного опасного фактора является прикосновение к металлическим нетоковедущим частям (например, корпусу ПК), которые могут оказаться под напряжением в результате повреждения изоляции.



ПК, являющийся основным источником поражения электрическим током, относится к электроустановкам напряжением до 1000 В. Его питание осуществляется от сети однофазного переменного тока напряжением 220 В, током 6 А и частотой 60 Гц.

Мощность, потребляемая ПК не превышает 300 Вт что, по крайней мере, в 4 раза меньше той мощности, которую может обеспечить питающая сеть.

В целях обеспечения защиты от поражения электрическим током рекомендуется использовать защитное заземление (через еввророзетку). В рабочем помещении отдела управления качеством это требование выполнено.

Пожар – это неконтролируемое горение вне отведенного для этого очага. Пожары представляют большую опасность для работающих, и могут причинить огромный материальный ущерб.

Пожар может возникнуть из-за неисправности электрических цепей, короткого замыкания, неисправности токовой защиты, неосторожного обращения с огнем (например, при курении), возгорания в соседних помещениях могут привести к пожару в данном помещении.

При возникновении аварийных ситуаций происходит резкое выделение тепловой энергии, которая может явиться причиной возникновения пожара. Огонь оказывает на организм человека термическое воздействие, представляющее собой угрозу, как для здоровья, так и для жизни человека.

Рабочее помещение отдела управления качеством относится к категории пожароопасных, то есть категории Д, и характеризуется тем, что в помещении находятся негорючие вещества и материалы в холодном состоянии.

Мероприятия по предотвращению пожара:

- для отопления использовать только центральное водяное отопление;
- установить запрет на курение;
- установить в помещении телефонный аппарат для быстрого вызова пожарной службы;
- обеспечить физическую доступность розеток для ручного отключения ПК.

Вышеназванные мероприятия полностью соблюдаются в рабочем помещении отдела управления качеством, поэтому оно соответствует требованиям пожарной безопасности.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данном исследовании был проведен анализ рынка ERP-систем, выявлены основные тенденции, проблем и перспективы данного рынка, достоинства и недостатки внедрения ERP-системы на предприятии. Также были проанализированы подходы к оценке экономической эффективности внедрения ERP-систем, обобщен опыт внедрения конкретных предприятиях, оценена эффективность таких проектов, разработаны рекомендации по тиражированию ERP-систем. Практическая часть данного исследования акцентировала свое внимание на опыте внедрения системы ERP на ООО «Завод промышленного оборудования».

В ходе исследования были сделаны следующие выводы:

На рынке наблюдается процесс расширения взаимодействия отечественных предприятий с передовыми иностранными компаниями. При этом российские компании активизируют использование передовых методов управления, применяемых их зарубежными партнерами. Следствием такого взаимодействия является появление на отечественном рынке систем управления ресурсами предприятия (ERP-систем), таких как SAP, Oracle, SCALA, Ахартa и других. Данный процесс носит выраженный поступательный и необратимый характер.

Внедрение ERP-систем является дорогостоящим и ресурсоемким процессом, который отвлекает управленческий и производственный персонал компании от основной деятельности на продолжительное время. В связи с этим актуальными являются исследования механизмов снижения данных затрат. Однако существующая практика внедрения таких систем показывает, что каждый проект реализуется на отечественных предприятиях как индивидуальный и уникальный, что, по сути, является дополнительным

источником высоких затрат. Типизация процесса внедрения ERP-систем позволит снизить перечисленные выше негативные факторы.

На сегодняшний день отечественными производителями программного обеспечения («1С», «Галактика», «Парус», «Росэкспертиза» и др.) накоплен значительный опыт по внедрению типовых экономических систем. Однако этот опыт преимущественно относится к специализированным системам, автоматизирующим некоторые отдельные бизнес-процессы управления и учета. Если речь идет о масштабных проектах внедрения интегрированных ERP-систем, таких как SAP, Oracle, SCALA, Microsoft Dynamics и др., то такие методики оказываются неприменимы – существует необходимость в их модернизации и приведения к новым требованиям рынка.

Жизненный цикл внедрения тиражируемого ERP-решения имеет отличия от традиционного проекта внедрения уникальной конфигурации ERP- системы. Эти отличия носят как количественный, так и качественный характер. Учет таких отличий необходим для выявления типовых элементов процесса внедрения, а также для разработки инструментов, позволяющих определять соотношение типовых и уникальных на ранних этапах внедрения ERP-систем.

Качественная оценка эффективности внедрения ERP-системы в компании позволяет не только оценить, насколько эффективно использование ERP, но и может использоваться как полноценный инструмент управления проектом внедрения, на всех этапах жизненного цикла проекта. Применение проектного подхода позволяет оценить эффективность использования, как отдельных функций, так и всей системы в целом, в том числе и на ранних стадиях, а также контролировать отклонения реальных показателей от плановых.

Рынок использования ERP-систем на предприятиях за рубежом развит гораздо больше, чем в Российской Федерации, и уже имеет классические положительные и отрицательные примеры внедрения. Анализ внедрения ERP на предприятиях Hershey's и Cadbury показывает, что различные временные

и организационные подходы могут дать полностью противоположные результаты, как увеличив прибыль компании, так и значительно сократив долю на рынке.

Основными сложностями для проекта являются большой объем заявленных функциональных требований к системе, значительное количество бизнес-процессов, для которых требуется переход в ERP, большое количество внутренних нормативных документов, исполнение требований которых обязательно для функционирования компании.

В качестве основных рекомендаций по внедрению ERP-систем можно выделить: уделение повышенного внимания стадии тестирования с проработкой всех ситуаций, в производственной деятельности, эффективную работу с персоналом, включающую обучение, разъяснение, разработку наглядных инструкций, обсуждение функционала будущей системы максимально широким кругом лиц, включая всех конечных пользователей.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ERP-системы: «за», «против» или воздержаться // IT-manager. 2007. №2. С. 34–37
2. Автоматизированные информационные технологии в экономике: Учебник для вузов / Под редакцией Г.А. Титоренко. М.: Юнити, 2010. 267 с.
3. Андерсон Дж.В., Ларокка Д. SAP за 24 часа. Издательство: Баланс Бизнес Букс. Перевод с: Пер. с англ, 2007. 210 с
4. Багриновский К.А., Хрусталева Е.Ю. Информационные технологии современной российской экономики. М.: Альфа-Пресс, 2006. 287 с.
5. Гинзбург А.И. Экономический анализ: предмет и методы. Моделирование ситуаций. Оценка управленческих решений. СПб.: Питер, 2003. 480 с.
6. Горбачев М. И., Егорова М. С. Инновации и энергоэффективность 24.–предприятия // Молодой ученый. 2015. №4.8. С. 22
7. Гуриев В., Питеркин С. Системы класса ERP для «чайников» // 13.–Компьютера. 2001. № 11. С. 8
8. Елиферов В.Г., Репин В.В., Бизнес-процессы: Регламентация и управление: учебник. М.: Инфра-М, 2008. 319 с.
9. Зайковский В.Э. Автоматизация хаоса. Информационные технологии. Управление компанией. 2006. №3 (58). С.76–78.
10. Карминский А.М., Черников Б.В., Информационные системы в экономике: В 2-х ч. Ч.1. Методология создания: Учеб. пособие. М.: Финансы и статистика, 2006. 336 с.

11. Катулев А.Н., Северцев Н.А. «Математические методы в системах поддержки принятия решений», М.: «Высшая школа», 2005. 314 с.
12. Кэмп Р.С., Легальный промышленный шпионаж. Бенчмаркинг бизнес-процессов: технологии поиска и внедрение лучших методов работы ваших конкурентов. М.: Баланс-клуб, 2014. 416 с.
13. Лапыгин Ю.Н., Стратегический менеджмент: учебное пособие. М., серия Высшее образование, 2009. 207 с.
14. Маневич В.Е., Николаев Л.К., Овсиенко В.В., Савельев И.В. Модифицированная модель Тобина и анализ монетарных факторов динамических процессов в российской экономике. // «Экономическая наука современной России». 2010. №2 (49). С. 7–24
15. Мухтарова Г. Внедрение ERP-систем. Основные ошибки. [Электронный ресурс] // Директор-Инфо. 2013. №9. URL: <http://www.cfin.ru/itm/kis/basic.shtml> (дата обращения: 27.10.2015).
16. О'Лири Д. ERP-системы. Современное планирование и управление ресурсами предприятия. Выбор, внедрение, эксплуатация. М.: Вершина, 2014. 272 с.
17. Савельев И.В. О проблемах внедрения ERP-систем в России // Экономическая наука современной России. 2011. №3 (54). С.187–189.
18. Симонян Д.Ф. Способы и стратегии внедрения информационных систем в многоуровневых организациях путем планирования ресурсов предприятия [Электронный ресурс] // Terra Economicus. 2010. №2 (8) URL: <http://elibrary.ru/download/96882302.pdf> (дата обращения: 20.11.2015).