

# ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ К ГЛАВАМ

## Дополнительный материал к главе 5

### Пример 5.1. Перечень требований к ERP-системе для процессного производства

В качестве примера в табл. 5.1 приведен перечень функциональности, которая должна быть в ERP-системе для поддержки процессного производства. Необходимо отметить, что это далеко не полный список, его можно дополнять и изменять в соответствии с потребностями конкретного предприятия.

**Таблица 5.1.** Перечень функциональности ERP-системы, необходимой для автоматизации процессного производства

Управление процессным производством	
Спецификация продукции (Формулы / Рецепты)	
1	Привязка альтернативной партии
2	Возможность определения качественных характеристик, ожидаемых результатов, допусков, процедур тестирования для ингредиентов и продуктов
3	Определение формул, рецептов, процентов ингредиентов для переменных в формулах и маршрутах процессного производства для различных размеров партий
4	Возможность переменных формул и маршрутов производства для партий различных размеров. Ингредиенты должны определяться как фиксированное количество на партию или как переменное количество на единицу конечной продукции процессного производства
5	Анализ экономичности партий
6	Ожидаемые даты конца срока годности ингредиентов
7	Расчет стандартного времени производства партии
8	Определение доступности сырья при создании рецепта партии

9	Автоматическая корректировка рецепта партии на основании результатов тестирования
10	Использование показателя насыщенности (содержание активного вещества) как единицы измерения
11	Ожидаемый срок годности
12	Расчет факторов, которые влияют на срок годности
13	Расчет срока годности и использование параметров, зависящих от конкретной позиции или типа позиции
14	Возможность измерения и корректировки показателя насыщенности и концентрации
15	Расчет насыщенности партии и процентного содержания активного вещества
<b>Модель производства (Формулы/Рецепты + Технологические маршруты)</b>	
1	Модель должна включать сопутствующие (co-products) и побочные продукты (by-products), оборотные продукты, отходы производства
2	Автоматический расчет и перерасчет общего веса и объема ингредиентов
3	Динамическая корректировка рецепта на базе фактических характеристик ингредиентов
4	Процент выхода годных изделий определяется и рассчитывается для каждой операции
5	Возможность определения качественных характеристик, ожидаемых результатов, допусков, процедур тестирования для ингредиентов, продуктов и этапов производственного процесса
6	Расчет процентов выхода годных изделий и процента перекрытия для операций
7	Фиксация производства любого сопутствующего продукта
<b>Контроль производимых партий и отчетность</b>	
1	Определение партий как специфичных для производственной площадки, доступных для нескольких производственных площадок, уникальных и т. п.
2	Хранение рецептов для различных размеров партий
3	Контроль запасов за счет возможности мониторинга сроков годности
4	Определение различных формул для расчета различных размеров партий или набора партий
5	Обработка данных о различных временных параметрах продукции (срок годности, срок использования, срок возможного экспорта, срок производства и т. п.)
6	Массовая обработка, дополнительная обработка, упаковка

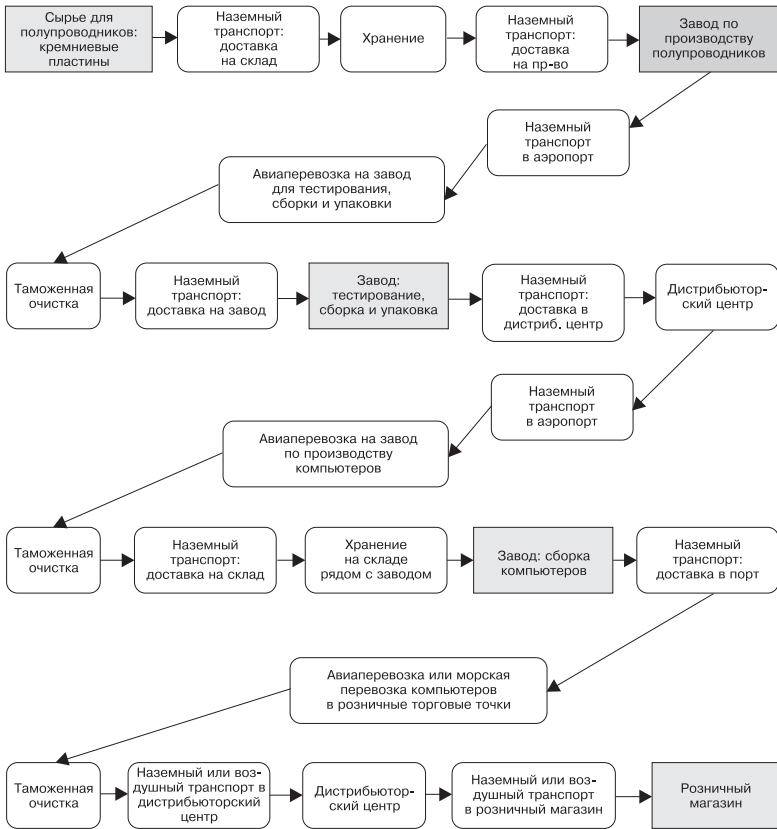
<b>Отчетность о соответствии требованиям</b>	
1	Отчетность об опасных материалах
2	Тестирование качества и обеспечения соответствия требованиям
<b>Расчет себестоимости произведенной продукции процессного производства</b>	
1	Расчет себестоимости и анализ себестоимости сопутствующих и побочных продуктов
2	Распределение затрат на любой сопутствующий и побочный продукт (в определенном процентном соотношении)
3	Планирование и отслеживание процента выхода годной продукции (план/факт)
<b>Управление материалами</b>	
1	Возможность расчета показателя доступности к определенному сроку на базе состояния запасов и сроков годности продукции
2	Спецификации качества продукции при исполнении заказов сбыта
3	Насыщенность в качестве единицы измерения
4	Учет срока годности и приоритезация при планировании с учетом данного показателя
5	Планирование и приоритезация насыпных/наливных ингредиентов и упакованных материалов
6	Рекомендация оптимальной последовательности на базе номера позиции или качественных характеристик
7	Планирование с учетом качественных характеристик и принятие соответствующих действий
<b>Цеховое управление</b>	
<b>Контроль заказов на производство и отчетность</b>	
1	Учет в нескольких единицах измерения
2	Ведение нескольких технологических маршрутов (например, альтернативные процессы, внешняя обработка, переработка и пр.)
3	Возможность указания в каждой операции процента выхода годной продукции и брака
4	Возможность указания спецификации качества в каждой операции
5	Анализ стоимости готовой продукции и брака производства
6	Для последовательных и параллельных операций должна быть возможность определить время подготовки, ожидания, исполнения
7	Учет брака при планировании графика произведенной продукции

8	Возможность просмотра информации о заказах на производство детализировано и консолидировано
9	Выявление расхождений для материальных и трудовых ресурсов
10	Формирование отчетов о выходе годной продукции по операциям, времени производства и эффективности использования материалов (ингредиентов)
11	План/факт отклонения использования материалов по партиям и операциям
12	Отчеты о статусах сопутствующих и побочных продуктов на любом этапе производственного процесса
13	Расчет количества произведенной продукции на каждом этапе процесса, вне зависимости от единицы измерения
14	Архивирование производственной информации для контроля качества или гарантийной переработки продукции
<b>Управление незавершенным производством</b>	
1	Определение процента выхода годной продукции для партий, процессов, сортов
2	Разделение произведенных партий и передача части на следующую производственную операцию
3	На одном экране можно получить доступ к распределению, передаче материалов в производство, графикам операций и затратам на работы
4	Документирование брака или незапланированных операций по заказам или счетам
<b>Контроль качества и отчетность по опасным материалам</b>	
1	Возможность перехода от требований к качеству согласно контракту/заказы сбыта до уровня цехового управления
2	Управление процессом взятия образцов/проб
3	Поддержка возможности прохождения или отказа в прохождении тестирования
4	Формирование сертификатов контроля качества
5	Все необходимые параметры, необходимые для формирования отчетности (для сырья, полуфабрикатов, готовой продукции; организации, клиентам, поставщикам и т. п.)
<b>Контроль производственных запасов</b>	
1	Отчетность о состоянии запасов с необходимыми параметрами (сроки годности, качественные параметры)
2	Осуществление корректировки уровня запасов, внутренних перемещений, обработка брака

<b>Управление качеством</b>	
<b>Контроль качества на производстве</b>	
1	Отслеживание местоположения продукции, находящейся на контроле
2	Обработка рецептов продукции, которая не прошла контроль качества
3	Отслеживание допустимых пределов значений параметров продукции при контроле качества
4	Связь документов по результатам контроля качества с данными о продукции
<b>Контроль качества вне непосредственного производственного процесса</b>	
1	Управление полномочиями и политиками в области контроля качества
2	Документированные процедуры и рабочие инструкции, которые определяют систему контроля качества
3	Идентификация продукции и возможность ее отслеживания
4	Контроль и тестирование продукции на протяжении всего производственного цикла
5	Получение статуса по результатам проведения процедур контроля качества (пройден/не пройден) и возможность предпринимать соответствующие действия
<b>Контроль качества запасов</b>	
1	Поддержка нескольких единиц измерения
2	Контроль качества базируется на заранее заданных проверках
3	Управление данными партии и сроками годности
4	Различные конфигурации упаковки
5	Возможность отслеживания процесса
6	Несколько статусов запасов в соответствии с качеством: принято, отклонено, брак, возврат

### **Пример 5.11. Услуги 3PL-провайдера в цепи поставок полупроводников**

На рис. 5.1 представлен пример услуг 3PL-провайдера. В данном случае рассмотрено транспортно-складское обеспечение работы цепи поставок производства и продажи полупроводников. Важно заметить, что в соответствии со своей ролью в цепи поставок 3PL-провайдер берет на себя не только функции транспортировки и хранения, но и такие функции, как таможенная очистка и перераспределение в дистрибьюторском центре. Транспортировка, осуществляемая 3PL-провайдером, является либо мультимодальной, либо интермодальной.



**Рис. 5.1.** Пример услуг 3PL-провайдера в цепи поставок производства полупроводников, где серым выделены звенья цепи поставок, белым — бизнес-процессы 3PL-провайдера

## Дополнительный материал к главе 8

### Пример 8.3. Определение эффективности внедрения ERP-системы на основе расчета показателя ROI

#### Базовые данные

ООО «Электрокомпания» осуществила внедрение ERP-системы с целью автоматизации своей основной деятельности: оптовая продажа электротоваров. Решение было разработано и внедрено поставщиком ООО «ИТ-компания № 1» на базе следующих модулей ERP-системы.

- Управление финансами.
- Управление запасами.
- Управление снабжением.
- Управление сбытом.

Проект длился 9 месяцев. После запуска в промышленную эксплуатацию прошло 2 месяца, и клиент попросил «ИТ-компанию № 1» оценить первые итоги внедрения ERP-системы.

#### Расчет

Выбранная поставщиком методика оценки эффективности основана на расчете ROI (коэффициенте отдачи от инвестиций).

$$ROI = \frac{J - R}{R} \times 100\%,$$

где  $J$  — валовой доход, получаемый в результате реализованного проекта, или выгоды от внедрения ERP-системы;  $R$  — инвестиции, вложенные в проект (затраты на внедрение и использование системы за определенный период, для которого рассчитывается ROI).

Самый важный момент при расчете эффективности состоит в том, что преимущества от внедрения видны не сразу, а с течением времени. Поэтому в идеале расчет коэффициента должен производиться несколько раз: через 2–3 месяца после начала промышленной эксплуатации, через полгода, через год и через два. Таким образом можно построить тренд и проследить тенденции отдачи от внедрения ERP-системы. В данном случае прошло два месяца после запуска системы, поэтому произведен расчет только первого коэффициента ROI, показывающего начальную отдачу от ERP-системы.

Для проведения расчетов требуется найти сумму инвестиций, вложенных в проект. Для данного проекта внедрения ERP-системы

эта сумма будет складываться из составляющих, представленных в табл. 8.1.

**Таблица 8.1.** Расчет общей суммы инвестиций, вложенных в проект

№	Составляющие инвестиций, вложенных в проект	Количественное выражение (у. е.)
1	Стоимость оборудования (сервер, дополнительные компьютеры и т. д.)	4000
2	Стоимость лицензий на пользование платформой для ERP-системы (СУБД)	5000
3	Стоимость лицензий на пользование ERP-системой (10 рабочих мест)	10 000
4	Стоимость модулей ERP-системы (Управление финансами, Управление запасами, Управление снабжением, Управление сбытом)	35 000
5	Стоимость консультационных услуг по внедрению	40 000
6	Стоимость обслуживания системы (заработная плата персонала, занятого при внедрении ERP-системы, рассчитывается как произведение часов, потраченных на обслуживание системы, и почасового оклада сотрудников)	5000
7	Стоимость доработок, осуществленных по желанию заказчика	4000
8	Стоимость технической поддержки системы (за два месяца)	2000
<b>Итого, общая сумма инвестиций</b>		<b>105 000</b>

Далее необходимо рассчитать и оценить в денежном выражении выгоды от внедрения системы. Для того чтобы определить именно те выгоды (прибыли), которые обусловлены внедрением ERP-системы, недостаточно привести значение конкретного показателя, как делают многие, оценивая эффективность внедрения. Например, если за месяц до начала промышленной эксплуатации системы чистая прибыль была 10 000 у. е., а после запуска — 15 000, то это не значит, что предприятие получило 5000 в результате внедрения системы. Для точной оценки необходимо сравнить два значения: прогнозное (то, как было бы без учета установленной системы) и реальное. Полученная дельта и есть сравнительно точное значение изменения чистой прибыли в результате внедрения ERP-системы.



Существуют общие и частные показатели выгоды внедрения системы, которые необходимо рассчитать исходя из прогнозных значений. Общим показателем экономической эффективности можно считать **чистую прибыль предприятия**.

Частные показатели учесть и оценить в количественном выражении сложнее. Для их расчета была использована следующая методика.

- Разделение всей ERP-системы на функциональные подсистемы.
- Выделение в каждой подсистеме факторов повышения эффективности деятельности компании.
- Количественная оценка факторов.
- Приведение количественных показателей к денежной оценке.
- Оценка дополнительной прибыли от высвобожденных средств.
- Расчет полной выгоды от внедрения ERP-системы (в евро).

Вероятно, не все факторы возможно оценить в денежном выражении, поэтому в данной методике они не учитываются.

Ниже приводится процедура расчета выгоды от внедрения ERP-системы для предприятия «Электрокомпания».

**Первый этап.** В ERP-решении, реализованном на предприятии «Электрокомпания», выделяют несколько функциональных подсистем по принципу удобства оценки факторов повышения эффективности деятельности предприятия и учитывают ограничения, связанные с модульностью ERP-системы. Это следующие подсистемы:

- подсистема управления складскими операциями — позволяет вести учет всех складских операций: хранение, перемещение ТМЦ между ячейками склада, списание ТМЦ, возврат ТМЦ и т. д.;
- подсистема управления материально-техническим снабжением — позволяет вести учет таких операций, как закупка ТМЦ, создание заявок снабжения, доставка ТМЦ и т. д.;
- подсистема управления сбытовыми операциями — позволяет вести учет таких операций, как создание заявок сбыта, отгрузка ТМЦ, резервирование ТМЦ под конкретный заказ и т. д.;
- подсистема управления дебиторской задолженностью — позволяет вести учет расходования кредитного лимита для каждого дебитора, составлять напоминания о просроченной задолженности, регулировать отгрузки;
- подсистема управления расчетами с дебиторами и кредиторами — позволяет вести учет всех операций по расчету с дебиторами и кредиторами;

- подсистема учета налога на добавленную стоимость — позволяет автоматически выделять НДС по каждой операции, автоматически составлять книгу покупок и книгу продаж;
- подсистема составления и управления отчетностью предприятия — представляет собой совокупность всех отчетных форм, запросов, позволяет составлять собственные отчеты в разнообразных разрезах.

**Второй этап.** В каждой подсистеме выделяются факторы и определяются критические показатели эффективности деятельности предприятия, которые в дальнейшем подлежат количественной оценке.

- Подсистема управления складскими операциями. Выделяются следующие факторы:
  - ♦ сокращение потерь ТМЦ (в результате повышения контроля);
  - ♦ сокращение времени на проведение инвентаризации (составление отчетов).
- Подсистема управления материально-техническим снабжением. Выделяются следующие факторы:
  - ♦ сокращение времени на планирование снабжения;
  - ♦ уменьшение неликвидных запасов (появляющихся в результате неправильного планирования закупок).
- Подсистема управления сбытовыми операциями:
  - ♦ сокращение времени отгрузки товаров клиенту (подготовка товара, подготовка документов);
  - ♦ сокращение времени на информирование клиентов (состояние задолженности, наличие позиций на складе, сроках поставки и т. д.).
- Подсистема управления дебиторской задолженностью:
  - ♦ сокращение дебиторской задолженности.
- Подсистема управления расчетами с дебиторами и кредиторами:
  - ♦ сокращение времени на отражение данных операций.
- Подсистема учета налога на добавленную стоимость:
  - ♦ сокращение времени на составление книги покупок и книги продаж.
- Подсистема составления и управления отчетностью предприятия:
  - ♦ сокращение времени на подготовку обязательной отчетности;
  - ♦ сокращение времени на подготовку внутренней и корпоративной отчетности;

- ♦ сокращение времени на принятие управленческих решений, основанных на анализе отчетности.

Следует подчеркнуть, это не единственно правильный список факторов и показателей эффективности, который можно составить. Это список наиболее значимых показателей с точки зрения конкретного предприятия, на котором был осуществлен конкретный проект внедрения конкретной системы.

**Третий этап.** Проводится количественная оценка показателей и находится дельта между прогнозными и реальными их значениями. Полученные данные представлены в табл. 8.2. По факту оценивались выгоды от внедрения ERP-системы, полученные за два месяца, соответственно, значения, указанные в табл. 8.2, — это сумма значений показателей за два месяца.

**Таблица 8.2.** Количественная оценка факторов повышения эффективности деятельности ООО «Электрокомпания»

№	Наименование фактора	Прогнозное значение показателя	Реальное значение показателя	Выгода от внедрения ERP-системы
1	Увеличение чистой прибыли	3000 000 (руб)	3 702 609 (руб)	702 609 (руб)
1.1	Сокращение потерь ТМЦ	50 000 (руб)	23 400 (руб)	26 600 (руб)
1.2	Сокращение времени на проведение инвентаризации	12 (чел/час)	2 (чел/час)	10 (чел/час)
2.1	Сокращение времени на планирование снабжения	200 (чел/час)	80 (чел/час)	120 (чел/час)
2.2	Уменьшение неликвидных запасов	100 000 (руб)	4 684 900 (руб)	3 684 900 (руб)
3.1	Сокращение времени отгрузки товаров клиенту	133 (чел/час)	60 (чел/час)	73 (чел/час)
3.2	Сокращение времени на информирование клиентов	400 (чел/час)	200 (чел/час)	200 (чел/час)
4.1	Сокращение дебиторской задолженности	50 000 000 (руб)	45 333 663 (руб)	4666 337 (руб)

№	Наименование фактора	Прогнозное значение показателя	Реальное значение показателя	Выгода от внедрения ERP-системы
5.1	Сокращение времени на отражение операций расчетов	80 (чел/час)	55 (чел/час)	25 (чел/час)
6.1	Сокращение времени на составление книги покупок и книги продаж	64 (чел/час)	4 (чел/час)	60 (чел/час)
7.1	Сокращение времени на подготовку обязательной отчетности	32 (чел/час)	8 (чел/час)	24 (чел/час)
7.2	Сокращение времени на подготовку внутренней и корпоративной отчетности	96 (чел/час)	32 (чел/час)	64 (чел/час)
7.3	Сокращение времени на принятие управленческих решений, основанных на анализе отчетности	32 (чел/час)	19 (чел/час)	13 (чел/час)

**Четвертый этап.** Осуществляется приведение всех значений факторов повышения эффективности деятельности предприятия к единой единице измерения. В данном случае перевод осуществляется в денежную форму. Однако если сокращение потерь ТМЦ можно однозначно выразить в денежной форме, то для такого показателя, как сокращение времени, необходимо умножить сэкономленное количество часов на ставку сотрудника соответствующего отдела за один час работы. Полученные данные представлены в табл. 8.3.

**Таблица 8.3.** Приведение значений факторов повышения эффективности деятельности ООО «Электрокомпания» к денежному выражению

№	Наименование фактора	Выгода от внедрения ERP-системы (колич. выражение)	Выгода от внедрения ERP-системы (в у. е.)	Комментарий к переводу количественного выражения в денежное
Расчетный курс: 1 у. е.=30 руб				
1	Увеличение чистой прибыли	702 609 (руб)	23 420,3	Перевод по расчетному курсу
1.1	Сокращение потерь ТМЦ	26 600 (руб)	887	Перевод по расчетному курсу
1.2	Сокращение времени на проведение инвентаризации	10 (чел/час)	43,8	Средняя заработная плата сотрудника бухгалтерии за 1 час = 4,38 у. е.
2.1	Сокращение времени на планирование снабжения	120 (чел/час)	675,6	Средняя заработная плата менеджера по снабжению за 1 час = 5,63 у. е.
2.2	Уменьшение неликвидных запасов	3684 900 (руб)	122 830	Перевод по расчетному курсу
3.1	Сокращение времени отгрузки товаров клиенту	73 (чел/час)	365	Средняя заработная плата менеджера по работе с клиентами за 1 час = 5 у. е.
3.2	Сокращение времени на информирование клиентов	200 (чел/час)	1000	Средняя заработная плата менеджера по работе с клиентами за 1 час = 5 у. е.
4.1	Сокращение дебиторской задолженности	4666 337 (руб)	155 544,6	Перевод по расчетному курсу
5.1	Сокращение времени на отражение операций по расчетам	25 (чел/час)	109,5	Средняя заработная плата сотрудника бухгалтерии за 1 час = 4,38 у. е.
6.1	Сокращение времени на составление книги покупок и книги продаж	60 (чел/час)	262,8	Средняя заработная плата сотрудника бухгалтерии за 1 час = 4,38 у. е.

№	Наименование фактора	Выгода от внедрения ERP-системы (колич. выражение)	Выгода от внедрения ERP-системы (в у. е.)	Комментарий к переводу количественного выражения в денежное
7.1	Сокращение времени на подготовку обязательной отчетности	24 (чел/час)	105,12	Средняя заработная плата сотрудника бухгалтерии за 1 час = 4,38 у. е.
7.2	Сокращение времени на подготовку внутренней и корпоративной отчетности	64 (чел/час)	400	Средняя заработная плата сотрудника финансового отдела за 1 час = 6,25 у. е.
7.3	Сокращение времени на принятие управленческих решений, основанных на анализе отчетности	13 (чел/час)	122	Средняя заработная плата сотрудника высшего звена за 1 час = 9,38 у. е.

**Пятый этап.** Проводится оценка дополнительной прибыли, получаемой от высвобождения денежных средств. Необходимость в подобной оценке связана с тем, что нельзя просто прибавить к получаемым выгодам от внедрения ERP-системы значения показателей, характеризующих высвобождение денежных средств, т. к. следует учитывать не сами значения, а получаемую от них прибыль. Эта прибыль рассчитывается с учетом нормы прибыли и цикла продаж компании. Для ООО «Электрокомпания» норма прибыли составляет 18%, цикл продаж равен одному месяцу. Расчет дополнительной прибыли представлен в табл. 8.4.

**Таблица 8.4.** Расчет дополнительной прибыли, получаемой в результате высвобождения денежных средств

Наименование фактора	Выгода от внедрения ERP-системы (в у. е.)	Дополнительная прибыль за первый месяц (в у. е.)	Дополнительная прибыль за второй месяц (в у. е.)	Дополнительная прибыль за два месяца (в у. е.)
Уменьшение неликвидных запасов	122 830	22 109,4	26 089,1	48 198,5
Сокращение дебиторской задолженности	155 544,6	27 998	33 037,7	61 035,7

**Шестой этап.** Выполняется расчет полной выгоды от внедрения ERP-системы (в евро). Суммируются полученные значения выгод от внедрения ERP-системы. Для предприятия ООО «Электрокомпания» значение выгоды, полученной в результате внедрения ERP, составляет за два месяца 137300,92 евро (23420,3 + 887 + 43,8 + 675,6 + 675,6 + 48198,5 + 365 + 1000 + 61035,7 + 109,5 + 262,8 + 105,12 + 400 + 122).

После подсчета полной стоимости владения ERP-системой и расчета выгод от внедрения ERP-системы можно по вышеприведенной формуле рассчитать ROI для данного проекта.

$ROI = (\text{Выгоды от внедрения системы} - \text{инвестиции в проект}) / \text{инвестиции в проект} \times 100\%$

$$ROI = (137\,300,92 - 105\,000) / 105\,000 \times 100\% = 30,76\%$$

## Выводы

Полученные данные свидетельствуют о том, что внедренная система не только смогла себя окупить за два месяца, но и принести положительный эффект. Следует заметить, что это не совсем характерный результат для проектов внедрения ERP, т. к. согласно экспертным оценкам, вложения в подобную систему окупаются минимум через год (средние показатели три-пять лет). Такой высокий показатель отдачи от инвестиций обусловлен несколькими факторами.

- Оптимальная комплектация системы (отсутствие «ненужных» модулей системы) и малое количество рабочих мест позволили сократить стоимость внедрения до умеренной величины.
- В компании существовало множество организационных проблем, для решения которых требовался инструмент контроля над сотрудниками (ввод данных, отгрузки сверх кредитных лимитов,

избыточное резервирование и т. п.). Этот инструмент был получен путем внедрения ERP-системы.

- Высокие издержки были также связаны с использованием нескольких программных продуктов (перенос данных из одной системы в другую, потери данных, сложность составления отчетов и т. п.). Интегрированная система позволила полностью их исключить.

Согласно расчетам данный проект внедрения ERP-системы следует считать успешным и приносящим выгоду для предприятия ООО «Электрокомпания».