

Внедрение системы MFG/PRO

Содержание

Лекция 20. Моделирование бизнес – процессов предприятия и их реализация в системе MFG/PRO

Лекция 21. Технология внедрения MFG/PRO

Лекция 22. Возврат инвестиций во внедрение MFG/PRO

Заключение

Лекция 20. Моделирование бизнес – процессов предприятия и их реализация в системе MFG/PRO

20.1. Сущность бизнес-моделирования при внедрении MFG/PRO

Цель данной лекции – описать назначение, сущность и средства моделирования деятельности предприятия при внедрении ERP-системы MFG/PRO на отечественных предприятиях.

Ключевые моменты.

1. Главной целью внедрения Интегрированной Информационной Системы Управления (ИИСУ) на предприятии является постановка управления запасами и себестоимостью.

2. Бизнес-моделирование — первый этап внедрения ИИСУ.

3. С помощью бизнес- модели :

4. вырабатывается общий язык для проектной группы, руководства и ключевых пользователей;

5. сокращается время внедрения ИИСУ;

6. определяется пошаговый план развития предприятия и его ИИСУ;

7. формируется документация Системы Менеджмента Качества (на базе стандарта ИСО 9001:2000).

8. Бизнес- модель предприятия имеет три уровня представления:

9. концептуальный (для понимания руководством предприятия целей моделирования в самом общем виде);

а) логический (для детального описания бизнес- правил на предприятии с целью генерации регламентирующей документации СМК);

б) физический (для моделирования нормативов в Базе Данных пилотного проекта).

Логический уровень бизнес-моделирования должен поддерживать промежуточные и альтернативные модели (в том числе текущую модель и желаемую модель деятельности предприятия).

10. Абсолютной точности нормативов невозможно достичь сразу (на физическом уровне моделирования), поэтому деятельность по улучшению бизнес-процессов во многом является деятельностью по уточнению нормативов в ИИСУ предприятия. Лучшим средством проверки правильности модели является ее неоднократное тестирование.

11. Для поддержания бизнес-модели в актуальном состоянии (на всех стадиях проекта внедрения ИИСУ и после его завершения) необходимо, чтобы все задачи организационного планирования на предприятии решались с помощью существующей бизнес-модели.

20.2. Место бизнес - моделирования в процессе внедрения MFG/PRO

В лекции делается акцент на моделировании промежуточной фазы, заключенной между определением вектора развития предприятия (концептуальная модель) и использованием ИИСУ на базе MFG/PRO на предприятии (физическая модель), обеспечивающей следованию принятого вектора развития. Данное моделирование называется логическим (более абстрактное описание физической модели предприятия). Логическое моделирование необходимо как связка концептуальной модели с физической моделью предприятия, реализованной в ИИСУ. Внедрение ИИСУ (на базе ERP-системы MFG/PRO) рассматривается как начало процесса пошагового улучшения организации и управления предприятием. Главной целью предприятия в начале становления процесса улучшения является налаживание эффективного управления запасами и управления себестоимостью.

Проект внедрения ИИСУ предприятия состоит из трех этапов:

12. бизнес-моделирование деятельности предприятия для выработки «проектного решения развития предприятия и его ИИСУ» **(результатом данного этапа является подготовка «пилота» ИИСУ предприятия);**

1) **пилотное тестирование и разработка прототипа будущей системы** (результатом данного этапа является настройка ИИСУ на специфику предприятия и выход на опытную эксплуатацию);

13. развертывание системы и выход на промышленную эксплуатацию ИИСУ предприятия.

Бизнес-моделирование сводится к формализованному и понятному всем заинтересованным сторонам описанию процессов предприятия и их взаимодействия через материальные, финансовые и информационные потоки. При создании бизнес- модели формируется понятийный аппарат консультантов, разработчиков, пользователей и

руководителей предприятия, позволяющий выработать единое представление о том, КУДА идет предприятие и ЧТО и КАК должна делать ИИСУ предприятия.

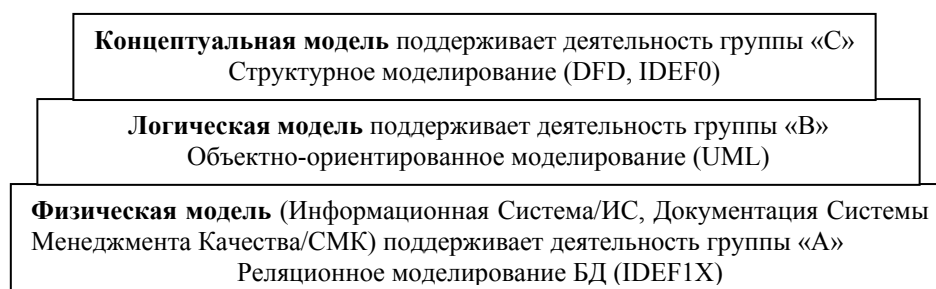


Рис. 1. Иерархия моделей и стандартов описания

Необходимость трехуровневого моделирования обосновывается наличием трех взаимосвязанных групп деятельности на предприятии (см. рис. 1):

Группа деятельности А – это первичная (основная) деятельность предприятия (производство и реализация изделий, или оказание услуг), базирующаяся на ИИСУ и СМК. Описание деятельности предприятия, отраженной в ИС и в документации СМК именуется физической моделью.

Группа деятельности В направлена на улучшение деятельности группы А, подразумевающее проектирование и анализ бизнес-процессов предприятия, именуемое как логическое моделирование. Логическое моделирование подразумевает наличие описания текущей и желаемой деятельности предприятия, а также описание достижения желаемого состояния бизнес-процессов предприятия. Суть группы деятельности В – это улучшение бизнес-процессов в рамках достижения желаемой деятельности предприятия. Предприятие, осуществляя реорганизацию бизнес-процессов (в соответствии с желаемой деятельностью), не получит устойчивого эффекта, если не будет опираться на информационную поддержку. Таким, образом, ИИСУ должна позволять развивать физическую модель предприятия в соответствии с выбранным курсом развития. Использование ERP-системы (в частности MFG/PRO) позволяет предприятию синхронизировать свое развитие с развитием мировых методик управления логистикой и производством, заключенных в ERP стандарты.

Группа деятельности С направлена на улучшение группы деятельности В. Деятельность по улучшению группы В подразумевает постоянное отслеживание передового опыта, заключенного в мировых стандартах управления (ERP, CALS, ИСО 9001:2000, GAAP и т.п.). Данная деятельность реализуется за счет привлечения внешних консультантов. Описание идеальной общей деятельности предприятия в соответствии с актуальными версиями стандартов - задача концептуального моделирования. Ориентация на передовой опыт, заложенный в стандартах ERP и ИСО позволит при описании

желаемой деятельности предприятия (деятельность группы В) осуществить улучшение бизнес-процессов наиболее оптимально и эффективно.

При нацеленности предприятия на использования передовых методик управления (ERP-стандарты), ERP-система (в частности MFG/PRO) является гарантом реализации данного устремления. Весь вопрос упирается в возможность предприятия внедрить у себя ERP-систему. И дело здесь не только в дороговизне ERP-системы, но и в обеспечении предприятием четкой организации работы на базе этой системы. Помимо ERP-системы предприятие использует совместно и другие ПО (САПР, АСУТП, Система эл. Документооборота и др.), главное, чтобы они были интегрированы с ERP-системой, которая должна стать ядром Информационной Системы предприятия.

Бизнес-моделирование - связующее звено между методиками и инструментами совершенствования



Рис. 2. Бизнес – моделирование – связующее звено между методиками и инструментами совершенствования

Выше перечисленные группы деятельности предприятия предполагают взаимосвязанность. Таким образом, модели, используемые в рамках данных групп деятельности предприятия также должны быть взаимосвязаны (рис. 2). Концептуальная модель связывается с логической через использование шаблона на этапе создания логической модели. Логическая модель также имеет связи с физической моделью. Rational Rose позволяет перевести классы логической модели в реляционную модель IDEF1X (ERWin). Средствами ERWin формируется описание структуры базы данных, которое записывается в базу данных[4]. Средство моделирования «Rational Rose» совместно с генератором отчетов «Rational SoDA» позволяет формировать из логической модели

отчеты по заранее описанному шаблону документа с соблюдением бизнес-логики предприятия. Средствами Rational Rose может генерироваться программный код для клиентской части ИИСУ предприятия (компоненты представления). Логическая модель, созданная на базе объектно-ориентированного подхода:

через прямой или обратный инжиниринг, отражается в компоненте представления (интерфейс ИИСУ);

через описание бизнес-логики, отражается в документации Системы Менеджмента Качества (СМК) предприятия в серверной части ИИСУ (которая функционирует с использованием сервера приложений);

через реляционную модель отражается в базе данных ИИСУ.

Таким образом, происходит стыковка трехуровневой архитектуры ИИСУ с бизнес-моделированием деятельности предприятия.

При комплексной реализации трех видов деятельности предприятия (А, В и С) осуществляется непрерывное повышение потенциала предприятия, или другими словами, непрерывное улучшение бизнес-процессов/BPI (Business Process Improvement). BPI подразумевает прохождение следующих этапов, предполагающих использование логического моделирования (рис. 3):

1. отражение в бизнес-модели текущего состояния предприятия (деятельность группы В);
2. создание в бизнес-модели желаемой системы бизнес-процессов предприятия с привлечением передового опыта (деятельность групп В и С);
3. обеспечение реализации на предприятии желаемой системы бизнес-процессов с помощью ERP-системы и системы менеджмента качества (основанной на стандарте ИСО 9001:2000);
4. накопление статистики по состоянию бизнес-процессов предприятия, относящихся к операционному менеджменту (деятельность группы А) и ее анализ для обеспечения эффективной деятельности группы В;
5. определение качественных и количественных измерений и оценок бизнес-процессов предприятия для возможности определения факта достижения желаемой системы бизнес-процессов (описанной в шаблоне). Когда результаты оценок бизнес-процессов предприятия не совпадают с заложенными в бизнес-модели, необходимо возвратиться к этапу 4;
6. констатация факта достижения предприятием желаемой системы бизнес-процессов, означающее наличие в бизнес-модели описание уже текущей деятельности

предприятия, а не желаемой. В бизнес-модели также сохраняется предыдущее текущее состояние предприятия, что позволяет произвести детальный анализ по скорости и эффективности достигнутого улучшения. В случае удачного прохождения этапа – выход на 2 этап, а в случае неудачного - возвращение к 3, 4, и 5 этапам.

7. прохождение вышеописанных этапов предполагает вхождение предприятия в цикл ВРІ, обеспечивающий *непрерывное* улучшение бизнес-процессов предприятия.

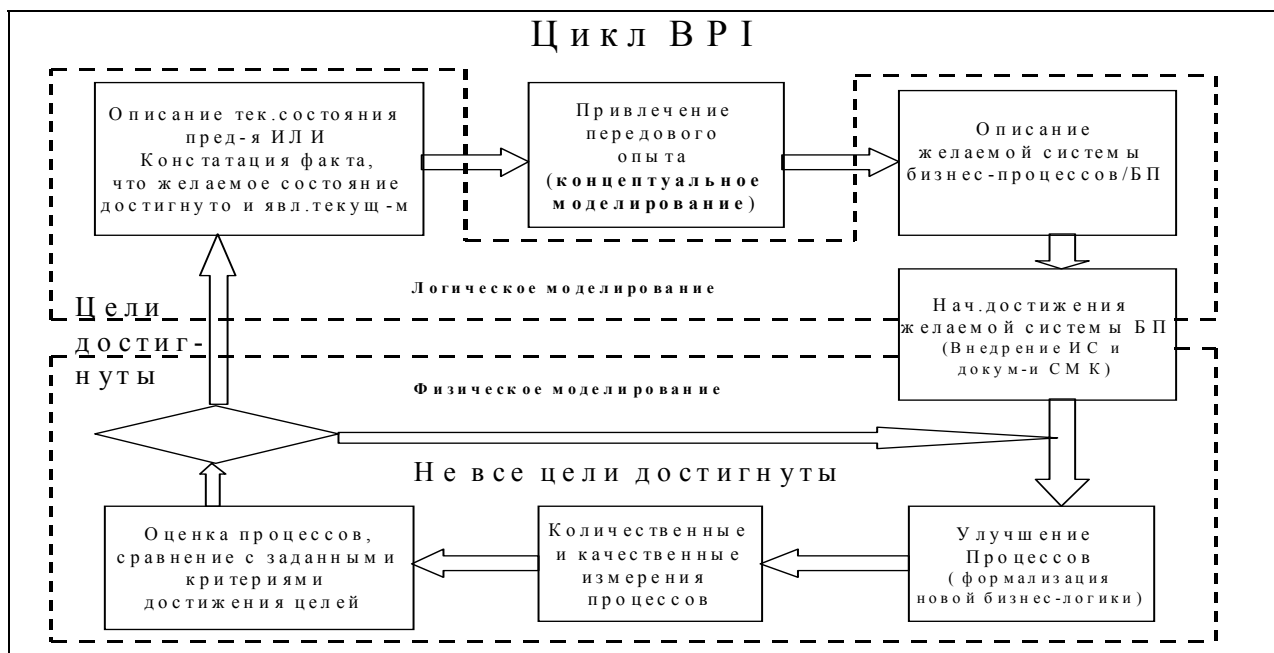


Рис. 3. Цикл ВРІ

В рамках цикла ВРІ главная роль отводится логическому моделированию. Логическая модель (разработанная на базе шаблона модели) включает как текущую деятельность, так и желаемую (желаемая система бизнес-процессов) для предприятия. Желаемая система бизнес-процессов разрабатывается и достигается с использованием концептуальной модели. Концептуальная модель базируется на передовом опыте управления предприятием (ИСО 9001:2000, ERP, CALS, GAAP, MRPII и т.д.) и создается с помощью методологий структурного анализа[2]. Концептуальная модель не разрабатывается предприятием. Данная модель является продуктом внешних консультантов.

Бизнес-моделирование, протягивая мост между вектором развития (стандарты ИСО 9001:2000 и ERP) и ИИСУ предприятия, предполагает нацеленность предприятия на курс пошагового улучшения своей деятельности. Бизнес-модель позволяет:

визуализировать деятельность предприятия, обеспечив руководству возможность правильно оценить имеющиеся недостатки и отыскать источники роста потенциала и направления усовершенствования;

сократить время настройки будущего покупного ПО (в нашем случае MFG/PRO), на котором будет базироваться ИИСУ предприятия;
отобразить и зафиксировать варианты реализации бизнес-процессов предприятия с использованием ИИСУ.

С помощью бизнес- модели есть возможность проектировать и генерировать регламентирующую документацию, описывающую бизнес-правила на предприятии. Данная документация может стать документацией второго и третьего уровня для Системы Менеджмента Качества на базе стандарта ИСО 9001:2000.

Эффективное бизнес- моделирование деятельности предприятия способствует сокращению внедрения ИИСУ на предприятии, максимально конкретизируя цели внедрения ИИСУ предприятия и определяясь с параметрами проекта внедрения. Бизнес- модель призвана сопрячь планы развития предприятия с внедрением и развитием ИИСУ, и определить степень соответствия выбранного предприятием прикладного ПО (в частности ERP-системы MFG/PRO) специфике деятельности предприятия.

20.3. Концептуальная модель (стандарты ERP и ИСО 9001:2000)

Концептуальная модель описывает деятельность предприятия с помощью методологии SADT (Structured Analysis and Design Technique) и стандартов представления IDEF0 и DFD. Инструментарием для создания модели является VpWin. Цель концептуального моделирования – соотнести модель деятельности идеального предприятия (с т. зр. соответствия стандартам ИСО и ERP) на деятельность предприятия и направления улучшения этой деятельности (на самом высоком уровне абстракции). IDEF0 диаграмма описывает деятельность групп А и В (на базе стандартов ИСО 9001:2000 и ERP). DFD диаграмма описывает деятельность группы А (на базе стандарта ERP).

На рис. 4 представлен первый уровень декомпозиции деятельности предприятия как для диаграммы IDEF0, так и для диаграммы DFD.

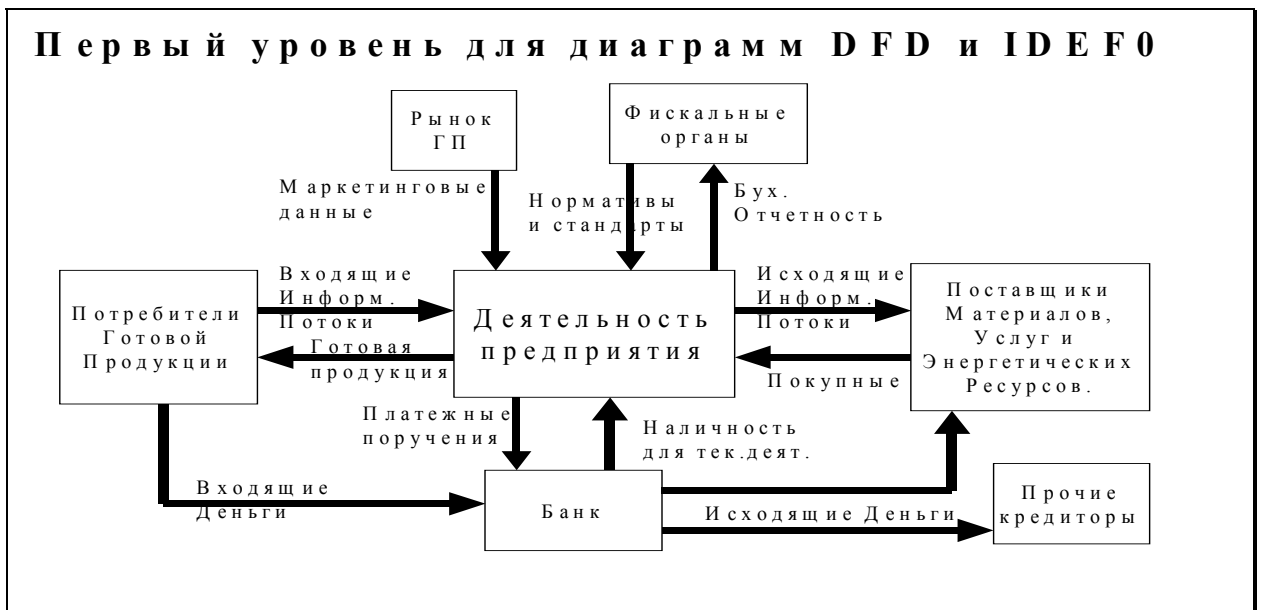


Рис. 4. Первый уровень декомпозиции деятельности предприятия

В концептуальной модели присутствует два взгляда на предприятие:

Первый – с точки зрения ERP-стандартов(DFD диаграмма), где выясняется степень соответствия деятельности предприятия референтным моделям ERP-систем.

Второй – с точки зрения стандарта ИСО 9001:2000(IDEF0 диаграмма), где укрупнено определяются критические бизнес-процессы предприятия, потребности в автоматизации и ключевых пользователей ИСУ, и проектируется в графическом виде документация СМК.

20.3.1 DFD модель (ERP стандарт)

На рис. 5 показан второй уровень декомпозиции деятельности предприятия с точки зрения ERP стандарта. Для сохранения наглядности данная диаграмма ограничена до 3 уровня декомпозиции.

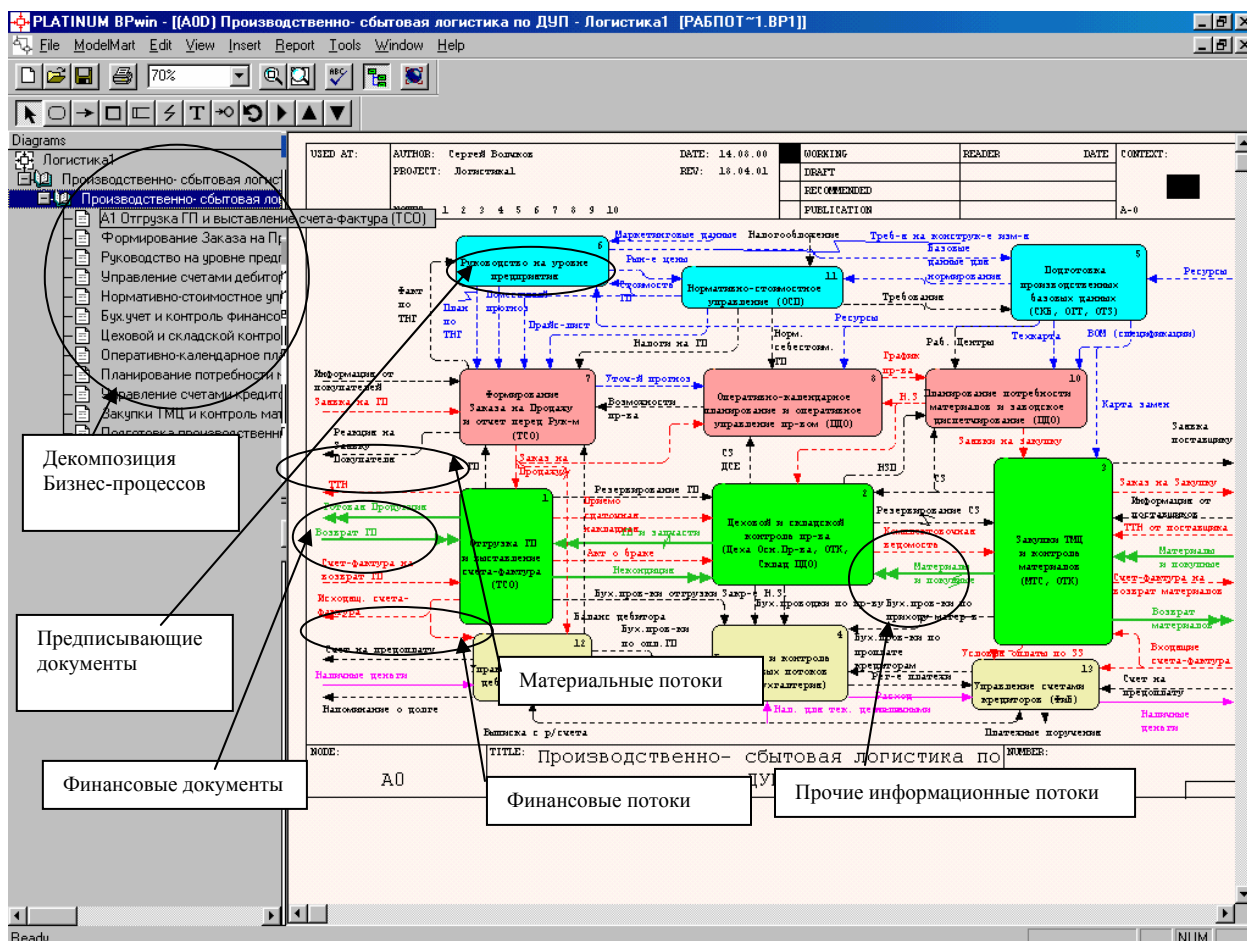


Рис. 5. DFD-модель, первый этап концептуального моделирования на базе ERP-стандартов

В DFD диаграмме различают 4 уровня деятельности:

1. **Нормативное управление предприятием**, которое подразумевает нормирование деятельности, как самого предприятия, так и поставщиков и клиентов;
2. **Планирование деятельности предприятия** включает: годовое агрегированное планирование, формирование понедельного план-графика производства, планирование потребности материалов. Планирование деятельности предприятия осуществляется с учетом имеющихся ресурсов и мощностей (на базе нормативного управления предприятием);

3. **Оперативное руководство** подразумевает деятельность по сбыту, производству, снабжению, управлению запасами (управление данной деятельностью осуществляется с уровня «Планирование деятельности предприятия»);
4. **Управление финансами и бухгалтерский учет** подразумевает управление счетами дебиторов и кредиторов, управление финансовыми потоками, бухгалтерский учет. Данная деятельность предприятия является отражением оперативного управления материальными потоками.

Логистика DFD диаграммы определяет три вертикали деятельности:

- I. **Деятельность по работе с клиентами (управление требованиями)** подразумевает нормативы потребителей, годовое агрегированное планирование сбыта ГП, Сбыт, управление счетами дебиторов;
- II. **Деятельность по производству продукта**, в т.ч. и внутреннего включает нормирование деятельности предприятия, формирование недельного плана графика производства, деятельность по производству, управление финансовыми потоками, бухгалтерский учет;
- III. **Деятельность по снабжению производства (управление субподрядчиками)** подразумевает нормирование поставщиков, планирование потребности в материалах, деятельность по снабжению, управление счетами кредиторов.

С помощью DFD диаграммы проверяется полное описание потоков данных при моделировании желаемой системы бизнес-процессов предприятия. Моделирование потоков данных в рамках DFD диаграммы позволяет увидеть на бумажном носителе взаимодействие всех процессов предприятия, охватываемых ERP-системой. DFD диаграмма обеспечивает прозрачность и понимание функционирования предприятия на базе стандарта ERP.

20.3.2 Модель IDEF0 (стандарт ИСО 9001:2000)

При моделировании желаемой системы бизнес-процессов IDEF0 диаграмма привлекается для проверки наличия полного набора документов системы менеджмента качества (далее – СМК), который используется в качестве управляющего воздействия на процессы предприятия. IDEF0 диаграмма отражает мировой опыт по управлению качеством на предприятии на базе стандарта ИСО 9001:2000.

Первый и второй уровни декомпозиции IDEF0 диаграммы сформированы, исходя из элементов и подэлементов стандарта ИСО серии 90001:2000. На рис. 6 представлен

второй уровень декомпозиции деятельности предприятия. Начиная с 4-го уровня декомпозиции, IDEF0 диаграмма формируется с привлечением DFD диаграммы.

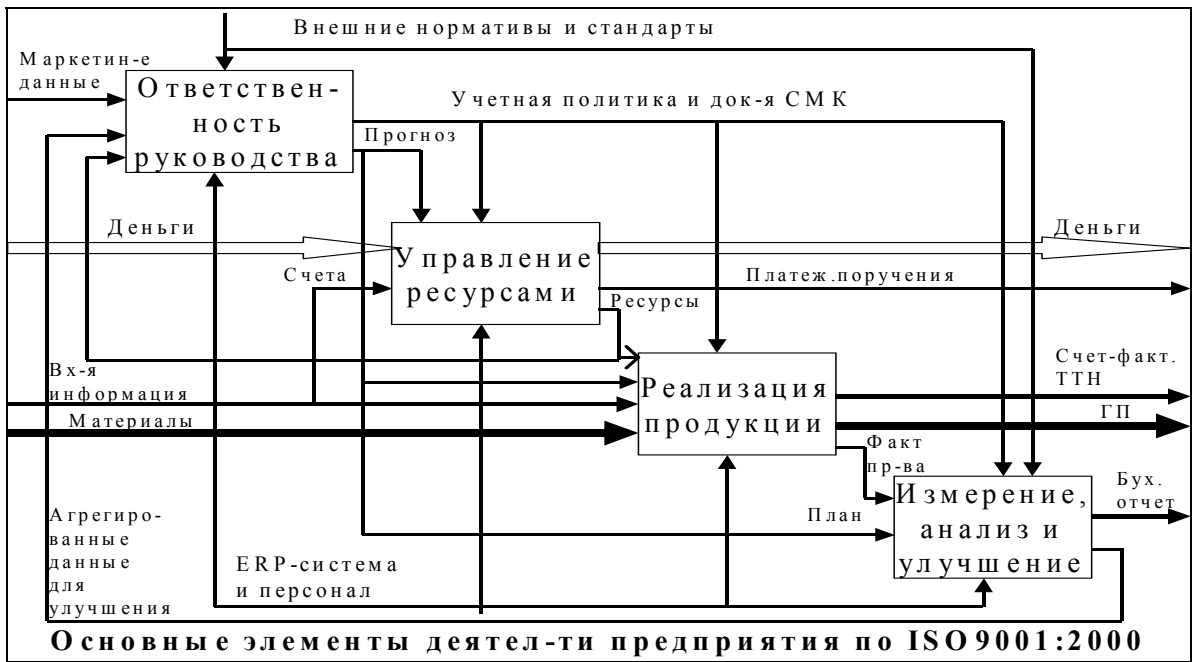


Рис. 6. Второй уровень декомпозиции деятельности предприятия

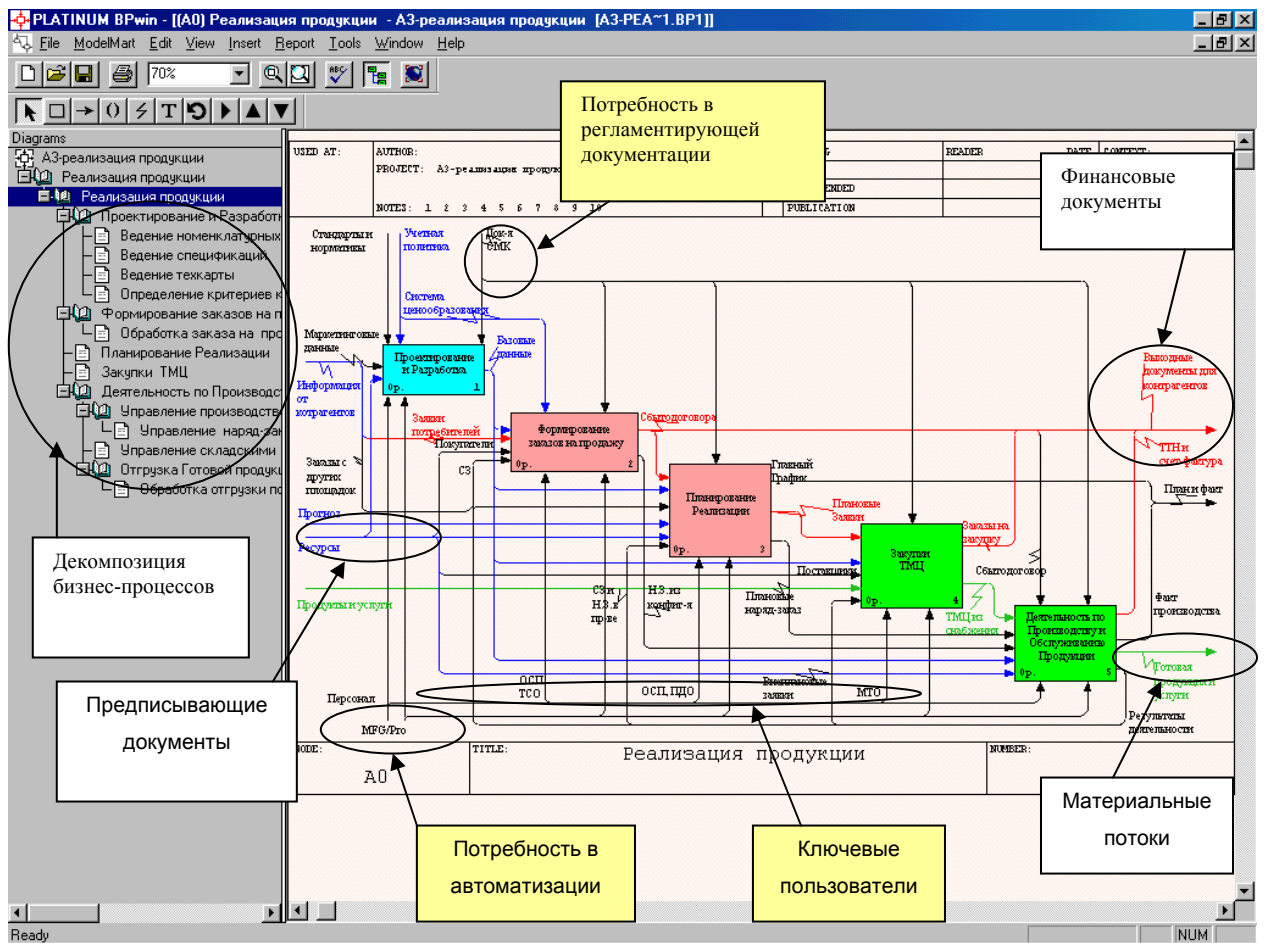


Рис. 7. IDEF-модель, второй этап концептуального моделирования на базе ИСО 9001:2000

Одним из результатов создания IDEF0 диаграммы является графический скелет документации СМК.

Преобразующие блоки в IDEF0 диаграмме находятся между собой в отношениях иерархической подчиненности: деятельность – процесс – подпроцесс – операция – действие (рис. 8).

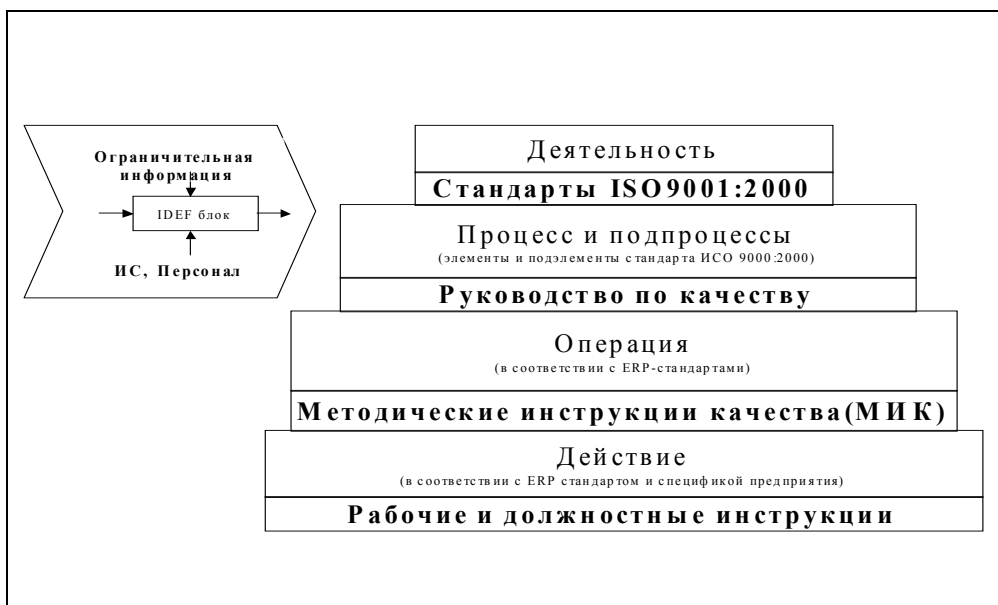


Рис. 8. Иерархическая подчиненность

В IDEF0 диаграмме преобразующие блоки соотносятся с документацией СМК:

- 1) **Деятельность** – совокупность **бизнес-процессов**, характеризующая первый уровень IDEF0 диаграммы. Деятельность преобразует входные потоки в выходные с использованием механизмов при управляющем воздействии со стороны внешней среды (государства, общества), например, *стандарта ИСО 9001:2000 г.*
- 2) **Процесс**. Преобразующие блоки второго уровня декомпозиции IDEF0 диаграммы соответствуют элементам стандарта ИСО серии 9001:2000 г. Процессы протекают в соответствии с определенными целями, описанными в *руководстве по качеству*.
- 3) **Подпроцессы**. Преобразующие блоки второго уровня IDEF0 диаграммы соответствуют подэлементам стандарта ИСО серии 9001:2000 г. Исходя из цели процесса, для каждого подпроцесса, входящего в него, определяется цель. Подпроцессы также протекают в соответствии с определенными целями, описанными в *руководстве по качеству*.
- 4) **Операция** – совокупность последовательно или параллельно выполняемых действий. Операции выполняются: а) в соответствии с *МИКами*, являющимися третьим уровнем документации СМК предприятия; б) с потреблением ресурсов; в) с соблюдением ограничений со стороны других операций и внешней среды с соблюдением управляющих воздействий [1]. Операции, относящиеся к бизнес-процессам

«Управление ресурсами» и «Реализация продукции»[6] определяются с использованием DFD диаграммы. Таким образом, начиная с уровня операций, происходит стыковка стандартов ИСО 9001:2000 и ERP.

- 5) Действие. Действия являются результатом декомпозиции операций. Действия описываются в инструкциях СМК.

IDEF0 диаграмма наглядно представляет взаимопроникновение стандартов ERP и ИСО 9001:2000. Данная диаграмма обеспечивает наглядность, а соответственно, и лучшее их понимание.

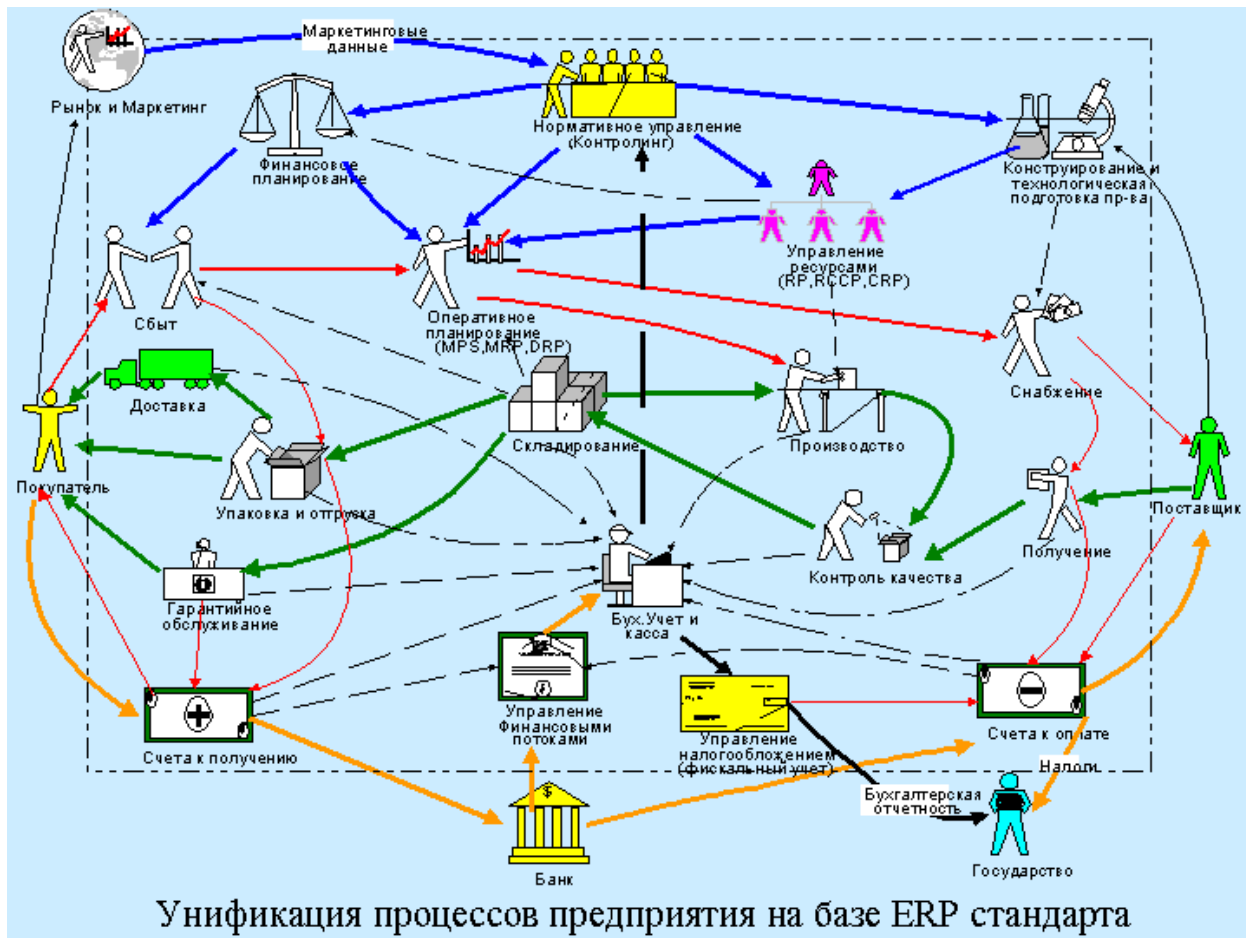


Рис. 9. Унификация процессов предприятия на основе ERP стандарта

Таким образом, концептуальная модель является отраслевой моделью и разрабатывается для предприятия внешним консультантом (на основе эталонных моделей, предлагаемых поставщиками ERP-систем). В ней определяются основные направления развития предприятия через: графическое представление передовой мировой практики (заключенной в стандарты ИСО и ERP); определение несоответствий деятельности предприятия данной практике (на основе проведения сопоставительного анализа - benchmarking). Концептуальная модель подразумевает унификацию основных процессов предприятия в соответствии со стандартами ИСО 9001:2000 и ERP.

На рис. 9 представлен верхний уровень эталонной модели (Reference model) , предложенной фирмой QAD -США для предприятий, ориентированных на внедрение ERP-системы MFG/PRO. Данная модель базируется на ERP-стандартах.

Эталонная модель с использованием ИСО 9000 переводится в IDEF0-модель . Таким образом, получается концептуальная модель предприятия, которая демонстрирует:

декомпозицию процессов предприятия: верхний уровень иерархии процессов соответствует элементам и подэлементам стандарта ИСО 9001:2000, а нижние уровни раскрываются с использованием ERP-стандарта;

графический скелет документации СМК предприятия;

ключевых пользователей процессов;

основные модули ИС предприятия на базе ERP-системы, обеспечивающие выполнение процессов;

связи процессов по входам/выходам.

Ключевая идея концептуального моделирования – использование Reference model (эталонной модели) производителя ERP-системы на самой ранней стадии. Это ведет к значительному сокращению времени создания концептуальной модели и повышению эффективности её использования на уровнях логического и физического моделирования.

Итак, IDEF0-модель позволяет построить статическую модель деятельности предприятия. Данная методика моделирования, по мнению авторов, имеет ограничения, которые не позволяют эффективно осуществлять стыковку отдельных операций, т.е. описывать рабочие потоки (WorkFlow). Построение динамической модели предприятия осуществляется на следующем уровне моделирования (логическом), а декомпозиция процессов в IDEF0-модели используется для определения «функционального аспекта предприятия» в логической модели.

20.4. Сущность логического моделирования

Второй уровень бизнес- моделирования необходим для уточнения основных выводов из Концептуальной модели. Логическая модель описывает деятельность предприятия, опираясь на объектно-ориентированное проектирование (методологию бизнес- моделирования RUP и стандарты UML). Инструментарием данного моделирования является Rational Rose. Цель – построить интегрированную модель деятельности предприятия, являющейся мостом между концепцией улучшения и ИИСУ предприятия.

Логическое моделирование базируется на ситуационном подходе (используется бизнес-аналитиком) и объектно-ориентированном подходе (используется аналитиком

ИИСУ). Концептуальное моделирование основано на процессном подходе. Присутствие системного подхода наблюдается как в концептуальном, так и в логическом моделировании (далее - моделирование).

Для облегчения и ускорения процесса моделирования применяется шаблон модели предприятия, созданный внешним консультантом. По шаблону модели осуществляется моделирование текущей и планируемой (желаемая система бизнес-процессов) деятельности предприятия. Использование шаблона обеспечивает интегрированность созданной модели и ИИСУ предприятия(на базе ERP-системы MFG/PRO), что является гарантом:

- слаженной работы бизнес-аналитика и аналитика ИИСУ,
- получения планируемого эффекта от моделирования и внедрения ИИСУ.

Моделирование осуществляется в рамках шаблона и сводится к описанию организационной структуры, номенклатуры (услуг), текущих и желаемых бизнес-процессов предприятия. Описание организационной структуры и номенклатуры предприятия являются редко изменяемыми, что позволяет использовать их и на этапе моделирования желаемой системы бизнес-процессов. Моделирование текущих бизнес-процессов предприятия, в силу их динамичности, нередко ограничивается описанием прецедентов/use case (множество последовательных событий/действий, приводящих к результату) и может не детализироваться вплоть до каждого рабочего места.

Данный уровень моделирования должен более детально по сравнению с концептуальной моделью ответить на следующие вопросы (см. рис. 10):

ГДЕ и КТО исполняет **бизнес-функции** по управлению запасами (организационный аспект деятельности предприятия);

ЧТО перемещается в материальных и связанных с ним информационных потоках (элементарный аспект деятельности предприятия);

КАК предприятие выполняет свои бизнес-функции, здесь осуществляется связь с концептуальной моделью по бизнес- процессам (функциональный аспект деятельности предприятия);

КОГДА, определяет связь между **ЧТО**, **КАК**, **ГДЕ**, **КТО** и описывает бизнес-правила и приемы, используемые на предприятии (динамический аспект предприятия);

ИНФОРМАЦИОННАЯ ПЛАТФОРМА, т.е. какие информационные средства должны помочь в поддержании бизнес-правил на предприятии.

Законченная бизнес-модель в среде Rational Rose является базой данных для генерации Методических и Должностных инструкций в формате ИСО 9001:2000 с помощью генератора отчетов Rational SoDA. Инструкции предназначены для работников, которые будут работать с новой ИИСУ предприятия, или которые будут пользоваться бумажной документацией, полученной из ИИСУ.

Функциональный аспект(диаграмма пакетов)

Организационный аспект

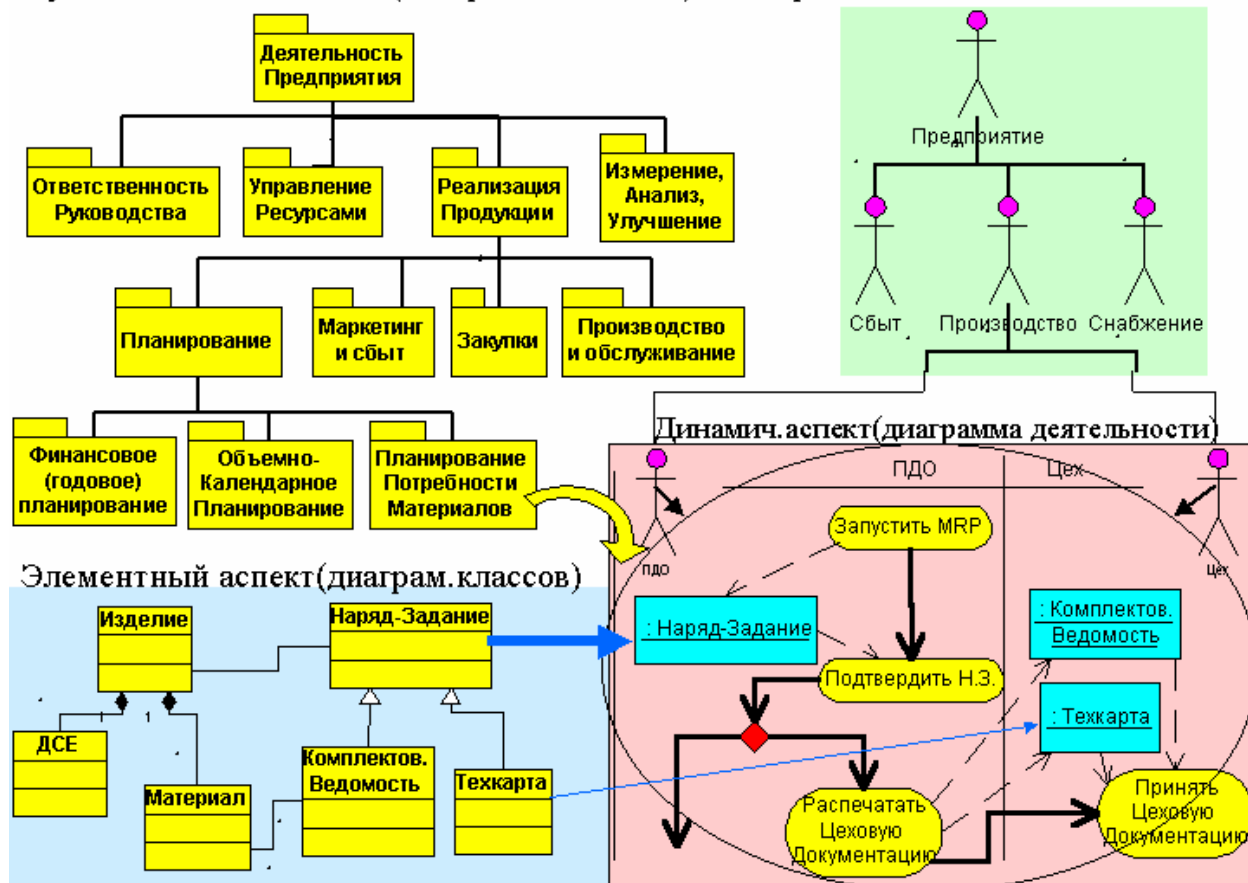


Рис. 10. Аспекты логического моделирования

Данный уровень моделирования должен поддерживать промежуточные и альтернативные модели (в т.ч. текущая и желаемая деятельности предприятия).

В результате процесса моделирования на базе шаблона, предприятие получает модель, описывающую (рис. 10):

1. **Организационный аспект:** топология предприятия (территориальные площадки, местоположения, единицы оборудования, стеллажи), оргструктура; данный аспект отвечает на вопрос «Кто?» и описывается на стадии проектирования текущего состояния предприятия;
2. **Элементный аспект:** номенклатура товара и услуг, спецификации продукции, техкарты изготовления, нормативы по стоимости и длительности изготовления продукции, требования к оборудованию и квалификации персонала, тесты для

оценки качества изготовления продукции, финансовые и производственные документы и их возможные состояния; Данный аспект отвечает на вопрос «Что?» и описывается на стадиях моделирования текущего и желаемого состояния предприятия;

3. **Функциональный аспект** описывает структуру бизнес-процессов. Бизнес-процессы предприятия отражаются в документации СМК и в бизнес-логике ИИСУ предприятия. Данный аспект отвечает на вопрос «Как?» и описывается на стадиях моделирования, как текущего состояния предприятия, так и желаемой системы бизнес-процессов предприятия;

4. **Взаимосвязь организационного, функционального и элементного аспектов (динамический аспект)** на нижнем уровне детализации отражается в диаграмме деятельности, пример, которой представлен на рис. 9. Действия на конкретном рабочем месте описываются в рамках конкретного приёма/use case (входящего в конкретный бизнес-процесс и определяющего вариант достижения целей данного бизнес-процесса) с указанием инструкции выполнения, исполнителя, входных и выходных данных[11]. Средство моделирования Rations Rose при описании действий, связанных с ИИСУ, позволяет осуществлять привязку к функции ERP-системы (MFG/PRO) и присоединять описание по работе с данной функцией ИИСУ, что в дальнейшем позволяет генерировать адаптированные руководства под конкретных пользователей ИИСУ.

В логической модели связь с концептуальной моделью (стандарты ИСО и ERP) реализуется в описании:

структуры бизнес-процессов предприятия(функциональный аспект). В логической модели присутствуют элементы и подэлементы стандарта ИСО 9001:2000(отражены с помощью пакетов -Package), далее декомпозирующие на трудовые процессы (на базе ERP стандарта) ;

топологии предприятия (организационный аспект). Описание топологии предприятия осуществляется терминами ERP-стандарта;

документооборота и товарооборота (элементный аспект). Описание желаемого состояния предприятия осуществляется терминами ERP-стандарта.

В логической модели отражена взаимосвязь как с концептуальными основами так и с информационной поддержкой. При описании диаграммы деятельности (Activity diagram) указывается признак выполнения данного действия ИС(type action – do, action Expression – номер функциональности ИС).

На рис. 11 представлена одна из диаграмм, раскрывающая приемы/прецеденты (Use-case) в бизнес - процессе «Получение, контроль качества», где можно увидеть как элементы организационного аспекта, функционального аспекта и элементного аспекта.

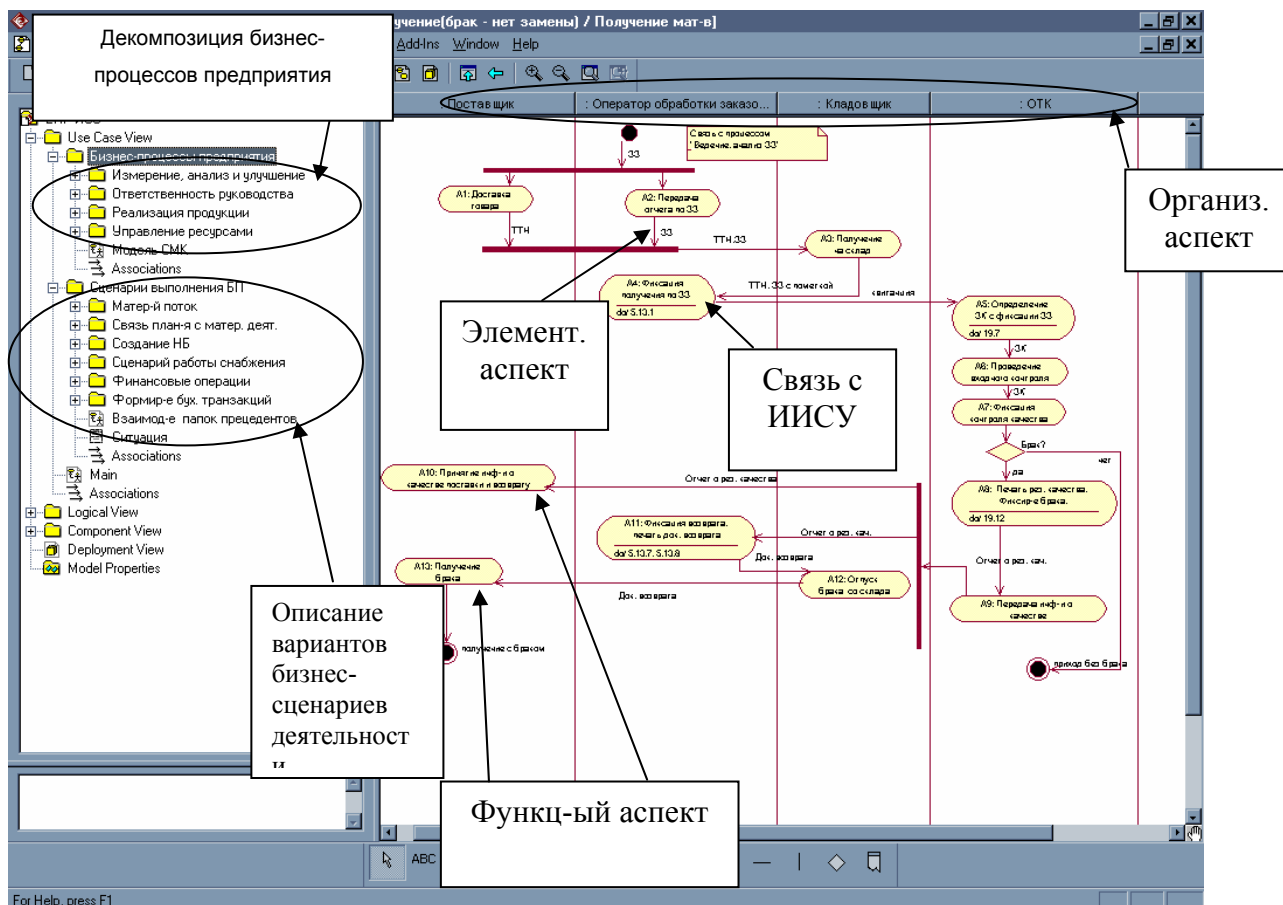


Рис. 11.

Предприятие имеет следующие выгоды от логического моделирования:

Анализ процессов на корректность с точки зрения процессного, ситуационного и системного подходов. Как следствие – улучшение «некорректных» процессов;

Сопоставление процессов с процессами идеального предприятия (DFD и IDEF0 диаграммы), организованных с учетом мирового опыта. Как следствие – улучшение процессов на основе бенчмаркинга;

Анализ дополнительных требований доработки ИИСУ, удовлетворяющих конкретную специфику предприятия. В случае анализа ERP-системы, главным образом, речь идет о формировании дополнительных отчетов.

При использовании такого средства моделирования как Rational Rose (совместно с генератором отчетов Rational SoDA) возможность генерирование 2-го и 3-го уровня документации СМК.

В рамках **Организационного аспекта** описываются:

Организационная структура предприятия, включающая иерархию подразделений, отделов, участков, должностей, рабочих мест;

Топология предприятия: местоположения хранения Складских Запасов, Рабочие центры выполнения операций, поточные линии.

Для описания топологии и оргструктуры предприятия предлагается использовать **Диаграммы прецедентов (Use case)** – см. рис. 4, где отражается иерархия подчинения действующих лиц и организационных единиц.

В рамках **Элементного аспекта** описываются:

- Единицы материального, информационного и финансового потоков (т.е. единицы документооборота, товарооборота и финансовые инструменты) для каждого процесса предприятия.

Составляющие элементного аспекта используются при описании текущих и желаемых способов выполнения процессов. Взаимодействие объектов из элементного аспекта (или документооборот для информационных объектов) одного и того же процесса будет различным в зависимости от конкретной ситуации (от конкретного способа выполнения этого процесса).

Для описания элементного аспекта предприятия предлагается использовать **Диаграмму классов (Class)** – см рис. 10. Для отражения возможных состояний элементов – **Диаграмму состояний (State)**.

В рамках **Динамического аспекта** реализуется ситуационный подход, где:

- Определяются способы выполнения процесса в зависимости от конкретной ситуации (процесс может быть реализован разными последовательностями действий). Процесс может содержать несколько способов его выполнения. Выбор способа определяется конкретной ситуацией с привлечением того или иного ответственного лица. Описание каждого процесса включает **Диаграмму прецедентов (в трактовке – Диаграммы бизнес-сценариев)**, описывающую способы выполнения процессов и ответственных лиц, участвующих в выполняемых действиях. Для описания взаимодействия процессов (в специальной папке «Сценарии») также используются **Диаграммы сценариев (прецедентов)**, где, кроме описания способов отражаются информационные и материальные объекты, являющиеся результатом (или использующиеся для инициализации) способа выполнения процесса.
- Определяются взаимодействия организационного, элементного и функционального аспектов (т.е. раскрывается способ выполнения процесса). Для этого предлагается использовать **Диаграммы деятельности (Activity)** – см. рис.

11. Здесь отражается взаимосвязь процессов на предприятии с ERP-системой (при описании действия указывается режим в ERP-системе, обеспечивающий выполнение данного действия).

- Определяется документооборот (или товарооборот) между организационными единицами. Документооборот описывается для каждого способа выполнения процесса. Для описания взаимодействия документов и исполнителей предлагается использовать Диаграммы кооперации (Collaborations).

Законченная логическая модель (в среде Rational Rose) является базой данных для генерации Методических и Должностных инструкций в формате ИСО 9001:2000 с помощью генератора отчетов Rational SoDA (рис. 5). Шаблон для логической модели создается на базе стандарта ИСО 9001:2000, поэтому имеется возможность генерации из данной модели документации СМК 2-го и 3-го уровней.



Рис. 12.

Использование логической модели позволяет управлять реорганизацией процессов предприятия на основе синхронизированной работы ERP-системы и СМК. Модель позволяет предприятию более гибко подходить к изменениям в документации СМК и разрабатывать минимальное количество документов. В дальнейшем, предприятие может использовать логическую модель для организации своего **бизнес-портала** (основная часть которого также генерируется из логической модели). Разместить его в Интранет или Интернет, давая своему персоналу оперативный доступ к корпоративным знаниям

(используя безбумажную технологию). Для поддержания логической модели в актуальном состоянии необходимо, чтобы все задачи изменения способов выполнения процессов на предприятии решались с помощью существующей модели.

Ключевая идея логического моделирования заключается в том, что проектирование документации СМК и разработка логической модели предприятия (с целью реорганизации процессов на базе ERP-системы) – это одна и та же деятельность. Таким образом, после создания логической модели предприятие будет иметь документацию СМК в виде взаимосвязанных диаграмм и текстового описания (см. рис. 12), из которой по желанию можно автоматически генерировать бумажную документацию СМК.

Для облегчения и ускорения процесса моделирования предлагается применять шаблон модели предприятия, созданный внешним консультантом. Использование шаблона обеспечивает интеграцию созданной модели и ERP-системы (внедряемой на предприятии), что является гарантом:

- Сложенной работы бизнес-аналитика и разработчиков ПО;
- Сокращения сроков разработки модели предприятия;
- Получения планируемого эффекта от моделирования и внедрения ERP-системы.

Необходимо подчеркнуть, что в логической модели проектируются только те желаемые способы выполнения процессов, которые необходимы для перехода предприятия на вышестоящий уровень ВРІ. Например, если предприятие находится на уровне ВРІ «1.Хаос», то в логической модели будут отражаться способы организации деятельности предприятия по МRPІІ стандартам. В этом случае временно опускаются методики, связанные с JIT или CSRP (хотя данные методики ведения бизнеса поддерживаются ERP-системой MFG/PRO). Считается – совершенствование должно идти поэтапно.

20.5. Нормативное моделирование и получение выгод от улучшения процессов.

Осуществить функционально-стоимостной анализ процессов предприятия в бизнес-модели (на концептуальном и логическом уровнях) можно только очень приближено. Поэтому количественные оценки процессов предприятия предлагается выполнять на уровне нормативного моделирования. Под нормативным моделированием понимается определение временных и стоимостных характеристик процессов предприятия в ERP-системе (т.е. их нормирование). На уровне нормативного моделирования разрабатывается модель нормативов предприятия. Нормативы и отклонения от заданных норм используются для оценки соответствия или несоответствия

текущих способов выполнения процессов предприятия желаемым. От качества нормативной модели зависит качество внедрения и функционирования ERP-системы. Деятельность по реактивному совершенствованию процессов во многом является деятельностью по уточнению нормативов. ERP-система является инструментом для достижения желаемых способов выполнения процессов предприятия (описанных в логической модели), где проводится оценка их эффективности и результативности.

Базовые данные вводятся в ERP-систему, где осуществляется нормирование и уточнение нормативов - нормативное управление предприятием (в рамках которого определяются «дыры» в нормативах и программа их уточнения).

На базе ERP-системы организуется внедрение желаемых способов выполнения процессов (определенные в логической модели), что обеспечивает совершенствование деятельности предприятия. Примером количественных результатов совершенствования деятельности предприятия является:

Во-первых, сокращение логистического цикла, т.е. времени перемещения запасов от поставщика материалов к потребителю Готовой Продукции, за счет:

- Сокращения страховых запасов материалов – страховые запасы формируются из-за того, что никто не знает на предприятии времени доставки материалов поставщиками; нормирование данного времени по элементам номенклатуры и по поставщикам, накопление статистик и выбор поставщика с учетом надежности поставок, ведет к предсказуемости длительности срока поставок и к *сокращению страховых запасов материалов*;
- Сокращения запасов Готовой Продукции (ГП) – благодаря: введению в практику прогнозов отгрузки ГП, накоплению статистики по потреблению ГП (для эффективного прогнозирования), и точному запуску ГП в производство (работая под заказ, а не на склад).

Во-вторых, сокращение производственного цикла изготовления продукции, за счет: Сокращения времени настройки оборудования и времени перемещения при расчете оптимальной партии запуска изготавливаемой продукции;

Сокращения времени выпуска изделий при минимизации возвратов по технологическим операциям и переделу брака (с помощью набора статистики дефектов по рабочим центрам, работникам, деталям, техкартам);

Строгой технологической дисциплины, когда Наряд-Задание не запускается в производство, если нет спецификации и техкарты изготовления, и нет обеспечения данного Наряд-Задания материалами и производственными ресурсами.

Сокращение логистического и производственных циклов ведет к снижению Складских Запасов и к сокращению Незавершенного Производства. В целом это ведет к сокращению коммерческого цикла на предприятии, т.е. к увеличению скорости, с какой на предприятие возвращаются деньги от продаж Готовой Продукции. Таким образом, ускоряется оборачиваемости оборотных средств предприятия.

Третий уровень бизнес-моделирования является переходом от логической модели к ИИСУ предприятия (см. рис. 2). Работа ИИСУ (ERP-системы MFG/PRO) основывается на нормативных данных (или другими словами, временных и стоимостных характеристик процессов предприятия), поддержание которых в актуальном состоянии реализуется в рамках нормативного управления. На данном уровне разрабатывается нормативная модель предприятия (кодифицируется и оцифровывается организационный и элементный аспекты предприятия, спроектированные на логическом уровне моделирования). Данный уровень является наиболее сложным шагом в моделировании деятельности предприятия. От качества нормативной модели зависит качество внедрения и функционирования ИИСУ предприятия. Очевидно, что стопроцентной точности нормативов невозможно достичь сразу, поэтому деятельность по улучшению бизнес-процессов во многом является деятельностью по уточнению нормативов.



Рис. 13. Нормативная модель

Базовые данные для нормативного управления предприятия разбиваются на три группы, тесно переплетающиеся друг с другом (рис. 13):

- Данные по производственно-организационной структуре предприятия (оргструктура, территориальная структура и топология предприятия, учетная политика по движению материалов и расчету текущей стоимости запасов);
- Данные по контрагентам (информация о поставщиках и потребителей, сроках и графиках поставки, прайс-листы поставщиков);
- Данные по изделиям, полуфабрикатам и материалам (кодификация номенклатуры, спецификация изделий, технологически карты изготовления, параметры планирования, стоимостные характеристики, характеристики контроля запасов).

Базовые данные для нормативной модели можно вести только в информационной системе предприятия (MFG/PRO), где осуществляется нормирование и уточнение нормативов - нормативное управление предприятием, в рамках которого определяются «дыры» в нормативах и программа их уточнения.

На данном уровне моделирования предполагается решение следующих задач:

1. Перенесение данных по производственно-организационной структуре предприятия и по контрагентам из логической модели в ИИСУ;
2. Подготовка исходных данных для проектирования кодификации номенклатуры предприятия;
3. Расчет оптимального размера заказа для всех комплектующих (для последующего занесения в ИИСУ);
4. Моделирование (т.е. проигрывание на реальных данных) поведения системы управления запасами с различными видами политик заказов (с фиксированным размером заказа, с фиксированным интервалом времени между заказами и т.д.) в рамках ИИСУ;
5. Моделирование возможности появления сбоев в поставках запасов (для расчета нормативов страховых запасов и оценки устойчивости системы к выходу в дефицитное состояние) для случаев: отсутствия задержек поставок, наличие единичных сбоев в поставках, наличие многократных сбоев в поставках;
6. Моделирование возможности появления сбоев в потреблении запасов предприятием (построить и проиграть в ИИСУ графики движения запасов, иллюстрирующие возможные ситуации, и разработать рекомендации для управления запасами с помощью ИИСУ предприятия).

Успешное моделирование нормативов в ИИСУ является пилотным тестированием на соответствие выбранного курса развития (следование стандартам ИСО и ERP на базе ERP-системы MFG/PRO) специфики предприятия.

20.6. Тестирование бизнес - модели

Тестирование бизнес - модели проводится в три захода.

1. **Внутреннее тестирование модели проектной группой.** На данном уровне тестирования группой внедрения проигрывается деятельность предприятия как на бумаге (логический уровень), так и в ПИЛОТЕ (физический уровень), с тем, чтобы подготовить сценарий «деловой игры» с ключевыми пользователями.
2. **Тестирование ключевыми пользователями.** На стадии обследования и построения логической модели они лучше других понимают, как устроено их предприятие сейчас, и как можно задачи, стоящие перед ними, решать более оптимально, используя ERP-стандарты (в MFG/PRO).

На стадии тестирования «пилотного» варианта ИИСУ необходимо:

Для целей тестирования выделить рабочее помещение, где развернут ПИЛОТ ИИСУ и группа ключевых пользователей самостоятельно имитирует работу своего предприятия по специально разработанному сценарию теста.

Приглашенные на процесс тестирования руководители предприятия должны принимать самое активное участие, задавая вопросы своим подчиненным на предмет того, как в системе будет осуществляться та или иная специфическая операция [9].

3. **Опытная эксплуатация.** На стадии опытной эксплуатации ИИСУ учетные операции все еще ведутся в «старой» системе, в «новой» они ведутся параллельно, постепенно охватывая все больше и больше изделий, выпускаемых предприятием. Мы полностью солидарны с рядом авторов, что на данной стадии необходимо (вопреки нехватки времени) не вносить диктуемые реальной эксплуатацией требования напрямую в систему, а изменять сначала логическую модель, а затем уже настройки в ИИСУ и организацию работы с ИИСУ. Такая организация опытной эксплуатации необходима, чтобы:

1. Не дать умереть бизнес - модели (она должна остаться рабочим инструментом после окончания проекта внедрения и использоваться для дальнейшего развития ИИСУ, и поддержания второго и третьего уровня документации Системы Менеджмента Качества на предприятии).

2. Не потерять общую картину и не допустить дезинтеграции ИИСУ в целом, увлекшись частностями (т.е. необходимо помнить, что чем функционально богаче программная система, выбираемая предприятием для построения ИИСУ, тем больше в ней содержится экранных форм и настроек и тем большее количество пользователей должно в такой системе работать; если в процессе моделирования к каждому шагу бизнес- процесса привязывают конкретных исполнителей, то каждый из них получит на своем рабочем месте именно тот набор меню и опций, который ему необходим; при не состыковке систем моделирования и ИИСУ такое соответствие достигается «вручную», что влечет за собой излишние затраты времени, сил и денег при реорганизации бизнеса предприятия).

3. Не допустить постепенного «забывания» бизнес - модели, когда модель перестает отражать реальное и ожидаемое состояние предприятия, что сводит на нет все усилия по ее созданию. Для поддержания бизнес - модели в актуальном состоянии необходимо создать условия, когда существование документации, формализующей бизнес компании, жизненно необходимо для функционирования самого бизнеса (т.е. внедрить на предприятии Систему Менеджмента Качества по стандарту ИСО 9001:2000).

Предложенная методика моделирования помогает предприятию выйти на *непрерывное улучшение бизнес-процессов*, а также застраховывает его от стандартных проблем моделирования.

20.7. Проблемы моделирования и предложения по их решению

Моделирование для предприятия нередко заканчивается тем, что разработанные модели пылятся на полках, и конечно оказываются не актуальными и не нужными. А если учесть, что на создание модели уходит много времени и денег, то такой результат является маловыгодным и малоутешительным для предприятия. Причинами такого результата являются:

1. Наличие нескольких моделей не стыкованных между собой;
2. Отсутствие шаблона для моделирования, что способствует увеличению срока создания модели и ее удорожанию;
3. Отсутствие четко сформулированных целей моделирования;
4. Отсутствие информационной поддержки обеспечения внедрения и функционирования модели на предприятии;

Первая проблема снимется за счет описания в рамках одной модели как текущей, так и желаемой системы бизнес-процессов (основанной на объектно-ориентированном моделировании - UML).

Вторая проблема снимается за счет использования шаблона, который основывается на стандартах ИСО 9001:2000 г и ERP (MFG/PRO).

Шаблон определяет типичную модель промышленного предприятия (на основании практических наработок):

- Описание оргструктуры стандартного промышленного предприятия: стандартные службы/отделы, олицетворяющие ответственных исполнителей данных служб, а также стандартные должности, существующие на любом промышленном предприятии. Данное описание оргструктуры будет уточнено в процессе моделирования текущего состояния предприятия;
- Описание бизнес-процессов стандартного промышленного предприятия (элементы и подэлементы ИСО 9001:2000) с последующей их детализацией до конкретных действий на рабочих местах (функции, заложенные в ERP стандарте). Таким образом, обеспечивается легкость моделирования желаемой системы бизнес-процессов, в результате которого описание бизнес-процессов *стандартного* промышленного предприятия будет уточнено и преобразовано в описание *конкретного* промышленного предприятия.

В шаблоне не описывается номенклатура предприятия. Это описание добавляется на этапе моделирования текущей деятельности предприятия. При отражении текущего состояния бизнес-процессов предлагается фиксировать его качественную характеристику, например, оценку качества бизнес-процесса с точки зрения потребителя (внутреннего и/или внешнего), численности персонала на данном бизнес-процессе, продуктивность бизнес-процесса.

Компанией QAD (разработчик ERP-системы MFG/PRO) осуществлялся сбор статистики по улучшению конкретных бизнес-процессов предприятий США. Данные показатели присутствуют в шаблоне. Их достижение обуславливается переходом от текущего состояния бизнес-процессов в желаемое. Осуществление данного перехода помимо наличия ERP-системы, системы менеджмента качества, средств моделирования, требует от предприятия четкой организации каждого бизнес-процесса, контроля и анализа его исполнения.

Третья проблема снимается за счет использования базы для моделирования (стандарты ИСО 9001:2000 и ERP).

Четвертая проблема снимается за счет ориентации предприятия с самого начала моделирования на ERP систему, что в дальнейшем позволяет *в полной мере* обеспечить контроль и оценку бизнес-процессов предприятия вплоть до конкретных действий на базе ERP-системы. Используя ERP-систему, предприятие решает сразу 3 задачи:

- Информационная поддержка внедрения, контроля и оценки желаемой системы бизнес-процессов;
- Представления организации производства и управления предприятием на базе ERP стандарта, полностью или частично покрывающего стандарт ИСО 9001:2000 г. (полностью покрываются элементы «Управление ресурсами» и «Реализация продукции»[6]);
- Интеграция процессов предприятия.
- Использование предложенной в статье методики моделирования определяет мост между концептуальной и физической моделью предприятия, что является главным фактором в поддержании непрерывного улучшения бизнес-процессов (цикл BPI).

Итак, трехуровневое моделирование является инструментом совершенствования и включает в себя:

- определение источников роста потенциала и направлений улучшения деятельности предприятия (на концептуальном уровне);
- формализованное описание совокупности желаемых способов выполнения процессов (на логическом уровне);
- апробация и обкатка новых способов выполнения процессов (на нормативном уровне);
- закрепление (стандартизация) желаемых способов выполнения процессов, если они дают положительный результат.

Предложенный подход базируется на практическом опыте, наработанном при внедрении ERP-системы MFG/PRO на промышленных предприятиях.

Лекция 21. Технология внедрения MFG/PRO

21.1. Внедрение ERP-системы как начало непрерывного совершенствования деятельности предприятия.

ERP(Enterprise Resource Planning) – планирование ресурсов предприятия. ERP-система является Интегрированной Информационной Системой (ИИС) Управления Предприятия, которая охватывает практически весь жизненный цикл изделия (за исключением маркетинговых исследований и конструирования): технологическая подготовка производства, планирование, сбыт, производство, снабжение, складирование, обеспечение качества, управление финансами, производственный и бухгалтерский учет, сервисное обслуживание.

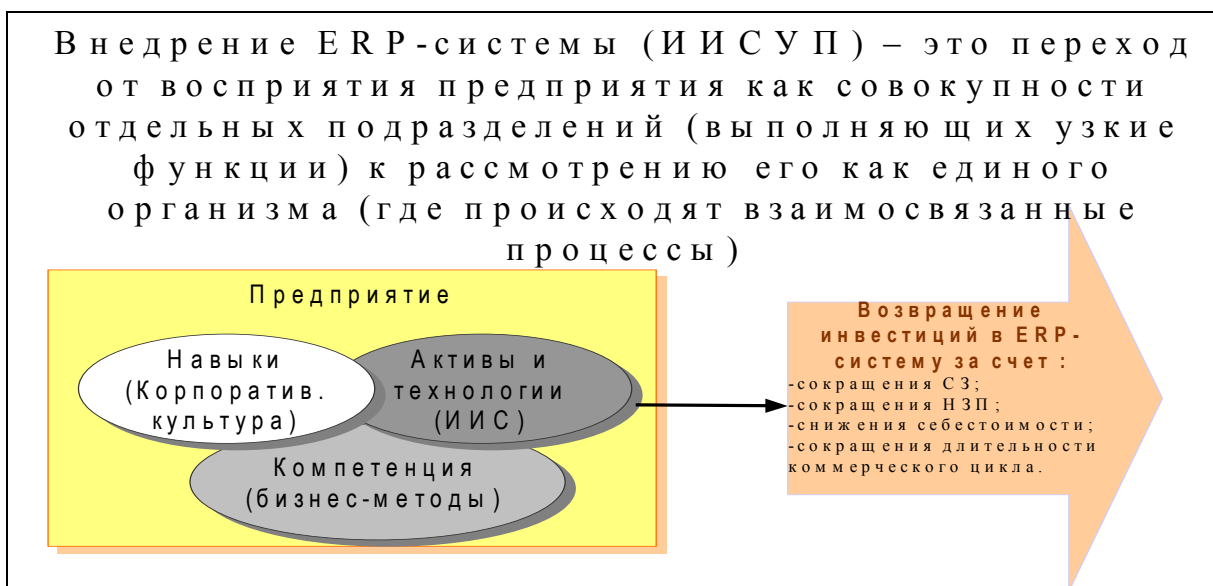


Рис. 1.

Внедрение ERP-системы на предприятии – это больше, чем простое внедрение ПО для автоматизации отдельных участков деятельности предприятия. ERP-система интегрирует систему управления на предприятия и заставляет взглянуть на деятельность, как на единый процесс, что ведет к переосмыслению бизнеса на предприятии (в т.ч. и с точки зрения передового опыта).

Стратегия предприятия при внедрении ERP-системы предполагает действия направленные на повышение эффективности использования основных ресурсов предприятия : активов (материальных и нематериальных) и трудоресурсов (компетенции и навыков выполнения бизнес процессов).

Приобретая ERP-систему, предприятие приобретает и нематериальные активы (собственно ИИС), и знания по бизнес - методикам (на которые базируется ИИС) с тем,

чтобы повысить компетентность в области управления производственно - сбытовыми процессами и приобрести навыки новой работы с информацией.

Процесс внедрения ERP-системы – это развертывание информационной технологий (ИИС), принятие и освоение новых бизнес - методик (т.е. преобразование абстрактных знаний в корпоративные), и закрепление новых навыков обработки информации (путем обучения, тренинга, реальной работы).

С другой стороны, внедрение ERP-системы необходимо рассматривать как инвестиционный проект, который должен принести предприятию экономический эффект (например привести к сокращению Складских Запасов - СЗ и незавершенного производства - НЗП).

Фиксация фазы «Внедрения» осуществляется только после того, как предприятие начинает получать реальную экономическую выгоду от использования ERP/MRP (т.е. снижаются уровни СЗ, НЗП; и сокращения длительности логистического и производственного циклов).

Так под полномасштабным реальным использованием MRPII (одна из бизнес - методик, входящих в ERP) понимаем то состояние дел, когда :

1. Все производство осуществляется по Наряд-Заказам (Н.-З. из ERP-системы), все закупки материалов по Заявкам на Закупки (З.З. из ERP-системы), т.е. осуществлено полная синхронизация наличия физических Складских Запасов (СЗ) с отражением их в ERP-системе;
2. Расчет себестоимости продукции полностью осуществляется на базе данных диспетчирования Н.-З. и закупок материалов, причем текущая себестоимость Готовой продукции не должна отклоняться от нормативной более чем на 10 %;
3. Не менее 80% Н.-З. и не менее 80% З.З. принимаются те, которые сгенерировал модуль MRP, и только 20% вводятся вручную или корректируются запланированные MRP.

В настоящее время считанные единицы Российских предприятий достигли данного уровня управления производственно-сбытовых процессов. Это говорит о том, что на сотнях предприятиях (где внедряются ERP-системы) внедрение ещё не закончено и Российские предприятия не начали получать экономический эффект от использования ERP-систем.

Такая ситуация характерна не только для России, она наблюдается и на западных предприятиях. В результате обследования 64 западных компаний, где внедрялась ERP-система, обнаружено, что в 16 из них снизилась эффективность деятельности (т.е. был получен обратный эффект от внедрения). Это было связано с тем, что компетентность и

навыки работы с ERP-системами в данных компаниях не вышли на нужный уровень. Единственный, кто понимал, как эти компании работают и управляют ресурсами, являлись люди из «Команды внедрения», и только благодаря им компании успешно пережили кризис, связанный с переходом в управлении от функционально-дивизионного подхода к процессному подходу.

Внедрение ERP-системы должно стать стартом регулярных работ по непрерывному улучшению деятельности предприятия (за счет совершенствования бизнес-процессов). Развертывание ERP-системы, переосмысление процессов, освоение процессов и их совершенствование – эта деятельность должна стать постоянной в рамках предприятия. Поэтому процесс внедрения – это не разовая работа на предприятии, это начало деятельности по совершенствованию базовых бизнес-процессов предприятия.

Обратный эффект от внедрения ERP-систем наблюдается там (на Российских и Западных предприятиях) где используется следующая схема развертывания ИИС «АКТИВЫ → НАВЫКИ → КОМПЕТЕНТНОСТЬ», т.е:

1. В начале приобретаются активы (т.е. покупаются лицензии на рабочие места ERP-системы, СУБД, ОС; приобретается вычислительная техника);
2. Затем конечные пользователи обучаются работе в системе (т.е. приобретаются навыки у персонала на базе абстрактных примеров, заложенных в обучающую БД);
3. Консультанты настраивают систему на данные заказчика, и только в конце (в процессе промышленной эксплуатации) сотрудники предприятия начинают понимать, что же предприятие приобрело и как надо работать с информацией по новому (т.е. повышает свою компетентность).

Мы считаем, что при внедрении ERP-системы необходимо «лошадь» (т.е. КОМПЕТЕНТНОСТЬ) поставить впереди «телеги» (т.е. приобретения нематериальных активов, чем является ERP-система):

1. В начале предприятие детально определяет цели и задачи развертывания ERP-системы, проигрывая их на своей бизнес - модели (т.е. повышает КОМПЕТЕНТНОСТЬ на 40 %, приобретает АКТИВОВ на 1% - демоверсия);
2. Затем «команда внедрения» (при поддержке консультантов) настраивает и конфигурирует ERP-систему (в минимальной конфигурации), тем самым повышая свою компетентность и нарабатывая навыки работы с ERP-системой (т.е. повышение КОМПЕТЕНТНОСТИ ещё на 40%, наработка НАВЫКОВ на 40%, приобретение АКТИВОВ на 9%);

3. И только потом идет обучение конечных пользователей (на данных предприятия) и сразу (или ещё лучше параллельно обучению с запаздыванием) идет внедрение ERP-системы в промышленную эксплуатацию (т.е. повышение КОМПЕТЕНТНОСТИ ещё на 20%, наработка НАВЫКОВ на 60%, приобретение АКТИВОВ на 90%).

Система Менеджмента Качества (СМК) и ERP-система являются взаимодополняющими инструментами непрерывного совершенствования деятельности предприятия. Для успеха в данном начинании необходимо учитывать, что именно ЛЮДИ, работающие на предприятии, могут использовать или не использовать методик MRP II, JIT, CSRP, заложенных в основу данной Информационной Системы. Для того, чтобы ЛЮДИ прониклись новыми методиками (т.е. повысили свою компетентность), и закрепили новые навыки работы, необходима программа непрерывного обучения и самообучения в рамках СМК.

Закрепление навыков обработки информации и обеспечение регулярного использования методик в рамках ERP-системы осуществляется методами Системы Качества и базируется на принципах «Лидерства» и «Вовлеченности персонала». Т.е. кроме экономического эффекта от внедрения ERP-системы предприятие получает и культурологический эффект, когда на предприятии появляется и начинает эффективно работать «Команда внедрения». Участники команды внедрения становятся движущей силой предприятия по совершенствованию его деятельности, т.к. они знают весь бизнес предприятия и знают информационную систему предприятия.

Работа «Команды внедрения» по совершенствованию деятельности предприятия – это больше чем рационализация отдельных узких функций (например, в «кружках качества»), это деятельность по улучшению всех бизнес-процессов, т.к. она осуществляет системную интеграцию данных процессов и рассматривает предприятие в целом (достигая при этом синергетический эффект – когда целое это больше чем отдельные элементы и функции предприятия).



Рис. 2. Каскадная и спиральная схемы процесса внедрения передовых Бизнес - методик, лежащих в основе ERP-системы

На рис. 2 представлена каскадная схема (т.е. последовательная) внедрения ERP-системы, выполнение данной последовательности должны привести к запланированным результатам:

1. Анализ текущих способов выполнения бизнес-процессов и выработка новой системы способов ведения бизнеса, т.е. разработка «Логической модели» (иначе, повышение «Компетентности» за счет формализации корпоративных знаний и выработки сценарного мышления для непредубежденного восприятия и интерпретация своего и передового опыта);
2. Проектирование информационной системы предприятия (разработка физической модели предприятия);
3. Пересмотр основанный на процессах – работа по проигрыванию деятельность предприятия в логической модели (на бумаге) и физической модели (на базе демо-версии на «игрушечном примере»);
4. Передача данных – тонкая настройка системы, загрузка или внесение вручную актуальных данных предприятия, т.е. развертывание ERP-системы;
5. Контроль системы – диагностика способности новой системы управления информацией покрывать потребности предприятия ключевыми пользователями на реальных бизнес ситуациях в системе;

6. Пересмотр контрольных точек – перепланирование и переопределение критериев в зависимости от новых данных (апробация и убежденность в верности выбранного курса развития на основе чего осуществляется закупки ERP-системы);
7. Обучение конечных пользователей на реальных данных предприятия (курсы лекций, тренингов и самостоятельной работы в параллельном режиме со старой Информ.системой (иначе – обучение навыкам).
8. Обкатка системы, начало промышленной эксплуатации, получение запланированной прибыли (закрепление навыков).

Но как показывает практический опыт, внедрение ERP-системы не происходит последовательно. Необходимы новые итерации уже пройденных фаз проекта. На рис. 3 показаны спиральная схема фаз внедрения и сопровождения ИС, базирующейся на стандарты ERP/MRPII. Данные фазы соответствуют циклу ВРІ, при выходе предприятия на уровень совершенства «Контроль».

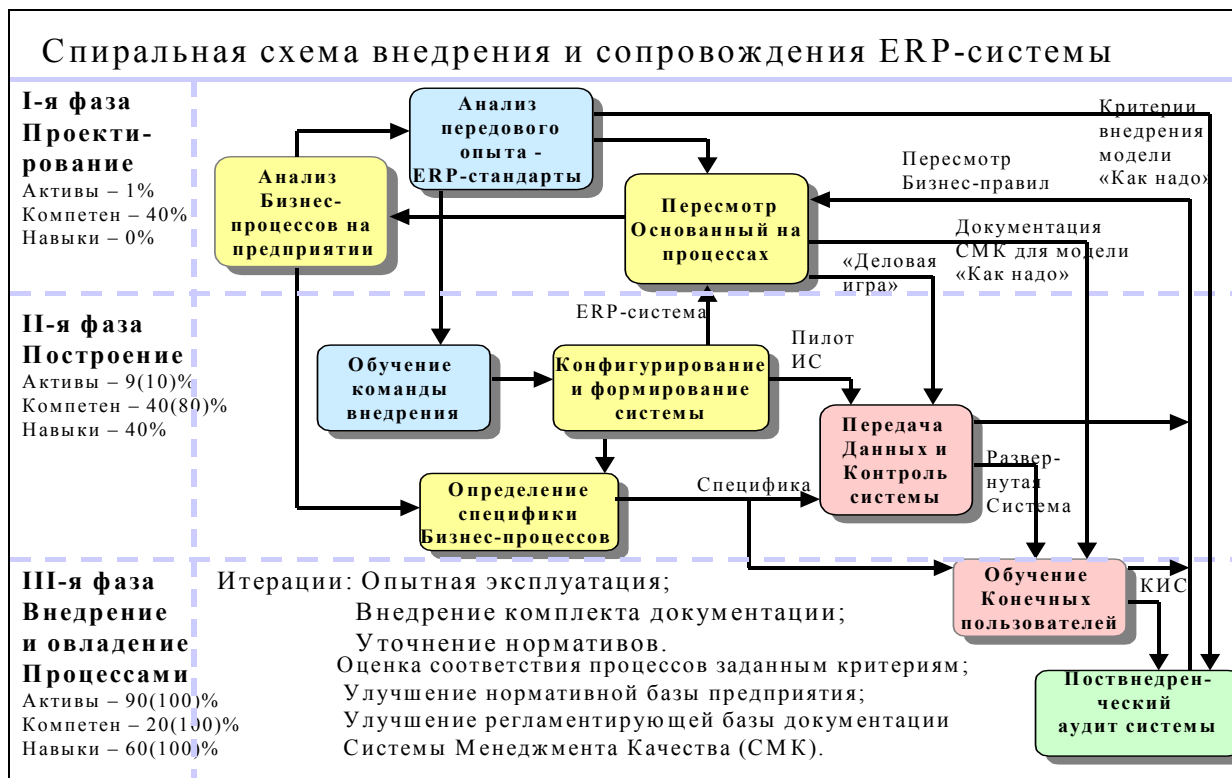


Рис. 3.

Внедрить ERP-систему и затем совершенствовать свою деятельность предприятие должно и может только само, получая необходимые консультации у внешних экспертов.



Рис. 4. Эдхократическая организация команды внедрения ERP-системы

Как показывает практический опыт - использование предложенной схемы внедрения ERP-системы (рис. 2-3), еще не гарантирует Успеха. Основные проблемы при внедрении ERP-системы упираются в человеческий фактор, а именно в «Команду внедрения».

ERP-системы внедряются не для того, чтобы облегчить деятельность отдельных работников (т.е. не для автоматизации), а чтобы повысить эффективность управления деятельностью всего предприятия и повысить продуктивность работы в первую очередь руководства завода. Правильное использование ERP-системы способствует преобразованию производственных данных в информацию, которая при наличии КОМПЕТЕНТНОГО руководства предприятия становится знанием как предприятию использовать все свои АКТИВЫ наиболее эффективным образом. Но в силу объективных причин руководство предприятия может только курировать процесс внедрения ERP-системы. Тогда как собственно внедрением занимается «Команда внедрения», участники которой занимают не самые верхние ступени в иерархии предприятия.

Подходы к реализации принципов «Лидерство» и «Вовлеченность персонала» определяются типом организационной структуры. Предприятия, где осуществляются внедрение ERP-системы, как правило характеризуются Иерархической организационной культурой («Эйфелева башня»), где из-за жесткой организационной структуры процесс

«выращивания лидеров» затруднен. Если «Команда внедрения» будет дублировать организационную культуру предприятия, то неуспех внедрения практически гарантирован. Поэтому необходимо принять на работу (или выбрать из существующего персонала) лидеров, признать их как лидеров, дать соответствующие полномочия, которые должны их приравнять в той или иной мере к первым лицам – руководству предприятия. «Команда внедрения» должна стать «инкубатором лидеров» предприятия. Только в этом случае на предприятии будет внутренний рычаг непрерывного улучшения.

По нашему мнению, для того чтобы стать «инкубатором лидеров» команда внедрения должна характеризоваться организационной культурой, по своему содержанию близкой к «Эдхократии» (adhocracy), воспроизводящей и воспитывающей лидеров, которые смогут вовлечь весь персонал предприятия в непрерывное улучшение, тем самым обеспечивая действие принципов «Лидерство» и «Вовлечение работников».

На рис. 4 круг отражает динамическую форму предоставления полномочий отдельным работникам «Команды внедрения», когда в зависимости от бизнес-ситуации, например, полномочия и ответственность за принятия решения Эксперта из «Команды внедрения» могут быть выше, чем полномочия Генерального Директора или Топ.Менеджеров; а также ролевое распределение работникам по направлениям бизнеса. Структура «Команды внедрения» также ассоциируется со схемой концентрической формы, которая не имеет жесткой иерархии.

Для успешного выполнения задач внедрения предлагается использовать **эдхократические** принципы организации «Команды внедрения», которые применимы к нестандартным и сложным работам, к трудноопределяемым и быстроменяющимся структурам и знаниям.

Ключевыми элементами организации «Команды внедрения» являются :

- Работа в областях с высокой или сложной технологией, требующая творчества, инновативности и эффективной совместной работы (групповая взаимосвязь работ не только внутри предприятия, но и с внешними контрагентами фирмы – консультантами, партнерами); Команды внедрения используют методы коллективной работы на базе передовых информационных технологий (например TeamTrack – управление инцидентами, Rose – управление заданиями, Control – управление документацией и знаниями);
- Работники являются высококвалифицированными экспертами не только в своем секторе, но и в смежных; выполняют сложные производственные задачи и умеют коммуницировать друг с другом и внешним миром высокоэффективным образом

(средствами телекоммуникаций: Email, ICQ, Web-технологии – Интернет, Интранет);

- Распределение полномочий и ответственности в команде внедрения должно быть основано на знании и компетентности, а не на позиции в иерархии;
- Ключевым в оценке, мотивации и значимости работников в команде внедрения является компетентность в заданных областях бизнеса (она ценится наивысшим образом), экспертная оценка о вкладе работника в развитие проекта, способность работника к постоянному саморазвитию и освоению смежных областей (продуктивная самореализация);
- Структура является динамической и четко не определена, преобладают неформальные и горизонтальные связи, у многих работников команды внедрения нет жесткой привязки к какой-то одной работе или сектору работ.

Организация «Команды внедрения» построена таким образом, что она вовлекает в свои ряды все новых и новых работников предприятия, и является катализатором формирования новой корпоративной культуры. Эта культура компетентных работников, могущих принимать ответственные решения. Карьерный рост в данном случае отражает рост профессионального уровня работника и уровень его персональной самореализации, который может пройти путь :

- От Стажера, пришедшего на предприятие со студенческой скамьи, когда он ещё не вошёл в бизнес, и уровень его компетенции низок;
- До Работника имеющего приемлемую продуктивность в выполнении заданий;
- Далее до Эксперта, имеющего высокий уровень компетенции и высокую продуктивность при выполнении работ, позволяющих ему вести проект самостоятельно (т.е. работать на уровне проджект-лидера);
- Далее до Топ.Менеджера, когда уровень компетенции Эксперта достигнет такого уровня, который позволяет возглавить самостоятельный сектор в Бизнесе предприятия, и компетенция Эксперта вырастит не только в профессиональном уровне но и в области управления коллективом специалистов (т.е. управленческая психология, мотивация, организация совместной работы, маркетинговые подходы к продвижению продукции).

Во главе угла поставлен принцип «Лидерство», а «Вовлечение работников» идет на основе «Воспитания лидеров». Таким образом, начинает на деле работать парадигма **от «качества предприятия» к «качеству человека»** (в профессиональном плане). Новая организационная культура – это переход от индустриального общества (когда главный принцип обработки информации – каждый должен знать/уметь столько, чтобы в сумме

все знали/умели все), к информационному обществу (когда главным становится как можно более широкая компетентность работник, позволяющая ему на базе точных фактов принимать быстрые и эффективные решения, уметь эффективно взаимодействовать с окружающим миром, т.е. каждый должен знать/уметь столько обо всем, чтобы быть независимым в своих взаимодействиях с другими). Новые информационные технологии (Интернет, Email, ICQ) сделали равнозначным взаимодействие работников по обработке информации, находящихся в соседних комнатах или расположенных за десятки тысяч километров друг от друга.

Основные выводы:

1. Реально функционирующая ERP-система на предприятии – это:
 - a. появление новых нематериальных активов, которые должны достаточно быстро окупиться, и начать приносить экономический эффект;
 - b. приобретение новых корпоративных знаний предприятием, повышающих компетентность до передовых уровней;
 - c. закрепление навыков и умений новой работы с информацией менеджеров и служащих предприятия.
2. Процесс внедрения ERP-системы нужно рассматривать как начало регулярной деятельности на предприятии по непрерывному совершенствованию бизнес-процессов на предприятии, а «Команда внедрения» преобразуется в «Команду по системному улучшению» процессов на предприятии.
3. «Команда внедрения», в конечном итоге, должна стать катализатором формирования новой корпоративной культуры на предприятии, вовлекая в свою орбиту все новых и новых работников.

Лекция 22. Возврат инвестиций во внедрение MFG/PRO

22.1 Описание проекта

22.1.1 Назначение проекта

Предлагается начать проект по реорганизации управления **Производством, Сбытом и Сервисными услугами ПРЕДПРИЯТИЯ** на базе ERP-системы MFG/PRO (в качестве новой бизнес-платформы предприятия).

Цель проекта – повысить эффективность управления предприятием, что должно позволить сбалансированному достижению следующих целей предприятия:

- ❖ Производственные цели – максимальный выпуск продукции приемлемого качества с низкой себестоимостью, средства достижения цели :
 - рациональная загрузка оборудования;
 - организация ритмичного процесса производства;
 - создание материальных амортизаторов для эффективной расшивки «узких мест».
- ❖ Коммерческие цели - максимальное удовлетворение спроса потребителей Готовой Продукции, средства достижения цели:
 - производить только то, что продается;
 - создание оперативного склада унифицированных узлов, с тем чтобы удовлетворять запросы потребителей в максимально короткий срок;
 - индивидуализация продукции под требования потребителей и постоянное обновление ассортимента;
 - снижение цены продукции при повышении качества.
- ❖ Финансовые цели – максимальное получение прибыли от собственных и заемных средств, средства достижения цели :
 - ускорение оборачиваемости оборотных средств (снижение уровня товарно-материальных запасов на единицу выпускаемой продукции);
 - повышение фондоотдачи (снижение стоимости производства);
 - минимизация операционных расходов;
 - балансировка текущих платежей и поступлений с целью организации ритмичного финансирования деятельности предприятия.

Применение Интегрированных Информационных Систем Управления Предприятием (ИИСУП) класса ERP MFG/PRO на ПРЕДПРИЯТИИ позволит предприятию решать задачи управления сбытом, производством и закупками в едином производственно-

сбытовом контуре, что даст на предприятии «синергетический эффект» от принятия управленческих решений с учетом интересов всех целей предприятия.

Рамки проекта:

В Таблице 1 приведены финансовые результаты деятельности ПРЕДПРИЯТИЯ в I-м квартале 2001 г.

Таблица 1.

Баланс ПРЕДПРИЯТИЯ	01.01.01 (28,16)		01.04.01 (28,74)	
	тыс.руб.	тыс.дол.	тыс.руб.	тыс.дол.
<u>Всего активов (ВА)</u>	<u>480654</u>	<u>17069</u>	<u>634970</u>	<u>22094</u>
Внеоборотные активы	203316	7220	208795	7265
<u>Оборотные активы</u>	<u>277338</u>	<u>9849</u>	<u>426175</u>	<u>14829</u>
Сырье и материалы(СМ)	98498	3498	180601	6284
Незавершенное пр-во(НП)	42297	1502	52332	1821
Готовая продукция и товары(ГП)	56346	2001	66608	2318
Прочие запасы и НДС	6630	236	7183	250
Дебиторская задолженность	71192	2528	94973	3304
Денежные средства	2375	84	24479	852
<u>Обязательства</u>	<u>277712</u>	<u>9862</u>	<u>429483</u>	<u>14944</u>
Займы и кредиты(ЗК)	153549	5453	287134	9991
Кредитор.задолжн.и авансы	104793	3721	119395	4154
Задолж.перед персоналом и учред/	7708	274	8129	283
Задолж.перед бюдж.и фонд.	11662	414	14825	516
<u>Источники собственных ср-в (ИСС)</u>	<u>202942</u>	<u>7207</u>	<u>205487</u>	<u>7150</u>
	01.04.01			
Отчет о финансовых результатах	тыс.руб. тыс.долларов			
Валовая реализация (ВР)	206928			7200

Себестоимость реализации (СР)	159938	5565
Материальные затраты(МЗ)	39518	1375
Трудозатраты	15807	550
Накладные расходы	21555	70
Общезаводские расходы	81621	2840
Из них на выпл.%по кред (ПРК)	1437	50
Расходы по субподряду	46990	1635
Валовая прибыль	16525	575
Налоги на прибыль	21556	435
Прочие платежи из прибыли	28309	625
Чистая прибыль (ЧП)	24027	705

Экспресс анализ Таблицы 1 приводит к следующим данным:

1. Доходность собственных средств (ДСС), где $ДСС = (ЧП * 2) / (ИСС_01 + ИСС_04) = 0,087$ или **34,8% годовых (17,4% за полгода)**.
2. Доходность активов (ДА), где $ДА = (ЧП + ПРК) * 2 / (ВА_01 + ВА_04) = 0,068$ или **27,2% годовых (13,6% за полгода)**.
3. Деловая активность (ДА), где $ДА = (ВР * 2) / (ВА_01 + ВА_04) = 0,368$ или **147,0% годовых (73,5% за полгода)**.
4. Чистая маржа (ЧМ), где $ЧМ = ЧП / ВР = 0,087$ или **8,7%**
5. Средняя %-я ставка по банковским кредитам (%БК), где $\%БК = ПРК / (ЗК_01 + ЗК_04) = 0,091$ или **36,6% годовых (18,3% за полгода)**
6. Оборачиваемость сырья и материалов (ОСМ), где $ОСМ = 90 * (СМ_01 + СМ_04) / (МЗ * 2) = 320$ дней (запасов почти год работы)
7. Оборачиваемость незавершенного производства (ОНП), где $ОНП = 90 * (НП_01 + НП_04) / (СР * 2) = 27$ дней
8. Оборачиваемость готовой продукции (ОГПТ), где $ОГПТ = 90 * (ГПТ_01 + ГПТ_04) / (ВР * 2) = 27$ дней

Из которых наиболее ярким показателем является низкая оборачиваемость Сырья и Материалов на предприятии (в течении почти года), что ведет к низкой производительности активов на предприятии, из которой вытекает низкая доходность собственных средств предприятия. (не более 34% годовых, при том что предприятие использует заемные средства под более чем 37% годовых).

Для повышения эффективности предприятия (т.е. для повышения Доходности Собственных Средств – ДСС) с помощью ERP-системы необходимо улучшать следующие составляющие деятельности предприятия:

1. Повышение качество продукта
2. Улучшение обслуживания потребителей
3. Снижение операционных издержек
4. Повышение производительности активов (т.е. снижение уровня товарно-материальных запасов на единицу продукции).

По длительности проект оценивается **в 4-е года**.

Затраты на внедрение Информационных Технологий не должны превышать 1-3% от объема валовой выручки предприятия.

22.2. Сценарий затрат

Инвестиции в информационные технологии (ИТ) должны стать частью стратегии развития ПРЕДПРИЯТИЯ. Инвестиции в ИТ обуславливаются потребностью в:

- поддержке эффективной реализации программы повышения качества продукции и услуг (в рамках развития Системы Качества – СК);
- совершенствовании обслуживания потребителей;
- уменьшении операционных издержек;
- повышении эффективности использования активов предприятия;
- поддержке развития приоритетных направлений деятельности предприятия.

При анализе инвестиционной привлекательности проекта необходимо оценить различные варианты, с помощью которых предприятие может достичь свои цели.

В качестве примера расчета экономической эффективности и целесообразности проведения комплексной автоматизации рассматривается вариант использования готового решения MFG/PRO (QAD – США) на 64 рабочих места. При этом наши расчеты будут основываться на ряде допущений, делающие расчеты Технико-Экономического Обоснования (ТЭО) с одной стороны не слишком громоздкими, с другой стороны отражающие реальные масштабы капитальных вложений для проведения данного проекта на ПРЕДПРИЯТИИ.

Инвестиционный проект по внедрению новых бизнес-методик на базе ERP-системы MFG/PRO включает в себя следующие расходные статьи:

Приводимые здесь данные, конечно, не могут служить образцом для расчета стоимости реального проекта по внедрению MFG/PRO и предназначены лишь для иллюстрации. Реальные цены на программные продукты фирм QAD, ProgressSoftware, а также стоимость услуг по внедрению и консалтингу необходимо уточнять у специалистов российских компаний, которые занимаются внедрением КИС!

1.	Анализ текущих бизнес-процессов предприятия	34,2 тыс.\$
2.	Конфигурирование и формирование системы	39,6 тыс.\$
3.	Пересмотр бизнес-процессов	72,0 тыс.\$
4.	Обучение пользователей	32,8 тыс.\$
5.	Определение специфики и разработка решений	58,0тыс.\$
6.	Передача данных в систему и контроль системы	28,8 тыс.\$
7.	Обкатка системы и поствнедренческий аудит	21,6 тыс.\$
8.	Лицензия и поддержка ERP-системы	165,2 тыс.\$
9.	Лицензия и поддержка проф. СУБД	68,4тыс.\$
10.	Дополнительное оборудование	28,0 тыс.\$
11.	Затраченное время персонала предприятия на обучение и внедрение	47,0 тыс.\$

Согласно предлагаемому плану проекта, внедрение происходит поэтапно. Календарный план-график проекта подразумевает выход на проектную мощность в течении четырех лет (8 полугодий) с момента начала работ (см. Таблицу 2).

Таблица 2.

Статьи расходов (в тыс.дол.)	Период с начала проекта (полгода)								Итого
	1	2	3	4	5	6	7	8	
1. Анализ текущих бизнес-процессов предприятия	34,2								34,2
2. Конфигурирование и формирование системы		3,6	7,2	7,2	7,2	7,2	3,6	3,6	39,6
3. Пересмотр бизнес-процессов (проектирование желаемых бизнес-процессов с учетом ИТ)		14,4	14,4	14,4	14,4	7,2	3,6	3,6	72,0
4. Обучение пользователей		8,2	8,2	8,2	8,2				32,8
5. Определение специфики и разработка решений (для передачи данных, для формирования спец.отчетов)		6,1	11,2	11,2	11,2	6,1	6,1	6,1	58,0
6. Передача данных в систему и контроль системы		14,4	7,2	3,6	3,6				28,8
7. Обкатка системы и поствнедренческий аудит			3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	21,6
8. Лицензия и поддержка ERP-системы			41,3	41,3	41,3	41,3			165,2
9. Лицензия и поддержка проф. СУБД		18,1	17,2	17,2	15,9				68,4
10. Дополнительное оборудование		14,0		14,0			7,0		28,0
11. Затраченное время персонала предприятия на обучение и внедрение	3,0	6,0	8,0	8,0	8,0	8,0	3,0	3,0	47,0
Итого платежей:	37,2	84,8	118,3	128,7	113,4	73,4	19,9	19,9	595,6
Итого за год:		<u>122,0</u>	<u>247,0</u>		<u>186,8</u>		<u>39,8</u>		
Нарастающим итогом:	37,2	122,0	240,3	368,0	482,3	555,8	575,7	595,6	

Таким образом, по данному сценарию затрат, все затраты по проекту (**595,6 тыс. долларов**) распределены по времени в течение всего срока проекта внедрения новых бизнес-методик (и не превосходят 3% от валовой выручки – см. Таблица 1).

При проведении анализа затрат рассматривались только прямые затраты на проектирование и внедрение «желаемых способов выполнения бизнес-процессов предприятия на базе ERP-системы», и не рассматривались следующие виды затрат, связанные с реализацией данного проекта :

- косвенные и скрытые затраты проекта;
- затраты в масштабе предприятия.

22.3. Расчет доходной части проекта.

22.3.1. Методика ROI – база для экспрес-расчета возврата инвестиций

Для расчета доходных поступлений инвестиционного проекта будем использовать среднеотраслевые данные составляющих экономического эффекта от внедрения ERP-системы по методике **ROI** -Return On Investments - Возврат Инвестиций (см. <http://www.interface.ru/fset.asp?Url=/ross/erpvndr2.htm> .

На странице «A New Internal Management Tool for Nonprofits *ROI* ANALYSIS*» <http://www.nonprofits.org/misc/fps/roi.html#table4> в качестве авторов приводятся следующие имена: Bill Levis, Lilya Wagner and Anne New из Baruch College's Nonprofit Management Group. Advisors Jim Greenfield, Bruce Hopkins, Elaine Stueber, Russy Sumariwalla, and Conrad Sump из Nonprofit Management Group Advisors.).

22.3.1.1 Контрольный перечень выгод для производственных систем

В Таблице 3 представлен контрольный перечень, охватывающий все возможные выгоды для пяти основных групп функций и приложений в сфере производства (по данным ROI):

1. **БИЗ.ПЛН.&ФИНАНСЫ** - Планирование бизнеса, бюджетирование, финансы и учет;
2. **МАРК.&ДИСТРИБ.** – Маркетинг (в т.ч. и управление договорами) и дистрибуция (в т.ч. управление распределением);
3. **ИНЖИН.** - Конструирование и технологии производства (в т.ч. конструкторско-технологическая подготовка производства);
4. **ПР-ВО&ПЛАНИР.** - Планирование и управление производством и материалами
5. **ЗАВОД.ОПЕРАЦ.** - Эксплуатация и общезаводские расходы

Таблица 3.

Контрольный перечень выгод по областям получения выгод

Области получения выгод	<u>БИЗ.ПЛН.& ФИНАНСЫ</u>	<u>МАРК.& ДИСТРИБ</u>	<u>ИНЖИН.</u>	<u>ПР-ВО& ПЛАНИР.</u>	<u>ЗАВОД. ОПЕРАЦ.</u>
Увеличение годового дохода: *Новые продукты/услуги; *Эф-ное ценообразование; *Увеличение объемов сбыта; *Увеличение стоимости одной сделки за счет доп-х услуг.		*	*		*
		*	*	*	*
	*	*	*	*	*
	*	*	*	*	*
Сокращение операционных расходов: *Сокращение трудозатрат; *Сокращение мат-х затрат; *Сокращение перем-х затрат; *Сокращение общезаводских расходов.			*	*	*
			*	*	*
	*	*	*	*	*
	*	*	*	*	*
Улучшение управления запасами: *Сокращение уровня запасов Сырья и Материалов; *Сокращение уровня Незавершенного Производства; *Сокращение уровня запасов Готовой Продукции;	*				
		*	*	*	*
	*	*	*	*	*

В таблице отражены типичные выгоды, которые могут быть достигнуты в любом бизнесе. Они соотнесены с пятью упомянутыми группами, оказывающими влияние на достижение этих выгод

22.3.1.2 Воздействие производственной системы

Компьютерная система – это инструмент, позволяющий персоналу предприятия работать больше и эффективнее (наряду с другими инструментами, используемые для улучшения в бизнесе). ИСУП является основой для высвобождения квалифицированного персонала, который можно задействовать для реализации новых технологий. Необходимо помнить, что эффективная ERP-система – это обязательное требование для успешной перестройки бизнес-процессов на предприятии.. В Таблице 4 приведены данные по обследованию результатов, достигнутых пользователями систем, использующих методологию MRP II. Проводилось сравнение наилучших и средних результатов в более чем 200 компаниях, участвовавших в опросе (в США).

Таблица 4.

Достижения пользователей систем MRP II

Область	Лучшая практика	Средняя практика
Снижение Складских Запасов (в т.ч. Готовой Продукции, Сырья и Материалов, НЗП)	25%	17%
Улучшение сервиса для потребителей (что ведет к увеличению выручки)	28%	16%
Увеличение производительности (сокращение трудозатрат, материальных и переменных затрат)	16%	10%
Снижение затрат на Закупки (в т.ч. и за счет меньшего использования банковских кредитов)	11%	7%

В том же обследовании изучалась взаимосвязь между величиной ROI, затратами на внедренческий тренинг и итоговой эффективностью пользователей. Результаты показали, что увеличение общих затрат всего на 18% (что дало возможность увеличить затраты на обучение/тренинг вдвое), позволило достигнуть значения ROI на 175% больше.

В Таблице 5 представлены эти пропорции. В таблице используется классификация пользователей по категориям (А – наибольшая эффективность, D – наименьшая). Значение других столбцов следующая :

- COST – общая стоимость проекта (в % соотношении);
- EDUC’N – в том числе затраты на обучение пользователей;
- ROI – возврат инвестиций (окупаемость проекта за год).

Ключевым моментом является тот факт, что даже наименее эффективные компании получили вполне приемлемую окупаемость.

Таблица 5.

Влияние дополнительных затрат и обучения на окупаемость

Категории пользователей	COST	EDUC'N	ROI
<u>Класс D Пользователей</u> (неэффективное внедрение)	100%	100%	25%
<u>Класс A Пользователей</u> (хорошее внедрение)	118%	200%	200%

22.3.1.3 Зависимость окупаемости от типа производства

Уровень выгод, которого достигают предприятия при лучшем планировании и управлении, в некоторой степени зависит от типа бизнеса и его сложности. Например, производитель пластмассовых кофейных чашек сталкивается с существенно меньшими проблемами, чем производитель сложных машин и другого капитального оборудования. В Таблице 6 представлены достигнутые уровни выгод и различные типы бизнеса, для которых характерны подобные уровни.

Таблица 6.
Потенциальные уровни окупаемости по типам бизнеса

<i>Области выгоды</i>	<i>Ранжированное улучшение (в процентах)</i>		
	<i>Низкий</i>	<i>Средний</i>	<i>Высокий</i>
<i>Инвестирование в Запасы</i> (сокращение)	10-25% (пр-во типа V, сборочное пр-во)	20-35% (пр-во на склад)	30-45% (пр-во под заказ, сборка под заказ)
<i>Трудозатраты</i> (сокращение)	15-20% (сборочное произ-во)	20-30% (пр-во под заказ, сборка под заказ, пр-во на склад)	30-45% (пр-во типа V)
<i>Фондоотдача (рост)</i>	3-6% (пр-во на склад, сборочное пр-во)	5-15% (пр-во типа V)	10-20% (сборка под заказ)
<i>Срывы поставок</i> (понижать)	80-90% (пр-во под склад, сборочное пр-во)	85-95% (пр-во типа V)	90-97% (пр-во под заказ)
<i>Стоимость Материалов/Закупок</i> (сокращение)	3-6% (пр-во типа V, пр-во под заказ)	5-10% (пр-во на склад, сборка под заказ)	10-17% (сборочное пр-во)

В другом исследовании оценивались выгоды, достигаемые при улучшениях в производственной системе и практической деятельности. Основные факторы, влияющие на выгоды, и диапазоны возможных улучшений приведены в Таблице 7:

Таблица 7.

Фактор	Ориентировочная окупаемость
Снижение складских запасов	20-50%
Производственные площади	30-50%
Общие трудовые затраты (прямые и косвенные)	10-30%
Уменьшение отходов	20-50%
Затраты на исправление дефектов	10-60%
Доходы от увеличения капитала	10-30%

22.3.1.4. *Применимость анализа выгод к различным отраслям производства*

Тип производства также оказывает влияние на величину возможной выгоды. Таблица 8 содержит данные об относительной важности каждой из сфер возможных улучшений для различных отраслей. Оценки применимости имеют следующие значения: 3 – высокая, 2 – средняя, 1 – низкая, 0 – не применяется.

Таблица 8.

Применимость выгод по отраслям производства

Бизнес аспекты или группы приложений	Отрасли производства			
	Дискретное	Процессное	Дистрибуция	Свис
НЗП и длительность произв-го цикла	<u>3</u>	<u>2</u>	<u>0</u>	<u>0</u>
Инвестиции в Складские Запасы (СЗ)	<u>3</u>	<u>3</u>	<u>3</u>	<u>1/2</u>
Использование Произв-ных Мощностей	<u>3</u>	<u>3</u>	<u>3</u>	<u>2</u>
Сокращение Материальных Затрат	<u>3</u>	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>1</u>
Улучшение Качества Продукции	<u>3</u>	<u>3</u>	<u>3</u>	<u>1</u>
Доставка/Сервис для покупателей	<u>3</u>	<u>3</u>	<u>3</u>	<u>2</u>
Контроллинг (управление по отклонен.)	<u>3</u>	<u>3</u>	<u>1/2</u>	<u>2</u>
Складирование и Логистика	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>1</u>
Управление Финансами	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>2</u>
Трудозатраты и управление трудоресур.	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>2</u>

22.3.2. *Определение и анализ выгод для ПРЕДПРИЯТИЯ*

ПРЕДПРИЯТИЕ позиционируется как предприятие машиностроительной отрасли (т.е. «Дискретное пр-во» исходя из критериев Таблицы 8), со стратегией производства «Под Заказ» (в т.ч. и «Проектирование под Заказ» исходя из Критериев Таблицы 6).

Таким образом, из анализа статистических данных (приведенных в Таблицах 3 – 8) мы можем предположить два основных сценария окупаемости проекта для ПРЕДПРИЯТИЯ по различным областям в Таблице 9:

Таблица 9.

Сценарии возможных достижений ПРЕДПРИЯТИЯ при использовании систем MRP II

Область	Наибольшая окупаемость	Средняя окупаемость
<i>Увеличение Выручки</i> (за счет улучшение сервиса для	28%	16%

потребителей и исполнения Клиентских Заказов точно в срок)	(97% испол. в срок ЗП)	(80% испол. в срок ЗП)
Снижение Товарно-материальных Запасов (в т.ч. Готовой Продукции, Сырья и Материалов, НЗП)	45%	17%
Увеличение производительности (сокращение трудозатрат, материальных и переменных затрат)	30%	10%
Снижение затрат на Закупки (за счет меньшего использования банковских кредитов)	6%	3%

Для оценки инвестиционной привлекательности проекта на операционном уровне будем использовать нормативы «Средней окупаемости» для ПРЕДПРИЯТИЯ по следующим наборам критериев:

- I. **Выручка (прирост на 16%)** – денежные средства, полученные предприятием после реализации Готовой Продукции и Товаров (т.е. объем проданной продукции). Одной из целью мероприятий является увеличение **выручки** за отчетный период на единицу активов предприятия (т.е. повышение коэффициента Деловой Активности – ДА);
- II. **Товарно-материальные запасы (сокращение на 17%)** – все денежные средства, инвестированные предприятием в закупки сырья и материалов, полуфабрикатов и Готовой Продукции для обеспечения последующих продаж. Одной из целью мероприятий является сокращения уровня товарно-материальных запасов на единицу выручки. Т.е. повышение оборачиваемости Сырья и Материалов (ОСМ), Незавершенного Производства (ОНП), Готовой Продукции и Товаров (ОГПТ);
- III. **Операционные расходы (увеличение производительности на 10% и сокращение затрат на банковские кредиты на 3%)** – все денежные средства, затраченные предприятием на преобразование товарно-материальных запасов в новые денежные поступления, т.е. повышение Чистой Маржи (ЧМ) от реализованной продукции.

Далее более детально рассмотрим статьи получения Выгод/Чистой Прибыли(ЧП) для ПРЕДПРИЯТИЯ.

$$(1) \text{ Прирост_ЧП} = (\text{Сокращ_Трудозатрат} + \text{Сокращ.Материал.Затрат} + \text{Сокращ.Перемен.Затрат} + \text{Сокращ.Общезавод.Затрат}) * \text{Кн.пр.} * \text{Кндс} + \text{Прирост_выручки} * \text{ЧМ} + (\text{Сокращ._НЗП} + \text{Сокращ.СЗ_СМ} + \text{Сокращ.СЗ_ГП}) * \text{ДСС};$$

Где Кн.пр. = 0.65 – поправочный коэффициент с учетом ставки налога на прибыль в 35%;

Где Кн.ндс. = 0.9 – поправочный коэффициент с учетом ставки Налога на Добавленную Стоимость (НДС) в 10%

Общий_Поправочный_Коэффициент = Кн.пр.* Кндс = 0,6

22.3.2.1. Получение выгод от сокращения трудозатрат

Экономия будет получена в результате:

- a. Снижения потерь, простоев и непроизводительного расходования времени
- b. Снижения потерь при монтаже и демонтаже (внеплановые переналадки)
- c. Снижение потерь по переплатам на сверхурочную работу
- d. Улучшенной доступности оборудования (за счет планирования распределения производственных мощностей)
- e. Стоимости, затрагиваемые возрастающим использованием ресурсов:
- f. Живой труд
- g. Операции с использованием оборудования и машин.

Использование бизнес-методик на базе ERP-системы способствует повышению ритмичности исполнения производственных заданий, что ведет к росту производительности труда и снижению затрат на сверхурочные работы, а также затрат на переделку брака производства. Это ведет к сокращению длительности производственного цикла и снижению трудозатрат в себестоимости продукции в среднем на 10%, что ведет к росту Чистой Маржи (за счет сокращения одного из элементов **операционных расходов**). В I-м квартале трудозатраты составили 550 тыс.долларов (за полгода берем значение 1100 тыс.долларов). Сокращение трудозатрат на 10% за счет повышения ритмичности производства приведет к получению дополнительной валовой прибыли по следующей динамике:

Таблица 10.

Предполагаемый эффект от сокращения трудозатрат на единицу Продукции

Периоды проекта (по полугодиям)	Сокращение трудозатрат (от 1100 тыс.долларов)		Общий Поправоч. Коэффициент	Прирост Чистой Прибыли (в тыс.\$)
	в %	в тыс.\$		
1-е полугод.	0%	0	0,6	0
2-е полугод.	0%	0	0,6	0
3-е полугод.	1%	11,0	0,6	6,6
4-е полугод.	3%	33,0	0,6	19,8

5-е полугод.	5%	55,0	0,6	33,0
6-е полугод.	7%	77,0	0,6	46,2
7-е полугод.	9%	99,0	0,6	59,4
8-е полугод.	10%	110,0	0,6	66,0

22.3.2.2. Получение выгод от сокращения материальных затрат

Использование бизнес-методик на базе ERP-системы способствует повышению ритмичности исполнения производственных заданий, что ведет к снижению брака в производстве за счет «штурмовщины» и снижению сверхнормативных затрат материалов из-за отсутствия нужного сортамента материалов. Это ведет к снижению материальных затрат в себестоимости продукции в среднем на 10%, что ведет к росту Чистой Маржи (за счет сокращения одного из элементов **операционных расходов**). В I-м квартале Материальные затраты составили 1375 тыс.долларов (за полгода берем значение 2750 тыс.долларов). Сокращение Материальных Затрат на 10% за счет повышения ритмичности производства приведет к получению дополнительной валовой прибыли по следующей динамике:

Таблица 11.

Предполагаемый эффект от сокращения матер-х затрат на единицу Продукции

Периоды проекта (по полугодиям)	Сокращение материал. затрат (от 2750 тыс. долларов)		Общий Поправоч. Коэффициент	Прирост Чистой Прибыли (в тыс.\$)
	в %	в тыс.\$		
1-е полугод.	0%	0	0,6	0
2-е полугод.	0%	0	0,6	0
3-е полугод.	1%	27,5	0,6	16,5
4-е полугод.	3%	82,5	0,6	49,5
5-е полугод.	5%	137,5	0,6	82,5
6-е полугод.	7%	192,5	0,6	115,5
7-е полугод.	9%	247,5	0,6	148,5
8-е полугод.	10%	275,0	0,6	165,0

22.3.2.3 Получение выгод от сокращения переменных затрат

Использование бизнес-методик на базе ERP-системы способствует повышению ритмичности исполнения производственных заданий, что ведет к снижению накладных расходов (Переменных затрат – использования электричества, тепла и т.п.). Это ведет к

сокращению накладных расходов в себестоимости продукции в среднем на 10%, что ведет к росту Чистой Маржи (за счет сокращения одного из элементов **операционных расходов**). В I-м квартале накладные расходы составили 750 тыс.долларов (за полгода берем значение 1500 тыс.долларов). Сокращение накладных расходов на 10% за счет повышения ритмичности производства приведет к получению дополнительной валовой прибыли по следующей динамике:

Таблица 12.

Предполагаемый эффект от сокращения Переменных затрат на единицу Продукции

Периоды проекта (по полугодиям)	Сокращение переменных затрат (от 1500 тыс.долларов)		Общий Поправоч. Кoeffи- циент	Прирост Чистой Прибыли (в тыс.\$)
	в %	в тыс.\$		
1-е полугод.	0%	0	0,6	0
2-е полугод.	0%	0	0,6	0
3-е полугод.	1%	15,0	0,6	9,0
4-е полугод.	3%	45,0	0,6	27,0
5-е полугод.	5%	75,0	0,6	45,0
6-е полугод.	7%	105,0	0,6	63,0
7-е полугод.	9%	135,0	0,6	81,0
8-е полугод.	10%	150,0	0,6	90,0

22.3.3.4. *Получение выгод от сокращения общезаводских затрат*

Использование бизнес-методик на базе ERP-системы способствует высвобождению оборотных средств, что ведет к возможности снижения уровня использования банковских кредитов для пополнения оборотных средств предприятия. Это ведет к сокращению общезаводских расходов за счет снижения затрат на обслуживание банковских кредитов в среднем на 3%, что ведет к росту Чистой Маржи (за счет сокращения одного из элементов **операционных расходов**). В I-м квартале затраты на обслуживание банковских кредитов составили 705 тыс.долларов (за полгода берем значение 1410 тыс.долларов). Сокращение данных затрат на 3% за счет высвобождения оборотных средств приведет к получению дополнительной валовой прибыли по следующей динамике:

Таблица 13.

**Предполагаемый эффект от сокращения Общезаводских расходов на единицу
Продукции (за счет снижения затрат на обслуживание банковских кредитов)**

Периоды проекта (по полугодиям)	Сокращение выплат % по кредитам (от 1410 тыс.долларов)		Общий Поправоч. Коэффи- циент	Прирост Чистой Прибыли (в тыс.\$)
	в %	в тыс.\$		
1-е полугод.	0%	0	0,6	0
2-е полугод.	0%	0	0,6	0
3-е полугод.	1%	14,1	0,6	16,3
4-е полугод.	1%	14,1	0,6	32,6
5-е полугод.	2%	28,2	0,6	81,5
6-е полугод.	2%	28,2	0,6	108,7
7-е полугод.	3%	42,3	0,6	135,9
8-е полугод.	3%	42,3	0,6	163,0

22.3.2.3. *Увеличение Доходности Собственных Средств и Чистой Маржи*

При внедрении бизнес-методик на базе ERP-систем предполагается, что доходность от деятельности (т.е. Чистая Прибыль - ЧП) ПРЕДПРИЯТИЯ должна возрасти на 27,71%. Также произойдет рост Доходности Собственных Средств (ДСС) и Чистой Маржи (ЧМ) от реализации продукции предприятия. Данное рост произойдет за счет прироста Чистой Прибыли (ЧП) по предприятия при сокращении себестоимости единицы продукции (см. Таблицы 9 – 12) из формуле (1).

Расчет Прироста ЧП осуществляется по следующей формуле

$$\text{Прирост ЧП} = (\text{Сокращ}_\text{Трудозатрат} + \text{Сокращ}_\text{Материал.Затрат} + \text{Сокращ}_\text{Перемен.Затрат} + \text{Сокращ}_\text{Общезавод.Затрат}) * \text{Кн.пр.} * \text{Кндс} ;$$

$$(2) \text{ ЧМ}_i = \text{ЧМ} * (1 + \text{в}_\% \text{ЧП})$$

$$(3) \text{ ДСС}_i = \text{ДСС} * (1 + \text{в}_\% \text{ЧП}) * (1 + \text{в}_\% \text{Прирост}_\text{выручки})$$

Расчет динамики роста ДСС и ЧМ приведен в Таблице 14.

Таблица 14.

Предполагаемый рост ДСС и ЧМ

Периоды проекта (по полугодиям)	Прирост Чистой Прибыли		ЧМ (в %%)	Прирост выручки (в_%%)	ДСС (за полгода %%)
	в тыс.\$ (из Табл.9-12)	в_%ЧП (от 625 т.\$)			
1-е полугод.	0	0	8,7%	0%	17,4%
2-е полугод.	0	0	8,7%	0%	17,7%
3-е полугод.	40,6	3,2%	9,0%	3%	18,5%
4-е полугод.	104,8	8,4%	9,4%	6%	20,0%
5-е полугод.	177,4	14,2%	9,9%	9%	21,7%
6-е полугод.	241,6	19,3%	10,4%	12%	23,3%
7-е полугод.	314,3	25,1%	10,7%	15%	25,1%
8-е полугод.	346,4	27,7%	11,1%	16%	25,8%

22.3.2.4. Получение выгод от прироста выручки от реализации продукции

Использование бизнес-методик на базе ERP-системы способствует повышению точности исполнения сроков заказов как в Сбыте, так и в Производстве и Снабжении предприятия, что ведет к сокращению срывов исполнения сроков закрытия плановых периодов, в т.ч. и сроков поставок потребителям в среднем на 90%. Т.е. результатом внедрения ERP-системы должно стать улучшение обслуживания клиентов на 16%, что ведет к повышению портфеля заказов у предприятия также на 16%. При сокращении длительности коммерческого цикла у предприятия более чем на 16% (за счет показателей, которые будут рассмотрены ниже) данное увеличение портфеля заказов ведет к увеличению выручки реализации на 16% в течении 2-4 годов проекта. С учетом того, что в I-м квартале 2001 предприятие реализовало продукции на 7200 тыс. долларов (за полгода берем 14400 тыс. \$.), предполагается следующий график увеличения выручки и экономического эффекта:

Таблица 15.

Предполагаемый эффект от прироста выручки.

Периоды проекта (по полугодиям)	Прирост выручки (от 14400 тыс. долларов)		Чистая Маржа (ЧМ)	Прирост Чистой Прибыли (в тыс.\$)
	в %%	в тыс. \$		
1-е полугод.	0%	0	8,7%	0
2-е полугод.	0%	0	8,7%	0
3-е полугод.	3%	432	9,0%	38,7
4-е полугод.	6%	864	9,4%	81,3
5-е полугод.	9%	1296	9,9%	128,5
6-е полугод.	12%	1728	10,4%	179,0
7-е полугод.	15%	2160	10,7%	234,6
8-е полугод.	16%	2304	11,1%	255,4

22.3.2.5. *Получение выгод от сокращения уровня незавершенного производства*

Объем НЗП и средняя длительность производственного цикла увеличиваются из-за:

- a. Размещенных заказов, находящихся в ожидании:
 - o компонентов/материалов
 - o оснастки
 - o специалистов по монтажу или контролирующего персонала
 - o доступности ресурсов/машин (т.е. пребывание в очереди)
 - o транспортировки
- b. Раннего размещения заказов вследствие неэффективного управления, неисполнения сроков или завышенного производственного цикла
- c. Задержек из-за выполнения высокоприоритетных работ
- d. Неофициального накопления работ в НЗП с целью сокращения времени исполнения заказа
- e. Загрузки второстепенными работами с целью сохранения механизмов в эксплуатации
- f. Изменений, затягивающих текущую работу (конструктивные модификации, смена приоритетов)
- g. Плохого нормирования, способствующего сокрытию запасов в НЗП
- h. Сверхконцентрация управления на дефиците (недостаток системы измерений)

- i. Некорректный расчет величины резервных запасов (без учета различий в индивидуальном использовании единиц хранения)
- j. Плохое качество, компенсируемое дополнительными запасами
- k. Неэффективное расписание пополнения запасов
- l. Высокая стоимость наладки, большие объемы партий или соображения экономии (заказ больших партий для снижения удельной себестоимости)
- m. Неучет фактора издержек по обслуживанию запасов
- n. Сбои в снабжении (по вине поставщика или внутренние причины) – Более раннее планирование пополнения запасов – Увеличение резервных запасов
- o. Нереалистичная (или неточно измеренная) оценка применяемой нормы обслуживания оборудования

Использование бизнес-методик на базе ERP-системы способствует повышению точности исполнения сроков заказов в Производстве, и запуск только тех Наряд-Заказов, которые обеспечены материалами, оборудованием и трудовыми ресурсами. Что ведет к сокращению Незавершенного производства на 17% и к увеличению оборачиваемости Незавершенного производства (т.е. к сокращению одного из элементов **товарно-материальные запасы**). Текущие балансовые остатки по незавершенному производству составляют 1821 тыс. долларов. Сокращение объемов незавершенного производства на 25% за счет более четкой синхронизации производственных процессов приведет к высвобождению оборотного капитала. Реинвестирование (исходя из уровня ДСС за полгода) высвободившихся оборотных средств даст нарастающий эффект по следующей динамике:

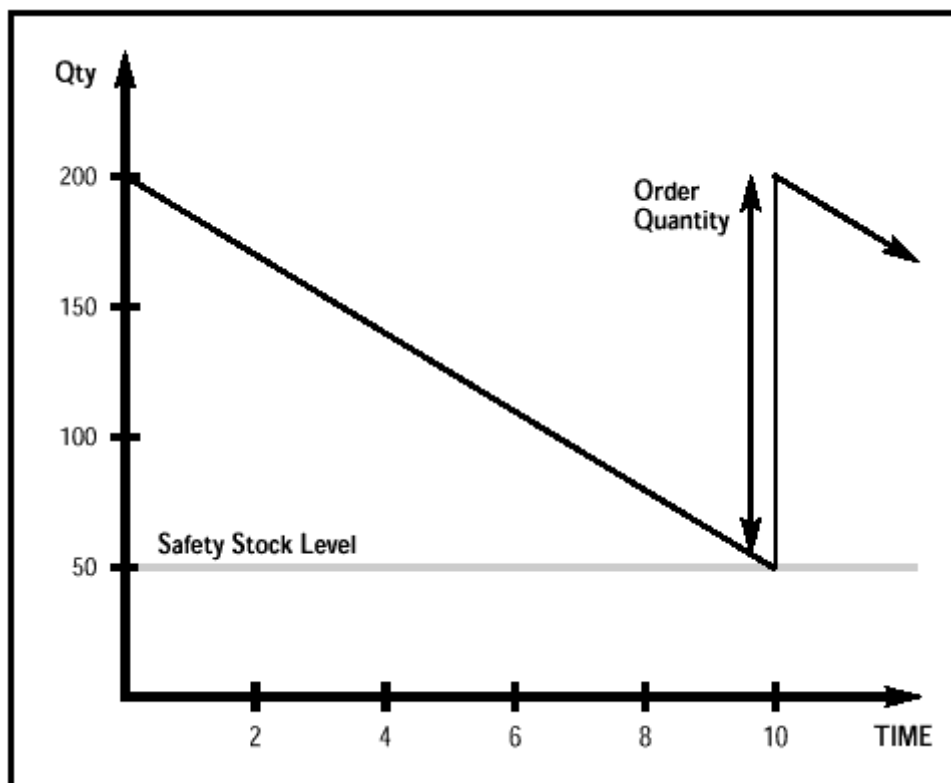
Таблица 16.
Предполагаемый эффект от сокращения незавершенного пр-ва

Периоды проекта (по полугодиям)	Сокращение незавер- шенного пр-ва (от 1821 тыс. долларов)		Доходность Собствен-х Средств (ДСС)	Прирост Чистой Прибыли (в тыс.\$)
	в %	в тыс. \$		
1-е полугод.	0%	0	17,4%	0
2-е полугод.	0%	0	17,7%	0
3-е полугод.	3%	54,6	18,5%	10,1
4-е полугод.	6%	109,3	20,0%	21,9
5-е полугод.	9%	163,9	21,7%	35,5
6-е полугод.	12%	218,5	23,3%	50,9
7-е полугод.	15%	273,2	25,1%	68,5

8-е полугод.	17%	309,6	25,8%	79,9
--------------	-----	-------	-------	------

22.3.2.6. Получение выгод от сокращения уровня запасов сырья и материалов

Изменения в запасах для однотипных единиц хранения показано на графике рис. 1. Необходимо обратить внимание на средний уровень запасов и величину резервных запасов, как процент от среднего уровня.



Safety Sock Level – Безопасный уровень Складских Запасов

Order Quantity – Объем заказов

Рис. 1. График использования и пополнения складских запасов (из ROI)

Подобный анализ показывает, что даже в хорошо управляемых компаниях резервные запасы могут составлять до 30-40% от среднего уровня запасов. Необходимый уровень резервных запасов должен определяться реальным (с вариациями) уровнем использования в течение производственного цикла, что возможно сделать только с использованием ERP-системы. Для ПРЕДПРИЯТИЯ (у которого оборачиваемость сырья и материалов составляет почти 1 год) уменьшить уровень Складских Запасов (СЗ) можно до 45%, но мы будем рассматривать среднее уменьшение СЗ материалов на 17%.

Поскольку средние уровни запасов (по классам или группам) объективно отображаются в балансовом отчете, анализ может предоставить данные о потенциальной экономии за счет складских запасов и расходуемых на них денежных средств.

Использование бизнес-методик на базе ERP-системы способствует повышению точности нормативов для страховых запасов и исполнения сроков заказов в Снабжении, и запуск только тех Заказов-на-Закупку, которые реально обеспечивают Производство или пополняют материалы по точке заказа, что ведет к сокращению запасов по Материалам и Сырью как минимум на 17% и увеличению оборачиваемости Сырья и Материалов (т.е. к сокращению одного из элементов **товарно-материальные запасы**). Текущие балансовые остатки на счетах Сырья и Материалов предприятия составляют 6284. Ожидаемый эффект от внедрения системы приведет к уменьшению этой величины с 3-го полугодия по 8-е полугодие на 17%, что даст высвобождение оборотного. Реинвестирование (исходя из уровня ДСС за полгода) высвободившихся оборотных средств даст нарастающий эффект по следующей динамике:

Таблица 17.

Предполагаемый эффект от сокращения Складских Запасов сырья и материалов

Периоды проекта (по полугодиям)	Сокращение СЗ сырья и материалов(от 6284 тыс. долларов)		Доходность Собствен-х Средств (ДСС)	Прирост Чистой Прибыли (в тыс.\$)
	в %	в тыс.\$		
1-е полугод.	0%	0	17,4%	0
2-е полугод.	0%	0	17,7%	0
3-е полугод.	3%	188,5	18,5%	34,9
4-е полугод.	6%	377,0	20,0%	75,4
5-е полугод.	9%	565,6	21,7%	122,6
6-е полугод.	12%	754,1	23,3%	175,5
7-е полугод.	15%	942,6	25,1%	236,2
8-е полугод.	17%	1068,3	25,8%	275,6

22.3.2.7. *Получение выгод от сокращения уровня запасов Готовой продукции*

Использование бизнес-методик на базе ERP-системы способствует повышению точности исполнения сроков Заказов-На-Продажу и более точного прогнозирования для формирования заделов в Производстве. Что ведет к исключению ранних запусков изготовления продукции в производство и способствует, в среднем, сокращению запасов Готовой Продукции и Товаров для реализации на 17% и к увеличению оборачиваемости Готовой Продукции(т.е. к сокращению одного из элементов **товарно-материальные запасы**) . Текущие балансовые остатки по Готовой Продукции составляют 2318

тыс.долларов. Сокращение объемов запасов Готовой Продукции на 17% за счет более четкой синхронизации производственных процессов и сбытовых процессов приведет к высвобождению оборотного капитала Реинвестирование (исходя из уровня ДСС за полгода) высвободившихся оборотных средств даст нарастающий эффект по следующей динамике:

Таблица 18.

Предполагаемый эффект от сокращения запасов Готовой Продукции

Периоды проекта (по полугодиям)	Сокращение запасов Готовой продукции (от 2318 тыс.долларов)		Доходность Собствен-х Средств (ДСС)	Прирост Чистой Прибыли (в тыс.\$)
	в %	в тыс.\$		
1-е полугод.	0%	0	17,4%	0
2-е полугод.	0%	0	17,7%	0
3-е полугод.	3%	69,6	18,5%	12,9
4-е полугод.	6%	139,0	20,0%	27,8
5-е полугод.	9%	208,6	21,7%	45,2
6-е полугод.	12%	278,2	23,3%	64,7
7-е полугод.	15%	347,7	25,1%	87,1
8-е полугод.	17%	394,1	25,8%	101,7

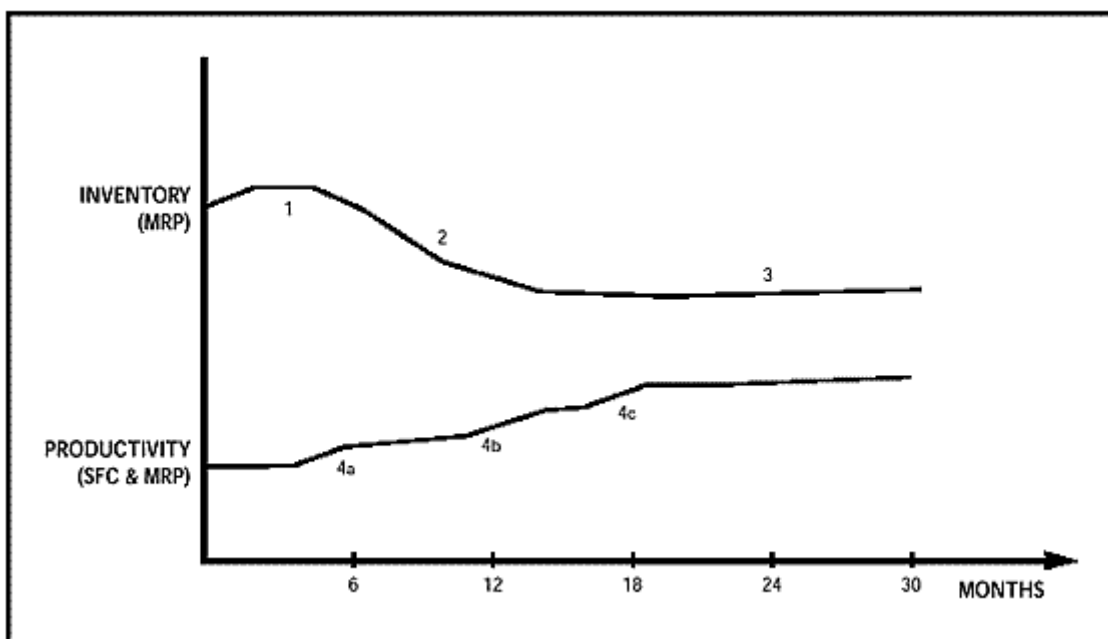
22.4. Расчет рентабельности проекта

Отдача от инвестиций (выгоды) не проявляется при переводе системы в промышленную эксплуатацию или одновременно в какой-то временной точке в будущем. Достижение выгод происходит с течением времени эксплуатации системы и оценка этих выгод требует постепенного накопления статистики.

На рис. 2 приводится пример временного отслеживания степени влияния производственной системы на сокращение запасов и повышение производительности с учетом следующих деталей:

1. MRP (планирование материальных потребностей) оперативно выявляет дефицитные ресурсы
2. За счет улучшения системы планирования сокращаются запасы

3. Сокращение запасов приводит к сглаживанию пиковых расходов по закупке и хранению.
4. Повышение производительности определяется в свою очередь следующими факторами
 - a. своевременное выявление и устранение дефицита материальных ресурсов
 - b. внедрение информационной системы оперативного управления производством
 - c. внедрение системы полного цикла производственного планирования и управления позволяет сократить времена простоев и цикл производства



INVENTORY – материально-производственные запасы, товарно-материальные ценности, запасы различных материалов, незавершенной и готовой продукции, находящиеся в распоряжении фирмы, необходимые ей для обеспечения производства и его расширения: сырье, горючее, полуфабрикаты, незавершенная продукция, а также готовая, но не реализованная продукция.

PRODUCTIVITY – производительность, показатель выпуска продукции в расчете на человеко-час или единицу основных фондов.

MONTHS – месяцы проекта.

Рис. 2. Временная шкала оценки выгод (из ROI)

В Таблице 19 сведены расчеты доходов, которые может получить ПРЕДПРИЯТИЕ при использовании бизнес-методик, базирующихся на ERP-системы (по статистическим данным по эффекту от использования ERP-систем), и совокупные расходы по проекту. Для простоты мы будем считать, что экономическое положение ПРЕДПРИЯТИЯ не ухудшится и оно сохранит темпы роста, а уровень доходности Собственных Средств будет повышаться. Также будем считать, что финансирование проекта происходит за счет собственных средств предприятия.

Таблица 19.

<i>Статьи доходов</i> (тыс.дол.)	Период с начала проекта (полгода)								Итого
	1	2	3	4	5	6	7	8	
1. Сокращение сроков поставок потребителям на 90%, ведущим к увеличению выручки (+16%)	0	0%	3%	6%	9%	12%	15%	6%	917,5
			38,7	81,3	128,5	179,0	234,6	255,4	
2. Сокращение объемов незавершенного производства (-17%)	0	0%	3%	6%	9%	12%	15%	17%	266,7
			10,1	21,9	35,5	50,9	68,5	79,9	
3. Сокращение неснижаемых остатков материалов на складах (-17%)	0	0%	3%	6%	9%	12%	15%	17%	920,2
			34,9	75,4	122,6	175,5	236,2	275,6	
4. Сокращение объемов запасов Готовой Продукции и товаров (-17%)	0	0%	3%	6%	9%	12%	15%	17%	339,4
			12,9	27,8	45,2	64,7	87,1	101,7	
5. Сокращение трудозатрат, за счет роста производительности труда, снижения затрат на сверхурочные и переделку брака (-10%)	0	0%	1%	3%	5%	7%	9%	10%	231,0
			6,6	19,8	33,0	46,2	59,4	66,0	

6. Снижение затрат на закупку материалов, т.е. на снижение материальных затрат (-10%)	0	0%	1%	3%	5%	7%	9%	10%	
			16,5	49,5	82,5	115,5	148,5	165,0	577,5
7. Снижение переменных затрат (-10%)	0	0%	1%	3%	5%	7%	9%	10%	
			9,0	27,0	45,0	63,0	81,0	90,0	315,0
8. Снижение затрат на обслуживание банковских кредитов (-3%)	0	0%	1%	1%	2%	2%	3%	3%	
			8,5	8,5	16,9	16,9	25,4	25,4	101,5
Итого поступлений:	0	0	137,2	311,2	509,2	711,7	940,7	1058,9	3669,8
Итого расходов:	-37,2	-84,8	-118,3	-128,7	-113,4	-73,4	-19,9	-19,9	-595,6
Маржа:	-37,2	-84,8	18,9	182,5	395,8	638,3	920,8	1039,0	3073,2
Маржа нараст.итогом:	-37,2	-122,0	-103,1	79,3	475,1	1113	2034	3073,2	

Таким образом за 4-е года проекта общий валовой эффект от использования бизнес-методик на базе ERP-систем составит **3668,8** тыс. долларов при планируемых объемах затрат в **595,6** тыс. долларов. Что приведет к чистому доходу в **3073,2** тыс. долларов за четыре года, или **129%** годовой рентабельности данного проекта, что примерно в 4 раз выше текущей доходности собственных средств предприятия (без учета дисконтирования денежных потоков в возможные альтернативные варианты рефинансирования).

Заключение

Итак, мы кратко рассмотрели современные системы управления предприятиями и стандарты, принятые в этой области, - ERP, MRP, MRPII, CSRP, а также привели классификацию подобных систем, наиболее распространенных на российском рынке. Среди этих систем мы выделили, как пример, систему MFG/PRO, разработанную фирмой QAD (USA). Мы узнали, что помимо универсальных систем стандарта ERP для крупных предприятий и холдингов, содержащих референтные модели для любого типа производственного процесса и способных обслужить любое количество пользователей, на рынке программного обеспечения существуют и ERP-системы для самого массового сегмента рынка - среднего и малого бизнеса, стоимость внедрения, которых существенно ниже по сравнению со стоимостью решения на базе ERP-систем для крупных предприятий и сравнима со стоимостью внедрения ряда отечественных ИСУП.

Мы также обсудили требования стандарта ISO 9000 и вопросы совместного применения ERP-систем и систем управления качеством и убедились в том, что внедрение ISO 9000 почти всегда влечет за собой серьезную реорганизацию бизнес-процессов предприятия и что система качества как часть системы управления предприятием способна эффективно работать и приносить наибольшую выгоду, если ее поддерживают современные информационные системы поддержки принятия управленческих решений.

И, наконец, на примере системы MFG/PRO (QAD), позволяющей осуществлять планирование производства, контроль и управление получением сырья, комплектующих и оборудования, складской деятельностью, продажами и перевозками, мы рассмотрели особенности и рекомендуемую последовательность внедрения ERP-систем, предназначенных для малых и средних предприятий.

Здесь, в заключении, мы считаем своим долгом отметить, что развитие и внедрение систем автоматизации в России, точнее СССР, имеет давнюю историю. Мы можем обратиться к целому ряду изданий и отыскать труды известных ученых, посвященных теории автоматизированных систем управления.

Автоматизированная система управления (АСУ) рассматривалась тогда как совокупность экономико-математических методов, технических средств (ЭВМ, средств связи, устройств отображения информации, передачи данных и т.д.) и организационных комплексов, обеспечивающих рациональное управление сложным объектом (например, предприятием, технологическим процессом). Наиболее важной целью построения всякой АСУ считалось резкое повышение эффективности управления объектом (производственным, административным и т.д.) на основе роста производительности управленческого труда и совершенствования методов планирования и гибкого регулирования управляемого процесса.

Разработка АСУ, порядок их создания и направления эффективного использования базируются на следующих принципах (впервые сформулированных В. М. Глушковым).

Принцип новых задач. АСУ должны обеспечивать решение качественно новых управленческих проблем, а не механизировать приёмы управления, реализуемые неавтоматизированными методами. На практике это приводит к необходимости решения многовариантных оптимизационных задач на базе экономико-математических моделей большого объёма (масштаба). Конкретный состав подобных задач зависит от характера управляемого объекта. Например, для машиностроительных и приборостроительных предприятий обычно наиболее важными оказываются задачи оперативно-календарного и объёмно-календарного планирования. Решающий эффект достигается в том случае, когда осуществляется точное согласование во времени всех сменных заданий как производственных, так и обеспечивающих (например, на материально-техническое снабжение и др.), определяются оптимальные объёмы партий продукции и производится оптимизация загрузки оборудования. Аналогичные задачи возникают в строительстве. В ряде случаев на первый план выдвигаются задачи технической подготовки производства,

управления проектно-конструкторскими работами. На транспорте важнейшее значение приобретают оптимизация маршрутов и расписаний движения, а также погрузочно-разгрузочных работ. В системах управления отраслью первостепенное значение имеют оптимальное планирование работы предприятий, точное согласование сроков взаимных поставок, а также проблемы перспективного развития отрасли и задачи прогнозирования.

Принцип системного подхода к проектированию АСУ. Проектирование АСУ должно основываться на системном анализе как объекта, так и процессов управления им. Это означает необходимость определения целей и критериев эффективности функционирования объекта (вместе с системой управления), анализа структуры процесса управления, вскрывающего весь комплекс вопросов, которые необходимо решить для того, чтобы проектируемая система наилучшим образом соответствовала установленным целям и критериям. Этот комплекс охватывает вопросы не только технического, но также экономического и организационного характера. Поэтому внедрение АСУ даёт принципиально новые возможности для коренного усовершенствования системы экономических показателей и экономического стимулирования.

Принцип первого руководителя. Разработка требований к системе, а также создание и внедрение АСУ возглавляются основным руководителем соответствующего объекта (например, директором завода, начальником главка, министром).

Принцип непрерывного развития системы. Основные идеи построения, структура и конкретные решения АСУ должны позволять относительно просто настраивать систему на решение задач, возникающих уже в процессе эксплуатации АСУ в результате подключения новых участков управляемого объекта, расширения и модернизации технических средств системы, её информационно-математического обеспечения и т.д. Математическое обеспечение АСУ строится таким образом, чтобы в случае необходимости можно было легко менять не только отдельные программы, но и критерии, по которым ведётся управление.

Принцип единства информационной базы. На машинных носителях информации накапливается (и постоянно обновляется) информация, необходимая для решения не какой-то одной или нескольких задач, а всех задач управления. При этом в т. н. основных (генеральных) массивах исключается неоправданное дублирование информации, которое неизбежно возникает, если первичные информационные массивы создаются для каждой задачи отдельно. Основные массивы образуют информационную модель объекта управления. Например, на уровне предприятий основные массивы должны содержать самую подробную информацию обо всех элементах производства: кадровые данные на всех работающих; сведения об основных фондах (земле, помещении, оборудовании со всеми характеристиками, необходимыми для принятия решений по их использованию, перераспределению и т.п.); данные о запасах, включая запасы на промежуточных складах и незавершённое производство; информацию о состоянии оборудования; нормативы (трудовые и материальные) и технологические маршруты (последовательности производственных операций, необходимых для изготовления деталей, узлов и готовых изделий); планы (включая заявки на материально-техническое снабжение); цены и расценки; сведения о текущем состоянии банковских счетов предприятия и др. Система обработки первичных документов, а также система автоматических датчиков должны быть организованы таким образом, чтобы данные о любом изменении, происходящем на предприятии, в минимально короткий срок вводились в ЭВМ, а затем автоматически или по указанию оператора периодически распределялись по основным массивам и при этом чтобы сохранялось состояние готовности выдать любую информацию об объекте. В случае необходимости из основных массивов оперативно формируются производные массивы, ориентированные на те или иные производства, изделия или комплексы задач. Производные массивы в таком случае являются вторичными.

Принцип комплексности задач и рабочих программ. Большинство процессов управления взаимосвязаны и поэтому не могут быть сведены к простому независимому набору отдельных задач. Например, задачи материально-технического снабжения органически связаны со всем комплексом задач оперативно-календарного и объёмно-календарного планирования; задание на материально-техническое снабжение составляется исходя из задач планирования производства, а при срывах в снабжении (по срокам и по номенклатуре) возникает необходимость трансформации планов. Раздельное решение задач планирования и материально-технического снабжения может значительно снизить эффективность АСУ. Принцип комплексности задач и рабочих программ характерен практически для всех классов автоматизированных систем обработки данных (проектирования, испытаний и др.).

Принцип согласования пропускной способности различных звеньев системы. Скорость обработки данных в различных сопряжённых контурах системы должна быть согласована таким образом, чтобы избежать информационных заторов (когда возникает объективная возможность потери данных) или больших информационных пробелов (приводящих к неэффективному использованию некоторых элементов АСУ). Например, не имеет смысла увеличивать скорость обработки данных на отдельной ЭВМ, если при решении конкретных задач АСУ «узким местом» в системе является ввод данных или обмен информацией между клиентским местом и сервером.

Принцип тиражируемости. Разрабатывая технический комплекс, системное математическое обеспечение, рабочие программы и связанные с ними формы и состав информационных массивов, исполнитель обязан стремиться к тому, чтобы предлагаемые им решения подходили возможно более широкому кругу заказчиков. Необходимо в каждом случае определять разумную степень типизации, при которой стремление к широкому охвату потребителей не приведёт к существенному усложнению типовых решений. Типизация решений способствует концентрации сил, что необходимо для создания комплексных АСУ.

Как видим, все эти принципы, воспроизведенные из издания 20-ти летней давности, не потеряли актуальности.