

**ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ  
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ КОМПАНИЕЙ**

Учебное пособие

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Байкальский государственный университет

**ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ  
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ КОМПАНИЕЙ**

Учебное пособие

Иркутск  
Издательство БГУ  
2017

УДК 657:004(075.8)  
ББК 65.291я7  
И74

Печатается по решению редакционно-издательского совета  
Байкальского государственного университета

Автор-составитель Т.И. Хитрова

Рецензенты канд. техн. наук, доц. А.В. Сорокин  
ст. преподаватель О.В. Пешкова

И74 Информационная система управления производственной компанией [Электронный ресурс] : учеб. пособие / авт.-сост. Т.И. Хитрова. – Иркутск : Изд-во БГУ, 2017. – 97 с. – Режим доступа: [lib-catalog@isea.ru](mailto:lib-catalog@isea.ru).

В учебном пособии рассмотрено построение производственной и организационной структуры системы управления. Уделено внимание комплексу вопросов, связанных с определением структуры информационной системы производственной компании. Оно содержит общие сведения, касающиеся системы организации производства и управления предприятием, и описание соответствующей ей структуры автоматизированной информационной системы.

Предназначено для студентов бакалавриата, обучающихся по направлениям 09.03.03 – Прикладная информатика и 38.05.00 – Бизнес-информатика.

УДК 657:004(075.8)  
ББК 65.291я7

## Оглавление

Предисловие.....	4
1. Производство как система.....	6
1.1. Понятие предприятия.....	6
1.1.1. Производство как физическая система.....	7
1.1.2. Производство как кибернетическая система.....	8
1.2. Структура предприятия.....	15
1.3. Организация управления предприятием.....	16
1.4. Организационная структура предприятия.....	25
1.5. Производственная структура предприятия.....	27
1.5.1. Элементы производственной структуры.....	27
1.5.2. Специфика производственных предприятий.....	33
1.5.3. Специфические особенности производства услуг.....	40
2. Информационные системы управления как инструмент повышения эффективности работы предприятия.....	44
2.1. Основные области улучшения деятельности предприятия.....	44
2.2. Информационные системы в решении задач управления предприятием.....	49
2.3. Концепции управления предприятием.....	54
2.3.1. Концепция ERP.....	55
2.3.2. Стандарт MRP II.....	62
2.3.3. Концепция ERP.....	65
2.3.4. Концепция CSRP.....	67
2.4. Классификация информационных систем предприятия.....	74
2.5. Принцип разделения системы управления производством на подсистемы.....	81
Список рекомендуемой литературы.....	95

## Предисловие

Переход к рыночным отношениям потребовал совершенствования организации и управления производством в низовом звене народного хозяйства, на предприятии. Потребность в совершенствовании системы управления современного предприятия обусловлена объективными процессами, связанными с усложнением производственных и хозяйственных связей: ростом объемов работ по сбору и обработке информации; изменением (расширением) направлений деятельности предприятий.

Конфигурация информационной системы производственного предприятия в большинстве случаев стандартна. В общем случае универсальным является множество проблем управления: значительные финансовые ресурсы «связанные» в запасах готовой продукции, незавершенного производства, материалов, комплектующих и сырья; неиспользуемые возможности снижения себестоимости продукции, повышения уровня обслуживания, роста пропускной способности. Как следствие этот перечень проблем определяет множество, так называемых, «областей улучшения» трансформирующихся в задачи планирования и осуществления продаж с учетом возможностей производства на основе четких процедур работы с приемом и изменениями заказов клиентов, оперативного планирования и управления с производством, конструкторско-технологическим сопровождением производства, планирования и управления снабжением и запасами в условиях частых изменений планов. Очевидно, что решение эти задач может быть достигнуто только при наличии информационной системы, имеющей конфигурацию, отвечающую потребностям предприятия.

Особое место здесь принадлежит проблеме сбора и обработки информации, качеству принимаемых на ее основе решений. Проведенные за рубежом исследования показывают, что в ряде случаев фактические потоки информации примерно в 4–5 раз превышают человеческую способность ее восприятия и переработки. В результате полезно используется только часть информации, что в итоге сказывается на производственном процессе.

Статистические данные свидетельствуют, что низшее, а часто и среднее звенья руководства тратят не менее 40–50 % рабочего времени на сбор информации и составление отчетов. Поэтому эффективно только такое управление, которое позволяет в сжатые сроки обрабатывать возрастающие потоки информации, использовать объективно необходимое число содержащихся в ней показателей. Решение проблемы возможно лишь с помощью соответствующих средств механизации и автоматизации обработки информации. Однако технические средства сами по себе не могут обеспечить высокой эффективности управления.

Поэтому для менеджера чрезвычайно важно экономически обосновать в каждом конкретном случае выбор технических средств; определить наиболее рациональные организационные формы применения этих средств; до внедрения пересмотреть действующие системы и методы работы, изменить формы и маршруты документации.

В современных условиях выбор правильного подхода к управлению предприятием играет важнейшую роль в возможности получения максимального эффекта от своей деятельности. Процесс управления предприятием сопровождается решением целого комплекса задач, среди которых значительная роль отводится управлению бизнес-процессами предприятия и ресурсами, используемыми в процессе реализации этих бизнес-процессов.

Эффективное управление бизнес-процессами и ресурсами тесно связано с применением соответствующих информационных технологий, в частности интегрированных информационных систем.

Вопрос необходимости использования автоматизированных информационных систем как средства совершенствования и, как следствие, повышения качества управления давно уже не является предметом дискуссий. Более того, значительная часть компаний-производителей используют информационные технологии, обеспечивающие решение локальных задач для ограниченных функциональных областей. В тоже время «локальная» автоматизация не обеспечивает того эффекта, который мог бы быть получен при использовании интегрированных информационных систем.

Достижение более высокого уровня управления реализуется путем применения известных методик, базирующихся на стандарте MRP II и его производных – концепции ERP, CSRP, ERP II реализуемых соответствующей информационной системой.

# 1. Производство как система

## 1.1. Понятие предприятия

Согласно В.И. Далю, термин «предприятие» происходит от слова «предпринимать» – затевать, решаться исполнить какое-либо новое дело, приступать к совершению чего-либо значительного. Предприятие – то, что предпринимается, само дело. Согласно современному толкованию, предприятие – производственное учреждение: завод, фабрика, мастерская. Учреждение – организация, ведающая какой-нибудь отраслью работы, деятельности.

В Гражданском кодексе Российской Федерации юридическим лицом признается организация, которая имеет в собственности, хозяйственном ведении или оперативном управлении обособленное имущество и отвечает по своим обязательствам этим имуществом, может от своего имени приобретать и осуществлять имущественные и личные неимущественные права, нести обязанности, быть истцом и ответчиком в суде.

В Гражданском кодексе Российской Федерации предприятием как объектом прав признается имущественный комплекс, используемый для осуществления предпринимательской деятельности. Отсюда следует, что слова «организация» и «предприятие» равнозначны по своему значению, синонимы.

С позиции системного подхода предприятие является экономической системой, отличающейся сложностью, вариабельностью и динамизмом. Экономическая система относится к классу кибернетических систем, т. е. систем с управлением.

В то же время предприятие образует социально–экономическую систему. Главной особенностью социально–экономической системы является то, что в основе системы лежат интересы людей, поскольку главный ее элемент – человек. Совокупность общественных, коллективных и личных интересов также влияет на состояние системы.

Применение современных информационных систем для управления предприятиями требует уточнения основных понятий и определений, а также терминов в области информационных технологий и систем. Управление предприятием выделяется в отдельную функцию, поэтому на его реализации специализируются некоторые подразделения.

Понятие «производство как система» может рассматриваться в экономическом, физическом и кибернетическом (информационном) аспектах [1]. В последнем случае оно существенно отличается от привычного представления о физической системе. Нередко предпринимаются попытки материализовать кибернетический аспект, показать его предметно, считать входы и выходы материальными потоками, что ведет к искажениям и вульгаризации. И вместе с тем понятие материальной системы производства не должно быть отброшено. Оно находится рядом с моделью кибернетической системы и в какой-то мере ее обуславливает. Как только мы переходим от кибернетической модели к ее реализации, так снова

возникает вещественный мир производства с его закономерностями. Научившись смотреть на кибернетическую систему как на абстрактную модель, мы обнаруживаем, что она может совмещать свои грани с физическим прототипом.

Абстракцией, обобщенным понятием является и экономическая характеристика системы. Важными экономическими параметрами производственной системы, подвергающейся управлению, являются понятия: тип производства, специализация, эффективность и т. п. В свою очередь, существенным кибернетическим аспектом управляющей части системы является ее характеристика по назначению, по роли в ней человека, по структуре и шагу управления.

Сочетание физического, экономического и кибернетического аспектов дает представление о реальной системе производства (рис. 1.1).

Важно привести эти три стороны производства во взаимное соответствие.

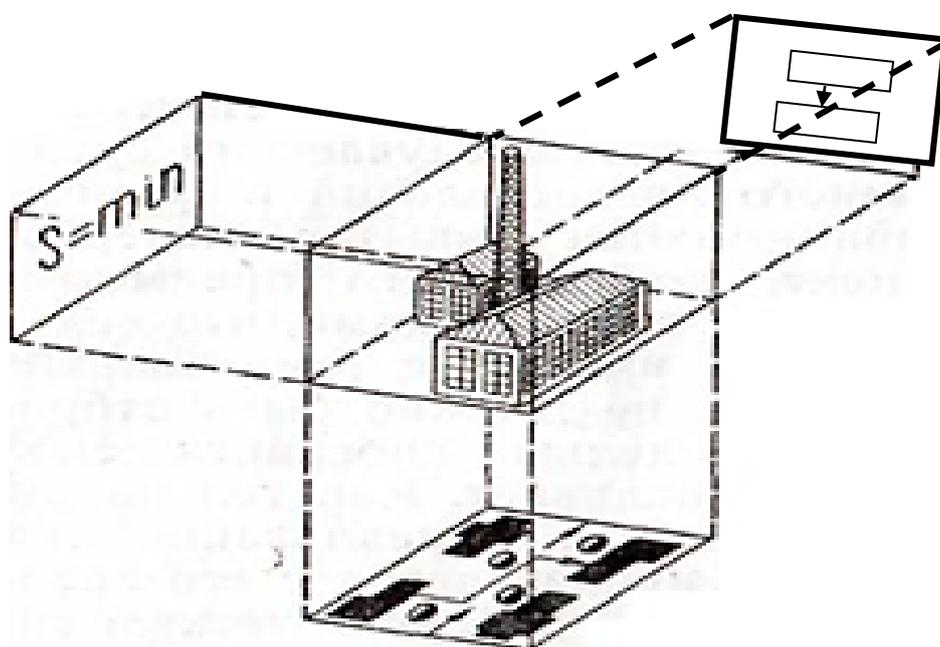


Рис. 1.1. Производство как система

### *1.1.1. Производство как физическая система*

Системой называют совокупность взаимосвязанных элементов. Физическую систему характеризуют связи материальные либо энергетические.

Примеры физических систем: токарный станок, генератор и осветительная сеть, автоматическая линия и т. д. Производство на машиностроительном предприятии, рассматриваемое как физическая система, является в основном объектом изучения технологических дисциплин и в известной части организационно-экономических. Кратко остановимся лишь на некоторых особенностях машиностроительного производства, влияющих на управление им. Содержание системы, составляют многообразные процессы производства: механические, химические,

комбинированные (электромеханические, электрохимические и многие другие), направленные на изготовление объекта производства.

Расчленение процесса производства на отдельные частичные процессы – на операции и переходы – зависит как от характера объекта производства, так и от применяемых орудий труда – технологического оборудования и инструментов. Продукцию машиностроительного предприятия отличает сложность, сборность изделий, соединяемых, как правило, из весьма большого количества отдельных элементов, деталей. Эта дискретность объекта производства накладывает отпечаток на структуру и характер функционирования как управляемой, так и управляющей подсистем.

Многоэлементность изделий определяет и наличие многих частичных процессов изготовления, из которых каждый представляет собой обработку с начала и до конца или частично какого-либо отдельного элемента изделия (детали). И наличие вследствие этого разнообразных материальных потоков, скрещивающихся или протекающих параллельно.

Дифференциация и дискретность изделия и процессов требует последующего технологического сочетания, монтажа, сборки, а также организационного синтеза большого комплекса самостоятельных процессов, нуждающихся в сложном координировании и управлении.

Следует различать материально-техническую и организационную структуру производства, понимая под первой определенные материальные элементы производственной системы и соотношения между ними, а под второй – обусловленное первой разделение труда между людьми, их группировку в производстве, определяющую последовательность и очередность работ, сочетания производственных процессов во времени. «Поскольку совокупность машин сама образует систему разнообразных, одновременно действующих и комбинированных машин, постольку и основанная на ней кооперация требует распределения разнородных групп рабочих между разнородными машинами» [2].

Таким образом, материально-техническая структура в основном определяет организационную структуру, т. е. характер кооперации людей в производстве, их конкретные трудовые связи, разделение и сочетание процессов труда.

С помощью системы машин и обслуживающих их людей осуществляется производственный процесс материального изменения предметов труда. Протекание этого процесса во времени отражает заданный режим работы, т. е. нагрузку машин и людей, и управляющие воздействия, идущие от управляющей системы. Организационная структура наиболее изменчива, подвижна и является основным объектом управления в машиностроительном производстве.

### *1.1.2. Производство как кибернетическая система*

В противоположность физическим системам, в кибернетической системе принимаются во внимание только информационные связи между ее элементами; единство системы обеспечивается на основе информации и управления. При-

меры: командир и воинское подразделение, всадник и лошадь, лектор и аудитория, министерство и предприятие. Разумеется, и здесь кибернетические системы имеют физические аспекты, но связь и единство элементов обеспечивает информация, а не физическое взаимодействие. Кибернетическую систему следует рассматривать структурно, как сетевую схему связей, которые можно изобразить линиями или дугами между элементами или частями системы (как минимум в кибернетической системе имеется два элемента – управляемая и управляющая части). Кибернетическая система – это прежде всего информационная сеть, это ее первый признак; каналы сети содержат упорядоченную последовательность сигналов, образующих поток информации.

В информационной сети имеется координирующий центр, или регулятор, или несколько центров, связанных между собой определенным порядком соподчиненности или иерархии. В результате их регулирующей деятельности в системе возникает замкнутое автономное управление – второй важнейший признак кибернетической системы. Причем замкнутость и автономность не имеют абсолютного значения, поскольку система граничит с внешней средой и включена, как правило, в систему более высокого ранга. Однако эти внешние связи в автономной системе сведены до минимума, что и обеспечивает относительную самостоятельность поведения системы

Информация, притекающая в кибернетическую систему и содержащаяся в ней, необходима для целей управления, которое поддерживает параметры системы в заданных границах. Такое свойство принято называть саморегулированием. Это третий признак кибернетической системы.

Для получения и обмена информацией с внешней средой и внутри себя система должна иметь информационные входы и выходы. Это четвертый признак кибернетической системы.

Для кибернетических систем характерна очень большая сложность. Это ее пятый признак.

Таким образом, кибернетическая система имеет информационную сеть со входами и выходами, отличается, как правило, большой сложностью, но обеспечивает на основе замкнутого автономного управления саморегулирование системы.

Совокупность этих признаков можно обнаружить в живых и неодушевленных организованных комплексах, которые носят характер кибернетических систем (живых организмах, саморегулирующихся машинах и устройствах, коллективах людей, обществе в целом).

Производство в масштабе предприятия, рассматриваемое в разрезе управления, является сложной комплексной кибернетической системой. Ее сложность и комплексность обусловлены наличием многих технических систем (автоматических линий, устройств энергоснабжения, диспетчерской и телефонной связи, электронных вычислительных машин и т. п.), средств и орудий производства, и людей, составляющих трудовой коллектив.

Предприятие как кибернетическая система состоит из двух подсистем: управляемой подсистемы – подсистемы, являющейся объектом управления, и

управляющей подсистемы – подсистемы, осуществляющей управление в системе, которую называют системой управления.

Совокупность объекта управления и системы управления образует информационную систему. Управляемая и управляющая подсистемы взаимосвязаны каналами передачи информации, которые рассматриваются абстрактно, независимо от их физической природы (рис. 1.2).

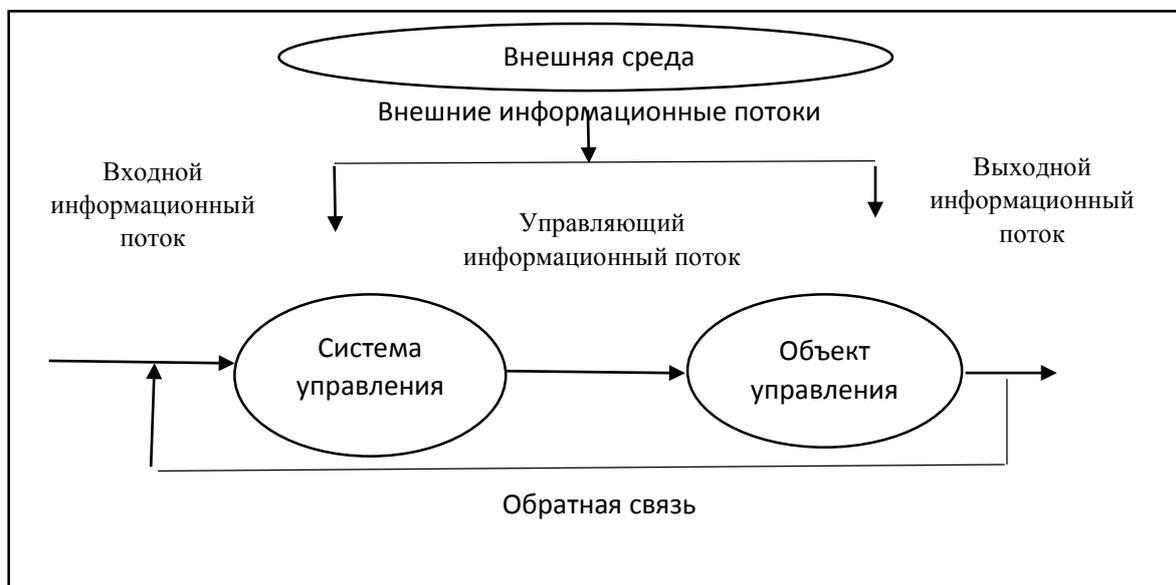


Рис. 1.2. Производство как кибернетическая система

Внешний информационный поток – информационный поток, оказывающий возмущающее воздействие на систему управления и объект управления.

На информационные входы управляющей подсистемы воздействует входной информационный поток – информационный поток из внешней среды в систему управления: нормативная информация, информация маркетинговых исследований, указания вышестоящих организаций и сведения, получаемые извне, а также производственная информация, поступающая от управляемой подсистемы. Выходами управляющей подсистемы являются планы низовым звеньям и команды управления или управляющие воздействия, а также отчетная информация и сведения, представляемые вовне.

Управляющий информационный поток – информационный поток из системы управления во внешнюю среду (отчетная информация, маркетинговая информация клиентам предприятия), а также информационный поток из системы управления к объекту управления, представляющий совокупность плановой, нормативной, распорядительной информации для управления бизнес-процессами предприятия.

Входы управляемой подсистемы соединены с выходами управляющей, и через них поступают планы, команды управления и другие управляющие воздействия, влияющие на поведение подсистемы. На входах управляемой подсистемы

снимаются также показания о поступлении материалов, деталей, комплектующих изделия и т. п. и притоке людских ресурсов.

На выходах управляемой подсистемы наблюдают изменения переменных, отображающих внутреннее состояние и результат производственной деятельности, выпуск продукции, качество, затраты труда или материалов и т. п. Эти выходы соединены со входами управляющей подсистемы.

Для большинства систем (включая все автоматически регулирующийся машины), а также для живых организмов наличие обратной связи является необходимым условием их эффективного существования [3].

Обратные связи в производственной системе – это результат непосредственных наблюдений и контроля со стороны субъекта управления: документация, отчетность и т. д.

Различают две формы обратной связи: отрицательную, которая уменьшает отклонение выходного сигнала от заданного значения, т. е. стремится как бы установить и поддерживать некоторое устойчивое равновесие, и положительную, увеличивающую расхождение и тем самым создающую неустойчивое равновесие.

Заметим, что наличие обратной связи в системе является одним из основных принципов кибернетики. Все машины с автоматическим регулированием работают на основе использования отрицательной обратной связи. Но и организмы также поддерживают постоянство своих жизненных проявлений только потому, что любое отклонение от нормального уровня какой-либо функции немедленно сигнализирует в центральную нервную систему и далее по центробежным путям, и произошедшее отклонение выправляется [1]. Многие регуляторы в живых организмах включают обратную связь.

С кибернетической точки зрения обратная связь – процесс информационный. Воздействие входного сигнала на объект, переработка его в выходной сигнал и обратное действие выхода через канал обратной связи на входную величину – все это процессы передачи и переработки информации, сигнализирующей о достигнутом результате. На основании этой информации корректируется управляющее воздействие

В производственных кибернетических системах механизм обратной связи действует не только от выходов, но и от входов системы. Например, информация о возмущающих воздействиях, т. е. о факторах, нарушающих нормальное протекание процессов как внешних – нарушение сроков, недопоставка поступления материалов, так и внутренних – поломки оборудования, брак и т. д.

Еще один важный принцип кибернетики эффективно реализуемый в производственной системе – иерархия управления. Сложная производственная кибернетическая система имеет иерархическую структуру: в каждый вышестоящий комплекс входит несколько нижестоящих звеньев или элементов. Например, в управляемой подсистеме – предприятие, цехи, участки, линии, рабочие места; в управляющей подсистеме – директор и аппарат управления предприятием, начальники цехов со своими аппаратами, производственные мастера, бригадиры, наладчики и т. п. Особое своеобразие придает производственной системе наличие

в ней специфических элементов – людей – систем с высокой степенью самоуправления, включенных в многоконтурную сеть общего управления предприятием.

Эффективность любой системы управления во многом зависит от применяемых ею инструментов управления. В связи с этим можно отметить, что за свою историю человечество выработало три принципиально различных инструмента управления.

Первый – это иерархия, где основным средством воздействия являются отношения власти подчинения, принуждение человека сверху, контроль над распределением благ. В кибернетике под иерархией понимается многоступенчатое управление, характерное и для живых организмов, и для систем управления производственными объектами. Обычно нижние уровни управления отличаются большой скоростью реакций, быстротой переработки поступивших сигналов. Таково большинство так называемых сохраняющих реакций организма на внезапные воздействия (например, быстрое отдергивание руки от горячего предмета, еще до того, как мысль об ожоге появилась в сознании). В результате возникает ряд автономных механизмов управления, относящихся главным образом к нижним уровням управления.

Чем менее разнообразны сигналы, тем быстрее реакция – ответ на информацию. Напротив, по мере повышения ступени иерархии действия становятся более медленными, но отличаются большим разнообразием. Они уже, как правило, идут не в темпе воздействия, а могут включать в себя размышление, сопоставление и т. п.

Эти принципы могут быть широко использованы при построении систем управления на производстве. Управление в нижнем звене (на участке мастера) должно быть быстрым, но предусматривать ответы лишь на простейшие сигналы. Управление на более высоком уровне (цех, завод) должно быть более медленным, включать в себя учет многих факторов и планирование на более или менее длительное время.

Таким образом, как в живом организме огромное количество процессов осуществляется автоматически без вмешательства высших нервных центров, так и на производстве следует обеспечить максимальную децентрализацию – самовыравнивание и восстановление системы без подключения более высоких ступеней управления.

Второй – культура, т.е. вырабатываемые и признаваемые обществом ценности и социальные нормы, которые заставляют человека вести себя так, а не иначе. Третий – это рынок, т.е. сеть равноправных отношений по горизонтали, основанных на купле-продаже продукции и услуг, на отношениях собственности, свободы и демократии.

Субъектом управления предприятия (субъектом менеджмента предприятия) выступает административно-управленческий персонал, который посредством взаимосвязанных методов управления обеспечивает эффективную деятельность предприятия.

Воздействие субъекта на объект управления, т. е. сам процесс управления, может осуществляться только при условии циркуляции определенной информации между управляющей и управляемой подсистемами. Процесс управления независимо от его содержания всегда предполагает получение, передачу, переработку и использование информации.

Управляющие воздействия представлены законами, указами, планами, программами, постановлениями, нормативами, рекомендациями, инструкциями, материалами и финансовыми стимулами, и рычагами, моральным воздействием

Основные принципы функционирования управляющей системы предприятия:

- лояльность ко всем работающим на предприятии;
- ответственность как обязательное условие успешного менеджмента;
- повышенное качество коммуникаций;
- раскрываемость способностей, работающих;
- адекватность и быстрота реакции на изменения внешней среды;
- совершенство методов работы с людьми;
- согласованность совместного труда;
- этичность предпринимательства;
- честность, справедливость и доверие;
- постоянство контроля за качеством работы.

Производственное предприятие – это обособленная специализированная единица, основанием которой является профессионально организованный трудовой коллектив. К производственным предприятиям относятся заводы, фабрики, комбинаты, шахты, карьеры, порты, дороги, базы и другие хозяйственные организации производственного назначения.

Каждое предприятие является единым производственно-техническим организмом. Производственно-техническое единство – важнейшая черта предприятия. Оно определяется общностью назначения изготавливаемой продукции или процессов ее производства и создает условия для квалифицированного и оперативного руководства предприятием.

Предприятие может состоять из технологически однородных цехов или участков (прядаильные цеха на прядаильной фабрике, цеха мелкого, крупного и других видов литья на литейном заводе); из технологически разнородных цехов или участков, в результате совместных усилий которых выпускается определенная продукция (литейные, кузнечные, термические, механические и другие цеха машиностроительных заводов; прядаильные, ткацкие и отделочные цеха текстильных фабрик; доменные, мартеновские и прокатные цеха металлургических заводов и т.п.).

Существенным признаком, объединяющим предприятие в единый организм, является наличие общего вспомогательного хозяйства, обслуживающего все части предприятия, а также единство территории (последнее в некоторых случаях, например, на комбинатах, необязательно). Общее вспомогательное хозяйство и единство территории создают более тесные связи между отдельными звеньями предприятия.

Предприятие обладает также организационным единством, что означает наличие единого руководства, учета, стратегии развития. Оно является центральным звеном производственного менеджмента.

Важной чертой, характеризующей предприятие, является его экономическое единство, т.е. единство коллектива работников, занятых на нем, общность материальных, технических и финансовых ресурсов, а также экономических результатов работы.

Каждое предприятие производит продукцию, товары, услуги, осуществляет основную деятельность. В этом его главная цель и задача, смысл существования. Отсюда следует, что в основу управления предприятием ставится управление производственным процессом вне зависимости от того, производятся в организации товары или услуги, знания или информация.

Для того чтобы производить любой экономический продукт, необходимо использовать факторы производства, экономические ресурсы: рабочую силу, оборудование, сырье, материалы, информацию, денежные средства. Следовательно, управление предприятием включает управление работниками, средствами производства, производственными ресурсами, финансами, технологиями.

Для функционирования производства необходимо получать исходные материалы и реализовывать выпущенную продукцию. Отсюда вытекает необходимость управлять снабжением и сбытом, иметь на предприятии соответствующие службы, по-современному называемые службами логистики (рис. 1.3).

Предприятие обязано выпускать продукцию определенного качества, соответствующую стандартам, принятым нормам, техническим [4]. Значит, управление предприятием включает управление качеством выпускаемого продукта, что в свою очередь требует управления технологическими процессами.

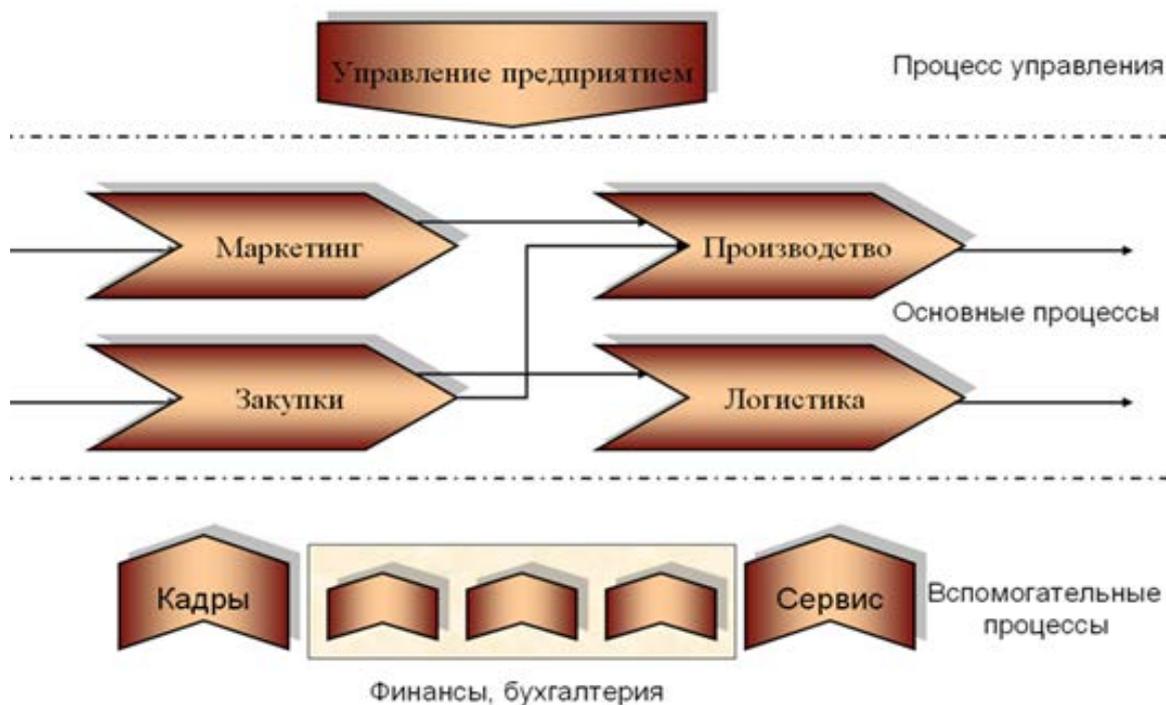


Рис. 1.3. Функциональная структура управления процессами предприятия

В руководстве предприятием важно управление всеми факторами производства и всеми видами используемых ресурсов, однако ведущее место, несомненно, принадлежит управлению персоналом, кадрами. Поэтому производственный менеджмент, действующий совместно с управлением персоналом, часто называют «искусством получать нужные вещи посредством управления людьми».

## 1.2. Структура предприятия

Структура – это совокупность составляющих систему элементов и устойчивых связей между ними. Структура предприятия – это состав и соотношение его внутренних звеньев: цехов, отделов, лабораторий и других компонентов, составляющих единый хозяйственный объект. Факторами, определяющими структуру предприятия, являются: характер продукции и технологии ее изготовления, масштаб производства, степень специализации предприятия и кооперирования его с другими фабриками и заводами, а также степень специализации производства внутри предприятия.

Какого-либо устойчивого стандарта структуры не существует. Структура конкретного предприятия постоянно корректируется под воздействием производственно-экономической конъюнктуры, научно–технического прогресса и социально-экономических процессов.

Наряду с этим при всем многообразии структур все производственные предприятия имеют идентичные функции, главные из которых – изготовление и сбыт продукции. Чтобы обеспечить нормальное функционирование, предприятие должно иметь в своем составе цеха или мастерские по изготовлению основной продукции (выполнению работ, оказанию услуг) и по обслуживанию производственного процесса (рис. 1.4).

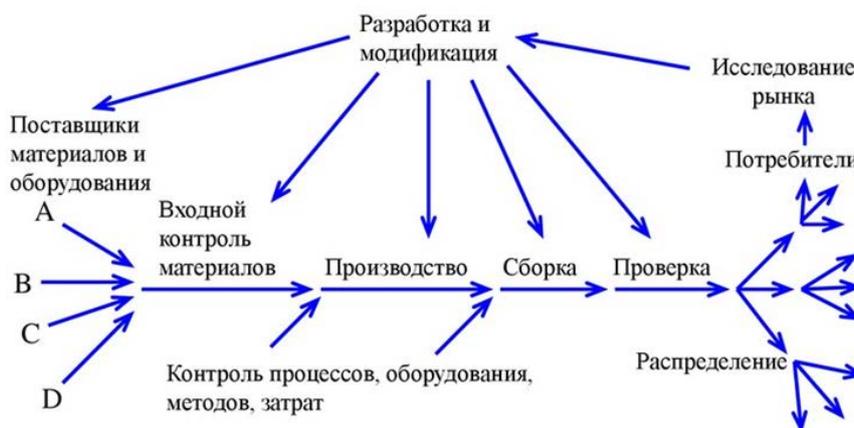


Рис. 1.4. Процесс функционирования предприятия

Помимо того, каждое предприятие независимо от его размеров, отраслевой принадлежности и уровня специализации постоянно ведет работу по оформле-

нию заказов на изготовление продукции; организует ее сохранность и сбыт заказчику; обеспечивает закупку и поставку необходимого сырья, материалов, комплектующих изделий, инструмента, оборудования, энергоресурсов.

### **1.3. Организация управления предприятием**

Управление предприятием – это целенаправленные, упорядочивающие воздействия руководителя или органов управления, согласующие и объединяющие людей для совместного труда [5].

Рациональная организация производства – это важнейшее условие эффективной работы предприятия, она создает предпосылки для быстрого освоения в производстве прогрессивной техники и технологии, систематического обновления выпускаемой продукции, полного использования имеющихся ресурсов.

Организация производства представляет такой вид деятельности, который направлен на соединение всех элементов производственных процессов и их рациональное сочетание.

Таковыми элементами является: проектирование, создание, обеспечение функционирования и совершенствование производственных систем.

Задачами организации производства являются:

- повышение фондоотдачи, производительности труда за счет совершенствования организации труда с ориентацией на конечные
- результаты, за счет механизации, автоматизации труда, его облегчения;
- улучшение качества продукции;
- снижение материалоемкости и энергоемкости продукции за счет разработки прогрессивных норм и нормативов;
- снижение себестоимости, повышение рентабельности производства и продукции.

Организация производства на предприятиях включает большой комплекс работ:

- формирование производственных структур предприятия и входящих в его состав подразделений;
- организация и скоординированное взаимодействие основных, вспомогательных и обслуживающих производственных процессов;
- организация работ по подготовке производства и освоению новых видов продукции;
- организация и оплата труда работников;
- организация движения материальных потоков в производстве;
- организация внутрипроизводственного планирования и хозрасчета.

Центральным звеном производственного менеджмента является предприятие. Каждое предприятие производит продукцию, товары, услуги, осуществляет основную деятельность. В этом его главная цель и задача, смысл существования. Отсюда следует, что в основу управления предприятием ставится управление производственным процессом вне зависимости от того, производятся в организации товары или услуги, знания или информация.

Предприятие обязано выпускать продукцию определенного качества, соответствующую стандартам, принятым нормам, техническим условиям. Значит, управление предприятием включает управление качеством выпускаемого продукта, что в свою очередь требует управления технологическими процессами.

Современное предприятие – это сложная производственная система, включающая такие элементы, как основные фонды, сырье и материалы, трудовые и финансовые ресурсы. Важнейшая задача управления – использование перечисленных элементов таким образом, чтобы обеспечить эффективное функционирование всей производственной системы, выживание и развитие в условиях жесткой конкурентной борьбы.

В связи с тем, что работа предприятия разделяется на составляющие части, выполняется различными работниками, кто-то должен координировать и направлять их усилия. Деятельность по координации работы других людей составляет сущность управления.

Управлять – значит руководить, направлять ход, движение, деятельность или действие кого, или чего – ни будь, воздействовать. Отсюда управление воздействие, но не стихийное, а целенаправленное.

Система управления предприятием – система управления организационного типа, в которой организации отведена ключевая роль по координации и согласованию коллективов людей. Все производственные процессы, включая и составляющую иерархию операций, представляют собой управляемые процессы. Управление каждым процессом осуществляется реализацией функций управления в отдельные дискретные моменты времени.

Управление предприятием – это целенаправленные, упорядочивающие воздействия руководителя или органов управления, согласующие и объединяющие людей для совместного труда.

Чтобы каждый работник в любой отрезок времени делал именно то, что необходимо остальным и всему предприятию в целом, нужны управляющие органы. На эти органы возлагаются задача определения долгосрочной стратегии, координация и контроль текущей деятельности персонала, а также найм, оформление и расстановка кадров. Все структурные звенья предприятия, таким образом, связаны между собой с помощью системы управления, которая становится его головным органом.

Для того, чтобы предприятие действовало успешно, управленческая работа должна четко отделяться от производственной. На предприятии должны быть назначены руководители и определен круг их обязанностей и ответственности. В зависимости от уровня управления выделяют руководителей низового звена (или операционных управляющих), среднего звена и высшего звена (рис. 1.5). К руководителям низового звена относятся младшие начальники, находящиеся непосредственно над рабочими. Они организуют и контролируют выполнение производственных заданий, отвечают за непосредственное использование сырья и оборудования. Это должности, например, мастера, старшей медсестры, заведующего кафедрой и т. п. Большая часть руководителей относится к руководителям низового звена.

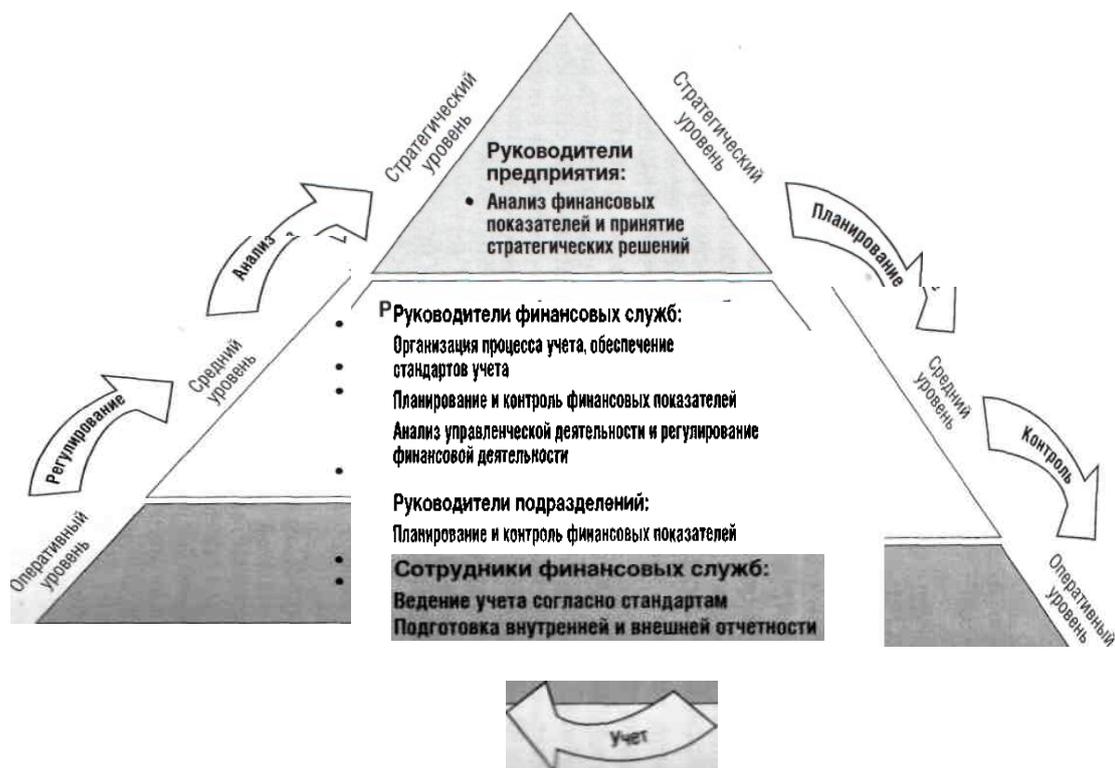


Рис. 1.5. Уровни управления предприятием [6]

Руководители среднего звена координируют и контролируют работу младших начальников. Примерами должностей руководителей среднего звена могут быть должности начальника производства, начальника отдела, управляющего сбытом на промышленном предприятии, декана или директора филиала учебного заведения. Руководители среднего звена – это своеобразный буфер между руководителями высшего и низового звеньев. Они подготавливают информацию для принятия решений руководителями высшего звена и доводят эти решения в виде конкретных заданий низовым руководителям.

Руководство высшего звена представляет высший организационный уровень управления. В предпринимательстве примеры руководителей высшего звена – это президент компании, председатель Совета директоров, вице-президент корпорации и др. Руководители такого уровня принимают важнейшие для предприятия решения и несут за них ответственность.

Предприятие, организация обычно возглавляется директором либо президентом. В большинстве крупных предприятий есть и президент, осуществляющий стратегическое руководство, и генеральный (исполнительный) директор, занятый преимущественно оперативным управлением. Чаще всего директор имеет нескольких заместителей по отдельным направлениям деятельности предприятия, скажем, по технике и технологии (главный инженер, главный технолог), по производству, по науке, по экономике и финансам, по кадрам, по материально-техническому обеспечению, по административно-хозяйственной части.

В аппарат управления, т.е. в состав административно-управленческого персонала входят работники самых разнообразных служб. Управленческие подразделения предприятия делятся обычно на производственные (управляющие производством) и функциональные, управляющие финансами, снабжением, сбытом, кадрами, проектно-конструкторскими и технологическими кадрами, делопроизводством, внешними экономическими связями. В структуре же предприятия выделяют отделения, цехи, участки, отделы, лаборатории, секторы и другие подразделения, каждое из которых имеет свои органы управления.

Выделяют следующие подразделения и службы производственных предприятий:

1) дирекцию (генеральный директор, финансовый директор, коммерческий директор, директор по производству, главный инженер, директор по кадрам, директор по IT, директор по развитию);

2) планово-экономический отдел;

3) производственные цеха;

4) производственно-диспетчерский отдел;

5) отдел главного конструктора;

6) отдел главного технолога;

7) отдел главного механика;

8) отдел сбыта;

9) отдел материально-технического обеспечения (снабжения);

10) отдел маркетинга;

11) склады материалов и готовой продукции;

12) бухгалтерию;

13) отдел кадров;

14) отдел организации труда и занятости;

15) IT- службу;

16) административно-хозяйственный отдел;

17) отдел капитального строительства;

18) информационно-аналитический отдел;

19) отдел стратегического развития.

Процесс управления состоит из следующих функций: планирования, организации, мотивации и контроля.

Функция планирования связана с выработкой решения относительно целей бизнеса и действий для достижения этих целей.

Функция организации состоит в создании определенной структуры для выполнения стратегических и тактических планов предприятия.

Задача функции мотивации состоит в том, чтобы работники хорошо выполняли трудовые обязанности и благодаря этому имели возможность удовлетворять свои материальные и духовные потребности.

Функция контроля направлена на своевременное выявление отклонений в выполнении первоначального плана и принятие действенных мер для исправления ситуации.

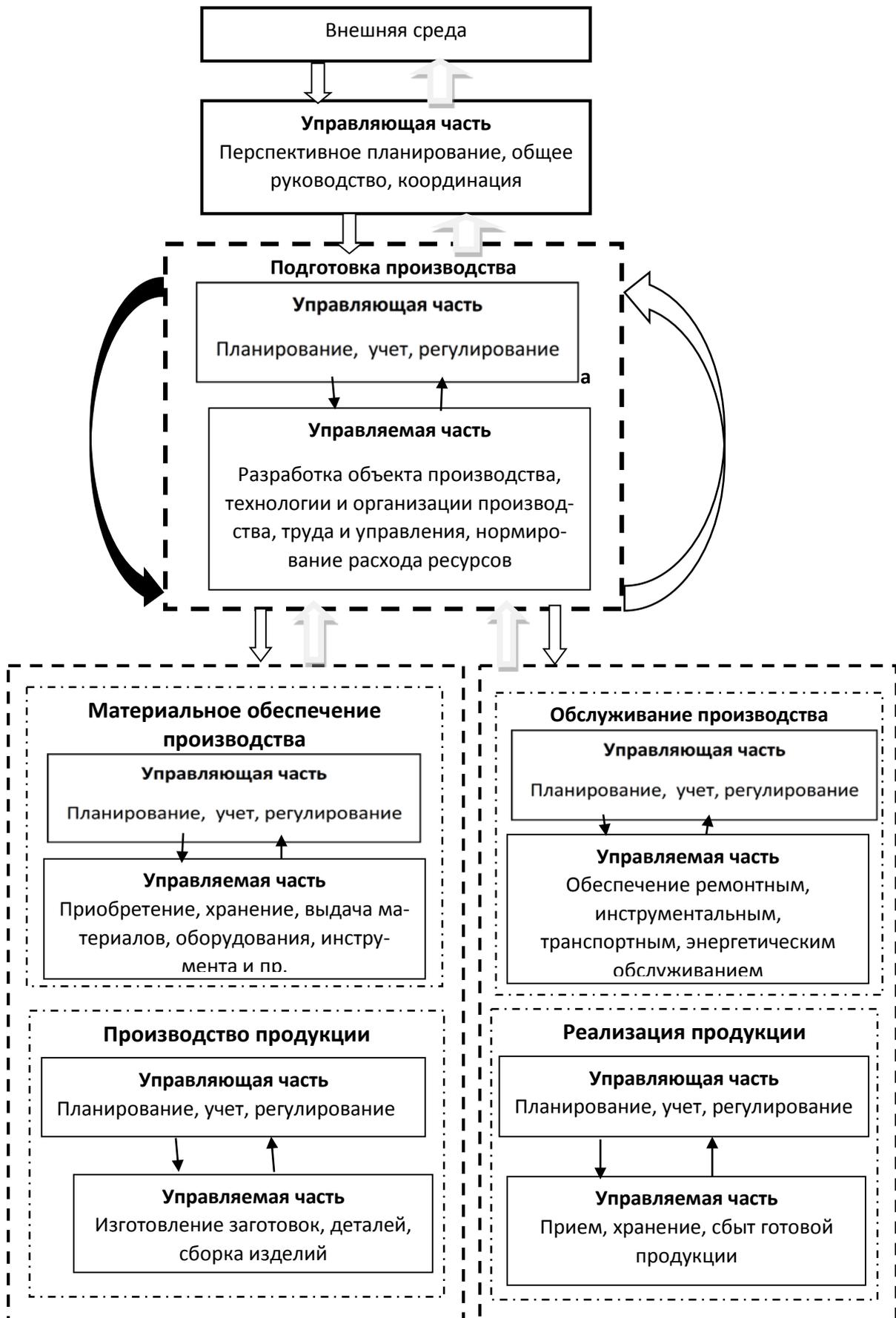


Рис. 1.6. Модель производственной системы предприятия

Модель производственной системы с точки зрения кибернетического подхода может быть представлена в виде схемы (рис. 1.6). Эта модель неполной, однако она отражает наиболее существенные элементы структуры производственного процесса, которые должны учитываться при разработке проекта комплексной автоматизации.

По основным функциям предприятия (рассматриваемым как элементы модели производственного процесса) производственный процесс во времени можно разделить на три крупных этапа: подготовка производства, собственно процесс изготовления продукции и реализация продукции [16].

На рис. 1.6 видно, что подсистема подготовки производства включена в три информационных контура. Первый связывает управляющую и управляемую части подсистемы. Именно этот контур рассматривается в проектах автоматизации управления подготовкой производства – планирование, учет и регулирование комплекса работ, выполняемых службами подготовки производства.

Второй информационный контур связывает ее в качестве управляющей части с совокупностью подсистем, реализующих собственно производственный процесс. Таким образом подсистема подготовки производства является управляющей по отношению к другим подсистемам. Она формирует их структуру, технические и экономические параметры.

Вследствие этого для достижения наибольшей эффективности производства все вопросы формирования производства должны рассматриваться комплексно, во взаимной связи.

Третий информационный контур связывает подсистему подготовки производства как объект управления с центральной управляющей частью системы.

Таким образом комплексная подготовка производства должна базироваться на полном охвате всех аспектов подготовки производственной системы, т.е. обеспечивать создание модели производственного процесса.

Если считать, что главной задачей всей системы управления предприятием является обеспечение эффективности производственного процесса предприятия, то оптимальные перспективные планы, разрабатываемые управляющей частью системы и отражающие требования вышестоящих систем управления, реализуются подсистемой управления производством. При этом ее частная цель согласуется с общей целью системы управления предприятием.

Можно считать, что по отношению к задачам перспективного планирования, задающим цель, планирование производства играет роль регулятора.

Управление реализацией и сбытом продукции представляет собой комплекс операций, завершающих производственный процесс и направленных на выполнение заданного плана поставок в соответствии с определенным перечнем потребителей, номенклатурой товаров, сроками их реализации.

Подсистема планирования производства по отношению к процессам управления реализацией и сбытом продукции является управляющей, обеспечивает возможность планомерной оперативной работы службы сбыта и организации ее взаимоотношений с покупателями и достижение главной цели всей системы управления предприятием.

Все вышеизложенное составляет основу производственного менеджмента, является его предметом. Исходя из этого производственный менеджмент можно определить – как систему форм и методов управления экономикой предприятия, направленную на достижение оптимальных результатов в его производственной, коммерческой и финансовой деятельности.

Каждый субъект производственного менеджмента применяет, как правило, собственную технологию управления. Но в то же время в управлении экономикой предприятия существует определенная логика взаимодействия функций, обусловленная логической последовательностью процесса управления.

Целесообразно выделить четыре стадии этого процесса:

- на первой стадии ставится цель функционирования управляемого объекта, определяются количественные характеристики развития;
- на второй – организуются необходимые условия для функционирования управляемого объекта;
- на третьей – ведутся учет и контроль состояния объекта с точки зрения промежуточных или конечных результатов, которыми оценивается степень достижения целей;
- на четвертой – осуществляется регулирование отклонений, возникающих в ходе реализации целей, а также стимулирование, заключающееся в поощрении работников и коллективов с целью повышения результативности их деятельности.

Определение целей развития объекта, их воплощение в конкретных экономических показателях связано с выполнением большой и сложной работы в области экономического моделирования желаемого состояния управляемого объекта. Но оптимальные плановые модели всегда базируются на данных прогноза, в основе которого лежат результаты анализа показателей деятельности предприятия за предыдущий период, тенденции его внутреннего развития, цели и ограничения, заданные ей внешней средой.

Таким образом, на первой стадии процесса управления четко прослеживаются четыре функции:

1) экономический анализ как комплекс работ в области оценки достигнутых результатов, выявления внутренних и внешних резервов дальнейшего развития. Анализ – процесс выявления факторов, повлиявших на поведение объекта управления и степень достижения им запланированных результатов.

2) прогнозирование как совокупность гипотез, сценариев и моделей экономических процессов, которые могут иметь место в будущем. Прогнозирование – это определение вероятностных характеристик управляемого процесса в будущем. В зависимости от целей прогнозирования эта функция может рассматриваться как самостоятельная или в сочетании с планированием. Прогнозы обычно строятся в нескольких вариантах, что позволяет изучить разнообразные альтернативные способы дальнейших действий и избрать лучшие из них;

3) принятие решений как совокупность способов достижения целей и задач, стоящих перед предприятием;

4) планирование как процесс разработки и принятия планов, программ и бюджетов, определяющих способы будущих действий, траекторию развития объекта хозяйствования. Планирование – поведение управляемого процесса в будущем в детерминированном виде.

Итак, управляющая система целенаправленно воздействует на управляемый объект посредством функций, взаимосвязь и взаимодействие которых образуют замкнутый цикл управления: экономический анализ – прогнозирование – принятие решений – планирование – организация – учет – контроль – регулирование – стимулирование – экономический анализ и т.д. (рис. 1.7).

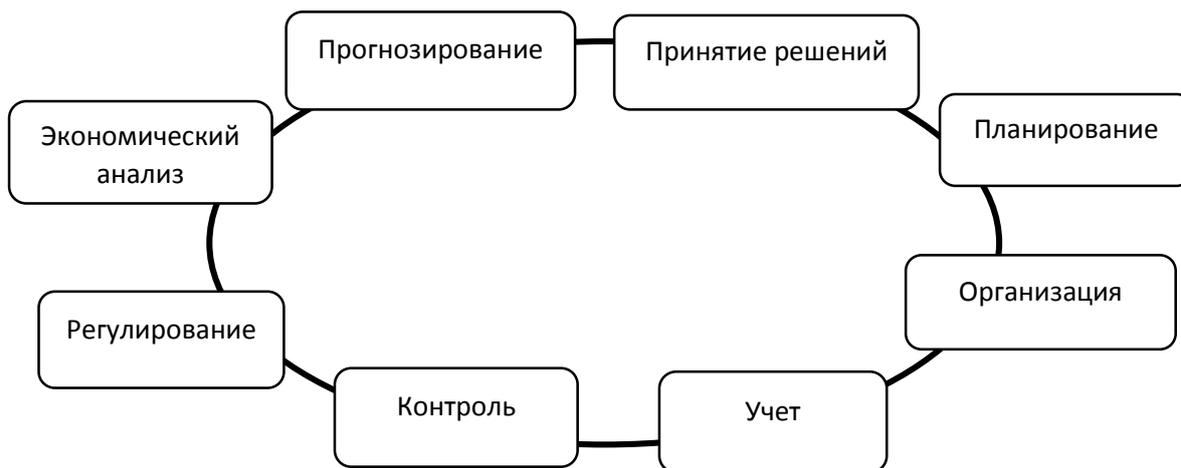


Рис. 1.7. Замкнутый цикл управления

При этом необходимо иметь в виду, что отдельные стадии, функции управления иногда могут быть пропущены, или объединены, либо изменена последовательность их применения.

Следует отметить, что иногда в специальной литературе процесс прогнозирования как функция управления отдельно не выделяется и рассматривается как подсистема планирования. Однако любой управленческий процесс отличается от другого исходя из преследуемой им цели. Целью прогнозирования является составление прогноза, а планирования – составление планов и на их основе программ и бюджетов. План отличается от прогноза тем, что он не гипотеза, не предположение, а четкая схема, задание, образ поведения. Хозяйственные планы содержат набор показателей, которые должны быть достигнуты в результате их осуществления, выполнения. Иными словами, прогнозы в отличие от планов не требуют обязательного исполнения.

В свете вышеизложенного целесообразно выделить процесс прогнозирования в отдельную функцию управления.

В отдельную функцию управления также необходимо выделить функцию принятия решения. Изучение имеющейся литературы показывает, что многие авторы этот процесс в составе функций управления обособленно не выделяют, однако следует заметить, что эффективность управленческой деятельности во многом зависит от своевременности и качества принимаемых ею решений.

Процесс принятия решений начинается, как правило, с определения целей и задач, стоящих перед предприятием. Ему предшествуют анализ исходной информации, а также прогнозирование и моделирование различных вариантов стратегического и тактического развития предприятия. Избранный альтернативный вариант становится основой принимаемого решения, после чего строится алгоритм его достижения.

Все это может служить основанием для выделения процесса принятия решения в самостоятельную функцию управления.

Процесс управления предприятием невозможен без четкой его организации. Многие исследователи данную функцию упрощенно отождествляют с самим процессом управления в целом и обособленно не выделяют. Необходимость ее выделения в отдельную управленческую функцию можно обосновать тем, что организация как функция управления составляет основу повседневной управленческой деятельности, и без нее обычно не работают ни планы, ни программы.

Сущность организации состоит в координации, т.е. упорядочении, согласовании, регламентировании действий исполнителей, участвующих в общем деле, в частности, в процессе производства продукции. Составной частью работ в фазе организации является формирование организационных структур управления, которые определяют построение системы управления, выделение уровней управления и структурных подразделений, характер подчинения и взаимосвязи между ними, функции отдельных звеньев управленческих структур.

Таким образом, вторая стадия процесса управления связана с координацией функций и формированием организационных структур управления.

Целенаправленное воздействие на объект управления предполагает постоянное сравнение его проектируемых и достигнутых характеристик, выявление отклонений фактических величин от нормативных, плановых и прогнозных показателей. В этом суть функции контроля, призванного во всех возможных случаях сигнализировать не только о случившихся, но и намечающихся отклонениях, с тем, чтобы регулирование могло вестись в превентивном порядке. Контроль – определение отклонений между запланированным и фактическим состояниями управляемого процесса.

Функции контроля всегда предшествует функция учета. Ее содержание составляют процессы фиксации первичной информации о хозяйственных операциях и группировки данных по строго определенным признакам, направлениям, периодам. Учет – определение фактического состояния управляемого процесса в дискретные моменты времени.

Благодаря учету обеспечивается сохранность ценностей, и вместе с тем субъект управления имеет возможность получать информацию об имеющихся ресурсах. Именно учет создает возможность реального контроля за ходом производства, за его результатами на предприятии.

Таким образом, на третьей стадии процесса управления реализуются еще две функции управления – учет и контроль, с помощью которых поддерживается обратная связь между управляющей системой и управляемым объектом.

На заключительной стадии управления осуществляются функции регулирования и стимулирования. Они включают в себя комплекс работ, направленных на устранение отрицательных отклонений, а также закрепление и поощрение положительных результатов. Регулирование обеспечивает функционирование управляемых процессов в рамках заданных параметров. Регулирование – не что иное, как реагирование системы управления на ход событий, его изменения, т.е. процесс приведения управляемой системы в необходимые рамки.

Стимулирование представляет собой также функцию управления, сопутствующую функциям организации и регулирования. Это средство мотивации участников производственного процесса, побуждающего уделить цели и задачи предприятия и принимать решения, соответствующие этим целям.

Результативность управления в значительной мере связана с выбором организационной структуры предприятия.

#### **1.4. Организационная структура предприятия**

Классической или традиционной организационной структурой является бюрократическая структура, которую называют иногда механистической [1]. Бюрократическая организационная структура отличается высокой степенью разделения управленческого труда, стройной иерархией управления «сверху вниз», формализованными правилами и нормами поведения персонала, четко сформулированными принципами подбора и расстановки кадров.

Бюрократическая модель управления включает два варианта: функциональный и дивизионный.

Простейший вариант бюрократической модели – функциональная структура организации, дополняемый понятием «департаментализация». Департаментализация означает процесс деления организации на отдельные блоки, которые могут называться отделами, отделениями или секторами.

Функциональной департаментализацией называют деление организации на отдельные элементы, имеющие свои определенные задачи и обязанности. Традиционными функциональными элементами предприятия являются отделы производства, маркетинга, финансов, хотя называться эти отделы могут иначе в зависимости от направления деятельности предприятия. Функциональные отделы могут делиться на более мелкие, называемые вторичными, или производными, подразделениями. Считается целесообразным использование функциональной структуры управления на предприятиях с ограниченной номенклатурой продукции, работающих в стабильных внешних условиях.

На предприятиях с многономенклатурным производством, вынужденных приспособляться к частым изменениям запросов покупателей, в рамках бюрократической модели, более подходящей является дивизиональную организационную структуру, при которой деление на элементы и блоки осуществляется по видам товаров или услуг, группам покупателей или регионам.

Соответственно выделяют:

– продуктовую структуру;

- организационную структуру, ориентированную на потребителя;
- региональную организационную структуру.

При создании продуктовой организационной структуры назначается руководитель, ответственный за производство и сбыт конкретного вида продукции. Предприятия с такой структурой способны быстро реагировать на изменения условий покупательского спроса, технологии и конкуренции. Координация работ улучшается за счет того, что вся деятельность по данному продукту находится под руководством одного человека.

При организационной структуре, ориентированной на потребителя, все подразделения концентрируются вокруг определенных групп потребителей. Такие организационные структуры характерны для торговых фирм, коммерческих банков, других финансово-кредитных учреждений.

Предприятия с большим территориальным разбросом своих подразделений имеют региональную организационную структуру. Примером предприятий с такой структурой могут быть крупные фирмы, имеющие сбытовые подразделения на территории своей страны и на территориях других государств.

В последние десятилетия стали все шире развиваться организационные структуры, которые по сравнению с бюрократическими лучше приспособляются к изменению спроса и появлению новых технологий. Их называют адаптивными, или органическими структурами.

Органические структуры включают два основных типа: проектные и матричные. Для управления разработкой и осуществлением крупных проектов используют специальную проектную организацию – временную структуру, создаваемую для решения конкретной задачи. В одну команду собирают самых квалифицированных сотрудников, которым поручается осуществление сложного проекта. Когда проект реализован, члены команды либо возвращаются на свои прежние места, либо приступают к осуществлению очередного проекта.

Проектные организации целесообразно создавать на крупных предприятиях. На многих средних, а тем более малых предприятиях создание чисто проектных организаций малоэффективно и даже убыточно. Поэтому проектная структура как бы накладывается на постоянную для данной организации функциональную структуру. Такая совмещенная организационная структура называется матричной. Работники, входящие в состав проектной группы, находятся в двойном подчинении: с одной стороны – подчинение руководителю проекта, с другой – руководителям функциональных структур, в которых они работают постоянно.

Матричные организационные структуры позволяют использовать преимущества как функциональных, так и дивизионных структур. С адаптивными организационными структурами связаны организации типа конгломерата. Эта организация не является какой-то установившейся структурой. Она может в одном случае использовать матричную структуру, в другом – дивизиональную, в третьем – функциональную. На высшее руководство корпорации возлагается ответственность за разработку стратегии и долгосрочных планов, за координацию и контроль действий в рамках всех корпораций. Вокруг центрального руководства

концентрируются подразделения, которые являются либо независимыми экономическими единицами, либо фактически независимыми фирмами. Они вправе самостоятельно принимать оперативные решения, а головной компании подчинены в основном в финансовых вопросах. Показатели издержек производства и рентабельности экономической единицы должны быть в пределах, установленных для конгломерата высшим руководством.

## **1.5. Производственная структура предприятия**

Общая структура предприятия представляет собой состав производственных звеньев (производственная структура), а также организаций по управлению предприятием (организационная структура) и по обслуживанию работников (блок питания, здравпункт, библиотека и т.д.), их количество, величину и соотношение между ними по размеру занятых площадей, численности работников и пропускной способности.

Производственная структура предприятия – это часть общей структуры, а в частности состав производственных подразделений и их взаимоотношения (т.е. формы производственных связей между ними).

В отличие от организационной структуры производственная структура предприятия представляет собой форму организации производственного процесса и находит свое выражение в размерах предприятия, в количестве и составе цехов и служб, созданных на предприятии, их планировке, а также в составе, количестве и планировке производственных участков и рабочих мест внутри цехов, создаваемых в соответствии с расчленением процесса производства на крупные звенья, частичные производственные процессы и производственные операции.

Производственная структура характеризует разделение труда между подразделениями предприятия и их кооперацию. Она оказывает существенное влияние на технико-экономические показатели производства, на структуру управления предприятием, организацию оперативного и бухгалтерского учета.

Производственная структура предприятия динамична. По мере совершенствования техники и технологии производства, управления, организации производства и труда совершенствуется и производственная структура. Совершенствование производственной структуры создает условия для интенсификации производства, эффективного использования трудовых, материальных и финансовых ресурсов, повышения качества продукции.

### *1.5.1 Элементы производственной структуры*

Главными элементами производственной структуры предприятия являются рабочие места, участки и цеха.

Первичным и самым главным звеном пространственной организации производства является рабочее место. Рабочим местом называется неделимое в организационном отношении звено производственного процесса, обслуживаемое

одним или несколькими рабочими, предназначенное для выполнения определенной производственной или обслуживающей операции, оснащенное соответствующим оборудованием и организационно-техническими средствами. На рабочем месте может работать один рабочий (например, токарь на токарном станке, слесарь у тисков) или группа, бригада рабочих (например, кузнец, нагревальщик, подавальщик – у кузнечного молота, бригада слесарей – у сборочного станда). В ряде случаев создается многостаночное рабочее место, когда один рабочий использует две или несколько единиц оборудования.

Рабочее место – это часть производственной площади, оборудованная и оснащенная техническими средствами и устройствами, соответственно характеру выполняемых работ и закрепленное за исполнителями этих работ (рис. 1.8)

Рабочее место является важным структурным звеном производственного участка



Рис. 1.8. Структура рабочего места

При предметной специализации на рабочем месте выпускается либо одна, либо ограниченное число деталей – операций.

При технологической специализации выпускается много деталей – операций, в пределах технической возможности оборудования.

Участок – производственное подразделение, объединяющее ряд рабочих мест, сгруппированных по определенным признакам, осуществляющее часть общего производственного процесса по изготовлению продукции или обслуживанию процесса производства. На мелких и средних предприятиях, где введена бесцеховая структура, производственный участок может обладать чертами, характерными для цеха. Степень административно-хозяйственной самостоятельности у такого участка меньше, чем у цеха, и обслуживающий аппарат значительно более ограничен, чем аппарат цеха. На производственном участке, помимо основных и вспомогательных рабочих, имеется руководитель – мастер участка.

Производственные участки специализируются поддетально и технологически. В первом случае рабочие места связаны между собой частичным производственным процессом по изготовлению определенной части готового продукта; во втором – по выполнению одинаковых операций.

Участки, связанные между собой постоянными технологическими связями, объединяются в цеха.

Цех – организационно–обособленное подразделение предприятия, состоящее из ряда производственных и вспомогательных участков и обслуживающих звеньев. На большинстве промышленных предприятий цех является их основной структурной единицей.

Цех – наиболее сложная система, входящая в производственную структуру, в которую входят в качестве подсистем производственные участки и ряд функциональных органов. В цехе возникают сложные взаимосвязи: он характеризуется достаточно сложной структурой и организацией с развитыми внутренними и внешними связями.

Цех является основной структурной единицей крупного предприятия. Он наделяется определенной производственной и хозяйственной самостоятельностью, представляет собой обособленную в организационном, техническом и административном отношении производственную единицу и выполняет закрепленные за ним производственные функции. Каждый цех получает от заводоуправления единое задание, регламентирующее объем выполняемых работ, качественные показатели и предельные затраты на запланированный объем работ.

Обычно структуру производственного процесса составляют следующие виды цехов и производственных участков: основные, вспомогательные, обслуживающие и побочные (рис. 1.9)

В основных цехах и на производственных участках либо выполняется определенная стадия производственного процесса по превращению основного сырья или полуфабрикатов в готовую продукцию предприятия (например, литейные, механические и сборочные цеха на машиностроительном заводе), либо же выполняются все стадии производства по непосредственному изготовлению какого-либо изделия или части его (цех холодильников, цех круглых калибров и т.д.).

К цехам основного производства относятся цехи, изготавливающие основную продукцию предприятия:

- заготовительные (литейные, кузнечно-прессовые и др.);
- обрабатывающие (механической обработки деталей, холодной штамповки, термические и др.);
- сборочные (узловой сборки, генеральной сборки, монтажные, регулировочно-настроечные и др.) цехи.

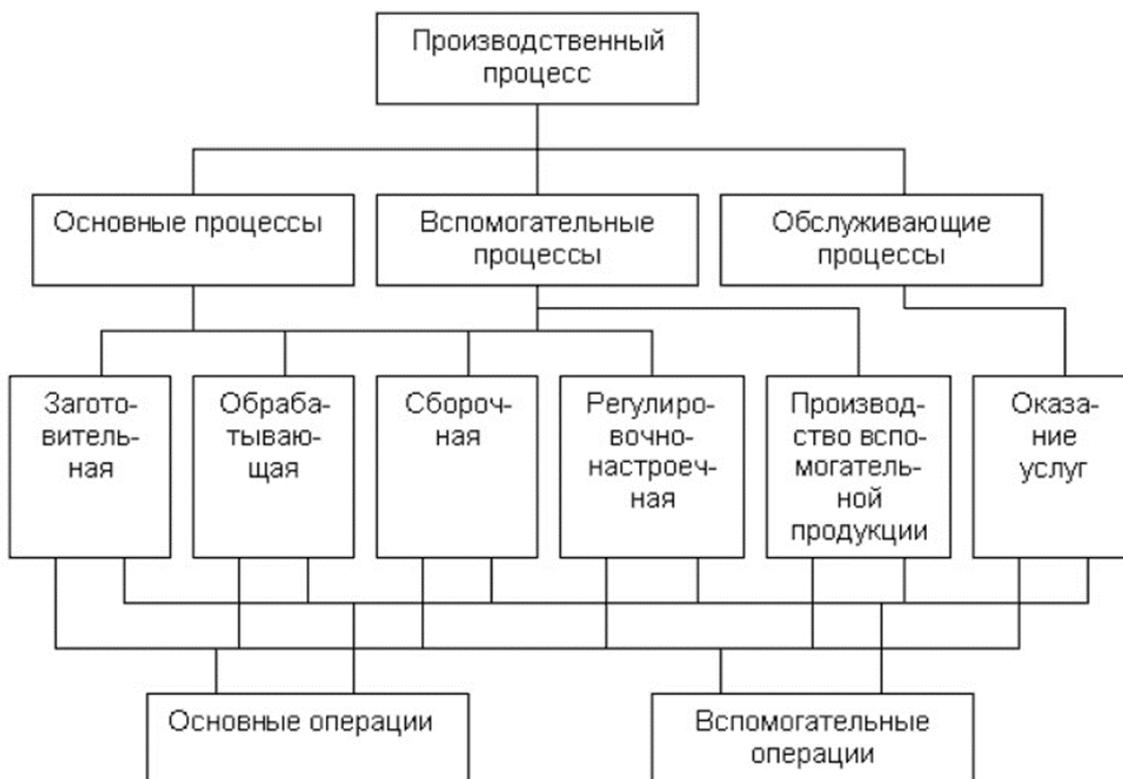


Рис. 1.9. Структура производственного процесса

Вспомогательные цеха или участки способствуют выпуску основной продукции, создавая условия для нормальной работы основных цехов: оснащают их инструментом, обеспечивают энергией и т.д. К числу вспомогательных относятся ремонтные, инструментальные, модельные, энергетические и некоторые другие цехи. К вспомогательным относятся цехи, которые способствуют выпуску основной продукции, создавая условия для нормальной работы основных цехов: оснащают их инструментом и приспособлениями, обеспечивают запасными частями для ремонта оборудования и проводят плановые ремонты, обеспечивают энергетическими ресурсами.

Важнейшими из этих цехов являются: инструментальные, ремонтно-механические, ремонтно-энергетические, ремонтно-строительные, штамповые и др.

Число вспомогательных цехов и их размеры зависят от масштаба производства и состава основных цехов.

Обслуживающие цеха и хозяйства выполняют работу по обслуживанию основных и вспомогательных цехов, занимаясь транспортировкой и хранением сырья, полуфабрикатов и готовой продукции и т.п. Обслуживающие цехи – транспортные, складские, тарные, санитарно-техническое хозяйство и др.

Побочные цеха занимаются использованием и переработкой отходов основного производства и вспомогательного производства, либо в них осуществляется восстановление использованных вспомогательных материалов для нужд производства, например, цех производства товаров широкого потребления, цех регенерации формовочной смеси, масел, обтирочных материалов, по переработке вторичного сырья, товаров народного потребления.

Эти принципы выделения цехов лежат в основе структуры предприятия любой отрасли промышленности. Особенно много общего у предприятий в построении вспомогательных и обслуживающих хозяйств. Ремонтный и энергетический цеха, транспортное и складское хозяйства создаются на предприятиях любой отрасли промышленности. На машиностроительном предприятии имеется инструментальный цех, а на текстильной фабрике – валичная и челночная мастерские, которые изготовляют инструмент, необходимый для текстильного производства.

Основные производственные цеха формируются в соответствии с профилем предприятия, а также в зависимости от конкретных видов продукции, масштабов и технологии производства. При этом перед ними ставятся задачи своевременного выпуска продукции, снижения издержек производства, повышения качества изделий, возможности оперативной перестройки производства на выпуск новых изделий в соответствии с быстро изменяющимися потребностями рынка. Указанные задачи решаются на основе рациональной специализации и размещения цехов, их кооперирования внутри предприятия, обеспечения пропорциональности и единства ритма производственного процесса от первой до последней операции.

Специализация цехов принимает следующие формы: предметная; подетальная (поагрегатная); технологическая (стадийная); территориальная, а также смешанная.

Предметная специализация заключается в сосредоточении в отдельных цехах основной части или всего производственного процесса по изготовлению конкретных видов и типоразмеров готовой продукции. Например, на кондитерской фабрике существуют отдельные цеха по производству карамели, по производству печенья и по производству тортов. Общим для этих различных цехов является единое инженерно-техническое обслуживание, материально-техническое обеспечение и сбыт продукции, складские помещения, что снижает их общие производственные расходы. При предметной структуре основные цехи создаются по признаку изготовления каждым из них либо определенного изделия, либо его части.

Преимущества: при этом создаются благоприятные условия при внедрении новой техники, механизации, автоматизации, т.к. оборудование располагается по ходу технологического процесса, это создает возможность поточного метода организации производства. Каждый цех, участок, за которым закреплено изготовление определенной продукции несет полную ответственность за ее выпуск в срок, заданного объема и качества.

Недостатки: при предметной структуре усложняется руководство цехами, участками, в которых осуществляются разнообразные по характеру операции, усложняется структура, возникает необходимость располагать всеми видами оборудования в каждом цехе в целом, уменьшается его загрузка.

Подетальная (поагрегатная) специализация наиболее распространена в машиностроении. Ее суть состоит в том, что за каждым цехом закрепляется изготовление не полностью всей машины, а только отдельных деталей или агрегатов.

Например, на автомобильном заводе в специализированных цехах отдельно изготавливаются двигатели, отдельно – коробка передач, кабина и т.д. Все эти агрегаты передаются в цех сборки, где из них и собирается готовый автомобиль.

Технологическая (стадийная) специализация базируется на пооперационном разделении труда между цехами. При этом в процессе движения предметов труда от сырья до готовой продукции выделяются принципиальные различия в технологии производства каждого цеха. Так, на текстильном комбинате сырье вначале поступает в чесальный цех, где превращается в волокно. Последнее идет в прядильный цех. Из волокна в этом цехе прядут нити, из которых в ткацком цехе изготавливают полотно. Окончательная отделка полотна производится в красильном цехе. При технологической структуре цехи и участки создаются по принципу технологической однородности выполняемых работ или производственных процессов, по изготовлению различных изделий.

Достоинства технологической структуры: технологическая специализация производства и высокая квалификация рабочих; облегчается руководство цехом, участком; маневрирование людьми.

Недостатки: в связи с большой номенклатурой продукции увеличивается время на переналадку оборудования и удлиняется производственный цикл; оборудование невозможно располагать по ходу технологического процесса, размещение оборудования по группам однотипных станков создает встречные движения, увеличивает внутрипроизводственные перевозки; отсутствует ответственность за качество изделия в целом.

На ряде предприятий с целью улучшения качества обработки, снижения издержек производства или улучшения санитарных условий труда за отдельными цехами и участками закрепляется одна какая-либо технологическая операция. Например, окраска отдельных узлов и деталей, из которых комплектуется готовая продукция. Это могут быть операции термической обработки, сушка материалов и прочее, т.е. отдельная технологическая стадия изготовления готовых изделий. Стадийная специализация цехов и участков широко используется почти во всех отраслях промышленности, в строительстве, частично в сельском хозяйстве.

Территориальная специализация производственных подразделений наиболее характерна для предприятий транспорта, сельского хозяйства и строительства. Каждый цех, участок при этом может выполнять одинаковую работу и производить одну и ту же продукцию, но на различных, удаленных друг от друга территориях.

Смешанный тип производственной структуры часто встречается в легкой промышленности (обувное, швейное производство), в машиностроении и в ряде других отраслей. Этот тип производственной структуры имеет ряд преимуществ: он обеспечивает уменьшение объемов внутрицеховых перевозок, сокращение длительности производственного цикла изготовления продукции, улучшение условий труда, снижение себестоимости продукции.

При смешанной структуре заготовительные цехи и производства строятся по технологическому признаку, а обрабатывающие и выпускающие объединяются в предметно-замкнутые цехи.

Совершенствование производственной структуры подразумевает расширение предметной и смешанной специализации, организацию участков и цехов при высокой загрузке оборудования, централизацию вспомогательных подразделений предприятия.

Вместе с тем предприятия различных отраслей промышленности имеют и индивидуальные особенности в структуре, которые определяются главным образом характером основного производства. Что же касается организаций по обслуживанию работников, то они, как правило, однотипны с теми, которые имеются на предприятиях других отраслей промышленности.

Производственная структура определяется следующими факторами:

- характером выпускаемой продукции и её сложностью;
- масштабами производства;
- характером и степенью специализации и кооперирования.

### *1.5.2 Специфика производственных предприятий*

Существует ряд особенностей, которые помогают разграничивать различные производственные системы. Три характеристики производственной системы, которые определяют природу и сферу действия управления производством: степень стандартизации, тип производства и работа системы в области производства / сфере обслуживания.

#### Степень стандартизации

Производственные системы производят продукцию от высоко стандартизированной до сделанной на заказ. Стандартизированная продукция означает, что имеется высокая степень однородности в товарах или услугах. В перечень стандартизированных товаров могут быть включены телевизоры, компьютеры, газеты, консервы, автомобили, ручки и карандаши. Стандартизированные услуги включают автоматические мойки автомобилей, телевизионные обзоры новостей, конспекты лекций и коммерческие авиалинии. Специальная продукция означает, что изделия или услуги разработаны для определенного случая или лица. Специальные товары включают очки, сшитую на заказ одежду, оконные стекла (подогнанные к размерам окна) и ткани ручной работы. Специальные услуги включают, пошив одежды, такси, хирургическую помощь.

Системы со стандартизированной продукцией обычно могут использовать преимущество стандартизированных методов, материалов и средств механизации и автоматизации. Все это способствует увеличению объемов выпуска и снижению себестоимости единицы продукции. С другой стороны, в специальных системах каждая работа носит достаточно индивидуальный характер, поэтому рабочие более квалифицированы, рабочий процесс протекает медленнее и меньше поддается механизации.

#### Тип производства

С точки зрения управления наиболее общей характеристикой материально-технической и организационной структур является понятие типа производства.

Степень стандартизации и объем выпуска продукции или услуг влияют на способ организации производства. На одном конце шкалы единичное крупномасштабное изделие или услуга, например, запуск космического корабля (услуга) или строительство небоскреба (продукт). На другом непрерывный процесс, например, очистка нефти. Между этими крайностями единичное индивидуальное производство, типа изготовления на заказ мебели, производства специализированных машин и оборудования, ремонта автомобилей; серийное производство, например, изготовление красок и продовольственных продуктов; и массовое производство – изготовление автомобилей, персональных компьютеров и бытовых приборов.

Таким образом, основу классификации типов производства положены следующие факторы: широта номенклатуры, объем выпуска, степень постоянства номенклатуры, характер загрузки рабочих мест и их специализация [5].

Тип производства можно определить, как степень непрерывности и однородности производственной деятельности во времени как по выпуску конечной продукции, так и по всем переделам (цехам) и звеньям (рабочим местам) [1].

Степень непрерывности работы удобно измерять коэффициентом серийности  $K_{сер}$ . В схематичном виде его можно рассматривать как отношение уровня мощности производственной системы к заданному масштабу выпуска, т.е. как отношение производственных возможностей элементов системы к заданному плану:

$$K_{сер} = \frac{N_{пр}}{N}$$

где  $N_{пр}$  – средняя производительность одного рабочего места в шт.;

$N$  – программа выпуска определенного изделия в шт.

Это соотношение можно выразить и во временных единицах:

$$K_{сер} = \frac{r}{T_{шт}}$$

где  $r$  – расчетный такт (ритм) или заданный интервал выпуска изделий;

$T_{шт}$  – продолжительность обработки одного изделия на данном рабочем месте.

В зависимости от указанных выше факторов различают три типа производственных процессов или три типа производства: единичное, серийное и массовое.

Единичное производство ( $K_{сер} > 50$ ) характеризуется широкой номенклатурой изделий и выпуском малых объемов одинаковых изделий, повторное изготовление которых, как правило, не предусматривается, то есть, нестабильностью и нерегулярностью выпуска. Это делает невозможным постоянное закрепление операций за отдельными рабочими местами, коэффициент специализации  $K_{сп} > 40$  детали операций на одно рабочее место. Специализация таких рабочих

мест обусловлена только их технологической характеристикой и размерами обрабатываемых изделий.

При этом производстве применяют универсальное оборудование и в основном последовательный вид движения партий деталей по операциям технологического процесса. Заводы имеют сложную производственную структуру, а цехи специализированы по технологическому принципу.

Серийное производство специализируется на изготовлении ограниченной номенклатуры изделий сравнительно небольшими объемами и повторяющимися через определенное время партиями (сериями). В зависимости от числа закрепляемых за каждым рабочим местом операций, регулярности повторения партий изделий и их размера различают три подтипа (вида) серийного производства: мелкосерийное, среднесерийное и крупносерийное.

Серийное производство используется, когда компании должны произвести не очень большой объем однородных изделий.

Производство продовольствия (например, хлебобулочная, консервная промышленность) обычно осуществляется партиями. Например, производитель мороженого производит партию одного типа, например, ванильного, затем партию другого типа, например, клубничного, и так далее. Условия обработки и оборудование те же самые, но некоторые ингредиенты изменяются от одной партии к другой. Изготовители красок также используют серийное производство, делая сначала один цвет или тип краски, а затем другой. Выпуск партии может быть стандартизированным (например, краска, мороженое, консервированные овощи) или специализированным.

Пример специализированной продукции: печатные издания (например, журналы, газеты, учебники, справочники).

Мелкосерийное производство тяготеет к единичному: изделия выпускаются малыми сериями широкой номенклатуры, повторяемость изделий в программе завода либо отсутствует, либо нерегулярна, а размеры серий неустойчивы; предприятие все время осваивает новые изделия и прекращает выпуск ранее освоенных.

За рабочими местами закреплена широкая номенклатура операций, коэффициент специализации  $K_{сп} = 20$  операций,  $K_{сер} < 20$ . Оборудование, виды движений, формы специализации и производственная структура те же, что и при единичном производстве.

Для среднесерийного производства характерно, что выпуск изделий:

- производится довольно крупными сериями ограниченной номенклатуры;
- серии повторяются с известной регулярностью по периоду запуска и числу изделий в партии;
- годовая номенклатура все же шире, чем номенклатура выпуска в каждом месяце.

За рабочими местами закреплена более узкая номенклатура операций,  $K_{сп} = 10 \div 20$  операций,  $K_{сер}$  – около 20. Оборудование универсальное и специальное, вид движения предметов труда – параллельно-последовательный.

Крупносерийное производство тяготеет к массовому. массовое производство – обычный метод производства больших объемов стандартизированных изделий. Предприятия, использующие этот тип производства, как правило, сводят выпуск изделий или узлу к одному или нескольким однородным видам. Их производственный процесс максимально эффективен. И работа, и конечный продукт обычно бывают высоко стандартизированы. Эти производственные системы часто имеют возможности для автоматизации и использования специализированного оборудования.

Изделия производятся крупными сериями ограниченной номенклатуры, а основные или важнейшие выпускаются постоянно и непрерывно. Рабочие места имеют более узкую специализацию,  $K_{сп} = 1 \div 10$  операций,  $K_{сер} = 10$ . Оборудование преимущественно специальное, виды движений предметов труда – параллельно– последовательный и параллельный. Заводы имеют простую производственную структуру: обрабатывающие и сборочные цехи специализированы по предметному принципу, а заготовительные – по технологическому.

Массовое производство – производственная система, создающая один или несколько (немного) видов высоко стандартизированных изделий или услуг. Массовое производство характеризуется выпуском узкой номенклатуры изделий в течение длительного периода времени и большим объемом, стабильной повторяемостью. За рабочими местами закреплена узкая номенклатура операций,  $K_{сп} \leq 1$ ,  $K_{сер} < 2$ .

Все изделия номенклатуры завода изготавливаются одновременно и параллельно. Число наименований изделий в годовой и месячной программах совпадает. Оборудование специальное, вид движения предметов труда – параллельный. Цехи и участки специализированы преимущественно по предметному принципу. Предприятие имеет простую и четко определенную производственную структуру.

Применительно к рабочему месту,  $K_{сер}$  указывает в конечном счете число перестроек (переналадок) организационной структуры производства в течение месяца. Это очень важный показатель, влияющий на эффективность производства. Тип производства обуславливает в большинстве случаев выбор производственной структуры предприятия и цехов (предметной или технологической), характер применяемых технических средств (специальное, специализированное или универсальное оборудование), методы технической подготовки и внутризаводского планирования и т. д.

В зависимости от типа производства на предприятии по-разному решаются вопросы его организации, планирования и управления. Особенности типа производства отражаются на форме протекания производственного процесса – непрерывной или прерывной, на уровне технологического процесса, границах экономически целесообразного использования автоматического и специального оборудования, составе и квалификации работающих и т.д.

Правильное определение типа производства позволяет выбрать эффективный метод организации производства, т.е. решить вопрос о том, как эффективнее

осуществить производственный процесс, какие математические методы, модели и технические средства управления могут быть использованы.

Метод организации производства – это совокупность приёмов и средств реализации производственного процесса.

Для единичного и мелкосерийного типов производства характерен единичный (индивидуальный) метод организации производства с использованием метода групповой технологии.

Для индивидуального метода характерно:

- большое разнообразие изготавливаемой продукции;
- преобладание технологической специализации рабочих мест и отсутствие постоянного закрепления за ними определённых деталей операций;
- большой удельный вес нестандартных, оригинальных деталей и узлов;
- разработка укрупнённых технологических процессов;
- применение универсального оборудования и приспособлений;
- относительно большой вес ручных, сборочных и доводочных операций;
- преобладание рабочих-универсалов высокой квалификации.

Для среднесерийного – партионный, с использованием как группового метода, так и элементов поточного. Партионный метод организации производства – это ситуация, когда запуск в производство деталей и узлов осуществляется партиями определённого размера при определённом устойчивом чередовании их во времени. Это организует ритмичный выпуск продукции.

В мелко- и среднесерийном производствах применяется метод групповой технологии. Он особенно эффективен в мелкосерийном производстве. Сущность группового метода – разработка групповых процессов и изготовление групповой оснастки.

Для этого все детали группируются по признаку конструктивного и технологического сходства, необходимого технологического оборудования и технологической оснастки. Из каждой группы выделяется наиболее сложная деталь, имеющая присущие остальным деталям конструктивные и технологические элементы. Если в группе нельзя выделить такую деталь, то на базе имеющихся проектируется комплексная сложная деталь, по которой проектируется оснастка, подбирается оборудование.

Групповая технология и последовательность операций проектируются с расчётом, чтобы обеспечивалось изготовление любой детали данной группы.

Для крупносерийного и массового типа производства характерен поточный метод организации производства.

При поточном методе производственный процесс организуется в строгом соответствии с основными принципами рациональной организации производства: специализацией, прямоточностью, пропорциональностью, ритмичностью и т.д.

При выборе и проектировании систем управления большое значение имеют наряду с типом производства такие показатели, как размер предприятия и его специализация. [1]

Тип производства, определяемый по выпуску конечной продукции, отражает степень устойчивости всех параметров производства: в массовом производстве – наибольшая устойчивость и стабильность, в мелкосерийном и единичном – наибольшая изменчивость и нестабильность. Разные требования предъявляются, следовательно, и к технической подготовке, планированию, учету, контролю и управлению.

Большое влияние оказывает тип производства на организацию работы и управления участков (рабочих мест). Он определяет, в частности, способы сбора первичной информации (автоматический или ручной), методы построения календарного плана и контроля за ходом производства и т.п.

Размер предприятия – также весьма важный показатель. Увеличение размеров предприятия усложняет управление, но расширяет возможности применения технических средств управления, автоматизированной системы обработки информации и ЭВМ. На небольшом предприятии применение этих средств может оказаться неэкономично, на крупном – затраты на них окупятся за короткий срок.

Специализация предприятий имеет несколько форм: предметная специализация предполагает выпуск сборных изделий (выступает требование комплектности); поддетальная – выпуск узлов и главным образом монолитных изделий (деталей, инструментов и т.п.); при технологической специализации осуществляются лишь отдельные операции обработки. Это, естественно, накладывает отпечаток на методы планирования и управления и может рассматриваться как существенный, но не основной признак.

В соответствии с принятыми подходами при автоматизации управления предприятием выделяют предприятия с дискретным и непрерывным производством.

Непрерывное производство – система по производству высокооднородных товаров или услуг, часто полностью автоматизированная.

Непрерывный (пакетный) производственный процесс – это технология производства, в которой необходимые для изготовления продукции материалы и сырье накапливаются и совокупно подвергаются обработке. Как правило, на выходе производства получают однородные «пакеты» (продукция характеризуется номерами пакетов), состоящие из продукции, которая изготовлена в одинаковых условиях за одинаковое, соответствующее полной длительности технологического цикла время.

Чаще всего выход производства измеряется в килограммах, литрах, м<sup>2</sup> и т.д., реже – в штуках. Коэффициент выхода годной продукции может колебаться в известных пределах.

Примером такого производства могут служить предприятия металлургической, химической или нефтяной промышленности.

Пример: производство сырой нефти. Добыв 100 тыс. баррелей нефти, мы не сможем выделить в каком-либо барреле отдельный галлон и проанализировать индивидуальную историю его изготовления.

Предприятия по изготовлению бумаги, например, тоже относятся к непрерывному производству, поскольку продукция в этом случае воспринимается как

единое целое, и не имеет смысла раскладывать его на составные единицы в процессе производства.

Дискретное производство рассматривается как процесс производства отдельных единиц продукции, каждая из которых однозначно идентифицируется серийным номером. Как правило, такая продукция дорогостоящая, поэтому необходим тщательный мониторинг ее производства.

Обычная единица измерения количества готовой продукции дискретного непрерывного процесса – штука.

Пример: изготовление электронных компонентов – производство материнских плат с различной производительностью или функциональностью. Каждая плата имеет уникальный серийный номер.

Классификация производственных процессов по признаку «непрерывно-дискретный процесс» предопределяет технику измерения производственных издержек, применяемую предприятием, что учитывается при автоматизации бизнес-процессов.

В ходе производства одна часть материалов потребляется в виде однородных пакетов сырья, а другая – отдельными единицами. На выходе получаем индивидуальные изделия или пакеты продукции, которые могут характеризоваться серийным номером или номером пакета.

Пример: пошив одежды. Предположим, нам требуется изготовить пакет из 1000 костюмов. Костюмы могут быть 5 моделей: например, черный костюм с белыми пуговицами и т.д. Такой процесс производства является дискретным, поскольку потребляет как однородный материал – ткань, номер пакета которой присваивается поставщиком, так и отдельные детали (пуговицы). Конечный продукт может характеризоваться номером пакета (как в рассматриваемом примере) или серийным номером (при пошиве коллекционной одежды).

Классификация производственных предприятий, основанная на анализе связей с внешней окружающей средой:

– изготовление (производство) на склад. Данный тип производства предполагает изготовление продукции с последующим ее поступлением на склад в ожидании заказов. Данная организация производства предполагает изготовление продукции, прежде чем поступят соответствующие заказы от клиентов. Продукция может представлять собой полуфабрикаты или готовые изделия.

Пример: производство комплектующих к автомобилям, например прокладок, сальников и т.п. Вся продукция поступает исключительно на склад и отгружается по мере прихода заказов.

Пример: судостроение – производство изделий по индивидуальным заказам.

– сборка на заказ. Компоненты изделия заказываются или изготавливаются на основе прогнозируемого спроса на данный вид продукции. При поступлении заказа на продукцию определенной конфигурации выполняется сборка изделия, производство, в котором конечный продукт или услуга собирается по заказу клиента или с упреждением заказа. Другими словами, готовое изделие собирается из полуфабрикатов на заказ или на склад.

Пример: выпуск ламп и светильников, при котором изготавливается обширная номенклатура деталей и компонентов для последующей сборки в различных конфигурациях.

– Изготовление (производство) на заказ предполагает полную или частичную технологическую подготовку производства и создание запасов сырья, материалов, комплектующих, которые обеспечили бы гарантированное выполнение заказа. Часть работ выполняется на основе прогнозируемого спроса, а часть – по мере поступления заказов т.е. изготовление продукции или выполнение услуги инициируется заказами клиентов.

Пример: изготовление оконных блоков. Окна не хранятся на складе, а поставляются целыми комплектами по заказу или группе заказов.

– Конструирование (проектирование) на заказ предполагает материально-техническую подготовку производства только по факту поступления заказа. Технология производства, требующая проектирования по техническим условиям заказчика или значительной переделки существующих разработок. Под каждый заказ клиента формируется отдельный список компонентов, составляются уникальные спецификации и технологические линии (маршруты).

Пример: судостроение – производство изделий по индивидуальным заказам.

Специфика предприятий существенно влияет на реализацию алгоритмов управления предприятием и на выбор решения по внедрению и развитию корпоративных информационных систем управления.

### *1.5.3 Специфические особенности производства услуг*

Промышленное производство подразумевает изготовление материальной продукции, например, автомобилей, часов, холодильников, того, что мы можем увидеть или потрогать. С другой стороны, услуги – это действие. Осмотр у врача, ремонт телевизоров и автомобилей, показ фильма в кинотеатре. Большинство видов услуг подпадают под следующие категории:

- Государственные (федеральные, на уровне области/края, местные).
- Оптовая/розничная торговля (одежда, продовольствие, бытовые приборы, офисное оборудование, игрушки, и т.д.).
- Финансовые услуги (банковское дело, брокерская служба, страхование, и т.д.).
- Здравоохранение (врачи, аптеки, больницы).
- Бытовые услуги (чистка и прачечная, парикмахерские и косметические кабинеты).
- Озеленение и садовые работы, и т.д.).
- Деловые услуги (обработка данных, доставка и транспортировка, агентства по трудоустройству, и т.д.).
- Образование (школы, колледжи, вузы и т.д.).

Производство и обслуживание часто похожи в том, что сделано, но различаются в том, как это сделано. Так, в обоих случаях необходимы решения по разработке и эксплуатации процесса. Промышленник решает, какого размера

ему нужен завод. Организация обслуживания (например, больница) должна определить, какого размера здание необходимо. И оба должны принять решение по месту расположения предприятия, организовать управление процессом производства и эксплуатации предприятия, продумать рабочий график и меры по контролю за трудовым процессом, разместить необходимые ресурсы.

Производство и сфера обслуживания отличаются главным образом тем, что производство ориентировано на изделие, а обслуживание на действие. Различия включают в себя следующее:

1. Контакт с потребителем.
2. Однородность вложений в производство.
3. Характер и содержание трудового процесса.
4. Однородность конечного продукта.
5. Меры производительности.
6. Гарантии качества.

Рассмотрим каждую из этих отличительных черт.

*Контакт с потребителем.* По своей природе, обслуживание подразумевает большую степень контакта с потребителем, чем производство. Предоставление услуги обычно совпадает с потреблением. Например, восстановление кровли должно происходить непосредственно на крыше, а хирургическая операция требует присутствия хирурга и пациента.

Со своей стороны, производство допускает разделение между производством и потреблением, так что производство может проходить далеко от потребителя. Это расширяет возможности выбора методов работы, планирования рабочего графика и осуществления контроля над производством.

Сфера обслуживания, из-за необходимого контакта с потребителем, более ограничена в выборе возможных вариантов. Более того, заказчики иногда являются частью системы (например, самообслуживание на АЗС и в супермаркетах), поэтому строгий контроль невозможен.

Кроме того, в ориентированных на изделие производственных системах можно создавать складские запасы готовых товаров (например, автомобилей или холодильников), которые способны сглаживать неравномерность потребительского спроса. Сфера обслуживания, однако, не может создавать запасы и поэтому более чувствительна к изменениям спроса. В банках и супермаркетах можно увидеть, как очереди, так и простаивающих без дела продавцов, и кассиров, слушающих в ожидании клиентов.

2. Производство услуг предполагает большее разнообразие вложений, чем типичное промышленное производство. Каждый пациент, каждая денежная ссуда и каждый авторемонт является специфической проблемой, которую часто нужно сначала диагностировать, а уже потом только решать. Процесс промышленного производства часто может контролировать изменение во вложениях и таким образом снижать изменения конечного продукта. Соответственно, производственные требования в этом случае будут более однородны, чем в сфере услуг.

3. Из-за спонтанного потребления услуг и значительной изменчивости вложений, сфера услуг требует более разнообразного содержания труда, в то время как промышленное производство, за немногими исключениями, может быть более интенсивным и автоматизированным.

4. Из-за того, что высокая автоматизация ведет к производству товаров более однородных, сам процесс производства также тяготеет к однородности и эффективности. Деятельность сферы услуг по сравнению с этим кажется более медленной и неуклюжей, а ее конечный продукт более изменчив.

5. Измерение производительности труда на производстве более точно, благодаря высокой степени однородности большинства произведенных изделий. В сфере обслуживания неоднородность потребительского спроса и содержания труда делают измерение производительности значительно более сложным. Например, сравните производительность работы двух врачей. Практика одного может включать множество несложных заболеваний и осмотров, в то время как другой не проводит подобных консультаций, так что их производительность покажется различной, если только не будет сделан тщательный анализ.

6. В сфере обслуживания гарантировать качество значительно труднее, потому что производство и потребление происходят одновременно. Кроме того, высокая неоднородность вложений создает дополнительную угрозу снижения качества продукции, если за этим качеством не следить строго и постоянно. Качество в момент создания обычно более важно для обслуживания, чем для производства, где ошибки можно исправить прежде, чем заказчик получит продукцию.

Хотя очень удобно рассматривать системы в чистом виде производящими только услуги или только товары в действительности большинство систем представляет собой смешанные типы. Например, обслуживание и ремонт техники и оборудования – это услуги, которые предоставляет практически каждая производственная компания. Подобным образом, большинство предприятий сферы обслуживания обычно продают товары, дополняющие их услуги. Например, фирмы по озеленению лужаек обычно продают препараты для уничтожения сорняков, удобрения и семена различных трав. Больницы обеспечивают не только медицинскими услугами, но также медикаментами и хирургическими инструментами. В ресторанах продаются продукты. В кинотеатрах – попкорн, конфеты и напитки.

Сектор обслуживания и сектор производства равно важны для экономики. В настоящее время сектор обслуживания обеспечивает значительную часть всех рабочих мест. Более того, число работающих в этом секторе продолжает расти, в то время как число занятых в производственном секторе продолжает уменьшаться. К сожалению, значительная доля расширения сектора обслуживания приходится на низко квалифицированную и низкооплачиваемую работу, которая, как правило, имеет и низкую производительность. Производство важно тем, что оно обеспечивает управление процессом производства и эксплуатации значительную часть экспорта, что выгодно для внешней торговли. Кроме того, многие виды работ в сфере обслуживания прямо зависят от производства; то есть,

они являются вспомогательными для производства. Если производственный сектор будет по-прежнему уменьшаться из-за неспособности успешно конкурировать с иностранными компаниями, то связанная с производством сфера услуг (например, технический сервис, служба безопасности, финансовые службы) тоже уменьшится.

Различные способы классификации производственных систем имеют важное значение для их проектирования и эксплуатации. Степень стандартизации конечного продукта, тип производства, общая ориентированность системы на товары или на услуги, или же на некую комбинацию товаров и услуг, все это диктует требования по капиталовложениям, выбору оборудования, планированию мощности производства, определению местоположения предприятия, управлению запасами и ресурсами, найму рабочей силы, определенному графику производства и обеспечению качества.

Руководство проектом весьма отличается от управления сборочной линией, а руководство мастерской, в свою очередь, отличается от руководства проектом или крупномасштабным производством. Определение производственных потребностей будет различным для трех типов систем. Крупномасштабное производство требует стабильно уровня выпуска конечного продукта. Менять этот уровень может оказаться слишком дорого и трудно, следовательно, необходим точный прогноз, чтобы спроектировать систему должным образом. Напротив, у мастерской больше гибкости в работе, поэтому на стадии проекта прогнозирование имеет меньшее значение. Требования по поддержанию запасов для мастерской отличаются от требований для системы, производящей стандартные изделия. Мастерские обычно делают изделия на заказ. Поэтому у них будет небольшой (или вообще никакого) запас готовой продукции, но зато им обычно требуется поддержание запасов сырья и материалов для часто повторяющихся операций. В системах массового производства обычно существуют запасы как сырья, так и готовых изделий; однако закупки и большинство рабочих операций стандартизированы. Проекты, как правило, уникальны и единичны, поэтому их требования каждый раз различаются.

Если говорить о собственно рабочем процессе, то непрерывное и массовое производство дают наибольшую степень определенности, а проекты и мастерские наименьшую. Следовательно, массовое производство, например, имеет большее количество закрепленных практикой действий, чем мастерские.

## **2. Информационные системы управления как инструмент повышения эффективности работы предприятия**

### **2.1. Основные области улучшения деятельности предприятия**

Исходя из опыта обследования многих российских предприятий различных отраслей промышленности и типов производства, можно выделить [8] следующие существующие сегодня основные узкие места предприятия:

- значительные денежные средства, выраженные в запасах:
  - готовой продукции;
  - незавершенного производства;
  - материалов, комплектующих и сырья;
- неиспользуемые возможности увеличения прибыли за счет:
  - снижения себестоимости готовой продукции;
  - повышения уровня обслуживания клиентов;
  - увеличения пропускной способности или объема выпуска (для предприятий, выпускающих продукцию, спрос на которую превышает предложение).

Кратко причинно-следственная связь, обуславливающая перечисленные проблемы предприятий, может быть представлена в виде схемы (рис. 2.1). Данная схема может претендовать на роль универсальной. Практически для каждого предприятия могут быть определены эти проблемы, обусловленные методами управления, не соответствующими внутренним и внешним условиям работы. Как правило, это:

#### **1. Планирование и осуществление продаж:**

- без учета возможностей производства;
- при отсутствии четких процедур работы с приемом и изменениями заказов клиентов. Что, в свою очередь, обуславливает частое изменение плана производства, что приводит к остановке одних заданий и запуску других.

Результат – рост незавершенного производства и себестоимости продукции. В этих условиях служба снабжения вынуждена обеспечивать выполнение производственной программы любой ценой и, не имея достоверных планов продаж и производства, закупает столько, «на сколько денег дадут», что приводит к завышению запасов материалов и комплектующих.

- без учета того, как изменение планов производства влияет на выполнение ранее принятых заказов клиентов.

#### **2. Планирование и управление производством.**

Без адекватного инструмента (информационной системы) становится невозможным быстро составлять оптимальные (с точки зрения выполнения заказов клиентов и себестоимости готовой продукции) производственные программы. Это приводит к невозможности быстрого и оптимального перепланирования производства.

#### **3. Конструкторско-технологическое сопровождение производства.**

Частые изменения конструкции и/или технологии (в случае отсутствия четких процедур внедрения этих изменений) приводят к сбоям в производстве и невозможности планирования закупок необходимых материалов и комплектующих.

#### 4. Планирование и управление снабжением:

- с попытками застраховаться от частых изменений планов продаж и производственных планов либо за счет создания сверхнормативных запасов, либо путем установки завышенных нормативов;
- с использованием методик, не обеспечивающих оптимальный уровень запасов на складе (например, планирование по точке перезаказа пополнения основных материалов).

#### 5. Информация

Отсутствие оперативной (н режиме реального времени) и достоверной (вводимой в местах ее возникновения) информации о состоянии предприятия.

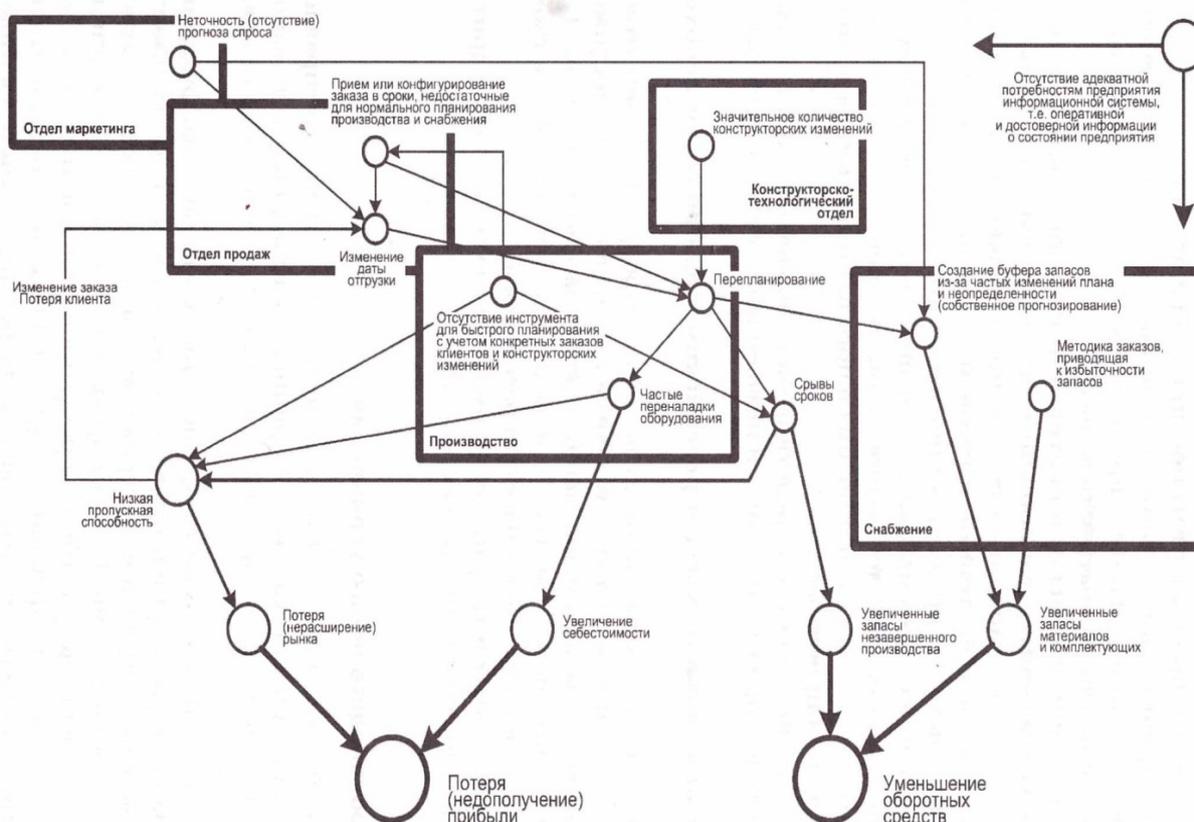


Рис. 2.1. Типичные проблемы промышленного предприятия

Причины, вызвавшие эти проблемы, могут быть хорошо видны предприятию только при наличии информационной системы, отвечающей потребностям компании. Без информационной поддержки руководство может только догадываться, что происходит на предприятии и почему.

Все эти причины в конечном счете приводят к дефициту свободных оборотных средств и потере прибыли предприятия, уменьшая возможность компании зарабатывать деньги.

Таким образом, задачи предприятия, которые могут быть решены путем совершенствования методов управления и поддерживающих их информационных систем, представляются следующими:

1. Уменьшение себестоимости готовой продукции за счет лучшей организации системы управления производством и закупками.

2. Увеличение объема продаж за счет повышения уровня обслуживания клиентов, т.е. наиболее полного удовлетворения всех их потребностей. Это достигается за счет оптимального взаимодействия подразделений сбыта и производства.

3. Увеличение оборотных средств за счет сокращения до минимума запасов готовой продукции, сырья и незавершенного производства.

Для решения указанных задач российским предприятиям необходимо:

1. Разработать методы и процедуры управления предприятием, отвечающие внутренним и внешним условиям и направленные на достижение поставленных компанией целей.

2. Обеспечить необходимую поддержку этих методов посредством информационной системы.

3. Выбрать соответствующую информационную систему и внедрить эти методы управления.

Под системой управления в большинстве случаев подразумеваются используемые методы управления и поддерживающие их компьютерные системы.

Системы производственного управления охватывают все функции планирования и управления, имеющие отношение к процессу производства, включая управление материалами, машинами, людьми, отношениями с поставщиками. Как сам производственный процесс, так и системы управления должны быть спроектированы и организованы так, чтобы способствовать укреплению рыночной позиции предприятия и соответствовать стратегии его развития. Эффективные системы управления должны поддерживать конкурентные преимущества компании в соответствующем сегменте рынка. Однако все то, что эффективно сегодня, не обязательно останется столь же эффективным завтра. Рынки, технологии и факторы конкуренции непрерывно меняются, что, в свою очередь, требует изменений в производственных процессах и системах управления, а в конечном счете и в самой стратегии компании.

Задачи, решаемые системами производственного управления, это прежде всего методологическая и информационная поддержка процесса управления потоками материалов, использования оборудования и персонала, координации операций предприятия с действиями поставщиков, а также определения потребностей рынка и взаимодействия с клиентами. Предоставляемая системой информация необходима руководителям для принятия правильных управленческих решений. Сама система управления не принимает решений – это функция человека. Но система может оказать неоценимую помощь, обеспечивая необходимую информацию.

Типичные области управления, охватываемые системой, включают:

- планирование потребностей предприятия в ресурсах и оценку возможности удовлетворения потребностей рынка;
- планирование своевременных поставок материалов в количествах, реально необходимых для удовлетворения спроса;
- обеспечение оптимального использования оборудования и людских ресурсов;
- поддержку необходимых запасов материалов, незавершенного производства и готовой продукции - в нужных количествах и в нужных местах;
- составление производственных заданий и графиков с учетом технологических требований и наличия производственных ресурсов (люди и оборудование);
- поддержку отношений с поставщиками и клиентами, как при выполнении отдельных заказов, так и в долгосрочной перспективе;
- удовлетворение постоянно меняющихся потребностей рынка;
- быстрое реагирование на возникающие производственные проблемы;
- формирование информации для финансового управления компанией.

Для достижения поставленных целей должна быть построена система планирования и управления предприятием предполагающая, прежде всего действия по планированию и управлению запасами (материалами, комплектующими, сборочными единицами, готовой продукции, вспомогательных и операционных материалов) и производством (рабочей силой и оборудованием), а также контроль за этой деятельностью посредством соответствующей информации. Для промышленного предприятия это основные элементы, от правильного управления которыми в значительной степени зависят объем выпуска, прибыль и наличие оборотных средств.

Основная концепция управления – удовлетворение рыночного спроса на продукцию предприятия и повышение уровня обслуживания клиентов при минимизации запасов материалов, комплектующих, незавершенного производства, сокращение времени выполнения заказов клиентов и снижении себестоимости готовой продукции. При этом под оптимальным уровнем обслуживания понимается способность предприятия удовлетворять потребности клиентов точно в срок и в соответствии с заданным количеством.

В общем случае практически в любой производственной компании система управления может быть разбита на три составные части, которые в упрощенном виде представлены на рис. 2.2.

Первая составляющая связана с созданием плана продаж и операций, т.е. общего плана функционирования предприятия, устанавливающего объемы изготовления конечной продукции. На этом уровне определяются основные цели предприятия в части производственного планирования и управления, а также выполняются действия по управлению (просом, включающие в себя прогнозирование потребностей рынка, ввод и подтверждение заказов клиентов, согласование операции различных подразделений (заводов) компании. Именно спрос должен определять деятельность подразделений, располагающих производственными

мощностями. В результате создается основной производственный план предприятия, определяющий, какие конечные изделия и в каких количествах будут произведены в будущем.

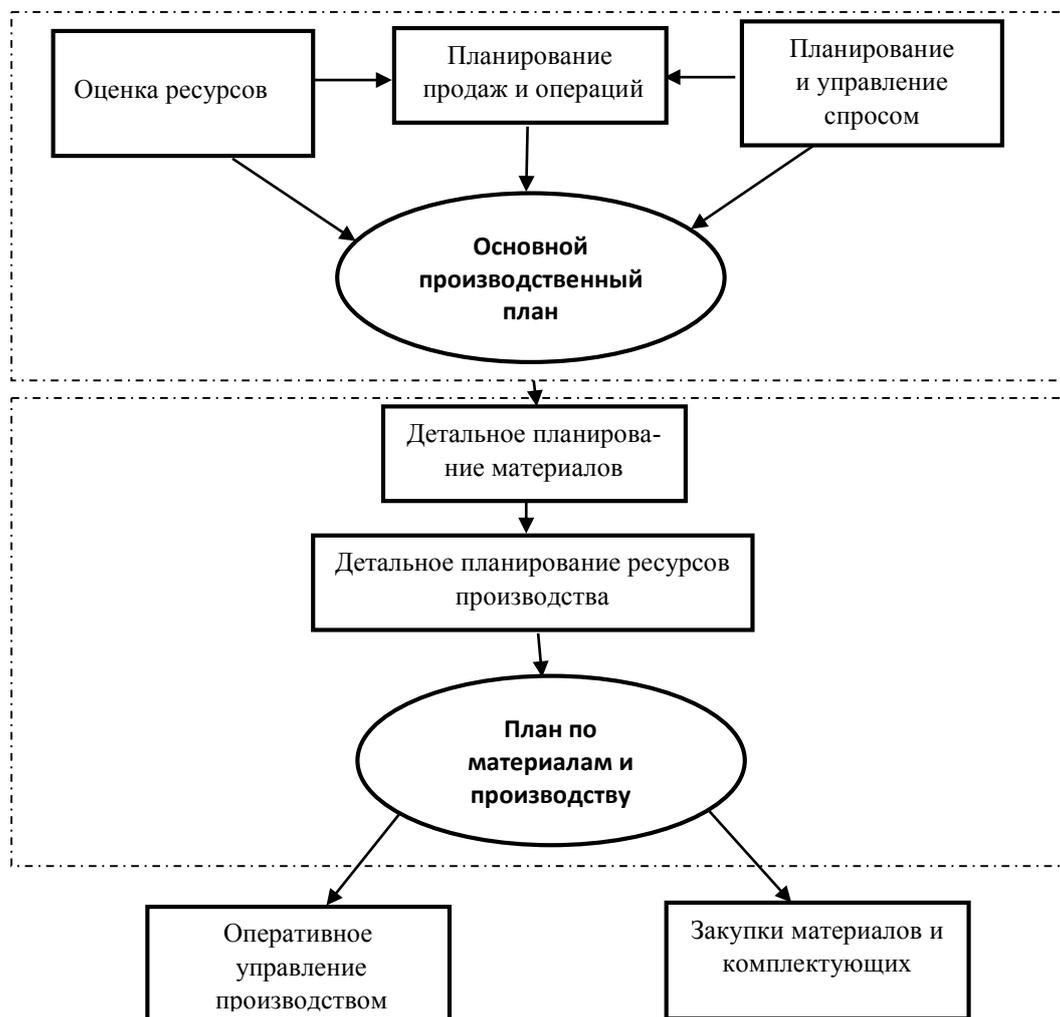


Рис. 2.2 Упрощенная схема системы производственного планирования и управления

Вторая составляющая системы – детальный план необходимых ресурсов (материалов, мощностей и др.). Для предприятий, выпускающих значительный ассортимент продукции или сложную продукцию, составление плана необходимых материалов связано с расчетом потребности в тысячах наименований материалов и компонентов. Составленный план определяет время и объем заказов и поставки всех материалов (компонентов, комплектующих и др.), необходимых для изготовления всех конечных изделий, предусмотренных основным производственным планом. Этот план используется для детального планирования мощностей для определения машинных и трудовых ресурсов, необходимых для производства запланированных изделий.

Третья составляющая производственной системы – управление исполнением планов в процессе производства и закупок. Методы управления производственными процессами в большой степени зависят от специфики предприятия.

Описанная «трехфазная» система управления реализуется на практике с использованием компьютерных систем, автоматизирующих весь комплекс от составления основного производственного плана до диспетчеризации производства. Сквозное планирование с учетом всех элементов и согласованность информации на всех уровнях достигается за счет интегрированности современных компьютерных систем.

В процессе создания и внедрения автоматизированной системы управления следует четко различать саму систему и ту стратегию компании, которая определена руководством компании и, для реализации которой эта система предназначена. Система поддерживает реализацию стратегии.

Руководители предприятия могут обеспечить необходимый баланс если они точно представляют себе стратегию компании, набор задач, вытекающих из этой стратегии и решаемых при помощи системы, а также элементы самой системы.

## **2.2. Информационные системы в решении задач управления предприятия**

В современных экономических условиях в мире и в России основу эффективного управления любым предприятием составляют планирование, контроль выполнения и анализ результатов деятельности предприятия. Большинство российских предприятий, обладающих значительным опытом и традициями производства, реализуют процессы управления по отлаженным схемам, которые не всегда являются оптимальными. Это приводит к снижению экономической эффективности и ограничению потенциала для стратегического развития бизнеса. В то же время повышение сложности процессов управления и необходимость широкого практического применения современных методов менеджмента, уровень развития и степень влияния информационных технологий на процессы в экономике требуют принципиально нового взгляда на роль корпоративных информационных систем управления [6].

Совершенствование бизнеса – процесс, на который влияют несколько факторов. Первый из них – бизнес-окружение организации (рис. 2.3). Под термином «организация» мы понимаем стабильную формальную социальную структуру, которая получает ресурсы из окружающего мира и перерабатывает их в продукты своей деятельности. Формы организаций могут быть весьма многообразны: предприятия, учреждения, компании, холдинги и т.п. [5].

## Внешняя среда прямого воздействия



Финансо- Организационно- Техно- Социальные Эконом- Право Политиче-  
географические технические логичи факторы тиче  
условия условия

Рис. 2.3. Основные факторы, влияющие на бизнес-процессы в организации

Влияние на организацию *внешней среды косвенного воздействия* проявляется через:

- процессы глобализации экономики, в результате которой бизнес выходит за пределы национальных границ;
- мощное развитие технологий;
- особенности географического положения;
- социальные факторы, характерные для региона, в котором функционирует организация;
- действующее законодательство;
- активные политические процессы.

Развитие структуры сетей и сетевых систем, которые предоставляют новые уровни связей между фирмами, производителями, потребителями, поставщиками и сотрудниками, влияние на стратегию предприятий потребителя и возросший уровень его суверенитета выступают новыми проявлениями внешней среды прямого воздействия на организацию.

Изменение роли информационных технологий, которые из средств автоматизации процессов превращаются в среду развития бизнеса и экономики в целом, – современная особенность внутренней среды организации.

Следующий фактор, влияющий на формирование решений по совершенствованию бизнеса, – уровень зрелости самой организации. Результатом взаимодействия организации с внешней средой являются происходящие в ней изменения. Эти изменения могут иметь две крайности (рис. 2.4):

- деградация и разрушение организации;
- развитие организации (усложнение, накопление информационных ресурсов).

Возможно временное равновесие между организацией и средой, когда организация остается неизменной или изменения, имеют обратимый характер. Происходящие под воздействием бизнес-окружения изменения требуют управления, т.е. целенаправленного воздействия, обеспечивающего решение задач, поставленных перед организацией. Практическая реализация процессов управления с целью повышения эффективности компании возможна только на основе применения современных корпоративных информационных систем, обеспечивающих интегрированное управление бизнес-процессами. Однако основой действенного результата от применения информационно-технологических инструментов являются оптимальные в смысле достижения целей организации бизнес-процессы.

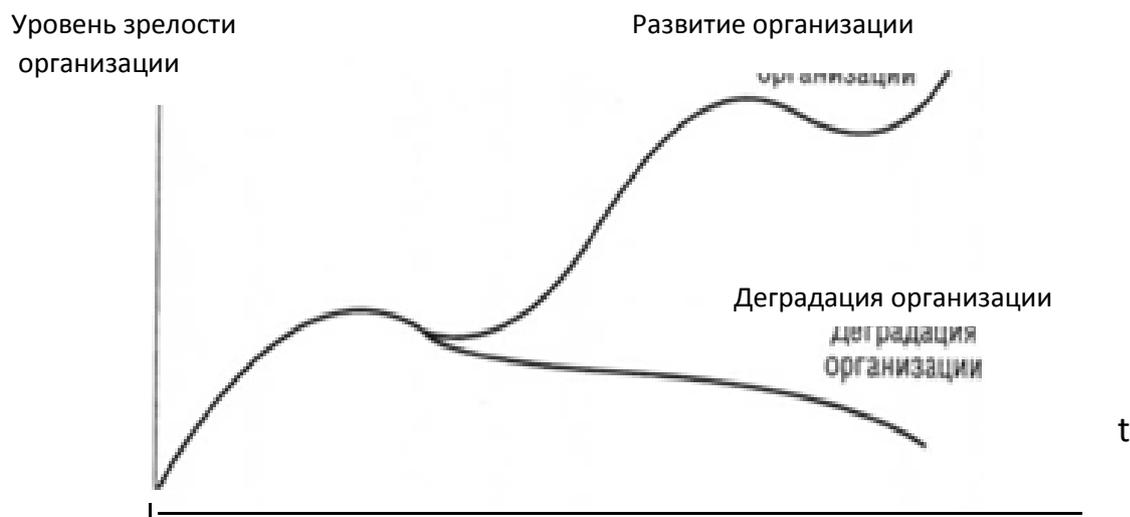


Рис. 2.4. Изменения в результате взаимодействия с внешней средой

К концептуальным моментам, непосредственно воздействующим на повышение эффективности бизнеса прежде всего относится состояние бизнес-процессов. В настоящее время активно применяются несколько подходов к совершенствованию бизнес-процессов. К ним можно отнести методики быстрого анализа решений, бенчмаркинга, перепроектирования, реинжиниринга бизнес-процессов. Наибольшее распространение получила методология BPI (Business Process Improvement), направленная на оптимизацию организации производства и управления предприятием путем непрерывного (постоянного) совершенствования

бизнес-процессов. При этом возможны две репрезентации в совершенствовании бизнес-процессов: непрерывная репрезентация и поэтапная репрезентация.

Для предприятий российской промышленности с учетом особенностей производства и условий функционирования характерно использование непрерывной репрезентации, когда за предприятием остается право выбора последовательности действий обеспечивающих совершенствование бизнес-процессов. В отличие от поэтапной репрезентации (требует выполнения определенной последовательности действий, приводящих к совершенствованию всех процессов в целом) непрерывная репрезентация предполагает выбор области процессов.

Совершенствование бизнес-процессов на основе непрерывной репрезентации предполагает:

- выявление ключевых бизнес-процессов выполнение которых обеспечивает достижение корпоративных целей;
- формирование принципов и подходов к совершенствованию бизнес-процессов на основе современных стандартов управления предприятием (ISO9001:2000);
- описание требований к развитию и реализации инфраструктуры бизнеса в области практического применения информационных технологий и систем с использованием прогрессивных методов управления.

Уровень организации бизнес-процессов один из важнейших факторов, влияющий на эффективность управления деятельностью предприятия. Наличие формального описания бизнес-процессов, четкого разделения ответственности, точных инструкций по разделению и выполнению отдельных задач позволяет добиться более гибкого управления предприятием, повышения качества производимой продукции и услуг, формирования эффективной структуры затрат, в конечном итоге, повышения прибыли предприятия.

Предприятия можно разделить на группы в соответствии с уровнем организации бизнес-процессов. Выделяют 5 уровней организации бизнес-процессов. (рис. 2.5)

– В соответствии с подходом ВРІ выделяют пять уровней качества бизнес-процессов на предприятии:

– уровень «Хаос». Предприятие данного уровня характеризуется дисбалансом коммерческих, производственных и финансовых целей. Бизнес носит слабоструктурированный характер. Коммерческий успех определяется деловыми качествами лидера или небольшой группы единомышленников. Основные информационные потоки концентрируются у руководителя. Планирование отсутствует или крайне неэффективно;

– уровень «Контроль». Бизнес приобретает более устойчивый характер. Основные цели предприятия сбалансированы. Процессы контролируются. В управлении присутствует оперативное планирование и контроль;

– уровень «Оптимизация». Формализованы процессы как в управлении, так и в производстве. Процессы документированы, стандартизованы и объединены в единый информационный поток. Присутствует возможность оперативного получения информации о качестве использования ресурсов и проведения

анализа по основным аспектам управленческой деятельности. Постановка долгосрочных целей базируется в основном на показателях предшествующего периода (преобладает аналитический аспект). Начинает развиваться управление корпоративными знаниями;

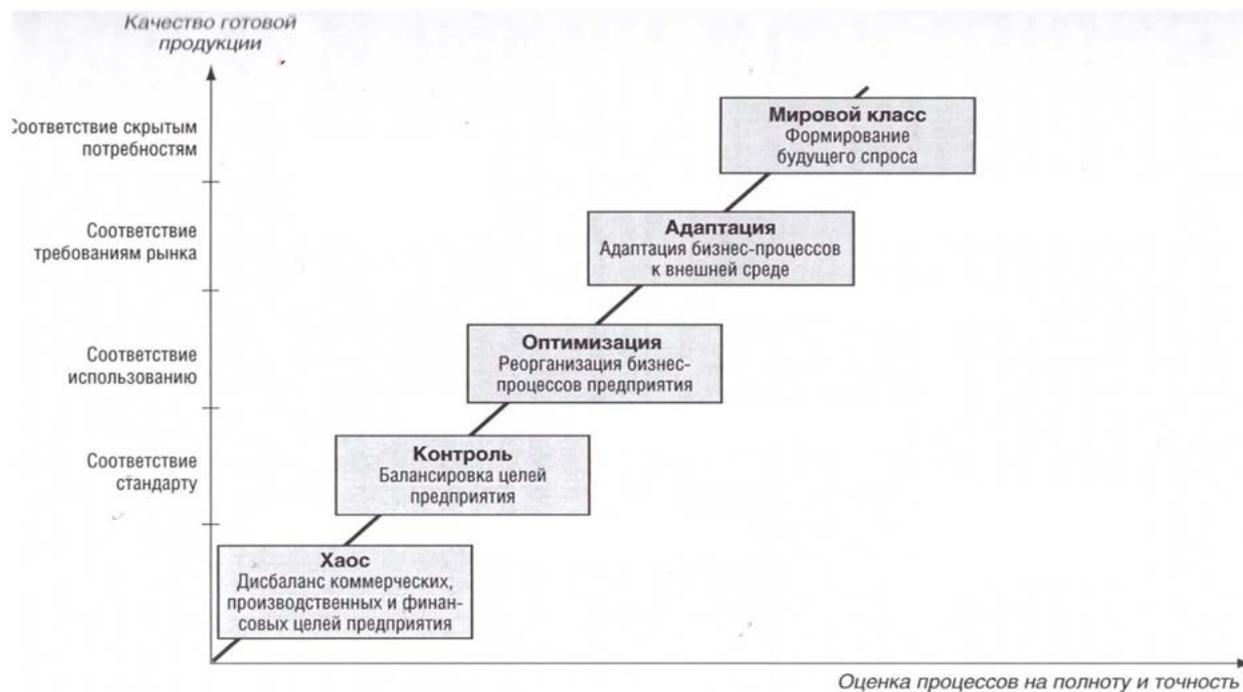


Рис. 2.5 Уровни организации бизнес-процессов предприятия

– уровень «Адаптация». Процессы предприятия синхронизированы с потребностями клиентов. Приоритеты смещаются в сторону качества продукции и услуг. Формируются внутрифирменные стандарты для измерения качества всех процессов. Стратегические планы получают количественную оценку. Принятие плановых решений опирается на знания, которыми обладает компания. Стратегические и оперативные планы взаимоувязаны. Обратная связь делает возможным эффективное согласование между оперативным и стратегическим уровнями управления;

– уровень «Мировой класс». Предприятие формирует на рынке спрос. Качество готовой продукции соответствует скрытым потребностям клиентов. Компании способны управлять качеством в рамках интегрированной цепочки добавленной ценности, включая поставки, производство, сбыт, обслуживание. Осуществляется оптимизация бизнес-процессов. Все процессы тщательно контролируются. Текущий контроль основан на управлении изменениями. Дальнейшее совершенствование направлено на достижение и сохранение лидирующего положения.

Стремление стимулировать производство товаров, конкурентоспособных на мировых рынках, инициирует:

– развитие производственной философии с использованием концепций менеджмента, создание и развитие новых общеорганизационных методов TQM (Total Quality Management), JIT (Just In Time) и др.

– непрерывного повышения качества всех организационных процессов производства и сервиса, которые способствуют формированию концепций управления производством и, как следствие, развитию корпоративных информационных систем управления;

– развитие методик ведения бизнеса и использование передовых концепций управления предприятием – MRP II (Manufactory Resource Planning – планирование производственных ресурсов), ERP {Enterprise Resource Planning – планирование ресурсов предприятия), CSRP (Synchronized Resource Planning – планирование ресурсов, синхронизированное с потребителем), ERP II (Enterprise Resource & Relationship Processing – управление ресурсами и взаимоотношениями предприятия), ИСО 9000:2000;

– развитие корпоративных информационных систем: внедрение и сопровождение информационных технологий, которые рассматриваются в качестве инструментов совершенствования бизнеса (ERP-система и др.).

### 2.3. Концепции управления предприятием

Переход на более высокий уровень ВРІ обычно реализуется за счет цикла совершенствования (рис. 2.6). Достижение более высокого уровня организации – оптимизации бизнес-процессов, невозможно без использования интегрированных информационных систем, поддерживающих известные концепции управления предприятия MRP, MRP II, ERP, ERP II.

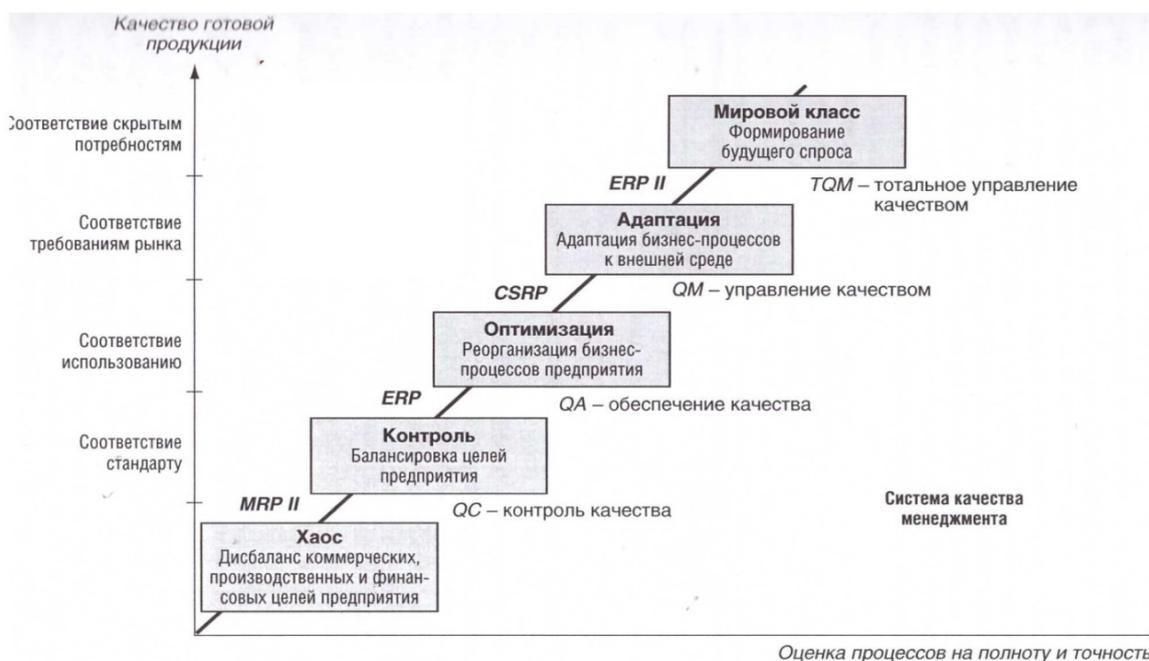


Рис. 2.6. Уровни и средства оптимизации бизнес-процессов предприятия

Предпосылками для разработки концепций автоматизации управления явилось то, что в результате активного роста крупносерийного и массового производства товаров народного потребления и торговли после Второй мировой войны стало очевидно, что использование математических моделей планирования спроса и управления запасами ведет к существенной экономии средств, замороженных в виде запасов и незавершенного производства. Невозможно разработать «абсолютно оптимальные методы планирования запасов», поэтому следует выбирать и адаптировать алгоритмы к специфике конкретных складских задач в зависимости от цикла производства или поставок хранимой номенклатуры, стоимости, размеров изделий, расфасовки, применяемости и спроса, объемов складов и др. Было установлено, что выбор оптимального объема партии заказа – одно из важнейших условий повышения эффективности предприятия, так как их недостаточный объем ведет к росту административных расходов при повторных заказах, а избыточный – к замораживанию средств [8].

Управление складами (Inventory Control) в современных системах управления основано на математических методах управления запасами. Например, в подсистеме MM управления материальными потоками SAP R/3 может использоваться планирование пополнения склада на основе прогноза или по достижении минимального уровня запаса (по «точке заказа»). Предлагаются более десяти вариантов расчета оптимальной партии заказа, а также возможности включения в систему алгоритмов, разработанных пользователем.

### *2.3.1. Концепция ERP*

Концепция MRP (Material Requirements Planning) «планирование потребностей в материалах» рассматривает в комплексе производственные, снабженческие и сбытовые подразделения. Такой подход и применение вычислительной техники позволяет оперативно корректировать плановые задания в процессе производства (при изменении потребностей, корректировке заказов, недостатке ресурсов, отказах оборудования).

Планирование является одной из важнейших составляющих управленческой деятельности на любом предприятии. Необходимость планирования вызвана тем, что основные задержки в производстве продукции связаны, в первую очередь, с запаздыванием поставки комплектующих. Вследствие несвоевременной поставки комплектующих снижается эффективность производства (из-за недопроизводства продукции), а на складах возникает переизбыток материалов, поступивших ранее намеченного срока. Кроме того, из-за нарушения баланса поставок, комплектующих возникают различные сложности с их учетом в процессе производства и сопровождения продукции.

Определение APICS [10,11]: «Планирование потребности в материалах» MRP – это совокупность методик, использующих для расчета потребности в материалах данные спецификаций, данные о запасах и главный календарный план производства. Оно формирует рекомендации по запуску заказов на пополнение

запасов материалов. Более того, поскольку это методика календарного планирования, она формирует рекомендации по перепланированию открытых заказов в том случае, если дата выполнения заказа и дата, когда получаемые по заказу изделия необходимы, не совпадают.

Методы планирования на заданные интервалы времени потребностей в материалах, необходимых для изготовления изделий, учитывают информацию о составе изделия, состоянии складов и незавершенного производства, а также заказов и планов – графиков производства, и состоят в следующем:

- Заказы (Orders) упорядочиваются, например, по приоритетам или по срокам отгрузки.

- Формируется объемный план – график производства (Master Schedule). Обычно он создается по группам продукции и может быть использован для планирования загрузки производственных мощностей.

- Для каждого изделия, попавшего в план – график производства, состав изделия «детализируются» до уровня заготовок, полуфабрикатов, узлов и комплектующих изделий.

- В соответствии с планом – графиком производства определяется график выпуска узлов и полуфабрикатов, а также оценивается потребность в материалах и комплектующих изделиях и назначаются сроки их поставки в производственные подразделения.

В отличие от методов теории управления запасами, предполагающих независимый спрос на всю номенклатуру (типичная ситуация с запасами для торговых предприятий), MRP часто называют методом расчетов для номенклатуры «зависимого спроса» (то есть формирования заказов на узлы и комплектующие изделия в зависимости от заказа на готовую продукцию;

Например, для выпуска десяти автомобилей нужно пятьдесят колес – не больше и не меньше и при этом к определенному сроку).

Алгоритм MRP не только выдает заказы на пополнение запасов, но и позволяет корректировать производственные задания с учетом изменяющейся потребности в готовых изделиях. Заметим, что методы MRP получили распространение в США и практически не применялись в Японии. Дело в том, что японские методы управления в машиностроении в основном были ориентированы на массовое производство, а американские – на мелкосерийное. В условиях мелкосерийного производства может меняться номенклатура и структура заказов.

Изменение потребностей в готовой продукции ведет к изменению потребностей в комплектующих изделиях, сырье и материалах. В массовом производстве можно достаточно эффективно использовать более простые, объемные методы учета и планирования.

Однако у концепции MRP есть серьезный недостаток. Дело в том, что при расчете в рамках этой концепции потребности в материалах не учитываются ни имеющиеся производственные мощности, ни их загрузка, ни стоимость рабочей силы.

Назначение концепции MRP состоит в том, чтобы минимизировать издержки, связанные со складскими запасами и на различных участках в производстве. В основе этой концепции лежит понятие спецификации изделия (bill of material – BOM), которое показывает зависимость спроса на сырье, полуфабрикаты и др. от плана выпуска готовой продукции (с учетом времени). На основе плана выпуска продукции, спецификации изделия и учета особенностей технологической цепочки и осуществляется расчет потребностей производства в материалах (обязательно привязанный к конкретным срокам).

Концепция MRP легла в основу построения так называемых MRP-систем. Главной задачей MRP-систем является обеспечение наличия на складе необходимого количества требуемых материалов/комплектующих в любой момент времени в рамках срока планирования. Программные системы, реализованные на базе MRP-методологии, позволили оптимально регулировать поставки комплектующих для производства продукции, контролировать складские запасы и саму технологию производства. Кроме того, использование MRP-систем позволило уменьшить объем постоянных складских запасов.

Сначала с помощью MRP-систем просто формировался на основе утвержденной производственной программы план заказов на определенный период. Это не вполне удовлетворяло возрастающие потребности предприятий. С целью повышения эффективности планирования в конце 70-х гг. в MRP-системах была реализована идея воспроизведения замкнутого цикла (Closed Loop Material Requirement Planning), подразумевающая составление производственной программы и ее контроль на цеховом уровне.

К базовым функциям планирования производственных мощностей и планирования потребностей в материалах были добавлены дополнительные функции (например, контроля соответствия количества произведенной продукции количеству использованных в процессе сборки комплектующих, составления регулярных отчетов о задержках заказов, об объемах и динамике продаж продукции, о поставщиках и др.). Созданные в процессе работы модифицированной MRP-системы отчеты анализируются и учитываются на дальнейших этапах планирования, изменяя (при необходимости) программу производства и план заказов (обеспечивая, тем самым, гибкость планирования по отношению к таким внешним факторам, как уровень спроса, текущее состояние дел у поставщиков, комплектующих и др.).

Страховой запас материала необходим для поддержания процесса производства в случае возникновения непредвиденных и неустранимых задержек в его поставках. По сути, в идеальном случае, если механизм поставок полагать безупречным, MRP-методология не постулирует обязательное наличие страхового запаса, и его объемы устанавливаются различными для каждого конкретного случая, в зависимости от сложившейся ситуации с поступлением материалов. Подробнее об этом будет рассказано ниже.

Потребность в материале в компьютерной MRP-программе представляет собой определенную количественную единицу, отображающую возникшую в некоторой момент времени в течение периода планирования необходимость в

заказе данного материала. Различают понятия полной потребности в материале, которая отображает то количество, которое требуется пустить в производство, и чистой потребности, при вычислении которой учитывается наличие всех страховых и зарезервированных запасов данного материала. Заказ в системе автоматически создается по возникновению отличной от нуля чистой потребности.

Процесс планирования включает в себя функции автоматического создания проектов заказов на закупку и/или внутреннее производство необходимых материалов-комплектующих. Другими словами система MRP оптимизирует время поставки комплектующих, тем самым уменьшая затраты на производство и повышая его эффективность.

Основные преимущества использования MRP-системы в производстве:

- Гарантия наличия требуемых комплектующих и уменьшение временных задержек в их доставке, и, следовательно, увеличение выпуска готовых изделий без увеличения числа рабочих мест и нагрузок на производственное оборудование.

- Уменьшение производственного брака в процессе сборки готовой продукции возникающего из-за использования «неправильных» комплектующих.

- Упорядочивание производства достигается благодаря контролю статуса каждого материала, что позволяет однозначно отслеживать весь его конвейерный путь (начиная от создания заказа на данный материал, до его положения в уже собранном готовом изделии). По этой же причине достигается полная достоверность и эффективность производственного учета.

Все эти преимущества фактически вытекают из самой философии MRP: MRP-система ускоряет доставку тех материалов, которые в данный момент нужны в первую очередь и задерживает преждевременные поступления, таким образом, что все комплектующие, представляющие собой полный список составляющих конечного продукта поступают в производство одновременно. Это необходимо во избежание той ситуации, когда задерживается поставка одного из материалов, и производство вынуждено приостановиться даже при наличии всех остальных комплектующих конечного продукта.

Основная цель MRP-системы – формировать, контролировать и при необходимости изменять даты необходимого поступления заказов таким образом, чтобы все материалы, необходимые для производства поступали одновременно.

Основные входные элементы MRP-системы:

- Описание состояния материалов (Inventory Status File) является основным входным элементом MRP-программы. В нем должна быть отражена максимально полная информация о всех материалах-комплектующих, необходимых для производства конечного продукта. В этом элементе должен быть указан статус каждого материала, определяющий, имеется ли он на руках, на складе, в текущих заказах или его заказ только планируется, а также описания, его запасов, расположения, цены, возможных задержек поставок, реквизитов поставщиков. Информация по всем вышеперечисленным позициям должна быть заложена отдельно по каждому материалу, участвующему в производственном процессе.

– Главный календарный план производства (Master Production Schedule) представляет собой оптимизированный график распределения времени для производства необходимой партии готовой продукции за планируемый период или диапазон периодов. Этот входной элемент создается в результате анализа объемно-календарного плана производства. Сначала создается пробная программа производства, впоследствии тестируемая на выполнимость дополнительно прогнозом через CRP-систему (Capacity Requirements Planning), которая определяет: достаточно ли производственных мощностей для ее осуществления. Если производственная программа признана выполнимой, то она автоматически трансформируется в основную и становится входным элементом MRP-системы. Это необходимо потому как рамки требований по производственным ресурсам являются прозрачными для MRP-системы, которая формирует на основе производственной программы график возникновения потребностей в материалах. Однако, в случае недоступности ряда материалов, или невозможности выполнить план заказов, необходимый для поддержания реализуемой с точки зрения CRP производственной программы, MRP-система в свою очередь указывает о необходимости внести в нее корректировки.

– Спецификации (Bills of Material File) ~ это список материалов и их количество, требуемое для производства конечного продукта. Таким образом, каждый конечный продукт имеет свой перечень составляющих. Кроме того, здесь содержится описание структуры конечного продукта, т.е. он содержит в себе полную информацию по технологии его сборки.

Чрезвычайно важно поддерживать точность всех записей в этом элементе и соответственно корректировать их всякий раз при внесении изменений в структуру и/или технологию производства конечного продукта.

Алгоритм работы MRP-системы состоит из следующих основных этапов:

1. Планирование выпуска конечного продукта: MRP-система, анализируя принятую программу производства, определяет количество и дату выпуска конечного продукта, необходимые в каждом временном периоде

2. Планирование заказов на комплектующие: Материалы, не включенные в производственную программу, но присутствующие в текущих заказах, включаются в планирование как отдельный пункт.

3. Вычисление полной потребности: Данные производственной программы для комплектующих разбиваются на полные потребности для всех материалов на планируемый временной период, в соответствии с перечнем (спецификациями) материалов-составляющих для конечного продукта. На этом шаге, на основе утвержденной программы производства и заказов на комплектующие, не входящие в нее, для каждого отдельно взятого материала вычисляется полная потребность, в соответствии с перечнем составляющих конечного продукта.

4. Вычисление чистой потребности: На основе полной потребности, учитывая текущий статус материала, для каждого периода времени и для каждого материала вычисляется чистая потребность. Если чистая потребность в материале больше нуля, то системой автоматически создается заказ на материал.

5. Поддержание ранее спланированных заказов: и, наконец, все заказы, созданные ранее текущего периода планирования, рассматриваются, и в них, при необходимости, вносятся изменения, чтобы предотвратить преждевременные поставки и задержки поставок от поставщиков.

Таким образом, в результате работы MRP-программы производится ряд изменений в имеющихся заказах и, при необходимости, создаются новые, для обеспечения оптимальной динамики хода производственного процесса. Эти изменения автоматически модифицируют Описание Состояния Материалов, так как создание, отмена или модификация заказа, соответственно влияет на статус материала, к которому он относится. В результате работы MRP-программы создается план заказов на каждый отдельный материал на весь срок планирования, обеспечение выполнения которого необходимо для поддержки программы производства.

План Заказов (Planned Order Schedule) определяет, какое количество каждого материала должно быть заказано в каждый рассматриваемый период времени в течение срока планирования. Данным выходным элементом руководствуются при создании внутренних производственных заказов, а также при закупке материала у внешних поставщиков.

Изменения к плану заказов (Changes in planned orders) являются модификациями к ранее спланированным заказам. Ряд заказов могут быть отменены, изменены или задержаны, а также перенесены на другой период.

MRP-система формирует некоторые второстепенные результаты, в виде отчетов, целью которых является обратить внимание на «узкие места» в течение планируемого периода, то есть те промежутки времени, когда требуется дополнительный контроль за текущими заказами, а также для того, чтобы вовремя известить о возможных системных ошибках, возникших при работе программы.

Отчет об «узких местах» планирования (Exception report) предназначен для того, чтобы заблаговременно проинформировать пользователя о промежутках времени в течение срока планирования, которые требуют особого внимания, и в которые может возникнуть необходимость внешнего управленческого вмешательства. Типичные «узкие места»: непредвиденно запоздавшие заказы на комплектующие, избытки комплектующих на складах, ошибки в отчетах системы и т.п.

Исполнительный отчет (Performance Report) является основным индикатором правильности работы MRP-системы и имеет целью оповещать пользователя о возникших критических ситуациях в процессе планирования. Примером элементов отчета об исполнении могут быть предупреждения об изменении или уменьшении доступного запаса материалов вплоть до нуля, а также о всех возникающих системных ошибках в процессе работы MRP-программы.

Отчет о прогнозах (Planning Report) используется для долгосрочного планирования производства. Примером этого отчета могут быть прогнозы о динамике производства на будущее, отчеты о закупках материала, выяснение источников спроса и т.д.

С ростом возможностей в области обработки данных присущие MRP ограничения перестали удовлетворять менеджеров и плановиков. Поэтому следую-

щим шагом стала возможность обрабатывать ситуацию с загрузкой производственных мощностей и учитывать ресурсные ограничения производства. Эта технология известна как CRP (Capacity Requirements Planning).

Для работы механизма CRP необходимы три массива исходных данных.

– Данные о главном календарном плане производства.

Они являются исходными и для MRP. Стоит отметить, что запуск CRP возможен только после того, как отработало MRP, потому что исходными данными для CRP являются также результаты работы MRP в виде плановых заказов по номенклатурным позициям зависимого спроса, а не только по номенклатурным позициям независимого спроса.

– Данные о рабочих центрах.

Рабочий центр, как отмечает APICS [10], – это определенная производственная мощность, состоящая из одной или нескольких машин (людей и/или оборудования), которая в целях планирования потребности в мощностях (CRP) и подробного календарного планирования может рассматриваться как одна производственная единица. Можно сказать, что рабочий центр – это группа взаимозаменяемого оборудования, расположенная на локальном производственном участке. Для работы CRP необходимо предварительное формирование рабочего календаря рабочих центров с целью вычисления доступной производственной мощности.

– Данные о технологических маршрутах изготовления номенклатурных позиций.

Здесь указываются все сведения о порядке осуществления технологических операций и их характеристиках (технологические времена, персонал, другая информация). Этот массив данных вместе с первым массивом (MPS) формирует загрузку рабочих центров.

CRP информирует обо всех расхождениях между планируемой загрузкой и имеющимися мощностями, позволяя предпринять необходимые регулирующие воздействия. При этом каждому изготавливаемому изделию назначается соответствующий технологический маршрут с описанием ресурсов, требуемых на каждой его операции, на каждом рабочем центре. Следует отметить, что CRP не занимается оптимизацией загрузки, осуществляя лишь расчетные функции по заранее определенной производственной программе согласно описанной нормативной информации.

В этом смысле и MRP, и CRP – плановые механизмы, позволяющие получать корректный и реальный план-график производства на основе использования опыта и знаний лиц, принимающих решения. Обе эти системы можно с некоторой долей условности отнести к системам поддержки принятия решений, так как они позволяют просчитывать последствия, хотя и не выдают никаких практических вариантов преодоления возникших проблем. Иногда технологию MRP называют еще MRP I. Можно отметить, что налаженная технология MRP/CRP при наличии достаточных вычислительных мощностей позволяет, по сути, осуществлять моделирование ситуации.

Следующим после MRP /CRP шагом по пути развития концепции MRP стало создание технологии «Замкнутый цикл MRP» (closed loop MRP). Основная идея данного усовершенствования технологии MRP заключается в создании замкнутого цикла путем налаживания обратных связей, улучшающих отслеживание текущего состояния, и развития всех областей стандарта с учетом календарного плана-графика. То есть необходимо было реализовать мониторинг выполнения плана снабжения и производственных операций. Это позволило снять те ограничения степени достоверности результата планирования, ранее присущие MRP I, которые существовали из-за невозможности отследить состояние открытых заказов. С добавлением указанных функций к MRP I/CRP был сформирован стандарт «Замкнутый цикл MRP», охватывающий все стороны бизнеса, связанные с изготовлением продукции.

APICS дает методологии «Замкнутый цикл MRP»: «Система, построенная вокруг планирования потребности в материалах (MRP), которая включает дополнительные плановые функции, а именно планирование производства (укрупненное планирование (production planning (aggregate planning))), разработку главного календарного плана производства (master production scheduling) и планирование потребности в мощностях (capacity requirements planning). После того как вышеописанные фазы планирования пройдены, и планы были приняты как реалистичные и достижимые, начинается исполнение планов. Это включает в себя такие функции управления производством, как измерение входного/выходного материального потока (мощности) (input-output (capacity) measurement), формирование подробных графиков и диспетчирование, а также отчетность по предполагаемому отставанию от графиков от завода и от поставщиков, формирование графиков поставщиков и т. д. Термин «замкнутый цикл» означает, что эти элементы не просто включены в общую систему, но и существует обратная связь от функций исполнения, с тем чтобы планирование было всегда корректным» [1].

Таким образом, использование MRP– системы для планирования производственных потребностей позволяет оптимизировать время поступления каждого материала, тем самым значительно снижая складские издержки и облегчая ведение производственного учета.

### *2.3.2. Стандарт MRP II*

Стандарт MRP II (Manufacturing Resource Planning) позволил развить технологию планирования, ориентированную на применение корпоративных информационных систем, очертив полный контур задач управления промышленным предприятием на оперативном уровне [14]. Важнейшая функция MRP II состоит в обеспечении всей необходимой информацией тех, кто принимает решения в сфере управления финансами. MRP информирует о сроках выполнения заказов на закупку, помогая планировать осуществление расчетов с поставщиками. MRP I/CRP предоставляет информацию о количестве основного производственного персонала, уровне часовых тарифных ставок и нормах времени на выполнение технологических операций (в описании технологических маршрутов), о

возможных сверхурочных работах и т.д., необходимую для принятия предприятием обязательств по выплате заработной платы. Наконец, MRP сообщает об объемах и сроках поставки изделий покупателям, что позволяет прогнозировать поступление денежных средств. Однако необходимо отметить, что для обеспечения достоверности всей результатной информации критически необходимо обеспечение точности и своевременности входной информации нормативного и оперативного характера (чтобы избежать реализации принципа GIGO – garbage in, garbage out).

Бизнес-планирование по-прежнему не является составной частью стандарта, а предоставляет исходную информацию для принятия плановых решений более низкого уровня, последовательно уточняющих план путем расширения и детализации объектов планирования, приближения горизонта планирования, уменьшения интервала планирования, а также перехода от стоимостных единиц измерения к натуральным.

Согласно APICS [10,11], термин «планирование ресурсов производства» (Manufacturing Resource Planning) – это «...метод эффективного планирования всех ресурсов производственного предприятия. В идеале, он позволяет осуществлять производственное планирование в натуральных единицах измерения, финансовое планирование – в стоимостных единицах измерения и предоставляет возможность осуществлять моделирование с целью ответа на вопросы типа "что будет, если...". Он состоит из множества функций, связанных друг с другом: бизнес-планирование, планирование продаж и операций (sales and operations planning), планирование производства (production planning), формирование главного календарного плана производства (master production scheduling), планирование потребности в материалах, планирование потребности в мощностях, система поддержки исполнения планов для производственных мощностей и материалов. Выходные данные от этих систем интегрируются с финансовыми отчетами и документами, такими как бизнес-план, отчет о выполнении закупок, план (бюджет) отгрузки, прогноз запасов в стоимостном выражении и т. д. Планирование ресурсов производства представляет собой прямое продолжение и расширение «замкнутого цикла MRP».

Характеризуя MRP II в целом, можно сказать, что его механизм опирается на три базовых принципа: иерархичность, интегрированность, интерактивность.

Иерархичность означает разделение планирования на уровни, соответствующие зонам ответственности разных ступеней управленческой лестницы предприятия (от топ-менеджмента, планирующего продажи и операции, до мастеров в цехах и на производственных участках, планирующих скорость и направление входного/выходного материального потока на рабочих местах, осуществляющих функции диспетчирования производственных наряд-заказов и принимающих оперативные решения по загрузке рабочих мест, управлению приоритетами наряд-заказов, формированию отчетных данных о выполненных заказах) [14]. На разных уровнях зоны ответственности различны. Планы предприятия разрабатываются сверху вниз с одновременным обеспечением надежного механизма обратной связи.

Интегрированность обеспечивается объединением всех основных функциональных областей деятельности предприятия на оперативном уровне (в пределах горизонта планирования продолжительностью до одного года), связанных с материальными и финансовыми потоками на предприятии. , MRP II охватывает такие функции предприятия, как планирование производства, снабжение производства, сбыт продукции, исполнение плана производства, учет затрат, складской учет, управление спросом и т. д. Основными обязательными модулями системы MRP II являются:

1. Планирование продаж и операций (Sales & Operations Planning).
2. Управление спросом (Demand Management).
3. Главный календарный план производства (Master Production Schedule).
4. Планирование потребности в материалах (Material Requirements Planning).
5. Подсистема спецификаций (Bill of Material Subsystem).
6. Подсистема операций с запасами (Inventory Transaction Subsystem).
7. Подсистема запланированных поступлений по открытым заказам (Scheduled Receipts Subsystem).
8. Оперативное управление производством (Shop Floor Control or Production Activity Control).
9. Планирование потребности в мощностях (Capacity Requirements Planning).
10. Управление входным/выходным материальным потоком (Input/Output Control).
11. Управление снабжением (Purchasing).
12. Планирование ресурсов распределения (Distribution Resource Planning).
13. Инструментальное обеспечение (Tooling).
14. Интерфейс с финансовым планированием (Financial Planning Interfaces).
15. Моделирование (Simulation).
16. Оценка деятельности (Performance Measurement).

В том случае, если информационная система управления не охватывает вышеприведенные функции, она не может считаться системой MRP II. В особенности это относится к программным продуктам в области управления производственным предприятием.

Интерактивность систем на базе стандарта MRP II обеспечивается заложенным в него блоком моделирования. Существует возможность «проигрывания» вероятных ситуаций на предмет исследования их влияния на результаты деятельности предприятия в целом или его структурных подразделений в частности. Отметим, что эта возможность имеется на различных уровнях иерархии плановых решений. Интерактивность поддерживается современными компьютерными технологиями, предоставляющими удаленный доступ к базам данных с рабочих мест специалистов в разных предметных областях. Таким образом, вычислительная мощность «помещается» рядом со знаниями и опытом специалистов предприятия.

### 2.3.3. Концепция ERP

Продолжением эволюции систем планирования потребности в ресурсах стала концепция ERP (Enterprise Resource Planning – «планирование ресурсов предприятия») была предложена компанией Gartner Group. Термин ERP, согласно APICS, означает «финансово ориентированную информационную систему для определения и планирования ресурсов предприятия, необходимых для получения, изготовления, отгрузки и учета заказов потребителей». В основу ERP системы заложены методики MRP II – планирование производственных ресурсов предприятия, JIT – точно во время (уменьшение производственного цикла, минимизация брака и запасов), CSRP (Customer Synchronized Resource Planning) – планирование ресурсов в зависимости от потребностей клиента.

Идея ERP-систем состоит в том, что реализующее эту концепцию программное обеспечение для поддержки разных функций предприятия должно взаимодействовать друг с другом [12].

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

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

Основные отличия систем управления предприятиями, построенных на основе концепции ERP, следующие:

В качестве ресурсов для планирования рассматриваются: денежные средства, материально-технические ресурсы, мощности (станки и оборудование, склады и места хранения, транспортные единицы, трудовые ресурсы и т.д.)

В ERP системах большее внимание уделяется финансовым подсистемам.

Системы ERP, ориентированы на управление «виртуальным предприятием». Виртуальное предприятие, отражающее взаимодействие производства,

поставщиков, партнеров и потребителей, может состоять из автономно работающих предприятий, или корпорации, или географически распределенного предприятия, или временного объединения предприятий, работающих над проектом, государственной программой и др.

В ERP добавляются механизмы управления транснациональными корпорациями, включая поддержку нескольких часовых поясов, языков, валют, систем бухгалтерского учета и отчетности.

Эти отличия в меньшей степени затрагивают логику и функциональность систем, и в большей степени определяют их инфраструктуру (Internet/intranet) и масштабируемость – до нескольких тысяч пользователей. Требования к гибкости, надежности и производительности программного обеспечения и вычислительных платформ неуклонно растут.

Растут требования к интеграции систем ERP с приложениями, уже используемыми на предприятии (например, системами проектирования, подготовки производства, учета хода производства и управления технологическими процессами, биллинга и расчета с клиентами и др.), а также с новыми разработками. Система ERP не может решить всех задач управления промышленным предприятием и часто воспринимается как хребет, на основе которого выполняется интеграция с другими приложениями.

В новых системах ERP больше внимания уделяется средствам поддержки принятия решений и средствам интеграции с хранилищами данных (иногда включаемых в систему как новый модуль).

В системах ERP разработаны развитые средства настройки (конфигурирования) и адаптации, в том числе применяемые динамически в процессе эксплуатации систем.

К числу основных игроков на рынке ERP, как правило, относят немецкую SAP, голландскую Baan, американские Oracle, PeopleSoft и J.D. Edwards [13].

Система ERP отличается от типичной системы MRP II техническими характеристиками, такими как графический интерфейс пользователя, реляционная база данных, использование языков четвертого поколения и программным инструментарием для разработки, архитектур клиент-сервер и переносимости на принципах открытых систем (computer-aided software engineering tools in development, client/server architecture, and open-system portability)»

ERP-системы представляют собой набор интегрированных приложений, которые позволяют создать единую среду для автоматизации планирования, учета, контроля и анализа всех основных бизнес-операций в масштабе предприятия. Среди них можно выделить планирование производственных ресурсов, оперативное управление производственным планом, учет и анализ результатов деятельности и т.д. Все операции планирования и анализа подразделяются в ERP на отдельные функциональные модули: планирование ресурсов (финансовых, людских, материальных) для производства товаров или услуг, оперативный контроль за выполнением планов (снабжения, сбыта), выполнением договоров, все виды учета, анализ результатов хозяйственной деятельности. Вся информация

хранится в единой базе данных, откуда она может быть в любое время получена по запросу

В общих чертах ERP-систему можно рассматривать как интегрированную совокупность следующих основных подсистем:

- Управление финансами;
- Управление материальными потоками;
- Управление производством;
- Управление проектами;
- Управление сервисным обслуживанием;
- Управление качеством;
- Управление персоналом.

Приведенная последовательность функциональных подсистем не претендует на полноту и отражает основные направления деятельности предприятия. Каждая из перечисленных подсистем может включать в себя функциональные блоки, которые также могут быть оформлены в виде отдельных подсистем. Например, подсистема управления материальными потоками, как правило, включает в себя функционально законченный блок «Управление транспортом» для составления графиков и транспортных схем доставки, планирования и управления транспортом. В перечислении не указана подсистема информационной поддержки реинжиниринга (моделирования предприятия) и т.д.

Результатом эволюции стандартов управления предприятием стали системы класса CSRP.

#### *2.3.4. Концепция CSRP*

CSRP – это планирование ресурсов, синхронизированное с потребителем (Customer Synchronized Resource Planning) современная концепция управления, которая захватывает почти полностью весь жизненный цикл продукта, что важно с точки зрения управления стоимостью. Чтобы правильно управлять стоимостью товара, чтобы понимать, сколько стоит продвижение, производство и обслуживание товара данного типа, необходимо учитывать все элементы его функционального жизненного цикла, а не только производства, как во всех стандартных системах. Здесь следует обратить внимание на то, что затраты на сервис, логистику и на маркетинг, очень часто рассматриваются, как накладные расходы. С точки зрения бухгалтерии – это допустимо, но с точки зрения управления себестоимостью и оценки реальных затрат – это плохо. Потому что в этой ситуации невозможно определить реальные затраты по конкретному виду товара, что очень важно для оценки и управления себестоимостью.

Концепция CSRP была предложена компанией SYMIX. Ее сущность состоит в том, что при планировании и управлении компанией можно и нужно учитывать не только основные производственные и материальные ресурсы предприятия, но и все те ресурсы, которые обычно рассматриваются как "вспомогательные" или "накладные". Это все ресурсы, потребляемые во время маркетинговой

и «текущей» работы с клиентом, послепродажного обслуживания проданных товаров, перевалочных и обслуживающих операций, а также внутрицеховых ресурсов, то есть всего «функционального» жизненного цикла товара. Это приобретает решающее значение для повышения конкурентоспособности предприятия в отраслях, где жизненный цикл товара невелик и требуется оперативно реагировать на изменение желаний потребителя.

Важнейшее значение для управления взаимоотношениями с поставщиками имеет модуль конфигуратора продукции, который позволяет оперативно и весьма точно оценить стоимость заказа конкретного товара для конкретного потребителя, причем не только с учетом включения или не включения отдельных опций в товар, но и с учетом скажем технологического процесса, специально разработанного для выполнения конкретного заказа.

Пример. Типичным примером конфигурируемого изделия является, например, компьютер. Здесь очень много технологических завязок. Например, память 128 Мб в одних компьютерах может выглядеть только как 2x64Мб, а для другого и 2x64 и 4x32МБ. Приобретение платы со SCSI-интерфейсом скорее всего влечет приобретение жесткого диска и CD-ROMа также с таким интерфейсом.

Другой пример. Металлические конструкции для ангаров, парников и легко сборных павильонов. Типичная конфигурация такого сооружения является набором параметров (длина, количество окон, дверей и внутренних перегородок), в зависимости от которых рассчитываются потребности в материалах и компонентах и стоимость производственного процесса.

Менеджер, принимающий заявку, может не знать обо всех тонких технологических соотношениях между использованными при конфигурировании заказа материалами и компонентами, а тем более об элементах производственного процесса. Но он должен принять заказ и оценить его себестоимость как можно быстрее и возможно без прямой связи с центральным офисом. Системы «конфигуратора продуктов» могут помочь сделать это быстро и максимально точно, причем с учетом всех технологических взаимосвязей, которые будут прописаны в модуле конфигуратора с помощью некоторого подобия языка программирования. Современные продукты конфигуратора позволяют учесть не просто линейные связи «если-то», но и сложно вычисляемые с помощью даже статистических функций пропорции и сложные логические взаимосвязи.

Пример. Типичным примером ситуации, при которой применение APS систем является эффективной – это ситуация приема дополнительного срочного заказа на предприятии, где уже сформированная производственная программа «близкая к предельной» по загрузке по крайней мере критических рабочих центров. При всей привлекательности для предприятия нового заказа он может повлечь за собой серьезные последствия, в частности привести к несвоевременному выполнению ранее принятых заказов, сбоям в производственных циклах и, в конечном итоге – к потерям для предприятия. В этом случае необходимо принять решение - нужно ли соглашаться на этот заказ вообще, а если соглашаться, то какова должна быть его стоимость.

Реализация концепции CSRP на конкретном предприятии позволяет управлять заказами клиентов и в целом, всей работой с ними на порядок «тоньше», нежели это было возможно при использовании концепции ERP.

Стало возможным ежечасное изменение производственного графика (то есть при приеме каждого нового заказа возможно полностью пересчитать производственную программу, причем с учетом приоритетных стратегий предприятия), что в затруднительно условиях «классической» ERP задачи, а на реальных производствах среднего и малого размера встречается.

Детальный анализ стоимости заказа и даже конкретных товаров в его составе, стал возможен уже на этапе его оформления, путем использования модуля «конфигуратора продукции», причем не с учетом конкретных технологических решений. Например, можно учесть возможные вариации спецификации изделия или технологической цепочки, что часто требуется в полиграфической и многих других отраслях промышленности. При расчете себестоимости можно учесть все дополнительные операции по тестированию и административному обслуживанию заказа, не говоря уже о послепродажном обслуживании, что практически невозможно в обычных системах, где данные расходы анализируются только «постфактум». Легко также промоделировать и учесть вариации типа: «что лучше, произвести или купить?» комплектующие или узлы готового изделия. И так далее.

В рамках CSRP и аналогичных ей методик важнейшее значение приобретает интеграция с системой управления ресурсами предприятия программных продуктов третьих фирм, реализующих специфические задачи управления (например, технологическим оборудованием и проектированием изделий) и расчета специфических ресурсов, характерных для конкретного предприятия.

В целом применение новых методологий управления ресурсами предприятия позволяет компании уверенно себя чувствовать даже в условиях существенной нестабильности рынка и быстро меняющегося макроэкономического окружения.

CSRP, используя проверенную временем, интегрированную функциональность ERP, расширяет понятие планирования от производства далее, на покупателя. Идеология CSRP предоставляет действенные методы и приложения для создания модифицируемой под конкретного покупателя продукции [12].

Это основа идеологии и главное достоинство CSRP. Синхронизация деятельности покупателя (и ориентированных на работу с покупателем отделов) с исполнительным и планирующим центром компании обеспечивает способность оперативно выявлять благоприятные возможности для создания преимуществ в конкуренции. Нарушение производственного ритма за счёт поступающих в реальном времени в системы ежедневного планирования и производства требований покупателей заставляет руководителей предприятий обращать своё внимание не только на производство, но и учитывать в оперативном управлении критические факторы рынка и потребительских свойств продукции. Производители, побуждаемые взаимодействием с покупателем, а не внутренними проблемами производства, могут получить существенные преимущества путем систематического подхода к оценке:

- какие продукты нужно производить;
- какие услуги нужно предлагать;
- какие новые рынки перспективны для развития.

Производители принимают решения по выбору продуктов и рыночных ниш, но эти решения изолированы от исполнительных подразделений организаций, которые собственно и будут их реализовывать. С другой стороны, в классических системах планирования и управления ресурсами «ощущение» рынка и критическая информация о покупателе недоступны системе планирования бизнеса и изолированы в различных локальных подсистемах, разбросанных по организации.

Каждое из этих подразделений уделяет значительное внимание работе с покупателем. Но в большинстве традиционных производственных структур эти подразделения тратят слишком мало времени на взаимодействие с плановыми или производственными отделами. За создание образцов продукции отвечает конструкторский отдел. Отдел обслуживания покупателей отвечает только за организацию приёма заказов. Но конструкторский отдел должен отчетливо понимать, что он создает продукт для потребителя, который должен продавать затем коммерсант.

Информация о том, что действительно требуется, что работает, а что нет, что будет продаваться, а что нет – исходит от покупателя. Задача подразделений продажи и маркетинга – понимать нужды покупателей и пытаться предложить соответствующее их решение, создавать спрос. Кроме того, они владеют ценной информацией о новых рыночных тенденциях, давлении конкурентов, о проблемах обслуживания покупателей, ценообразовании и спросе.

Сервисные службы обладают множеством другой информации, касающейся того, с какими продуктами есть проблемы, какие усовершенствования покупатели спрашивают чаще всего, и какие предлагаемые услуги могут быть наиболее ценными для покупателя. Наконец, конструкторский отдел, а также отдел исследований и разработок, работают над новыми продуктами и прототипами - над продукцией будущего. Как новые продукты будут приняты на рынке, что имеет приемлемую цену, а что нет – всё это составляет жизненно важную информацию.

CSRP – это бизнес методология, которая включает деятельность, ориентированную на интересы покупателя, в ядро системы управления бизнесом. В ней предложена методология ведения бизнеса, основанная на текущей информации о покупателе. CSRP перемещает фокус внимания с планирования производства к планированию заказов покупателей. Информация о клиентах и услуги внедряются в основу деятельности организации.

Производственное планирование не просто расширяется, а замещается требованиями клиентов, поступающими из подразделений, ориентированных на работу с покупателями.

Таким образом, CSRP заставляет пересмотреть всю бизнес-практику, фокусируя её на рыночной активности, а не на производственной деятельности. Бизнес-процессы синхронизируются с деятельностью покупателей.

Рассмотрим, например, процесс обработки заказов.

Обработка заказов теперь включает, кроме функции ввода заказа, функции продажи и маркетинга. Обработка заказов не начинается с заказа, она начинается с работы с покупателем или даже с потенциальным клиентом.

Деловые процедуры в новых условиях изменяются.?

Продавцы больше не размещают заказы. Они совместно с покупателем (может быть, на его рабочем месте) формируют заказы, определяя его потребности, которые динамически переводятся в требования к продуктам и к их производству. Технология конфигурирования заказов позволяет проверить его выполнимость до того как он размещен.

Обработка заказов охватывает информацию о потенциальных клиентах. Системы управления контактами и генераторы отчётов объединяются с системами создания заказов и производственного планирования, чтобы предоставить информацию о требуемых ресурсах до того, как заказ размещён. Тенденции рынка, спрос на продукцию и информация о предложениях конкурентов связываются с ключевыми бизнес-процессами.

Статические ценовые модели заменяются на инструмент ценообразования, который позволяет определить «оптимальную» стоимость каждого продукта для каждого покупателя. Увеличивается прибыльность продукции и точность изготовления.

CSRP переопределяет и термин обслуживание покупателей, расширяя его за пределы обычной телефонной поддержки и выдачи справок о счетах.

При использовании модели CSRP услуги клиентам становятся важным звеном деятельности предприятия, центром управления всей организацией. При этом, подразделение технической поддержки отвечает за доведение необходимой информации о покупателях к исполнительным центрам организации. В этом случае:

- Средства поддержки пользователей сливаются с ключевыми приложениями планирования, производства и управления. Необходимая информация о покупателях и товарах заранее поставляется подразделениям, отвечающим за производство, продажи, исследования и развитие, а также другим подразделениям;

- Технологии, основанные на Web, расширяют возможности поддержки покупателей, включая удалённый, круглосуточный сервис по принципу самообслуживания. Ключевые исполнительные системы автоматически обновляются, обеспечивая наибо́льший ответ на запросы покупателей;

- Подразделения поддержки покупателей становятся центрами продаж и поддержки. Интеграция с продажами, обработкой заказов и управлением обеспечивает необходимую базу и инфраструктуру для распространения деятельности по поддержке покупателей на область продаж, обеспечивая канал для продвижения новых и сопутствующих продуктов и услуг.

Планирование деятельности и производства продукции также наполняется новым содержанием – становится планированием заказов покупателей и динамическим производством.

Непосредственное владение информацией о конфигурации заказов позволяет производственным подразделениям улучшить процесс планирования путем уменьшения повторной работы и снижения числа задержек из-за наплыва заказов. Улучшенные производственные сроки поставок и выполнения поставок вовремя.

Планирование производства существенно улучшается, благодаря опоре на реальные клиентские заказы, а не на прогнозы или оценки. Имея доступ в реальном времени к точной информации о наличных заказах покупателей, плановые отделы могут динамически менять группировку работ, последовательность исполнения заказов, закупок. Особое значение такая возможность приобретает в условиях недостаточности ресурсов, будь то материальные, финансовые или людские. Маневрирование ресурсом обеспечивает предоставление его в нужном объеме в нужное время.

Сконфигурированные требования к продукту могут передаваться непосредственно от покупателя к субконтрактору или поставщику, устраняя ошибки и задержки, которые встречаются при переводе заказов покупателей в заказы на покупку обычным способом. Изменения в заказе покупателя могут приводить к автоматическим изменениям в заказах поставщикам, через систему оперативного перепланирования, уменьшая количество переделок и задержки. Качество продуктов и точность заказа основных комплектующих могут быть значительно улучшены, а также уменьшены периоды их доставки.

Эти три примера показывают выгоды, которые могут быть достигнуты путем переориентации бизнес-функций и интеграции потребностей покупателя в ядро исполнительской системы.

Результаты успешного применения CSRP – это повышение качества товаров, снижение времени поставки, повышение потребительской ценности продукции, и т.д., а в результате этого – снижение производственных издержек, но что более важно, это развитие инфраструктуры для создания индивидуализируемых, конфигурируемых решений, улучшение обратной связи с покупателями и обеспечение лучшего сервиса для покупателя. Это не технологическая эффективность, которая обеспечивает лишь временное конкурентное преимущество, это – способность создавать продукты, удовлетворяющие разнообразным потребностям покупателя и лучший сервис, то есть – получение устойчивого конкурентного преимущества.

Способность взаимодействия множества приложений, разработанных с помощью различных технологий – ключевое требование успеха CSRP. В настоящее время возможно построение унифицированного приложения для управления производством на базе отдельных модулей, разработанных различными производителями. Производство, управление, продажи, обслуживание покупателей, техническое обслуживание и другие, ориентированные на покупателя бизнес-функции, могут выполняться в соответствующих подразделениях с использованием специализированного программного обеспечения, при этом приложения

могут предоставлять и получать критичную для бизнеса информацию из центральной бизнес-системы, основанной на CSRP и используемой другими подразделениями организации.

Рассмотрим обычную производственную ситуацию: продавец встречается с новым покупателем на его рабочем месте, вместе они обсуждают текущие и будущие требования к продукту. Обсуждают варианты, цены и услуги, подбирают решение, соответствующие уникальным требованиям покупателя, то решение, которое ни один другой конкурент не может предложить сейчас.

Используя приложение CSRP, продавец способен зарегистрировать специфические требования к продукту, зафиксировать цену и автоматически послать эту информацию в штаб-квартиру организации, где информация динамически превращается в детальные инструкции по производству и планированию. Создаются спецификации на материалы и комплектующие для производства, автоматически определяются производственные маршруты, резервируются и заказываются необходимые материалы, и, наконец, создаётся заказ-наряд в производство. Ключевая информация о клиенте динамически используется в основной деятельности предприятия. Сохранение информации о предпочтениях покупателя в общей базе данных, используемой в сервисных подразделениях, отделах технического обслуживания, исследований, планирования производства позволяет достичь необходимый уровень синхронизации деятельности предприятия с потребностями покупателей.

Открытые технологии сделали возможным приём сложных заказов на расстоянии: покупатель, используя средства Интернет для доступа к Web-серверу производителя, вводит заказ – стандартный или видоизменённый – в любое время дня или ночи. Покупатель может изменить предыдущие заказы, проверить состояние ещё не выполненных заказов или запросить новые дополнения. Поскольку такое взаимодействие интегрировано в основные бизнес-системы предприятия, действия покупателя автоматически влияют на планирование, производство и/или обслуживание покупателей. И вновь деятельность предприятия синхронизируется с покупателем. Открытые технологии делают оба эти сценария и методологию CSRP реальностью.

Ключ к конкурентным отличиям лежит в решении проблем покупателей с использованием продуктов и услуг, которые могут меняться также быстро как и сами проблемы. Производители должны принимать новые модели бизнеса, которые фокусируют внимание каждого подразделения организации прямо на покупателе, сосредоточивая свою деятельность вокруг деятельности покупателя.

Таким образом, планирование ресурсов, синхронизированное с потребностями покупателей (CSRP), предлагает модель бизнеса и набор инструментов, которые способны сделать партнерство с покупателем и достижимым, и поддерживаемым.

Если ERP устанавливала правила игры для производителей прошедшего десятилетия, CSRP – это план игры на десятилетие нынешнее. CSRP предлагает новый набор бизнес-функций, которые делают возможным для производителя

индивидуализировать продукцию, позволяют разработать решения и услуги, которые сделают их (производителей) необходимыми для клиентов. Все чаще конкурентные преимущества определяются как способность производителей удовлетворить уникальные потребности каждого покупателя и в любое время.

Рынок информационных технологий предлагает большое количество систем, которые решают, как отдельные задачи бизнеса, так и их совокупность, пытаясь комплексно охватить все процессы предприятия. В настоящее время именно применение комплексного подхода автоматизации при управлении является гарантией для успешного развития предприятия [17].

Системы класса ERP бесспорный лидер, поддерживающий концепцию комплексной автоматизации. Такие системы становятся базовым компонентом в построении так называемого «виртуального предприятия», что позволяет компании получать значительные положительные эффекты от их применения и выигрывать в конкурентной борьбе.

Руководители в любой момент времени должны знать, какими ресурсами они располагают, насколько эффективно эти ресурсы используются, какую прибыль они приносят. Для успешной работы компании всегда необходимо иметь оперативную, достоверную и полную информацию, анализ которой позволяет своевременно реагировать на изменения рынка. Система ERP предоставляет такую информацию в реальном времени, помогает осуществлять оперативный контроль за всеми направлениями деятельности предприятия и формирует надежную базу для принятия оптимальных решений.

Благодаря интеграции всех информационных потоков и функций предприятия в едином информационном пространстве, система ERP удовлетворяет различные потребности практически всех подразделений предприятия (не только управленческий персонал). В результате каждый пользователь получает преимущества, которые обусловлены не только его собственными действиями, но и работой его коллег. При этом достигается эффект, когда  $1 + 1 = 3$  (а не 2). Это означает, что каждый получает от системы существенно больше информации, чем вкладывает сам.

#### **2.4. Классификация информационных систем предприятия**

В современном производственном менеджменте различают три уровня управления: высший, средний и низший. Каждый из них характеризуется собственным набором функций, уровнем компетенции и нуждается в соответствующей информации [6].

На высшем уровне управления осуществляется стратегическое управление, определяются миссия организации, долгосрочные планы, стратегия их реализации и т.д. Средний уровень управления – уровень тактического управления. На этом уровне составляются тактические планы, осуществляется контроль их выполнения, отслеживаются ресурсы и т.д. На низшем уровне выполняется оперативное управление, реализуется объемно-календарное планирование, осуществляется оперативный контроль.

Информационные системы, ориентированные на решение задач управления в рамках организации (холдинга, корпорации, предприятия и т.д.), получили название корпоративных информационных систем управления. Наличие нескольких уровней управления приводит к многослойности корпоративных систем управления, а наличие функциональных элементов в управлении – к появлению соответствующих подсистем в информационной системе.

Способы классификации информационных систем:

- по степени автоматизации;
- по сфере функционирования объекта управления;
- по уровню в иерархической системе управления;
- по уровню адаптации к процессам на предприятии.

1. По степени автоматизации: системы начального, среднего и высшего уровней.

К системам начального уровня относятся продукты, автоматизирующие незначительное число бизнес-процессов компании. Обычно они рассчитаны на локальное использование или использование в сети 5 ÷ 8 пользователями. Примеры систем такого рода: бухгалтерские, складские или небольшие торговые системы, достаточно легкие в освоении и настройке.

Системы среднего уровня характеризует значительная глубина и широта охвата функций. К ним можно отнести учетные системы, позволяющие вести учет деятельности предприятий по нескольким направлениям: логистика, управление финансами, управление персоналом, управление запасами. К системам такого класса можно отнести систему корпорации «Галактика» Галактика Business Suite (<http://www.galaktika.ru>), систему корпорации «Microsoft» Microsoft Dynamics NAV (Microsoft Navision), систему компании «1С» 1С: Предприятие 8.0 (<http://www.1c.ru/>).

Системы высшего уровня отличаются высоким уровнем детализации хозяйственной деятельности, обеспечивают планирование всех ресурсов предприятия и являются современными решениями класса ERP II (Enterprise Resource and Relationship Processing). Примеры этого класса систем:

– системы корпорации ORACLE (<http://www.oracle.com/>) – Oracle Applications – семейство бизнес-приложений Oracle, объединяющее полнофункциональные и отраслевые комплексы, среди которых наиболее востребованы Oracle E-Business Suite, Oracle JD Edwards EnterpriseOne и др.;

– система корпорации «Microsoft» Microsoft Dynamics AX (Microsoft Dynamics AX) (<http://www.microsoft.com/rus/dynamics/solutions/MicrosoftDynamicsAX/>) – интегрированная система управления предприятием, обеспечивающая руководство компании, ее инвесторов и сотрудников полной достоверной информацией, необходимой для деятельности и принятия управленческих решений. Microsoft Dynamics AX легко масштабируема и ориентирована на автоматизацию средних и крупных предприятий, корпораций и холдинговых структур, предоставляет единое интегрированное решение. Microsoft Dynamics AX-многофункциональное решение класса ERP II, охватывает бизнес

компании в целом, включая производство и дистрибуцию, управление цепочками поставок (SCM) и проектами, финансовый менеджмент и средства бизнес-анализа, управление взаимоотношениями с клиентами (CRM) и управление персоналом.

2. Примерами классификации систем по сфере функционирования могут быть: системы органов государственного управления, налоговые, страховые, торговые, медицинские, экологические, банковские и другие системы.

3. По уровню иерархии в системе управления.

Общая классификация информационных систем с позиции применения их на каждом из уровней управления базируется на представлении системы управления как условной пирамиды классификации, в основании которой расположены информационные системы, ориентированные на операционную обработку данных (финансовые, кадровые и др.) в режиме реального времени (OLTP, Online Transactional Processing – системы оперативной обработки данных).

На вершине пирамиды (уровень стратегического управления) располагаются информационные системы, осуществляющие поддержку деятельности менеджеров высшего звена по принятию решений в условиях частично структурированных и неструктурированных данных. Информационные системы различных уровней управления тесно взаимодействуют друг с другом. На каждом из уровней решаются специфичные функциональные задачи в соответствии с бизнес-процессами предприятия или организации, что обеспечивает интеграцию информационных потоков по вертикали. Приведенное на рис. 2.5 деление является достаточно условным представлением. В реальных системах функции и уровни в той или иной степени интегрированы.

Информационная система оперативного уровня (OLTP-система) поддерживает специалистов-исполнителей, обрабатывает данные о сделках и событиях (оформление счетов, накладных, начисление зарплаты, оформление кредита, учет сырья и материалов и др.). Ее назначение – обеспечивать ввод оперативных данных, отвечать на запросы о текущем состоянии, отслеживать поток сделок и т.п. Для реализации этих задач информационная система должна быть легкодоступной, непрерывно действующей и точной. Цели, задачи и источники информации на операционном уровне заранее определены и в высокой степени структурированы. Выполнение операций строго формализовано. К информационным системам этого уровня можно отнести бухгалтерские системы, системы расчетов с персоналом, системы управления закупками.

На тактическом уровне управления предприятиями и организациями для мониторинга, контроля, принятия решений и администрирования выделяют два типа информационных систем: управленческие (Management Information Systems, MIS, УИС) и системы поддержки принятия решений (Decision Support Systems, DSS, СППР). К этому же уровню управления можно отнести информационные профессиональные системы и системы офисной автоматизации.

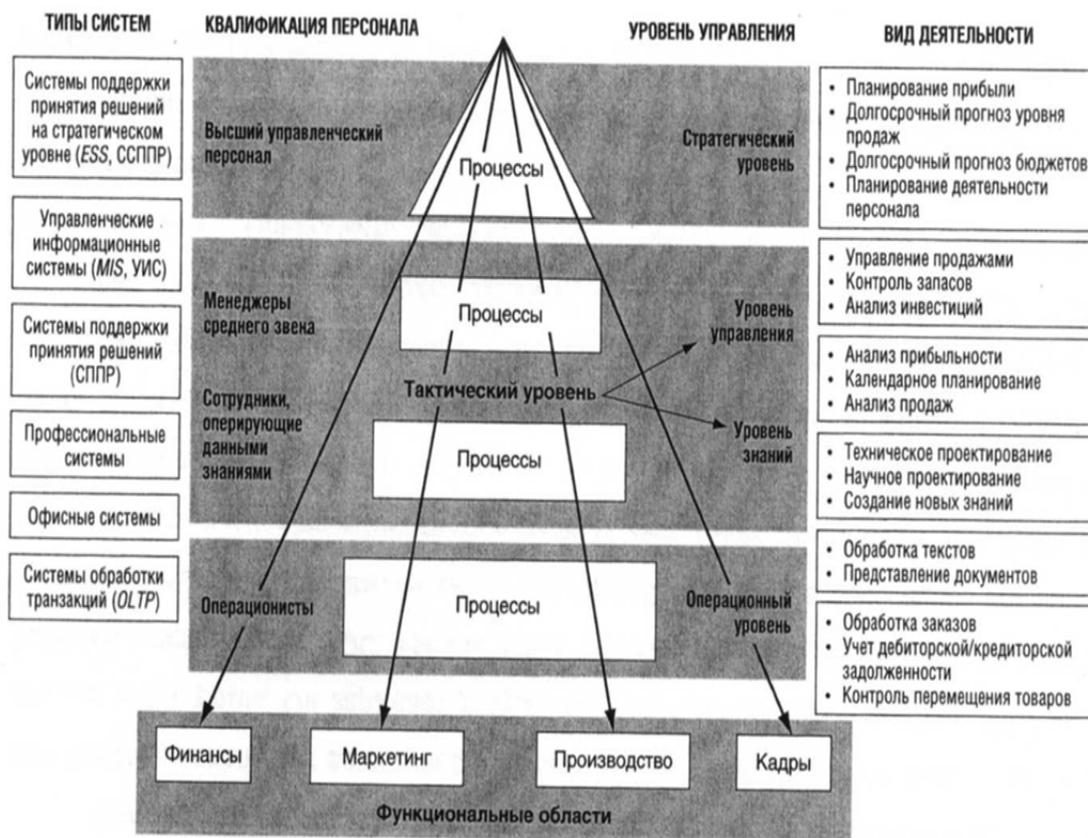


Рис. 2.5 Классификация информационных систем.  
Деление систем по уровням управления

Назначение *управленческих информационных систем* (УИС) – поддержка решений структурированных задач на уровне контроля выполнения операционной деятельности. Такие системы опираются на существующие данные и их потоки внутри организации и имеют ограниченные аналитические возможности и не очень гибкую структуру. Данные поступают из информационной системы операционного уровня, подвергаются фильтрации и преобразованию в форму, полезную для конечного пользователя. Эти системы используют современную графику, интерактивный доступ к информации.

Системы поддержки принятия решений (СППР) [8] обслуживают частично структурированные или неструктурированные задачи. Их решение трудно спрогнозировать заранее. Они имеют развитый аналитический аппарат по сравнению с управленческими информационными системами, а также включают некоторую совокупность математических моделей и используют методы искусственного интеллекта, нечетких множеств и нейронных сетей. Для реагирования на внешние изменяющиеся условия СППР в качестве входных данных используют информацию из офисных, профессиональных и транзакционных систем и систем управления, а также информацию из внешних источников (текущие цены акций, цены на продукты конкурентов и т.п.).

*Профессиональные системы* обслуживают информационные потребности специалистов в различных областях знаний (инженеров, юристов, ученых) при

разработке или создании нового продукта. Задача этих систем – создание новой информации и нового знания. Профессиональные системы способствуют повышению продуктивности и производительности работы инженеров, и проектировщиков. По мере того как индустриальное общество трансформируется в информационное, производительность экономики все больше будет зависеть от уровня развития именно этих систем.

Информационные *системы офисной автоматизации* – многопрофильные, используются работниками любого организационного уровня. Основная цель – обработка данных, повышение эффективности канцелярского труда. Эти системы связывают воедино работников информационной сферы в разных регионах и помогают поддерживать связь с покупателями, заказчиками и другими организациями. Функции систем этого класса: обработка текстов на компьютерах с помощью различных текстовых процессоров; производство высококачественной печатной продукции; архивация документов; формирование электронных календарей и записных книжек для ведения деловой информации; электронная и аудио-почта; видео- и телеконференции.

Информационные системы стратегического уровня (Executive Support System, ESS, ССППР) – информационные системы, обеспечивающие поддержку принятия решений руководителями высшего звена управления по реализации перспективных стратегических целей развития организации на основе подготовки стратегических исследований. Такого класса системы называют стратегическими системами поддержки принятия решений.

Информационные системы стратегического уровня помогают менеджерам высшего звена решать неструктурированные задачи, справляться с нестандартными проблемами, которые требуют точных суждений, оценок, определенной интуиции, поскольку стандартной процедуры их решения не существует. В отличие от других информационных систем ССППР не проектируются для решения конкретных задач. Вместо этого ССППР предоставляют в распоряжение пользователей вычислительные и коммуникационные инструменты и мощности, позволяющие ответить на такие вопросы, как: «В каком состоянии находится бизнес?», «Какие действия могут защитить предприятие или организацию от изменений конъюнктуры рынка?» и т.п.

4. По способу создания системы делятся на заказные и адаптируемые.

Под заказными (или уникальными) системами обычно понимают системы, создаваемые для конкретного предприятия, не имеющие аналогов и не подлежащие в дальнейшем тиражированию. Подобные системы управления внедряются на предприятиях с уникальными характеристиками либо для решения крайне ограниченного круга специальных задач. В основном подобные системы применяются в органах государственного управления, образования, здравоохранения, военных организациях. Заказные системы, как правило, либо вообще не имеют прототипов, либо использование прототипа требует значительных его изменений, имеющих качественный характер.

Адаптируемые системы подразумевают в технологическом смысле переход от базовой системы, отображающей типовые свойства системы, к окончательному

решению, приспособленному для данной отрасли или предприятия. Требования к адаптации и сложность их реализации существенно зависят от масштабов системы, степени соотношения между формализованным и неформализованным содержанием при решении задач управления, уровня зрелости компании, готовности руководства и персонала к изменениям и некоторых других факторов.

Структуру информационной системы составляет совокупность отдельных ее частей, называемых подсистемами. Подсистема – часть системы, выделенная по какому-либо признаку. Общую структуру информационной системы можно рассматривать как совокупность подсистем независимо от сферы применения. В этом случае говорят о структурном признаке классификации, а подсистемы называют обеспечивающими. Таким образом, структура любой информационной системы может быть представлена совокупностью обеспечивающих подсистем. Среди обеспечивающих подсистем обычно выделяют информационное, техническое, математическое, программное, организационное и правовое обеспечение.

Назначение подсистемы информационного обеспечения – современное формирование и выдача достоверной информации для принятия управленческих решений.

Информационное обеспечение – совокупность единой системы классификации и кодирования информации, унифицированных систем документации, схем информационных потоков, циркулирующих в организации, а также методология построения баз данных.

Унифицированные системы документации создаются на государственном, республиканском, отраслевом и региональном уровнях. Главная их цель – обеспечение сопоставимости показателей различных сфер общественного производства. Разработаны стандарты [18], где устанавливаются требования:

- к унифицированным системам документации;
- унифицированным формам документов различных уровней управления;
- составу и структуре реквизитов и показателей;
- порядку внедрения, ведения и регистрации унифицированных форм документов.

Схемы информационных потоков отражают маршруты движения информации и ее объемы, места возникновения первичной информации и использования результирующей информации. За счет анализа структуры подобных схем можно выработать меры по совершенствованию всей системы управления. В качестве примера схемы потоков данных (в совокупности с материальными и финансовыми потоками) можно привести схему мегапроцессов предприятия (рис. 2.6)

Построение схем информационных потоков, позволяющих выявить объемы информации и провести ее детальный анализ, обеспечивает:

- исключение дублирующей и неиспользуемой информации;
- классификацию и рациональное представление информации.

При этом следует детально рассматривать вопросы взаимосвязи движения информации по уровням управления. Необходимо выявить, показатели необходимые и избыточные для принятия управленческих решений на этом уровне. К

каждому исполнителю должна поступать только та информация, которая им используется для выполнения функций.

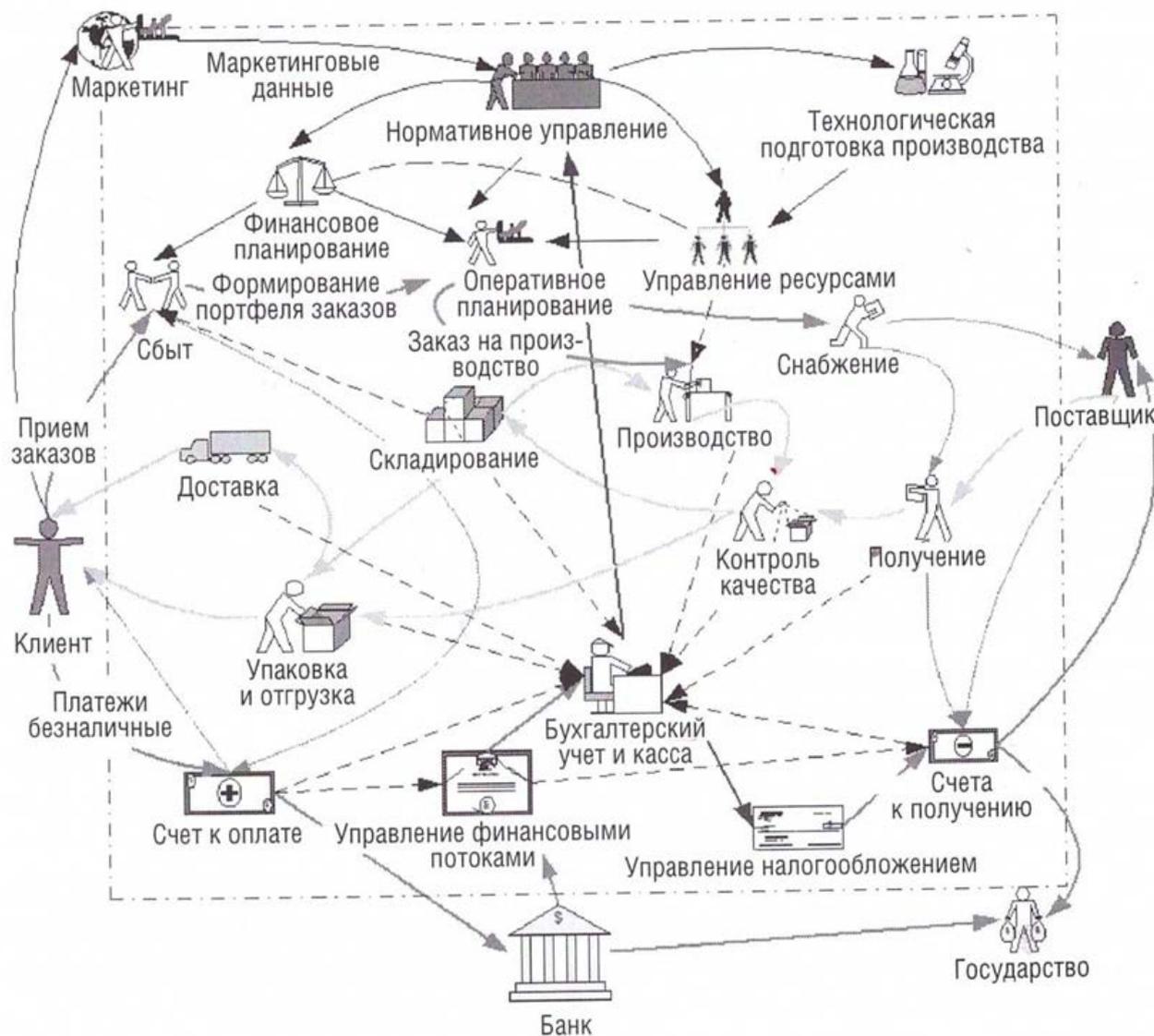


Рис. 2.6. Схема мегапроцессов предприятия [6]

Для создания информационного обеспечения необходимо:

- ясное понимание целей, задач, функций всей системы управления организацией;
- выявление движения информации от момента возникновения и до ее использования на различных уровнях управления, представленной для анализа в виде схем информационных потоков; совершенствование системы документооборота;
- наличие и использование системы классификации и кодирования;
- владение методологией создания концептуальных информационно-логических моделей, отражающих взаимосвязь информации;

– создание массивов информации на машинных носителях, что требует наличия современного технического обеспечения. Однако управление средствами информационных технологий и систем предприятия требует учета специфики бизнес-процессов, в ходе выполнения которых происходит преобразование ресурсов предприятия (материальном, трудовых, финансовых и др.) в продукцию предприятия.

## **2.5. Принцип разделения системы управления производством на подсистемы**

Вскрывая сложный характер производства, кибернетика фактически определяет пути упрощения управления, точнее, возможности упрощения. Это, во-первых, регулирование на основе обратной связи, не требующее полной информации; во-вторых, возможность воздействия только на главный входной сигнал; в-третьих, использование вероятностных методов для прогнозирования ситуаций и их моделирования. К этому добавляется четвертая возможность – управляемый объект всегда может рассматриваться как состоящий из относительно независимых друг от друга подсистем. Это положение, развитое У. Росс Эшби и Г. Клаусом, представляет значительный интерес для приложения кибернетики к производству.

Дело в том, что приспособление системы управления к сложному объекту, каким является предприятие, учитывая все его аспекты и переменные, является теоретически и практически невозможным, так как на это никогда не хватило бы времени.

Пример: система шофер (регулятор) – окружающая среда – автомобиль (объект управления) имеет целый ряд переменных: различное положение руля, ручного акселератора, педали, уличное движение и т. д. Если бы совокупность этих переменных представляла собой тесно связанный комплекс, в котором каждая переменная влияет на другую, то вождение автомобиля было бы делом исключительно трудным, а может быть, и невозможным. В действительности происходит так, что эта общая система на некоторое время распадается на независимые подсистемы: водитель – руль или водитель – сцепление и т. д. Эти отдельные подсистемы имеют возможность приспосабливаться к условиям; движения. Но эта возможность существует лишь потому, что сама улица и ее элементы не представляют собой множество быстроизменяющихся переменных с очень густой сеткой связей. Уличное окружение можно рассматривать как ряд относительно независимых подсистем, связанных с подсистемами управления, например: смена цвета светофора и нажатие на тормоз или объезд другого автомобиля и поворот руля и т.п. Ни одна управляющая система не могла бы приспособиться к всеобъемлюще связанному и в любой момент меняющемуся окружению.

Таким образом, расчленение объекта на независимые связки переменных и самого регулятора – на отдельные блоки управления обеспечивает возможность приспособления ко многим условиям и последовательного управления ими. Как определил Эшби «Сложное событие», невозможнее в том случае, если

входящие в него элементарные события должны совершаться одновременно, легко может произойти, если они могут наступать последовательно или независимо друг от друга.

Нетрудно заметить, что это свойство всегда использовалось в практике управления предприятием. Диспетчер завода не рассматривает одновременно все возникшие возмущения одновременно (они и не появляются сразу). Искусство управления заключается в отборе взаимосвязанных фактов, в расчленении решаемой задачи на ряд последовательных звеньев. При проектировании системы автоматизированного управления может (и должна) быть применена независимая блочная структура: отдельные самостоятельные блоки автоматизированной системы функционально управляют подсистемами объекта, обеспечивают эффективность их функционирования.

### *2.3.1 Функциональные подсистемы для управления производством*

Предприятие является центральным звеном производственного менеджмента. Каждое предприятие производит продукцию, товары, услуги, осуществляет основную деятельность. В этом его главная цель и задача, смысл существования. Отсюда следует, что в основу управления предприятием ставится управление производственным процессом вне зависимости от того, производятся в организации товары или услуги, знания или информация.

Для того чтобы производить любой экономический продукт, необходимо использовать факторы производства, экономические ресурсы: рабочую силу, оборудование, сырье, материалы, информацию, денежные средства. Следовательно, управление предприятием включает управление работниками, средствами производства, производственными ресурсами, финансами, технологиями.

Для функционирования производства необходимо получать исходные материалы и реализовывать выпущенную продукцию. Отсюда вытекает необходимость управлять снабжением и сбытом, иметь на предприятии соответствующие службы, по-современному называемые службами логистики.

Предприятие обязано выпускать продукцию определенного качества, соответствующую стандартам, принятым нормам, техническим условиям. Значит, управление предприятием включает управление качеством выпускаемого продукта, что в свою очередь требует управления технологическими процессами.

В руководстве предприятием важно управление всеми факторами производства и всеми видами используемых ресурсов, однако ведущее место, несомненно, принадлежит управлению персоналом, кадрами. Поэтому производственный менеджмент, действующий совместно с управлением персоналом, часто называют «искусством получать нужные вещи посредством управления людьми».

Выделение функциональных подсистем в системе управления предприятия позволяет организовать единое информационное пространство для управления различными аспектами деятельности предприятия:

- управление производством;

- управление финансами;
- управление складом (запасами);
- управление продажами (сбытом);
- управление закупками;
- управление отношениями с клиентами;
- управление персоналом, включая расчет заработной платы.
- бухгалтерский учет;
- налоговый учет;
- логистика;
- учет по МСФО;
- формирование консолидированной отчетности и т.д.

Этот перечень может быть продолжен и видоизменен в зависимости от специфики деятельности предприятия и степени влияния того или иного вида деятельности на показатели эффективности его функционирования.

### *2.3.1. Возможности функциональных подсистем*

Рассмотрим стандартный, базовый функционал подсистем автоматизированной системы управления предприятием и отметим, что он может быть дополнен и изменен в зависимости от потребностей элементов системы [19–21].

#### *Подсистема «Управление производством»*

Один из наиболее результативных способов снижения издержек в производстве – построение и оптимизация плана производства продукции. Подсистема «Управление производством» предназначена для планирования производственных процессов и материальных потоков в производстве, отражения процессов производственной деятельности предприятия и построения нормативной системы управления производством. Основные функциональные возможности, обеспечиваемые подсистемой:

- сценарное планирование для различных вариантов стратегии производства;
- скользящее планирование, расширяющее горизонт планирования по мере наступления очередных плановых периодов;
- фиксация данных изменения планов разрезах «сценарий – период»;
- проектное планирование производства;
- интеграция с подсистемой бюджетирования.

При планировании производства возникает необходимость учета многих параметров и отслеживания выполнения плана на различных этапах в нескольких разрезах одновременно. Подсистема должна обеспечивать ведение планирования в средне- и долгосрочном периодах, а также анализ «план-факт» по многим аналитическим разрезам, в том числе: организация, проект, подпроект, сценарий, менеджер, ресурсы и исполнители, подразделения, номенклатура или номенклатурная группа, заказ, рабочий центр или технологический ресурс, плановая спецификация, исполнение планов производства.

Подсистема должна обеспечивать:

- формирование укрупненного плана производства и планирование потребности в ресурсах;
- планирования производства в краткосрочном периоде в разрезе отдельных номенклатурных позиций;
- проведения анализа «план-факт» исполнения планов производства производственно-диспетчерским отделом. В данной подсистеме формируется детальный посменный график производства и потребления, проводится оценка его исполнимости с учетом запланированной загрузки ресурсов.

Формирование плана производства осуществляется, совместно с подсистемами «Планирование продаж» и «Управление закупками». План формируется по отдельным номенклатурным позициям с расчетом точных сроков производства и определением точек разрыва процедур разузлования в дереве технологии производства для всех изделий, планируемых к сборке. Формирование графика финальной сборки выполняется с уточнением сроков производства.

Посменное планирование включает:

- планирование с учетом доступности мощностей в оперативных периодах планирования и изменений сводной длительности операций по технологическому процессу. В случае недостаточности мощностей в оперативных периодах осуществляется перенос планируемых операций в периоды с доступными свободными мощностями;
- формирование плана-графика производства и операций;
- планирование «поверх» существующих планов производства и операций или полное перепланирование;
- планирование операций производится в том числе и по удаленным подразделениям с формированием детального плана-графика производства и операций;
- учет времени транспортировки между складами и подразделениями;
- ведение списка рабочих центров и технологических операций;
- поддержка календарей доступности отдельных рабочих центров и ввод доступности ресурсов по данным календарям;
- расчет загрузки рабочих центров в ходе определения графика потребностей в материалах.
- формирование плана-графика потребностей производства;
- план-фактный анализ хода производства, контроль и анализ отклонений;
- формирование сменно-суточных заданий.

Один из важнейших факторов в конкурентной борьбе – снижение себестоимости продукции, управление затратами. Предприятие, имеющее эффективную систему учета затрат, отражающую реальную производственную себестоимость, способно в несколько раз эффективнее управлять затратами, издержками производства на различных переделах, снижая тем самым себестоимость продукции и увеличивая прибыль предприятия. Подсистема «Управление затратами» предназначена для учета фактических затрат предприятия и расчета себестоимости продукции на основе данных управленческого учета.

Подсистема реализует выполнение следующих функциональных задач:

- учет фактических затрат отчетного периода в необходимых разрезах в стоимостном и натуральном измерении;
- оперативный количественный учет материалов в незавершенном производстве (НЗП);
- учет фактических остатков НЗП на конец отчетного периода в необходимых разрезах;
- расчет фактической себестоимости выпуска за период основной и побочной продукции (полуфабрикатов, брака), неполной и полной производственной себестоимости, и фактической полной себестоимости реализации продукции, в том числе расчет себестоимости выпуска продукции у переработчиков;
- расчет себестоимости выпуска в течение месяца по документам выпуска, по прямым затратам или по плановой себестоимости;
- учет давальческого сырья;
- расчет фактической стоимости остатков незавершенного производства на конец отчетного периода;
- предоставление данных (отчетов) о порядке формирования себестоимости;
- предоставление данных о структуре себестоимости выпуска для оценки отклонений от заданных нормативов.

Важным инструментом управления производством является управление данными о составе продукции и полуфабрикатов, маршрутах прохождения изделий по производственным подразделениям и складам.

Нормирование состава продукции позволяет контролировать списание материалов в производство (лимитно-заборные карты), планировать себестоимость продукции, проводить анализ «план-факт» фактической и плановой себестоимости. Задание маршрутной карты технологического процесса позволяет планировать цепочку производства многопредельной продукции, на каждом этапе оценивая ее выполнимость с учетом загрузки оборудования и доступности необходимых для производства ресурсов. В рамках управления производством реализована функция учета нормативных расходов материалов при производстве и анализ отклонений от норм. Нормы потребления материалов закладываются в спецификации изготовления продукции.

Нормативный состав продукции используется:

- при анализе отклонений от норм для контроля качества продукции;
- для расчета себестоимости как база распределения косвенных затрат.

Для целей сменного планирования весь технологический процесс можно представить в виде набора последовательностей операций. Такой набор задает маршрутную карту изготовления продукции. Каждая операция может быть охарактеризована своим набором материальных потребностей на входе и набором изделий на выходе. Состав такой спецификации в целях планирования может отличаться от состава спецификаций с точки зрения норм использования материалов при производстве.

*Подсистема «Управление финансами»*

В число наиболее приоритетных задач управления предприятием обязательно входит эффективное управление финансами. Все показатели работы

предприятия: обучение и развитие персонала, эффективность внутренних бизнес-процессов, управление отношениями с клиентами - находят отражение в финансовой составляющей деятельности предприятия. Эффективная система управления финансами позволяет не только учитывать фактические доходы и расходы, но и управлять движением денежных средств.

Повышение оборачиваемости капитала, эффективное управление инвестициями, контроль над осуществляемыми расходами позволяют существенно повысить управляемость всем бизнесом и его конкурентоспособность. Подсистема «Управление финансами» должна интегрировать в рамках единой информационной среды решения функции: *бюджетирование, управление денежными средствами, управление взаиморасчетами*

#### *Бюджетирование*

В этой части подсистема реализует функции, необходимые для построения системы финансового планирования на предприятии:

- планирование движения средств предприятия на любой период в разрезе временных интервалов, ЦФО, проектов, остаточных и оборотных показателей, дополнительной аналитики (номенклатура, контрагенты);
- мониторинг фактической деятельности предприятия в тех же разрезах, в которых проводилось планирование;
- составление сводной отчетности по результатам мониторинга;
- контроль соответствия заявок на расходование средств рабочему плану на период;
- многомерный анализ отклонений плановых и фактических данных.

#### *Управление денежными средствами (казначейство)*

В той части подсистема выполняет функции, необходимые для эффективного управления движением денежных средств на предприятии, контролем над осуществляемыми платежами:

- мультивалютный учет остатков денежных средств в разрезе касс и расчетных счетов;
- оформление всех необходимых первичных документов;
- учет движения денежных средств;
- регистрацию планируемых поступлений и расходов денежных средств;
- резервирование денежных средств под предстоящие платежи;
- формирование платежного календаря.

#### *Управление взаиморасчетами*

Важным элементом при работе с контрагентами как при решении задач управления финансами, так и при управлении отношениями с клиентами является функция управления взаиморасчетами. Все взаиморасчеты ведутся в разрезе договоров и контрагентов. Для каждого контрагента может быть указано несколько договоров.

Договор – это необходимый разрез взаиморасчетов. Использование подсистемы позволяет анализировать изменение задолженности во времени и оперирует двумя видами задолженности – фактической и прогнозируемой (отложен-

ной). Фактическая задолженность связана с операциями расчета и моментами передачи прав собственности. Отложенная задолженность возникает при отражении в системе таких событий, как заказ на поставку или передачу на комиссию товарно-материальных ценностей, заявка на получение денежных средств, и других аналогичных.

Основное назначение подсистемы взаиморасчетов:

- фиксация возникновения задолженности контрагента перед компанией и компании перед контрагентом;
- учет причин возникновения задолженности;
- поддержка различных методик учета задолженности (по договорам, сделкам, по отдельным хозяйственным операциям);
- анализ текущего состояния задолженности и истории ее изменения.

*Подсистема «Бухгалтерский учет»*

Закладываемые в систему возможности ведения бухгалтерского учета призваны обеспечить полное соответствие как российскому законодательству, так и потребностям реального бизнеса. Подсистема бухгалтерского учета обеспечивает ведение многофирменного учета в соответствии с российским законодательством по всем участкам учета, в том числе:

- операции по банку и кассе;
- основные средства и нематериальные активы;
- учет материалов, товаров, продукции;
- учет затрат и расчет себестоимости;
- валютные операции;
- расчеты с организациями;
- расчеты с подотчетными лицами;
- расчеты с персоналом по оплате труда;
- расчеты с бюджетом;
- реализация механизмов для получения бухгалтерской отчетности за произвольный период и с необходимой степенью детализации.

В современных системах одновременно с записями по бухгалтерскому учету могут формироваться документами записи по налоговому учету; также можно проводить документы по налоговому учету отдельно от их проведения по бухгалтерскому учету.

Для задач налогового учета система обеспечивает:

- автоматическое заполнение декларации по налогу на прибыль организаций;
- ведение аналитических регистров налогового учета.

В современных программных системах как правило обеспечивается возможность учета по международным стандартам. Автоматизированная система предоставляет финансовым службам предприятия готовую методологическую основу для ведения учета в соответствии с МСФО и может быть адаптирована к особенностям применения стандартов на конкретном предприятии.

Подсистема включает в себя отдельный план счетов в соответствии с МСФО, который может настраиваться пользователем, и обеспечивает:

- ведение финансового учета и подготовку как индивидуальной, так и консолидированной финансовой отчетности в соответствии с МСФО;
- трансляцию (перенос) большей части учетных записей (проводок) из подсистемы бухгалтерского учета (РСБУ) по правилам, которые могут гибко настраиваться пользователем;
- параллельное ведение учета по российским и международным стандартам по тем участкам, где различия между российскими нормативами и требованиями МСФО существенны (например, учет основных средств, нематериальных активов);
- проведение собственных регламентных документов (например, начисление расходов, учет резервов, учет обесценения активов и ряда других), а также внесение корректирующих записей в «ручном» режиме.

Подсистема может также быть настроена для ведения учета и составления финансовой отчетности в соответствии с другими зарубежными стандартами, в том числе US GAAP.

#### *Подсистема «Управление персоналом и расчет зарплаты»*

Управление персоналом одна из важнейших функций современной системы управления. Значимость построения системы эффективного управления персоналом в настоящее время очевидна. Квалифицированные, инициативные и лояльные сотрудники способны существенно повысить эффективность работы предприятия.

Подсистема предназначена для информационной поддержки кадровой политики компании и автоматизации расчетов с персоналом. В числе возможностей подсистемы:

- планирование потребностей в персонале;
- решение задач обеспечения бизнеса кадрами;
- подбор, анкетирование и оценка;
- кадровый учет и анализ кадрового состава;
- анализ уровня и причин текучести кадров;
- ведение регламентированного документооборота;
- расчет заработной платы работников предприятия;
- автоматический расчет регламентированных законодательством начислений, удержаний и налогов;
- автоматический расчет ЕСН и страховых взносов на обязательное пенсионное страхование.

Решение задачи обеспечения бизнеса кадрами предполагает документирование и автоматизацию процесса подбора, и оценки кандидатов, проводимых отделом кадров. В рамках решения этой задачи в информационной системе предприятия предусматривается:

- хранение личных данных о кандидатах как о физических лицах;
- хранение материалов, появляющихся в процессе работы с кандидатом, от резюме до результатов анкетирования;
- встреч с кандидатами и регистрация принятых решений, вплоть до принятия на работу.

Кадровый учет и анализ кадрового состава предприятия обеспечивает хранение разнообразной информации о работниках:

- личных данных о работниках как о физических лицах;
- сведений о подразделении и должности сотрудника, количестве занимаемых ставок;
- номеров служебных телефонов, адресов электронной почты и другой контактной информации.

По накопленным данным о работниках можно построить разнообразные отчеты: это списки работников, анализ кадрового состава; отчеты по отпускам (графики отпусков, использование отпусков и исполнение графика отпусков), а также решать задачи планирования карьеры работников.

Ведение регламентированного кадрового документооборота позволяет автоматизировать кадровые операции в соответствии с действующими нормативными документами:

- заключение и ведение трудовых договоров с каждым сотрудником организации;
- формирование утвержденных форм по труду;
- персонифицированный учет для ПФР;
- ведение воинского учета.

На производственном предприятии важным аспектом управления бизнесом является построение системы мотивации рабочих, ориентированной на увеличение объема выпускаемой с надлежащим уровнем качества продукции, предусматривающей заинтересованность персонала в повышении квалификации. Для реализации стратегий мотивации персонала часто используется тарифная и сдельная системы оплаты труда; для точного расчета начислений в соответствии с принятыми правилами предназначена подсистема расчета зарплаты.

Подсистема позволяет автоматизировать весь комплекс расчетов с персоналом, начиная от ввода документов о фактической выработке, оплаты больничных листов и отпусков вплоть до формирования документов на выплату зарплаты и отчетности в государственные надзорные органы.

Результаты расчета заработной платы отражаются в управленческом, бухгалтерском, налоговом учете с необходимой степенью детализации:

- отражение результатов расчета зарплаты в управленческом и регламентированном учете;
- отражение результатов расчета регламентированной зарплаты как затрат, принимаемых к учету для целей исчисления налога на прибыль (единого налога);
- отражение результатов расчета регламентированной зарплаты для целей исчисления ЕСН.

#### *Подсистема «Управление продажами».*

В условиях высокой конкуренции, расширения рынков сбыта и ассортимента выпускаемой продукции важным аспектом деятельности предприятия является управление заказами покупателей и продажами продукции: планирование и анализ фактических показателей в различных аналитических разрезах.

Подсистема управления продажами обеспечивает сквозную автоматизацию процесса продаж продукции и товаров на производственном предприятии, в оптовой и розничной торговле. Подсистема включает средства планирования и контроля продаж, позволяет решать задачи управления заказами покупателей. Поддерживаются различные схемы продажи продукции и товаров – со склада и под заказ, продажа в кредит или по предоплате, продажа товаров, принятых на комиссию, передача на реализацию комиссионеру и т.д.

*Подсистема «Планирование продаж».*

Подсистема предназначена для планирования:

- объемов продаж в натуральном и стоимостном выражении, в том числе на основании данных о продажах за предыдущие периоды, информации о текущих складских остатках и полученных на плановый период заказах покупателей;
- отпускных цен, в том числе на основании информации о текущих ценах компании и конкурентов;
- себестоимости продаж с учетом информации о ценах поставщиков, плановой или фактической себестоимости продукции за определенный период.

Планирование продаж может вестись как по предприятию в целом, так и по подразделениям или группам подразделений, для отдельных товаров и товарных групп, для определенных категорий покупателей (по регионам, по видам деятельности и т.п.). Подсистема обеспечивает консолидацию отдельных планов в сводный план продаж предприятия.

Для контроля выполнения разработанных планов в системе предусмотрены развитые средства сравнительного анализа данных о запланированных и фактических продажах. Планирование может вестись с временной детализацией от дня до года, что позволяет:

- переходить от стратегических планов к оперативным, сохраняя при этом информацию о показателях, установленных на каждом этапе планирования;
- вести планирование как с учетом, так и без учета сезонных колебаний спроса.

*Подсистема «Управление заказами покупателей».*

Функциональность управления заказами, реализованная в системе, позволяет оптимальным образом размещать заказы покупателей и отражать их в производственной программе в соответствии с принятой в компании стратегией исполнения заказов и схемами работы (работа со склада, под заказ).

Все этапы прохождения заказа и его корректировки фиксируются в системе соответствующими документами. Менеджер может в любой момент:

- получить полную информацию о ходе выполнения заказа;
- отслеживать историю взаимоотношений с клиентами и поставщиками;
- оценивать эффективность и надежность работы с контрагентами.

*Подсистема «Ценообразование».*

Система ценообразования – набор механизмов, позволяющих выполнять следующие функции:

- хранение информации о ценах конкурентов;

- хранение информации о ценах поставщиков, автоматическое обновление закупочных цен;
- формирование прайс-листа с отпускными ценами, механизма для расчета одних цен на основании других цен;
- определение скидок и наценок относительно объема продаж.

Независимо от того, о каких ценах идет речь – ценах закупки, ценах продажи, ценах конкурентов, плановой себестоимости номенклатуры, понятие цены связано с объектом номенклатуры и характеристикой номенклатуры без детализации по сериям. Предполагается, что в автоматизированной системе все цены хранятся с классификацией по типам цен. Для каждого контрагента, являющегося поставщиком для компании, система позволяет хранить закупочные цены. С одним поставщиком может быть связано несколько типов цен (оптовая цена, розничная цена, цена с доставкой и др.). В этой связи значение цены следует определить для каждого типа цен. Значения цен по каждому типу цен можно заносить вручную или автоматически при оформлении поступления товаров на склад предприятия. Система позволяет для каждого поставщика сформировать прайс-лист. Значения цен поставщиков можно сравнивать между собой с помощью специальных аналитических отчетов.

Аналогичный механизм действует в системе при формировании отпускных цен. Отпускные цены используются для подстановки по умолчанию в документах отгрузки, в заказах покупателей. Один из типов цен в системе имеет специализированное назначение, содержит значение плановой себестоимости номенклатуры. Плановая себестоимость рассчитывается вручную и может использоваться при формировании цены на продукцию.

В системе может быть реализована возможность сравнения цен разных типов с ценами поставщиков или ценами конкурентов.

#### *Подсистема Управление закупками*

Для обеспечения качества производимой продукции, обеспечения непрерывного снабжения производства материалами и выполнения заказов в соответствии с запланированными сроками без превышения плановой себестоимости важной задачей является эффективное управление закупками ТМЦ. Подсистема обеспечивает менеджеров, отвечающих за снабжение, информацией, необходимой для своевременного принятия решений о пополнении запасов ТМЦ, для снижения затрат на закупки и четкой организации взаимодействия с поставщиками.

Подсистема должна обеспечивать:

- оперативное планирование закупок;
- оформление заказов поставщикам и контроль их исполнения;
- различные схемы приема товаров от поставщиков, в том числе прием на реализацию и получение давальческого сырья и материалов;
- при планировании закупок делать поправку на прогнозируемый уровень складских запасов, использовать данные фактических закупок, заказов поставщикам, данные других планов закупок.

### *Подсистема «Управление запасами»*

В системе реализован детальный оперативный учет материалов, продукции и товаров на складах, обеспечивается полный контроль запасов ТМЦ на предприятии. Все складские операции фиксируются с помощью соответствующих документов.

Подсистема должна позволять:

- осуществлять управление остатками ТМЦ в различных единицах измерения на множестве складов;
- вести раздельный учет собственных товаров, товаров, принятых и переданных на реализацию, возвратной тары;
- осуществлять контроль и учет серийных номеров, сроков годности и сертификатов; контролировать правильность списания серийных номеров и товаров с определенными сроками годности и сертификатами;
- задавать произвольные характеристики партии (цвет, размер и т.д.) и вести партионный учет в разрезе складов;
- осуществлять функции ордерного учета и резервирования ТМЦ.

### *Подсистема «Управление отношениями с клиентами»*

Ориентируясь на потребности клиентов, предприятия нуждаются в гибкой системе управления отношениями с клиентами. Такая система позволяет хранить и анализировать различную информацию о клиенте, отслеживать все стадии отношений с ним, анализировать доходность и прибыльность по каждому клиенту, региону, рынку и группе товаров.

Подсистема «Управление отношениями с клиентами» позволяет предприятию:

- осуществлять хранение полной контактной информации по компаниям-клиентам и их сотрудникам, а также хранение истории взаимодействия с ними;
- автоматически оповещать пользователей о предстоящих контактах с клиентом;
- оперативно контролировать состояние запланированных контактов и сделок;
- обмениваться контактной информацией с распространенными программами электронной почты;
- проводить интегрированный ABC (XYZ)-анализ отношений с клиентами;
- анализировать и оценивать эффективность рекламных и маркетинговых акций по результатам обращений клиентов.

Сегментирование покупателей с использованием интегрированного ABC (XYZ)-анализа позволяет автоматически разделить клиентов:

- на классы в зависимости от доли клиента в выручке или прибыли компании: важные (А-класс), средней важности (В-класс), низкой важности (С-класс);
- по статусам: потенциальный, разовый, постоянный, потерянный;
- по регулярности закупок: стабильные (Х-класс), нерегулярные (У-класс), эпизодические (Z-класс).

АВС-анализ в общем случае предназначен для оценки доли вклада некоторого параметра деятельности предприятия в общее значение. С помощью этого метода можно строить рейтинги товаров по таким параметрам, как доход, объем реализации в натуральном или денежном выражении. Стратегия оценки может быть применена и к клиентской базе.

Результаты такого анализа помогают оптимально распределить усилия и организовать работу сотрудников, отвечающих за обслуживание клиентов.

Для анализа стадий взаимоотношений с покупателями в системе заложен механизм XYZ- анализ.

Данное описание подсистем не является исчерпывающим. Для конкретного предприятия может быть сформирован свой набор и специальные функции, обеспечивающие решение специфических, значимых для предприятия задач или специальное распределение функций по функциональным подсистемам. Например, функция контроля и оценки работы менеджеров может быть отнесена к подсистеме «управление персоналом» и использоваться для определения уровня владения соответствующими компетенциями.

#### *Контроль и оценка работы менеджеров.*

Система управления производственным предприятием позволяет руководству (коммерческому директору, руководителю отдела сбыта, руководителю отдела маркетинга) оценить и сопоставить работу менеджеров, отвечающих за продажи и работу с клиентами, по целому ряду показателей:

- по полноте заполнения базы данных контактной информацией;
- количеству контактов с покупателями;
- коэффициенту удержания покупателей;
- количеству выполненных заказов;
- объемам продаж и принесенной прибыли.

Эти оценки могут использоваться для построения объективной системы мотивации персонала, отражающей специфику задач, решаемых различными категориями менеджеров.

Мощная и гибкая система аналитических отчетов позволяет руководству предприятия оперативно анализировать и непрерывно контролировать практически все аспекты производственной деятельности и товарооборота предприятия.

#### *Аналитические отчеты.*

Для принятия решений информацию необходимо получить в любых разрезах с требуемой детализацией. Пользователь должен иметь возможность самостоятельно задавать (настраивать) уровень детализации, параметры группировки и критерии отбора данных в отчетах в соответствии со спецификой решаемых задач. Такие индивидуальные настройки, фактически созданные пользователем специализированные отчеты, могут быть сохранены для дальнейшего использования. Современные бизнес-методики, удобные и наглядные средства анализа информации, реализованные в системе, делают ее действенным инструментом для решения актуальных вопросов управления.

### *Рапорт руководителю*

«Рапорт руководителю» – новая функция информационной системы, обеспечивающая поддержку принятия решений на тактическом и стратегическом уровнях управления. Функция «рапорт руководителю» может обеспечить регулярное формирование и доставку руководящему составу информации, отражающей текущее состояние дел на предприятии. Механизм функции «Рапорт руководителю» может в соответствии с заданным регламентом, например, каждый день в 10.30 или каждые 15 минут в течение дня, автоматически публиковать в Интранете или отправлять по заданным адресам электронной почты отчет, в котором разноплановая информация о деятельности предприятия сконцентрирована в удобном и наглядном для руководителя виде.

В отчете может приводиться набор данных необходимых для оперативного принятия решений менеджерами среднего звена и руководителями предприятия оперативный анализ данных по различным показателям: по объему продаж, по дебиторской и кредиторской задолженности, по движениям денежных средств в разрезе статей и т.д. Список показателей, которые должны быть представлены в отчете, можно настроить индивидуально для каждого из руководителей различных служб компании.

Для удобства анализа в отчете может быть предусмотрено графическое представление данных: графики сравнения фактических показателей с запланированными или с такими же показателями за прошлые периоды.

Современные системы управления производственным предприятием рассчитаны на широкую интеграцию практически с любыми внешними приложениями на основе общепризнанных открытых стандартов и протоколов передачи данных.

## Список рекомендуемой литературы

1. Думлер С.А. Управление производством и кибернетика / С.А. Думлер. – М. : Машиностроение, 1969. – 424 с.
2. Маркс К. Капитал. – М. : Госполитиздат, 1967. – Т. 1. – 432 с.
3. Бир Ст. Кибернетика и управление производством / пер. с англ. – М. : Наука, 1963. – 276 с.
4. Ширенбек Х. Экономика предприятия / Ширенбек ; пер. с нем. ; под ред. И.П. Бойко., С.В. Эшдайцева, К. Рихтера. – СПб. : Питер, 2007. – 736 с.
5. Туровец О.Г., Родионова В.Н. Эволюция производственных систем в условиях становления инновационной экономики // Организатор производства. – № 2 (37) 2008. – С. 69–72.
6. Корпоративные информационные системы управления : учебник / под ред. Н.А. Абдикеева, О.Н. Китовой. – М. : ИНФРА-М, 2012. – 464 с.
7. Питеркин С.В. Точно вовремя для России. Практика применения ERP-систем / С.В. Питеркин, Н.А. Оладов, Д.В. Исаев. – 2-е изд. – М. : Альпина Бизнес Букс, 2006. – 368 с.
8. Смирнова Г.Н., Сорокин А.А., Тельнов Ю.Ф. Проектирование экономических информационных систем : учебник / под ред. Ю.Ф. Тельнова. – М. : Финансы и статистика, 2001.
9. О’Лири Д. ERP-системы Современное планирование и управление ресурсами предприятия. Выбор, внедрение, эксплуатация / Д. О’Лири – М. : 000 «Вершина», 2004. – 272 с.
10. Cox, James F., III, John H. Blackstone, and Michael S. Spencer, eds. APICS Dictionary, 8th ed., Falls Church, VA: APICS – The Educational Society for Resource Management, 1995.
11. APICS Dictionary, 6th ed. American Production and Inventory Control Society, 1987.
12. Петров Е. П. ERP-системы: плюсы и минусы / Е.П. Петров // Креативная экономика, 2010. – № 8. – С. 122–127.
13. Бунтова О. Г. Учебное пособие по дисциплине «Введение в ERP-системы. SAP, «Галактика ERP» / О.Г. Бунтова – Екатеринбург : ИОНЦ «Бизнес-информатика», 2007. – 167 с.
14. Гаврилов Д.А. Управление производством на базе стандарта MRP II / Д.А. Гаврилов. – СПб. : Питер, 2003. – 352 с.
15. Катерина Де Роза, «Планирование ресурсов, синхронизированное с покупателем (CSRП)», 14.09.1999. – Режим доступа: <http://www.cfin.ru/vernikov/mrp/csrp.shtml>
16. Гринберг А.С., Колосков В.П., Михалев С.Б. и др. Автоматизированные системы управления предприятием (методы создания). Справочное пособие. – М. : Энергия, 1978. – 224 с.
17. Биланова И.М. Информационный менеджмент : курс лекций / И.М. Биланова. – Махачкала : Изд-во ДГУ, 2009. – 155 с.

18. Маслов А.В. Проектирование информационных систем в экономике: учебное пособие / А.В. Маслов. – Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2008. – 216 с.

19. Исаев Г.Н. Информационные системы в экономике: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности «Финансы и кредит», «Бухгалтерский учет, анализ и аудит» / Г.Н. Исаев. – 6-е изд. Стер. – М. : Изд-во «Омега-Л», 2013. – 462 с.

20. Карминский А.М. Информационные системы в экономике / А.М. Карминский, Б.В. Черников. – М. : Финансы и статистика, 2006. – 336 с.

21. Гайдарь Е.В., Боровец И.Е. Информационные системы и технологии в управлении предприятием // Наука без границ. 2016. – № 4 (4). – С. 10–13.

22. Norbert Wiener. Cybernetics, John Wife Sons, New York, 1948.

23. Ляготин Ф.Я., Ярин Г.А. Исследование устойчивости и надежности экономико-кибернетических систем (ЭКС) в условиях инновационного развития // Организатор производства. – № 2 (37). – 2008. – С. 87–92.

24. Балашов А.П. Основы менеджмента : учеб. пособие / А.П. Балашов – М. : Вузовский учебник, 2008. – 288 с.

Учебное издание

**ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ  
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ КОМПАНИЕЙ**

Учебное пособие

Автор-составитель  
**Хитрова** Татьяна Исаковна

Издается в авторской редакции

ИД № 06318 от 26.11.01.  
Подписано в пользование 30.10.2017.

Издательство Байкальского государственного университета.  
664003, г. Иркутск, ул. Ленина, 11.  
<http://bgu.ru>.