

## ГЛАВА 20

### УПРАВЛЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВОМ: СОЗДАНИЕ ОПЕРАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

#### Введение

Каждая организация должна производить нечто, представляющее реальную ценность для ее внешней среды. Рост международной конкуренции и ускоренное развитие технологий заставили организации по-новому рассмотреть весь комплекс вопросов управления своими операционными подразделениями, ответственными за выпуск товаров и предоставление услуг.

В этой главе мы рассмотрим вопрос о планировании организацией производственных операций в соответствии с общей стратегией обеспечения своей конкурентоспособности. Мы также обсудим решения, принимаемые при создании системы, которая превращает исходные ресурсы в товары или услуги. В гл. 21 мы опишем информационные процессы и те решения, которые необходимо принимать при проектировании и оперативном руководстве деятельностью предприятий.

По прочтении этой главы вы должны понять термины и понятия, приведенные на этой странице.

#### СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К УПРАВЛЕНИЮ ОПЕРАЦИЯМИ

##### Операционная функция

Операционная функция включает в себя те действия, в результате которых производятся товары и услуги, поставляемые организацией во внешнюю среду. Функцию операций имеют все организации, иначе они просто не могут существовать.

Термины «*операции*» и «*производство*» взаимозаменяемы. Однако под производством в основном понимается выпуск товаров и переработка сырья. Термин «операции» шире, он включает не только производство товаров, но и предоставление услуг.

Больше всего организации отличаются друг от друга по характеру конкретных видов деятельности, входящих в операционную функцию. При производстве, например, автомобилей и бытовой техники перерабатываются огромные количества сырьевых материалов, типа листового металла: сначала из сырья производят отдельные детали и узлы, затем их собирают в готовые изделия стандартной конструкции. Строительные фирмы тоже потребляют большие объемы материалов, но каждая единица готовой продукции в этом случае может быть уникальна по своей конструкции. Кроме того, строительные работы происходят не в условиях фабрик или заводов, а на отдельных строительных площадках, где в дальнейшем и эксплуатируются изделия строительной промышленности. Юридические фирмы, больницы, большинство учреждений сферы услуг потребляют незначительные количества исходных материалов, но они приспособливают свои услуги под требования клиента. Авиационные линии, банки и университеты предлагают стандартизованный набор услуг, позволяя клиенту выбрать те, которые он захочет. Правоохранительные органы тоже часто «предоставляют услуги клиентам», которые не совсем склонны к сотрудничеству.

##### Операционная система

В гл. 2 мы рассматривали организацию как открытую систему, которая преобразует входные величины в выходные. Рис. 20.1. раскрывает эту идею применительно к операционной функции. Полная система производственной деятельности организации называется операционной системой, она состоит из трех подсистем. Для иллюстрации каждой из подсистем мы воспользуемся примером университета.

ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩАЯ ПОДСИСТЕМА выполняет производительную работу, непосредственно связанную с превращением входных величин в выходные результаты. Для университета основными результатами деятельности являются разработка и распространение знаний. Основная роль человеческого фактора проявляется в создании этих результатов через научно-исследовательскую и педагогическую деятельность профессорско-преподавательского состава. Материалы, в том числе бумага и канцелярские товары, потребляются перерабатывающей подсистемой. Требуются капиталовложения в виде классных комнат, лабораторий, кабинетов, мебели, оборудования. Необходимо получать информацию о достижениях в различных областях науки из разнообразных печатных источников, путем проведения заседаний кафедр, поддержания профессиональных контактов с коллегами из других университетов. Нужна подача энергии от коммунальных служб для освещения, отопления и кондиционирования университетских помещений, а также

энергия для работы ЭВМ, полиграфического и другого оборудования.

ПОДСИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ не связана прямо с производством выхода, но выполняет необходимые функции обеспечения перерабатывающей подсистемы. В университете подсистема обеспечения включает библиотеку, вычислительный центр, ремонтно-эксплуатационную службу, почтовое отделение, книжные киоски, кафетерий, типографию, полицию университетского городка.

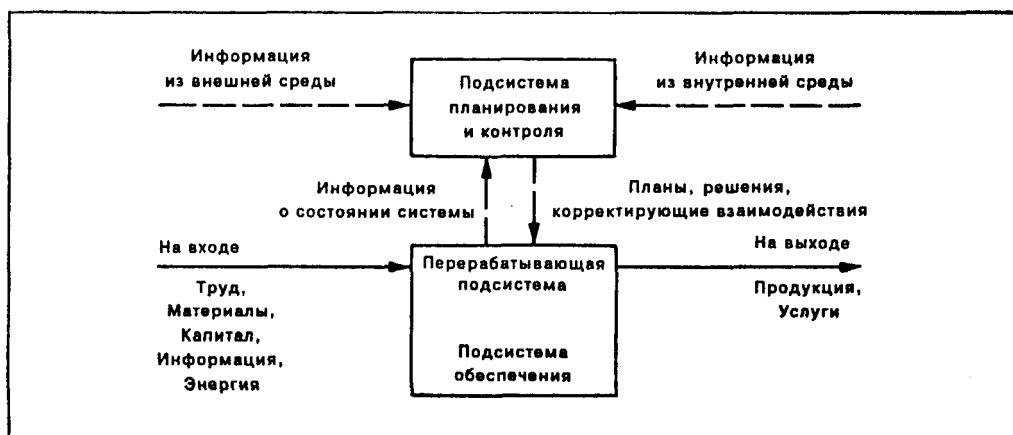


Рис. 20.1. Операционная система.

Функция, считающаяся частью подсистемы обеспечения в одной организации, может быть составляющей частью перерабатывающей подсистемы в другой. В университете, например, типография выполняет обеспечивающую функцию, а в коммерческом предприятии она может оказаться основной перерабатывающей подсистемой.

ПОДСИСТЕМА ПЛАНИРОВАНИЯ И КОНТРОЛЯ получает от перерабатывающей подсистемы информацию о состоянии системы и незавершенном производстве. Информация поступает из внутренней среды организации (как было рассмотрено в гл. 3): о целях, политике, основных направлениях и других внутренних параметрах. Информация о спросе на продукцию, стоимости ресурсов, тенденциях развития технологии, правительственных нормативных актах и других факторах, как говорилось в гл. 4, поступает из внешней среды. Подсистема планирования и контроля должна обработать весь этот обычно большой объем достаточно сложной информации и выдать решение, как именно должна работать перерабатывающая подсистема. Конкретные вопросы, подлежащие решению, как правило, включают планирование производственных мощностей, диспетчеризацию, управление материально-производственными запасами, контроль качества. В университете эти функции планирования и контроля выполняют администрация университета, в том числе и деканаты, приемная комиссия, регистрационное и плановое бюро университетского городка. Расписание занятий строится на основе заявок студентов на различные курсы научных дисциплин, имеющегося профессорско-преподавательского состава, наличия аудиторий. Качество преподавания и научных работ контролируется с помощью анализа силами профессорско-преподавательского состава и оценки студентами курсов и преподавателей. Постоянное внимание уделяется потребности в дополнительных преподавательских кадрах и соответствующих средствах.

### Сущность управления операциями

Многочисленные обязанности операционных менеджеров можно разбить на три основные группы:

1. Разработка и реализация общей стратегии и направлений операционной деятельности организации.
2. Разработка и внедрение операционной системы, включая разработку производственного процесса, решение о месторасположении производственных мощностей, проектирование предприятия, проектирование продукта, введение стандартов и норм на выполнение работ.
3. Планирование и контроль текущего функционирования системы.

Как явствует из вышеизложенного, управляющему операциями приходится иметь дело с большими объемами информации. Он должен мыслить аналитически, иметь способности к восприятию и оценке новых технологий. В выполнении операционной функции обычно занято больше людей, чем в любой другой области организации, а именно люди, в конечном счете, определяют успех или провал любой операционной системы. Таким образом, управляющий операциями должен обладать и уметь пользоваться широким ассортиментом знаний и навыков в области анализа, системотехники, технологии, а также поведенческих и социальных наук.

## **ПРИМЕР 20.1.**

### ***Забыли о производстве?***

В корпорация «Тектроникс» слишком Долгое время руководствовались принципом, по которому вся слава доставалась разработчикам новых изделий и ничего не доставалось тем, кто отвечал за выпуск этих изделий в тысячных объемах. На возникновение конкуренция на рынке инженерная служба ответила разработкой еще более сложных и дорогих изделий, не пытаясь наладить более дешевое производство существующих моделей. «Тектрониксу» пришлось вскоре заплатить за это — его материально-технические запасы увеличились с 214 млн. долл. в 1979 г. до 314 млн. долл. к началу 1990 г.

В конце 70-х годов японские производители решили повести атаку на очень прибыльный рынок производства осциллографов. Вынужденный действовать, «Тектроникс» затратил 50 млн. долл. на модернизацию производства. Составной частью этой компании явилось перевоспитание персонала, привыкшего к идеологии, считавшей, что соблюдение жестких правил противоречит развитию творчества. Теперь эффективность производства стали считать не менее важным делом. Уиддьям Велсиик, ветеран корпорации с 25-летним стажем, который стал ответственным за реорганизацию производства в «Тектрониксе», заметил, что «видимо, мы немного пренебрегли производством».

Первые результаты оказались обнадеживающими. Оборачиваемость материально-технических запасов увеличилась на 50% по сравнению с 1983 г., и уже не 80% заказов, как это было два года назад, а 97% поставлялось в срок. При общем объеме продаж 1,4 млрд. долл. в трудном 1985 г. «Тектроникс» получил солидную прибыль в 90 млн. долл. Уровень выплаты на акцию составил 11%.

*Источник: K. Wiegner, «Manufacturing Was an Afterthought», Forbes, January 27, 1986, pp. 34-35.*

В гл. 1 *производительность* была определена как количество единиц произведенного системой выхода, разделенное на количество потребленных на входе ресурсов. Для того чтобы лучше понять задачи и сложности, стоящие перед управляющим операциями, не лишним будет несколько расширить концепцию эффективности системы.

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОПЕРАЦИЙ** — это рыночная стоимость произведенных выходов, деленная на общую величину затрат организации на израсходованные входы.

Рыночная стоимость выходов определяется как количеством единиц произведенных выходов, так и *целым рядом других факторов*. Например, такими:

1. Соответствие ассортимента выпускаемой продукции или предоставляемых услуг существующему на них спросу.
2. Качество выходов системы.
3. Своевременность производства выхода, учет характера спроса и обязательств по доставке потребителям.
4. Гибкость производственной системы при удовлетворении различных требований индивидуальных потребителей.

Общий затраты потребленных организацией входов аналогичным образом *определяются, не только их количеством, но и рядом других факторов*. Например, при анализе материальных затрат мы должны учитывать:

1. По каким ценам приобретались материалы?
2. Каковы затраты на хранение материалов в составе запасов до момента их использования?
3. Во что обошлись заказ и приемка материалов?
4. Каков размер издержек, возникших в результате недостатка материалов?
5. Какие затраты появились в результате проблем с качеством материалов?

Применительно к такому входу, как человеческий труд, мы должны задать себе следующие вопросы:

1. Какая часть работы выполнялась в сверхурочное, а не в нормальное рабочее время, какова стоимость сверхурочных работ?
2. Использовался ли персонал в соответствии с уровнем квалификации или работникам пришлось платить по тарифам более высокой квалификации, чем та, которая им требовалась для работы?
3. Какими оказались затраты, связанные с текучестью кадров, вызванной изменением нагрузки в системе?
4. Какими оказались затраты, связанные с ошибками персонала из-за недостаточного уровня подготовки или плохим руководством со стороны мастеров?

Можно назвать и другие аналогичные факторы, влияющие на общие затраты организации через другие

виды ресурсов, потребляемых операционной системой.

Эта концепция эффективности операций иллюстрирует многогранность задач, стоящих перед операционными менеджерами. Некоторые из этих задач противоречат друг другу. Так, например, можно своевременно выпускать продукцию, но только за счет увеличения объема сверхурочного труда. В примере 20.1. показан возможный конфликт между техническим творчеством и эффективностью производства и необходимые при этом компромиссы. Управляющий операциями должен постоянно учитывать взаимосвязь многих факторов, влияющих на общую эффективность работы системы.

### Классификация операционных систем

Операционные системы можно классифицировать разными способами. В табл. 20.1. приведена двухмерная классификация, основанная на характере выхода и типе используемого процесса переработки ресурсов. В соответствии с этой структурой можно проанализировать фактически любую операционную систему. Четыре типа процессов переработки описаны ниже.

Отличительными характеристиками систем, ориентированных на проекты, является то, что каждая единица конечной продукции уникальна по конструкции, выполняемым задачам, местоположению или по каким-либо другим важным признакам. Процесс производства при этом имеет единичный, неповторяющийся характер. На выпуск каждой единицы продукции затрачивается относительно продолжительное время: обычно несколько недель, месяцев или даже лет. Все ресурсы операционной системы в данный момент времени направляются на реализацию одного или лишь нескольких проектов.

В МЕЛКОСЕРИЙНОЙ СИСТЕМЕ ПРОИЗВОДСТВА отдельные подразделения, цеха или участки специализированы на выполнении различных операций. Объекты переработки, представленные, например, обрабатываемыми изделиями или обслуживаемыми клиентами, проходят через систему единицами **или** небольшими группами. Поскольку требования к обработке каждого объекта могут быть разными, то они следуют по разным маршрутам с необязательным прохождением через все участки.

СИСТЕМА МАССОВОГО ПРОИЗВОДСТВА выдает большие объемы относительно стандартизованных выходов. Отдельные единицы выпускаемой продукции неотличимы друг от друга, хотя и могут быть незначительные различия в характеристиках или комплектации. Время прохождения единицы продукции через систему относительно мало: обычно оно измеряется в минутах или часах. Производственные ресурсы системы могут быть упорядочены в некоторой последовательности и образуют технологическую линию — поток, проходящий через всю систему.

Таблица 20.1. Классификация операционных систем

| Тип перерабатывающей системы | Характер производимой продукции            |   |
|------------------------------|--|---|
|                              | продукция                                  | услуги  |
| Проектная                    | Строительный подрядчик<br>Писатель         | Врач-терапевт<br>Маяляр                       |
| Мелкосерийная                | Типография<br>Столярный цех                | Клиническая больница<br>Авторемонтная станция |
| Массовое производство        | Автосборочный завод<br>Швейное предприятие | Аэропорт<br>Мойка машин                       |
| Непрерывный процесс          | Нефтепереработка<br>шахта                  | Угольная<br>Радиостанция Патруль              |

Источник: James B. Dilworth. Production and Operations Management: *Manufacturing and Non manufacturing 3rd ed.* (New York: Random House, 1986), pp. 11-16.

ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩАЯ СИСТЕМА С НЕПРЕРЫВНЫМ ПРОЦЕССОМ производит значительные объемы однородного выхода. Единственный способ различить отдельные единицы производимой продукции заключается в измерении продукта в каких-то произвольных единицах по объему, длине, площади, весу или времени. Ресурсы, поступающие на вход системы, непрерывным потоком проходят через нее, превращаясь в продукт на ее выходе.

Поучительно будет применить эту двухмерную схему классификации к производству по приготовлению и доставке продуктов питания. За редким исключением рестораны сами и производят продукты, и предоставляют услуги. Пищу готовят повара, а официанты оказывают услуги. Приводимые ниже различные

способы организации приготовления пищи и разные методы ее доставки иллюстрируют три из четырех типов перерабатывающих систем. Основная часть ресторанов представляет собой предприятия с мелкосерийным производством. Клиенты проходят через систему небольшими группами, получая конкретные виды продукции и желаемые услуги. Каждая группа обслуживается отдельно, с использованием производственных ресурсов для удовлетворения потребностей этой группы. Кафетерии же представляют собой предприятия с массовым поточным производством. Пищу готовят не для отдельного клиента. Они поочередно проходят через систему, выбирая нужные им стандартные блюда. Наконец, фирмы, обслуживающие банкеты или другие официальные мероприятия, работают по типу реализации проектов. Каждый банкет планируется в зависимости от заказываемых блюд, объема и характера заказываемых услуг, подготовка к нему должна начинаться задолго до срока поставки. Такая операционная система может одновременно обслужить лишь ограниченное количество подобных мероприятий.

### Взаимосвязь с другими функциями организации

Между операционной функцией и рядом других функций организации существуют весьма важные и сложные рабочие отношения. Для оптимизации деятельности организации необходимо обеспечить эффективное управление этими отношениями.

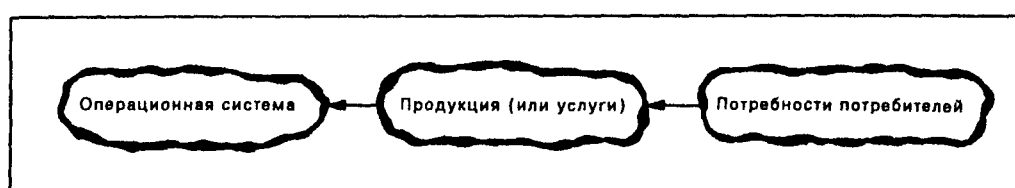


Рис. 20.2. Цепочка "производство - потребности потребителя".

Операции зависят от *инженерной функции*, которая обеспечивает проектирование новых видов продукции, производственных мощностей и процессов. Инженерная функция должна получать от производства ответную информацию по проблемам, связанным с конструкцией изделий, и о возможностях усовершенствования системы.

*Маркетинг* должен обеспечить надежный прогноз спроса и реальные заказы клиентов на выходы операционной системы. Кроме того, эта же функция должна информировать производство о любых претензиях потребителей по качеству или срокам поставки продукции. С другой стороны, маркетинг зависит от производства в части информации о наличии продукции и возможностях своевременного ее изготовления для удовлетворения спроса потребителей.

В сфере капиталов, необходимых для расширения мощностей и поддержания текущей работы, операционная функция зависит от *финансовой функции*. Для того чтобы предоставить капиталы в нужное время и в нужных объемах, финансовой службе нужно получить от операционных подразделений информацию о планах производства и развития. Ей также требуются подробные текущие данные, чтобы оплатить труд работников, заплатить поставщикам, выставить счета потребителям, вести учет наличных материально-технических запасов и финансовую отчетность.

Функция *трудовых ресурсов* несет ответственность за вербовку, отбор, а иногда и обучение кадров для работы в операционной системе. Операционные подразделения, в свою очередь, должны заблаговременно информировать кадровую службу о потребности в рабочей силе с указанием как количества, так и квалификации.

Такие зависимости между операциями (в частности, производством) и другими функциями организации, естественно, могут вести к возникновению конфликтов. Служба маркетинга, например, может жаловаться на то, что производство недостаточно гибко реагирует на неординарные запросы клиентуры. Производственники же могут обвинять службу маркетинга в том, что последняя обещает клиентам все, что только им вздумается, без всякой проверки возможностей производства. Производство, например, требует фонды для приобретения нового оборудования, а финансовая служба считает, что капиталы нужно накопить самим за счет снижения объема материально-технических запасов.

Как указывалось в гл.18, основными причинами конфликтов между группами являются совместное пользование ресурсами, взаимосвязь задач, различия целей и восприятия ценностей, несовместимость характеров, плохая коммуникабельность. Все эти факторы потенциально могут быть причиной конфликта между производственной и другими функциями организации. Для достижения успеха в работе необходимо, чтобы управляющий производством умел виртуозно разрешать проблемы при урегулировании конфликтов.

## **Стратегия производства и фирма**

Основное предназначение фирмы характеризуется цепочкой «ПРОИЗВОДСТВО — ПОТРЕБНОСТИ ПОТРЕБИТЕЛЯ», изображенной на рис. 20.2. Стратегия фирмы заключается в том, чтобы посредством своей операционной функции предоставлять продукты или услуги для удовлетворения основных потребностей потребителей. Определение того, какие именно потребности берутся в качестве цели деятельности фирмы, является стратегическим решением, при котором должны учитываться данные из всех функциональных областей.

В области производственной деятельности к наиболее важным стратегическим решениям относятся решения о том, *как, когда и где* производить товары или предоставлять услуги. Методы, выбираемые для производства продукции или предоставления услуг, должны характеризоваться совместимостью с выпускаемой продукцией или предоставляемыми услугами, а также с удовлетворяемыми потребностями. Отметим, что операционный процесс следует выбирать только после тщательного определения потребностей и самого продукта.

## **Конкурентоспособность**

Основная цель операционной функции заключается в переработке поступающих ресурсов в конечную продукцию, т.е. товары или услуги, для удовлетворения данных потребностей потребителей. Выполняя эту задачу, операционная функция должна оказать помощь фирме в достижении выраженной компетентности и конкурентоспособности на рынке. **ВЫРАЖЕННАЯ КОМПЕТЕНТНОСТЬ** заключается в том, что фирма делает что-то лучше, чем ее конкуренты, т.е. сохраняет **КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ**, позволяющую фирме привлекать и сохранять потребителей. Например, местная фирма по доставке товаров может располагать самыми новыми и большими грузовиками в городе. Большой парк таких грузовиков будет отражать выраженную компетентность фирмы, но не будет еще говорить о ее конкурентоспособности, если большая часть клиентуры нуждается в доставке небольших пакетов в сжатые сроки. В последнем случае конкурентоспособной окажется фирма, использующая курьеров с велосипедами или мотоциклами.

Посредством операций можно обеспечить конкурентоспособность различными методами. Наиболее очевидным является снижение издержек производства ниже уровня издержек у конкурентов. Однако это отнюдь не единственный метод. Другие способы обеспечения конкурентоспособности через посредство операционной функции перечислены ниже:

1. *Лидерство по минимуму затрат.*
2. *Технические характеристики продукции.* Конструкция изделия позволяет эксплуатировать его с более высокими показателями. Например, автомашина может разогнаться от 0 до 60 миль/ч всего за 5,7 с либо она может пройти 55 миль на одном галлоне бензина.
3. *Надежность изделия.* Рекламу автомобилю можно сделать при минимуме поломок на 10 000 миль пробега.
4. *Прочность изделия.* Часы марки «Таймекс» известны тем, что «их бьют, а они все идут».
5. *Скорость доставки.* Организовалась новая сфера услуг на принципах доставки не позже, чем на следующий день. Фирма «Пицца Хат» в своей рекламе говорит, «что вы не будете платить за ланч, если он не доставлен на ваш стол за пять минут до заказанного вами срока».
6. *Гарантированное время доставки.* В сфере экспресс-доставки некоторые из конкурентов пытаются выделиться тем, что берут заказы на доставку к указанному часу на следующий день.
7. *«Индивидуализация» изделий по требованиям заказчиков.* У фирмы «Бургер Кинг» вы можете приобрести любое изделие, которое будет изготовлено по вашему индивидуальному заказу.
8. *Внедрение продукции на рынок.* В некоторых областях высоких технологий способность своевременно выдать продукцию на рынок может привести к успеху. «ПолярOID» заработал свою репутацию на внедрении новых изделий на рынке фотоаппаратуры.
9. *Гибкое регулирование объема* Способность регулировать объем производства в соответствии со спросом имеет критически важное значение. Этот принцип быстро осознал «Крайслер» во время своего выхода из полосы неудач в начале 80-х годов.

## **Стратегические решения в области производства**

Чтобы реализовать общий стратегический план компании (описанный в гл. 9), управляющий производством должен принять ряд стратегических решений. Эти решения могут быть классифицированы по следующим общим категориям :

*Выбор процесса производства. Сборочный конвейер? Специализация труда?*  
*Решения по производственным мощностям. Какой размер предприятия?*  
*Вертикальная интеграция. Покупать или выпускать самим исходные материалы?*  
*Организация рабочей силы. Специализация труда?*  
*Технология. Лидерство или использование опыта других?*  
*Материально-технические запасы. Производство на склад или по конкретным заказам?*  
*Местоположение. Рядом с рынками или источниками сырья?*

В примере 20.2. описано стратегическое решение, принятое компанией «Ай Би Эм» по поводу вертикальной интеграции, которое позволит ей обеспечить конкурентоспособность за счет высокого качества и более низкой стоимости продукции.

## **ПРИМЕР 20.2.**

### ***Стратегия фирмы «Ай Би Эм» в области технологии***

Фирма «Ай Би Эм» приняла стратегическое решение о производстве всех критически важных технологических компонентов (типа микросхем памяти для ЭВМ нового поколения «3090 Сиерра») внутри организации, а на внешнем рынке покупать лишь «нестратегические» комплектующие (например, шкафы для ЭВМ). Компания придерживается этой политики, поскольку она считает, что передача производства ключевых изделий или технологических процессов поставщикам нанесет ущерб ее конкурентоспособности в области технологии. В 1985 г. компания вложила 3 млрд. долл. в развитие своих производственных мощностей и планировала вложить еще 10 млрд. в 1986-1989 гг. в развитие сложных технологий.

В 1901 г. «Ай Би Эм» автоматизировала производство печатных плат на своем заводе в Эндикогге. В результате автоматизации на 50% сократилось количество технологических операций и наполовину — издержки на производственную рабочую силу. Сокращение издержек с каждым годом продолжалось и дальше, а объем производства увеличился в два раза. Наиболее впечатляющим оказалось повышение качества — 39 последние два года не было ни одной платы с разорванными или короткозамкнутыми проводниками.

*Источник: М. Harris, «For IBM, Automation Means «Made in the USA», Business Week, June 16, 1986, pp. 104.105.*

Стратегические решения в области производства обычно предусматривают долгосрочное связывание ресурсов. Тактические решения являются краткосрочными и служат для обеспечения выполнения стратегических решений. В начале 1900 гг. Генри Форд принял стратегическое решение о разработке сборочного конвейера со специализированным разделением труда для производства стандартизированных легких автомобилей модели «Ти». Эта стратегия позволила ему занять ведущее положение в отрасли за счет сокращения издержек. Его тактические производственные решения, в частности по диспетчеризации производства, построению технологических потоков материалов, обеспечивали поддержку принятой стратегии в течение 20-х годов. Форд, конечно, был самым эффективным производителем автомобилей в свое время. Затраты на производство (и цена) продолжали падать. Однако Форд допустил серьезную ошибку, не адаптировав стратегию своей компании к изменяющимся условиям среды. Потребители начали разочаровываться в единственной модели, выпускавшейся в одном цвете и с ограниченным количеством вариантов комплектации. Даже и тогда, когда Форд увидел необходимость изменений, ему было очень трудно провести реорганизацию, поскольку ранее принятые ключевые производственные решения сильно ограничили его гибкость в смене моделей. В тот день, когда он остановил конвейер по сборке модели «Ти», он по-прежнему оставался самым эффективным автомобилестроителем в мире, но в стратегии удовлетворения потребностей покупателей он оказался не столь эффективным.

### **Стратегия производства в условиях международного рынка**

Увеличению доли «азиатской производственной машины» на некоторых рынках уделяется большое внимание в средствах массовой информации. Положение, складывающееся на автомобильном рынке, вызывает большую озабоченность и деловых кругов, и политиков. Ряд японских автомобилестроителей продемонстрировали свою способность поставлять продукцию более высокого качества при меньших затратах труда, капитала, материалов и энергии. Ясно, что такие достижения нельзя приписать только более низкой

оплате труда или различиям в «культуре». Они определяются спецификой стратегии производства.

Международная конкуренция в области производства заставила американские компании обратить более пристальное внимание на цепочку «производство — потребности потребителей». Удивительным оказалось то, что многие элементы стратегии производства, реализуемые удачливыми международными конкурентами, оказались до удивления знакомыми: упор на простоту, меньший размер партий, более частая поставка комплектующих изделий, снижение производственных запасов, уменьшение задела, сокращение объема бумажных работ, частоты проверок, уменьшение разнообразия работ и т.д. Международная конкуренция, можно сказать, заставила многие американские фирмы «вернуться назад к основам».

В последние годы в ходе международной конкуренции прорисовались три весьма важных принципа стратегии производства. Во-первых, это производство по принципу «точно вовремя». В соответствии с этим принципом фирма стремится получить все материалы и комплектующие (например, фары) точно в то время, когда они нужны для производства конечного изделия (автомобиля). При такой схеме поставщик должен доставлять комплектующие изделия на сборочный завод несколько раз в день, а не раз в неделю, как это принято в Соединенных Штатах. Управление по принципу «точно вовремя» постепенно вытесняет традиционные методы управления производством, предусматривающие поставки материалов и комплектующих более крупными партиями и с меньшей частотой.

Вторая важная идея, которой приходится повторно учиться фирмам уже у своих международных конкурентов, относится к *комплексному контролю качества* (так называемая концепция «делать правильно с первого раза»). В соответствии с этой концепцией, качество обеспечивается путем включения ответственности за качество в каждую должностную инструкцию или описание работ производственного рабочего. Новый рабочий изучает принципы управления качеством одновременно с обучением работе на производственном оборудовании. Роль выделенной специальной функции контроля качества при этом уменьшается, а роль контроля качества на каждом рабочем месте возрастает.

Третий и тесно связанный с вышеназванными стратегический принцип заключается в *комплексном профилактическом обслуживании*. На производственных рабочих возлагается обязанность тщательно проводить профилактику и обслуживание оборудования, чтобы исключить его поломки или отказы. В большинстве отраслей американской промышленности текущее содержание и профилактика оборудования выполняются силами специальной ремонтно-профилактической службы. Принцип комплексного профилактического обслуживания требует некоторой гибкости в квалификационных характеристиках рабочих, т.е. рабочий должен уметь выполнять не одну, а несколько задач: выполнять профилактическое обслуживание оборудования и производственные задания.

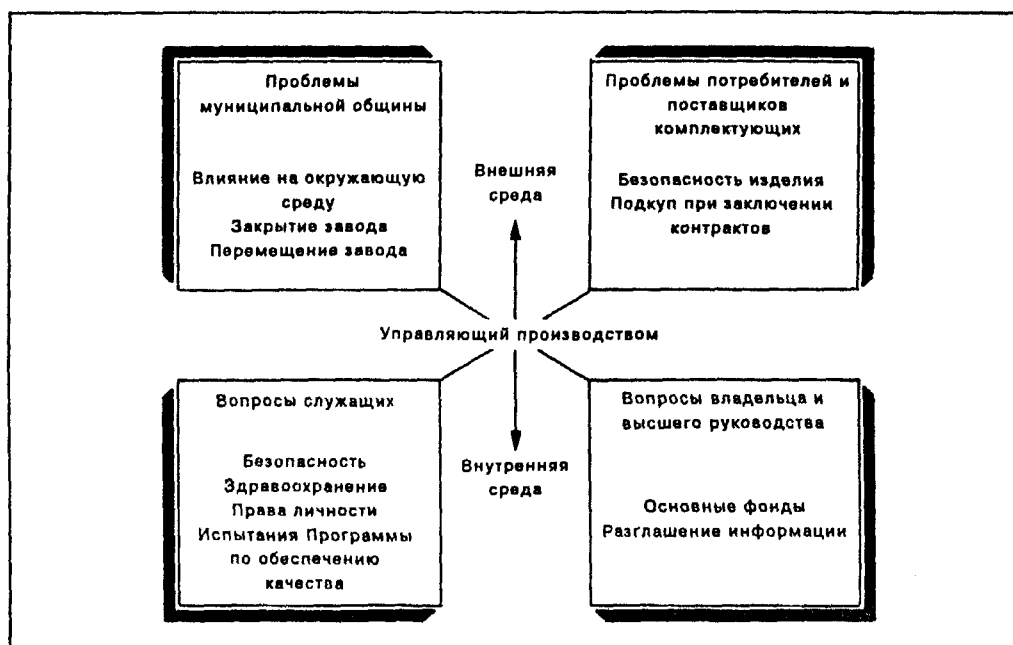


Рис. 20.3. Этические вопросы и управляющий производством.

## ВОПРОСЫ ЭТИКИ В УПРАВЛЕНИИ ПРОИЗВОДСТВОМ

В наши дни считается общепринятым, что вопросы социальной ответственности и деловой этики



должны беспокоить руководителя в такой же степени, как и вопросы эффективности производства. Идея о том, что бизнес играет и должен играть активную общественную роль, является почти общепризнанной.

Вопросы социальной ответственности и деловой этики имеют особо важное значение для руководителя производства по двум причинам. Во-первых, на функцию производства обычно приходится 60-80% персонала, оборудования и капитала всей организации. Поэтому по социальной ответственности и этическим проблемам при использовании столь крупных ресурсов судят обо всей организации.

### **ПРИМЕР 20.3**

#### ***Этика в действии***

«Акмэ Байсикл». Руководитель производства фирмы «Акмэ Байсикл» должен принять решение об уровне безопасности выпускаемого велосипеда. Максимально безопасная конструкция и реализация плана обеспечения качества, видимо, скажутся на рентабельности, в то время как отклонение от максимального уровня безопасности почти наверняка нанесет ущерб интересам потребителей, которые явно не готовы платить дополнительную цену за более высокий уровень безопасности.

«Тексэмп Мэнюфакчуринг». Управляющего производством попросили принять участие в кампании, цель которой — дать понять конкурентам и жителям городка, что в следующем году фирма собирается построить здесь свой новый завод. Такой блеф отвлечет конкурентов от намерения построить неподалеку аналогичный завод. В результате «Тексэмп» получит преимущество в конкуренции и выиграет время на принятие решения о сроках и месте строительства нового завода фирмы.

Во-вторых, в силу того, что руководитель производства в деталях знает как продукцию, так и технологические процессы фирмы, он находится в ключевом положении, позволяющем осознать социальные последствия различных действий в таких критически важных областях, как безопасность продукции, удаление промышленных отходов, безопасность и права личности рабочего. Даже в области маркетинга именно управляющий производством иногда может лучше, чем кто-либо другой, судить о том, является ли реклама продукции компании честным и правдивым отражением ее свойств. Короче говоря, управляющий производством располагает обширной информацией о том, как фирма реализует свои общественные и этические обязанности.

Поэтому для повышения общей социальной ответственности со стороны промышленности необходимо, чтобы именно руководители производства в полной мере осознали роль этических аспектов принимаемых ими решений. На рис. 20.3. схематически показаны некоторые области решений, затрагивающих этические проблемы, а в примере 20.3. дано два случая, где производственные решения прямо связаны с этикой.

## **ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИЗДЕЛИЙ И ПРОЦЕССОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ**

В остальной части данной главы освещаются этапы проектирования операционной системы. Эти этапы включают в себя проектирование изделий и процессов производства, определение производственных мощностей, места их расположения, проектирование предприятия и разработку производственных операций. В этом разделе рассматриваются вопросы проектирования изделий и процессов для производств, ориентированных на выпуск товаров. В следующем разделе обсуждаются вопросы проектирования продукции и процессов в сфере предоставления услуг.

### **Критерии и выбор проектов**

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИЗДЕЛИЙ.** Проектирование изделий должно быть нацелено на удовлетворение потребностей покупателей. Для анализа конкретных требований потребителя к данному изделию разработчик должен рассмотреть относительную значимость следующих *критериев проектирования изделий*:

1. Стоимость.
2. Экономичность эксплуатации.
3. Качество.
4. Элементы роскоши.
5. Размер, мощность или прочность.
6. Срок службы.
7. Надежность в эксплуатации.
8. Требования к обслуживанию, его простота.
9. Универсальность использования.
10. Безопасность эксплуатации.

Для того чтобы получить нужные характеристики изделия, разработчик в ходе проектирования должен

*сделать выбор вариантов в следующих областях*

1. Размеры и формы.
2. Материалы.
3. Соотношение стандартных и специфических элементов.
4. Модульные компоненты.
5. Избыточные компоненты для повышения надежности.
6. Элементы безопасности.

Ясно, что между критериями проектирования изделия и возможными вариантами выбора существуют определенные компромиссы. Так, например, установка кондиционера в автомашине делает ее более роскошной, но увеличит объем обслуживания. Аналогичным образом применение более толстых листов металла для корпуса увеличит срок службы автомобиля и повысит его безопасность, но и приведет к его удорожанию и, возможно, к уменьшению пробега на один галлон горючего.

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА.** Когда изделие спроектировано, необходимо определить этапы процесса производства этого изделия. Как и при проектировании изделия, разработчик процесса должен рассмотреть относительную значимость следующих *критериев проектирования процесса производства*:

1. Производственная мощность.
2. Экономическая эффективность.
3. Гибкость.
4. Производительность.
5. Надежность.
6. Ремонтопригодность.
7. Стандартизация и постоянство результатов.
8. Безопасность и промышленная санитария и гигиена.
9. Удовлетворение жизненных потребностей рабочих.

Чтобы обеспечить нужные характеристики процесса, разработчик должен *сделать выбор вариантов* в следующих областях:

1. Тип перерабатывающей системы (проектная система, мелкосерийное производство, массовое производство, непрерывный процесс, комбинация вышеперечисленных вариантов).
2. Собственное производство или приобретение некоторых комплектующих изделий.
3. Выполнение некоторых задач своими средствами или передача их субподрядчикам.
4. Методы переработки (например, окраску можно вести распылением, кистью, окунанием).
5. Степень механизации и автоматизации.
6. Степень специализации труда рабочих.

Вполне очевидно, что разработка изделия влияет и на проектирование процесса. Так, например, процесс приготовления стандартных бутербродов нельзя эффективно применить для приготовления бутербродов по заказу отдельных клиентов. Поэтому разработчики изделий и разработчики процесса должны тесно сотрудничать друг с другом. Они должны полностью понимать, какие именно потребности клиентов собирается удовлетворить операционная система и какая именно выраженная компетентность поможет добиться нужной конкурентоспособности.

### **Жизненный цикл изделия и процесса**

По мере прохождения изделия по циклу своей жизни процесс, посредством которого произведено данное изделие, тоже должен развиваться вполне предсказуемым образом. Если *жизненный цикл процесса* будет развиваться не в ногу с *жизненным циклом изделия*, конкурентоспособность организации может быть серьезно подорвана.

На начальной стадии жизненного цикла изделия объемы его продаж низки. Конструкция изделия может быть еще не вполне стабильной, а конкурентоспособность основываться на его отличительных признаках, а не на цене. На этой стадии процесс производства должен быть достаточно гибким, чтобы его можно было быстро изменить в соответствии с изменениями в конструкции изделия. Способность производить в больших количествах и с высокой экономической эффективностью не очень важна. Процесс в это время может быть трудоемким, мелкосерийным и неавтоматизированным.

В процессе усовершенствования продукта его конструкция будет стандартизироваться все в большей мере, объемы сбыта возрастут. Основным фактором конкурентоспособности при этом, видимо, станет цена. Вопросы экономической эффективности и стабильности выпуска продукции приобретут важнейшее значение. Процесс производства при этом станет капиталоемким, высокоавтоматизированным, нацеленным на массовый выпуск продукции.

Замечательный пример этой концепции жизненного ЦИКЛА ИЗДЕЛИЕ — ПРОЦЕСС в последние годы продемонстрировала промышленность по выпуску персональных компьютеров. По мере становления изделия возросли объемы продаж и цены на персональные ЭВМ сильно упали. Чтобы сохранить конкурентоспособность «Ай Би Эм», «Эппл» и другие изготовители персональных компьютеров заменили трудоемкое производство высокоавтоматизированными заводами.

### **Современный уровень развития производственных систем**

Прогресс в повышении быстродействия компьютеров и в их применении привел к революции в проектировании производственных систем. В этом разделе мы коснемся ряда технологий, основанных на использовании компьютеров, применяемых в производствах, ориентированных на выпуск товаров.

*Система автоматизированного проектирования (САПР)* позволяет разработчику технических изделий работать с терминалом компьютера и создавать необходимую документацию, которую раньше приходилось выполнять вручную. Ее можно хранить в памяти компьютера, легко извлекать оттуда и вносить необходимые изменения. Когда нужно, компьютер может перенести чертежи на бумажный носитель. Он позволяет резко ускорить дело разработки и вычерчивания проекта и дает большие возможности для проработки различных вариантов. Кроме того, по мере разработки проекта компьютер может вести проверку на отсутствие некоторых видов ошибок.

*Автоматизированная система управления производством (АСУП)*. Под нею понимается целый ряд технологий, позволяющих управлять и контролировать работу производственного оборудования при помощи компьютера. Эта технология идет дальше обычной автоматизации в основном за счет обеспечения гибкости производственного процесса. Компьютер может передать на управляемую им единицу оборудования новый набор команд и изменить выполняемую оборудованием задачу.

РОБОТЫ представляют собой программируемые устройства, манипулирующие материалами и рабочими инструментами, что раньше приходилось делать силами рабочих. Применение роботов особенно эффективно на монотонных, часто повторяющихся операциях, утомительных и изнурительных для рабочих; для выполнения операций, где требуется высокая степень стабильности, а также работ, опасных или неудобных для человека. Отличительным свойством роботов является также то, что их можно перепрограммировать и при необходимости «научить» новой работе.

*Системы, автоматического складирования и выдачи товаров (САС)* или «автоматизированные склады» предусматривают использование управляемых компьютером подъемно-транспортных устройств, которые закладывают изделия в склад и извлекают их оттуда по команде. Компьютер также следит за тем, где именно находится каждое изделие. Эти системы не только исключают ручной труд, но и позволяют экономить складские площади, ускорять складские операции и улучшать контроль за материально-техническими запасами.

Общей чертой новых технологий является то, что они повышают гибкость производства. Производственные процессы, в которых объединены все эти технологии, называются *гибкими производственными системами* (ГПС). Их достоинством является высокая степень автоматизации без потери гибкости. ГПС позволяют сократить затраты на переналадку оборудования что обеспечивает экономичность производства небольших партий изделий. Технические возможности и конкурентные достоинства ГПС первыми признали японцы. Производители США все еще пытаются сравняться с ними в реализации и эффективном применении этих технологий.

Сочетание названных выше технологий в системе, работающей под управлением интегрированной информационной управляющей системы, называется *интегрированной автоматизированной системой управления производством* (ИАСУП). И хотя такая система пока в основном еще видится лишь на уровне концептуальной проработки, необходимые составляющие ее технологии уже реально существуют. Проблема заключается в том, чтобы осуществить интеграцию и реализовать управление всеми этими технологиями в единой системе. Многие прогрессивные промышленные компании с энтузиазмом работают над созданием «завода будущего».

### **ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОДУКТОВ И ПРОЦЕССОВ В СФЕРЕ УСЛУГ**

Сейчас в США в сфере услуг занято порядка 70% работающих, значение этого сектора экономики нельзя недооценивать. Многие принципы одинаково применимы как для производственного сектора экономики, так и для сферы услуг, но есть и целый ряд специфичных принципов.

Одна из наиболее важных отличительных черт сферы услуг заключается в характере проектирования этих услуг и в процессе, используемом для их создания.

## Характеристики сферы услуг

Сфера услуг имеет ряд важных с точки зрения управления операциями характеристик. Во-первых, здесь потребитель обычно присутствует в производственном процессе, т.е. имеется более тесный контакт или *взаимодействие* с потребителем, чем в сфере промышленного производства. Рабочий в автомобилестроении, например, не контактирует с потребителями, в больнице же или в кинотеатре производственные служащие тесно взаимодействуют с клиентами. Во-вторых, в сфере услуг требуется, видимо, более высокая степень *индивидуализации* продукта в соответствии с требованиями потребителя. В-третьих, работы в сфере услуг обычно более *трудоемки*, чем в промышленности. Эти три особенности делают управление операциями в сфере услуг более трудным делом с точки зрения обеспечения эффективности. Действительно, чем выше степень взаимодействия с потребителем, чем выше степень индивидуализации продукции, чем выше трудоемкость процесса, тем труднее обеспечить его высокую экономическую эффективность. Именно эти характеристики отличают сферу услуг от промышленного производства в плане операционной деятельности.

## Особенности проектирования услуг

При разработке системы предоставления услуг необходимо учитывать ряд весьма важных факторов:

1. Месторасположение предприятия по предоставлению услуг в основном определяется месторасположением потребителей, а не исходных материалов или какими-либо другими факторами.
2. Потребности и желания потребителей обычно идут впереди соображений эффективности.
3. Календарное планирование работ зависит в основном от потребителей.
4. Определение и измерение качества может оказаться затруднительным.
5. Работники должны владеть хорошими навыками общения с потребителями.
6. Производственные мощности обычно рассчитываются по «пиковому» спросу со стороны потребителей, а не по среднему уровню спроса.
7. Создание запасов продукции в периоды низкого спроса для их использования при «пиках» спроса обычно не представляется возможным.
8. Эффективность работы служащего с трудом поддается измерению, поскольку низкая производительность может быть обусловлена отсутствием спроса со стороны потребителей, а не плохой работой служащего.
9. Крупные предприятия в сфере услуг не типичны.
10. Маркетинг и производство иногда трудно отличить друг от друга.

## Совершенствование операций в сфере услуг

Характеристики, присущие предприятиям сферы услуг, затрудняют обеспечение эффективности операций, но тем не менее существует ряд методов повышения производительности, которые необходимо здесь рассмотреть. Эти методы направлены на рост не только эффективности, но и конкурентоспособности путем внесения разнообразия в услуги, предоставляемые потребителям.

Некоторые фирмы добились успеха на рынке за счет *усиления участия потребителя в производстве услуг*. Организация продажи товаров по почтовым заказам, бензозаправочные станции самообслуживания, кафетерии - вот примеры применения этого принципа. Он же используется и в организации розничной продажи товаров, «которые надо самому собрать». Отметим, однако, тот факт, что, предлагая потребителю самому выполнить какую-то часть предоставляемой услуги, мы фактически изменяем и саму природу этой услуги.

Многие годы считалось, что основная область применения новой техники и технологии — это производство, прежде всего, обрабатывающее. Руководители в сфере предоставления услуг должны осознать ошибочность этого утверждения и *искать возможности замены труда техникой там, где это выгодно*. В примере 20.4. описывается планомерное замещение труда работников техническими устройствами в почтовой службе США. Другими примерами этого положения могут быть торговые автоматы, считывающие устройства в кассах продовольственных магазинов, автоматические станции мойки автомашин. Прямой набор в междугородней телефонной связи, автоматы для обработки чеков в банках являют собой примеры одновременного применения обоих вышеназванных принципов.

### ПРИМЕР 20.4.

#### *Автоматизация в почтовом ведомстве США*

Ни дождь, ни слякоть не могут остановить почтальонов на их маршрутах по доставке почты. Но когда-нибудь это произойдет просто из-за немыслимого роста объема отправлений. К началу следующего

столетия почтовое ведомство США будет, видимо, доставлять порядка 250 млрд. отправок в год (165 млрд. в 1985 г.). Уже сейчас почтальоны затрачивают почти 50% своего рабочего времени на операции по сортировке почты. Более 19% всего бюджета, составлявшего 29 млрд. долл. в 1985 г., было израсходовано на оплату ручной сортировки почты. «Чтобы справиться с этим, — говорит Гарри Херринг, директор отдела прогрессивных технологий почтового ведомства США, — нам нужно изобрести автоматическую сортировку почты». Поэтому за последние четыре года почта израсходовала почти 35 млрд. долл. на разработку таких технологий, как искусственный интеллект, робототехника, системы машинного зрения, системы оптического распознавания знаков, которые можно было бы использовать для сортировки и обработки почты. В качестве первого шага почтовое ведомство планирует закупку 600 систем оптического распознавания знаков, которые могли бы «читать» адреса на конвертах и рассортировывать 5000 отправок в час по признакам города, штата и по коду почтового региона. Сейчас вручную человеку удается рассортировать 800 отправок за час.

*Источник:* Е. Т. Smith, «How the Post Office Is Bracing for the Deluge Ahead», *Business Week*, November 3, 1986, p.140.

Во многих случаях для завоевания преимущественного положения на рынке можно прибегнуть к *упрощению или устранению части процесса по предоставлению услуги*. Примером может служить заблаговременная «выписка» из отеля. Клиент заранее заполняет платежные документы и указывает дату выезда, что экономит труд работников и время клиента.

## **ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ МОЩНОСТИ, МЕСТОРАСПОЛОЖЕНИЕ, ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ**

Следующий шаг в создании операционной системы предусматривает принятие решений по размеру производственных мощностей, их месторасположению и проектированию материально-технических объектов, предприятий. Материально-технические объекты (facilities) — это весьма широкий термин, который включает заводы, фабрики, склады, магазины, учреждения и т.д.

### **Количество и мощность предприятий**

На этой стадии разработки операционной системы возникают два взаимосвязанных вопроса: (1) Сколько объектов и какой мощности требуется создать (другими словами, создавать ли несколько крупных предприятий или большое количество более мелких предприятий)? (2) Где расположить каждый из объектов?

Решения о количестве и производительности материально-технических объектов обычно определяются факторами эффективности и маркетинга. Некоторые вполне определенные факторы говорят в пользу создания крупных централизованных предприятий, другие факторы - о предпочтительности небольших, рассеянных предприятий.

Фактором, доказывающим пользу крупных централизованных предприятий, наиболее часто является большая капиталоемкость перерабатывающей подсистемы. В качестве примеров можно назвать электростанции и госпитали, где требуется дорогое специальное оборудование. Крупные предприятия предпочтительны и в тех случаях, когда требуется организованно собрать в одно место много людей или различных изделий. Примерами тут служат автосборочные предприятия, аэропорты, региональные склады сети универсальных магазинов.

Наиболее частая ситуация, говорящая в пользу большого количества мелких предприятий, это когда клиенты сильно рассредоточены и требуется обеспечить для них удобный доступ к предприятию. В качестве примера назовем банки, быстро, пожарные станции.

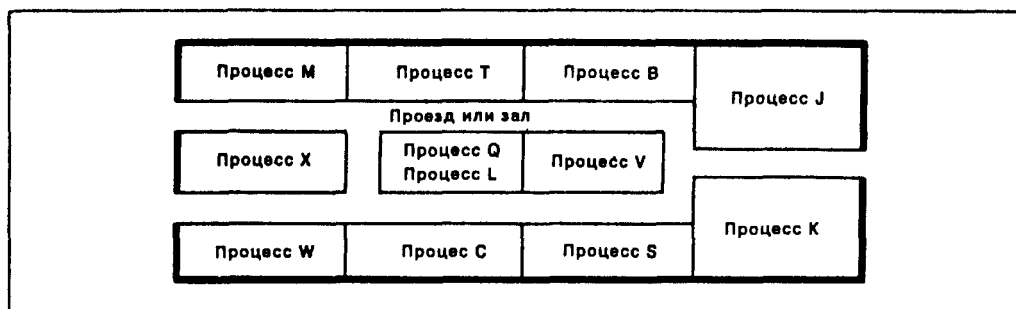
В некоторых операционных системах принят комбинированный подход, где используются и крупные, и мелкие предприятия. Типичными примерами могут служить фабрики химической чистки и лаборатории по обработке фотоматериалов. В этих случаях обычно имеется большое количество маленьких рассредоточенных предприятий, осуществляющих непосредственный контакт с клиентурой, и централизованные капиталоемкие производственные центры, производящие обработку материалов.

### **Месторасположение предприятий**

Решения о месторасположении предприятий обычно идут от общего к частному. Предположим, что изготовитель бытовой электронной аппаратуры решает вопрос о размещении завода по производству

проигрывателей компакт-дисков. При принятии решения будут последовательно рассмотрены следующие вопросы: на каком континенте строить завод, в какой стране, в каком штате или в какой провинции, в каком городе, на какой площадке или в каком существующем здании. Конечно, не во всех случаях нужно рассматривать все эти уровни. Транспортной полиции шт. Джорджия, естественно, нет никакой необходимости рассматривать возможность расположения своего офиса за пределами своего штата.

Для удобства рассмотрения вопроса давайте выделим два уровня решений о месте расположения предприятия: (1) макроуровень — решение о континенте, стране, провинции и городе; (2) микроуровень — выбор конкретной площадки или здания для предприятия.



**Рис. 20.4.** Типичная пооперационная планировка производства.

Факторы, учитываемые при принятии решения на каждом из этих уровней, будут различными. Основные факторы, рассматриваемые на макроуровне, следующие:

1. Демографические и экономические факторы, влияющие на размер и развитие основных рынков сбыта продукции операционной системы.
2. Источники и транспортные расходы по доставке материалов, требующихся для операционной системы.
3. Количество и качество трудовых ресурсов.
4. Наличие достаточного количества энергии и воды.
5. Политическая стабильность.
6. Налоговая политика и поощрение экономического развития.
7. Вопросы защиты окружающей среды.
8. Стоимость земельного участка и строительства.
9. Условия проживания (например, климат, система образования, медицинское обслуживание, культура, отдых, преступность).

К важнейшим факторам на микроуровне относятся:

1. Ограничительные нормы на развитие промзоны, совместимость с соседствующими объектами.
2. Размер, конфигурация и другие технические аспекты площадки.
3. Наличие предпочтительных видов транспорта.
4. Объем транспортных перевозок у клиентов, подъезды.
5. Наличие и стоимость энергоснабжения и других услуг, в том числе пожарной охраны и удаления отходов.
6. Внешний вид площадки, который может соответствовать или не соответствовать характеру предприятия.
7. Близость к жилым массивам и другим объектам, необходимым для служащих.
8. Месторасположение конкурентов, особенно предприятий розничной торговли или по предоставлению услуг.

Для многих видов предприятий при решении вопроса о месте расположения доминирующим оказывается какой-нибудь один фактор. Например, пошивочные предприятия располагаются вблизи источников относительно дешевого труда, поэтому большая часть этой отрасли промышленности эмигрировала в развивающиеся страны. Заводы для производства алюминиевых банок для напитков обычно располагаются рядом с производством самих напитков в силу высоких затрат на перевозку пустых банок. Станции обслуживания автомобилей располагаются на улицах или на дорогах с интенсивным движением или на перекрестках, что облегчает подъезд к ним.

## Проектирование предприятия

Следующим шагом после определения производственной мощности и места расположения предприятия при создании операционной системы будет проектирование самого предприятия. Эта задача сводится к определению конфигурации предприятия, т.е. размера и формы строения и расположения производственных ресурсов внутри него. Мы рассмотрим основные типы проектов или планировки производства и обсудим общие процедуры разработки проекта.

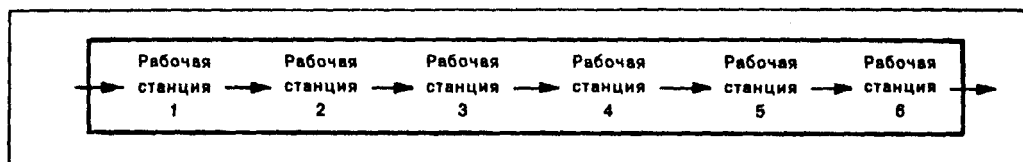


Рис. 20.5. Типичная поточная схема планировки.

**ТИПЫ ПЛАНИРОВОК ПРОИЗВОДСТВА.** При проектировании производственных предприятий в зависимости в основном от типа перерабатывающей подсистемы применяют три основных вида планировочных решений: пооперационную функциональную схему, линейную поточную схему планировки и фиксированную позиционную планировку.

При пооперационной функциональной планировке производственные ресурсы группируют по признаку выполняемой работы (процесса), как это показано на рис.

20.4. Так, в механическом цехе все токарные станки группируют на одном участке, все сверлильные — на другом и так далее. Крупные авторемонтные предприятия обычно имеют различные участки для разных видов обслуживания: участок регулировки двигателей, участок кузовных работ, участок ремонта передней подвески. Такая планировка обычно используется при мелкосерийном производстве, когда отдельные изделия или клиенты переходят с одного участка на другой, в зависимости от конкретных требований. Самая трудная задача при разработке пооперационной планировки заключается в минимизации транспортных операций или передвижений клиента, требующихся для обработки партии изделий или предоставления услуг клиентам, проходящим через систему.

**ЛИНЕЙНАЯ ИЛИ ПОТОЧНАЯ ПЛАНИРОВКА** применяется в массовом производстве или в системах с непрерывными процессами, где каждое выпускаемое изделие фактически проходит одни и те же операции обработки. Производственные ресурсы располагают в виде последовательности рабочих мест в соответствии с теми операциями, которые требуются для выпуска готового «продукта», как это показано на рис.

20.5. Наглядным примером такой планировки служит сборочная линия. В сфере услуг такую планировку следует использовать, например, в учреждении, обрабатывающем заявления на выдачу водительских прав. Основная проблема при такой планировке заключается в правильном распределении нагрузки на рабочие места во избежание образования узких мест.

**ФИКСИРОВАННАЯ ПОЗИЦИОННАЯ ПЛАНИРОВКА** в основном реализуется при выполнении проектов, например, строительных. Изделие или потребитель при этом неподвижны, к месту работы по мере необходимости подаются различные производственные ресурсы. Такие планировки в основном носят временный характер, и их сохраняют лишь до окончания работы над проектом. Проблема при этой планировке заключается в том, чтобы расположить производственные ресурсы таким образом, чтобы они не мешали друг другу.

Все три схемы планировки иногда можно обнаружить на одном предприятии. Госпиталь, например, имеет пооперационную планировку (родильное, кардиологическое, радиологическое, хирургическое отделения специализированы на разных видах операций). Вместе с тем, в госпитале может иметься клиника для проведения обследований, планировка которой будет соответствовать поточной схеме. Примеры фиксированной позиционной планировки можно найти в операционных и в палатах интенсивной терапии.

**ПРОЦЕСС ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ.** Процесс проектирования материально-технического объекта, производственного предприятия состоит из ряда логически связанных между собой этапов. Нарушение последовательности выполнения этапов может вести к пагубным для производства ошибкам, исправление которых обходится очень дорого. Эти этапы включают:

1. Сбор исходных данных. Проектировщик должен располагать подробной информацией по:
  - а) схеме планировки производственного процесса, размещаемого на предприятии;
  - б) заданной производительности и ассортименту выпускаемой продукции;
  - в) данным по площадке (размер, конфигурация) и любым существующим на площадке зданиям (поэтажные планы, высота перекрытий, несущая способность полов);
  - г) строительным нормам и любым другим нормативным актам, относящимся к технике безопасности,

охране, защите окружающей среды.

2. Определение количества и типов производственных ресурсов, требующихся для обеспечения заданной производительности. Например, сколько кассовых мест необходимо предусмотреть в банке для обслуживания ожидаемого числа клиентов?

3. Определение площади пола, требующейся для каждого производственного участка. Если в отделении офсетной печати будет стоять четыре машины, то какая площадь потребуется для этого отделения с учетом проходов, промежуточных складов, стола мастера, площадей обеспечения, комнат отдыха или ремонтных служб?

4. Анализ связей между различными участками включает определение того, какие из них следует расположить поближе друг к другу, а какие можно или должно разнести. Может оказаться так, что два участка нужно разместить рядом с учетом перехода материалов или клиентов с одного участка на другой. В аэропортах, например, конторы по прокату автомашин всегда размещают рядом с отделением выдачи багажа. Некоторые участки приходится разносить, что делается обычно по соображениям экологии, техники безопасности и т.д. Участок окраски, например, необходимо располагать в удалении от участка пескоструйной обработки, где выделяется пыль и высок уровень вибрации.

5. По результатам этапов 3 и 4 разрабатывается генеральная компоновка с указанием всех размеров и места расположения каждого производственного и вспомогательного участка. При этом обычно прорабатывают несколько возможных вариантов.

6. Четкое определение точного места каждой единицы оборудования, мебели и других производственных ресурсов на каждом участке. Часто эту работу выполняют с помощью шаблонов, которые накладывают на чертеж генеральной компоновки и, перемещая их в разные положения, добиваются оптимального расположения оборудования. В последнее время эту работу выполняют с помощью ЭВМ.

Процесс проектирования предприятия ведется с учетом многих факторов и включает в себя целый ряд компромиссов. Обычно, ввиду весьма высокой степени сложности проблемы, единственно приемлемым подходом является стремление к «согласительному», а не к «оптимизированному» результату. Для проектирования важны как аналитические, так и творческие способности разработчиков.

## **ПРОЕКТИРОВАНИЕ РАБОТ И НОРМИРОВАНИЕ ТРУДА**

Со времен промышленной революции роль производственных рабочих претерпела значительные изменения. Первоначально основная задача рабочего заключалась в том, чтобы внести в производственный процесс энергию или «мускульную силу». Бурное развитие энергетики, механизации и автоматизации изменило роль рабочего — из поставщика энергии он превратился в распорядителя энергии или оборудования. Один из важнейших аспектов проектирования работ предусматривает создание точных спецификаций, определяющих порядок взаимодействия работников с машинами, потребителями или другими элементами производственной среды.

Проектирование работ включает точное определение содержания каждого вида работы в организации и косвенно — порядок распределения работы в ней. Проектируя работы, необходимо учитывать принципы экономической эффективности и поведенческие принципы. (Поведенческие принципы более подробно были рассмотрены в гл. 19.) Работа должна соответствовать способностям работника и возможностям оборудования, стоимость разработки не должна быть чрезмерно высокой, содержание работы должно совпадать с психологическими ожиданиями работников. Аспекты экономической эффективности не должны противоречить поведенческим аспектам.

Разделение труда (его специализация) является важным фактором повышения производительности труда операционных работников. В самом деле, специализация труда просматривается и сегодня во всех аспектах деловой деятельности. Как в профессиональном футболе игрок, выбивающий мяч в игру, концентрируется только на том, чтобы подальше выбить мяч (а не на игре в качестве защитника задней линии или свободного защитника), точно также операционные служащие могут концентрировать свои усилия на выполнении ограниченного количества производственных заданий. Преимущества специализации заключаются в том, что она позволяет сократить объем подготовки работников, повысить уровень профессионального умения на каждом специализированном рабочем месте, отделить от производственных заданий те, которые не требуют квалифицированного труда, а могут быть выполнены неквалифицированными работниками, получающими меньшую заработную плату, а также увеличивает возможности использования специализированного оборудования. К недостаткам, присущим специализации, можно отнести уменьшение гибкости при изменении производственных заданий, снижение чувства удовлетворенности рабочих, нарастание утомления от монотонности, рост прогулов. При определении содержания работ управляющий производством должен глобально рассмотреть все эти факторы, чтобы найти оптимальную степень специализации труда.



## **Социально-технический подход**

Термин «социально-техническая система» относится к взаимоотношениям между технической системой, требующейся для выполнения производственных заданий, и той социальной организацией, в рамках которой эти задания выполняются. Управляющие производством должны понимать, что производственная система является одновременно и социальной, и технической системой. Принципы проектирования работ, основанные на социотехническом подходе, включают следующие положения:

1. Работа должна требовать известного напряжения и содержать элементы разнообразия.
2. Необходимо, чтобы на работе можно было учиться и продолжать свое образование.
3. Работа должна давать возможность реализовывать в определенных пределах функцию принятия решений.
4. Необходимость признания при хорошем выполненной работе.
5. Необходимость определенной степени социальной поддержки.
6. Необходимость реализации определенной зависимости между результатами труда и социальным положением личности.
7. Необходимость увязки характера работы с желаемым будущим.

## **Изучение методов организации труда**

Поиск путей совершенствования труда должен идти непрерывно, независимо от того, используются ли подход специализации труда, метод обогащения работ или развития содержательности труда. Под изучением методов организации труда подразумевается процесс анализа всех производственных операций с целью определения возможностей ее совершенствования. При этом изучают как выполняется та или иная работа в настоящее время и как ее можно выполнить наилучшим образом. Под человеческими факторами, применительно к разработке трудовых операций, понимают эргономические и поведенческие характеристики человека. Человеческие факторы учитываются в их связи с применяемым инструментом, приемами труда и условиями окружающей среды (температурой, шумом, освещенностью), в которой выполняется данная работа.

## **Нормирование труда**

При разработке операций производственного процесса и методов организации труда определяют оптимальный метод выполнения производственного задания. Нормирование труда заключается в определении времени, требующегося для выполнения той или иной работы. Ожидаемое время выполнения работы называется нормой времени или просто нормой. Норма времени указывается либо в виде времени, затрачиваемого на единицу продукции (2,5 мин на деталь), либо в виде количества изделий, производимых за данный период (40 ед. в час).

Нормы времени имеют большое значение как в сфере материального производства, так и в сфере предоставления услуг. Нормы времени используются при планировании и оценке загрузки оборудования, разработке календарных планов и оценке работы людей, занятых в производстве. В качестве примера использования норм времени в сфере обслуживания можно сослаться на почтовое ведомство, которое широко использует нормы времени на доставку почты. Норма времени выводится для каждого типа маршрута доставки (в коммерческие учреждения, в жилые кварталы с централизованным расположением почтовых ящиков, на фермы в сельской местности). На основе выведенных норм ведомство устанавливает маршруты таким образом, чтобы равномерно распределить нагрузку на почтальонов. С учетом объема ежедневно поступающей почты, определяют предполагаемое время обслуживания каждого конкретного маршрута. Другими словами, нормы времени позволяют планировать работу персонала, оборудования и оценивать труд работников.

## **РЕЗЮМЕ**

1. Операционная функция — это деятельность по производству товаров или услуг, которые организация поставляет во внешнюю среду.
2. Операционная система организации состоит из перерабатывающей подсистемы, подсистемы обеспечения и подсистемы планирования и контроля. Основное назначение операционной системы заключается в производстве продуктов или услуг для удовлетворения конкретных потребностей.
3. Эффективность производства определяют как частное от деления рыночной стоимости производимого выхода на сумму всех затраченных организацией входов,
4. Процесс производства может осуществляться в форме проекта, мелкосерийного, массового или непрерывного производства.

5. Выраженная компетентность — это нечто такое, что организация делает особенно хорошо по сравнению со своими конкурентами. Конкурентное преимущество — это выраженная компетентность, позволяющая привлекать и сохранять своих клиентов.

6. В управлении производством принимаются как стратегические, так и тактические решения. К трем стратегическим принципам, используемым удачливыми международными конкурентами, относятся принцип «точно вовремя», принцип комплексного контроля качества, принцип комплексного ремонтно-профилактического обслуживания.

7. Управление операциями затрагивает вопросы этики отношений как внутри организации, так и с внешней средой.

8. Проектирование продукта и производственного процесса требует четкого определения критериев проектирования и отбора оптимальных альтернативных вариантов.

9. Как выпускаемая продукция, так и производственные процессы имеют свои жизненные циклы. По мере созревания продукта и синхронно с требованиями конкуренции на рынке должно идти и развитие производственного процесса.

10. Современные производственные системы, обеспечивающие гибкость при автоматизированном производстве, включают автоматизированные системы проектирования, автоматизированные системы управления производством, роботов и автоматизированные склады. Завод будущего будет представлять собой автоматизированную интегрированную производственную систему.

11. Проектирование операций в сфере предоставления услуг осложняется высокой степенью взаимодействия с потребителем, необходимостью индивидуализировать услуги по заказу потребителя, а также трудоемкостью большинства услуг.

12. При проектировании предприятия принимается решение о его производственной мощности и месте расположения.

13. К трем типам планировки производства относятся пооперационная (функциональная), поточная (линейная) и позиционная (фиксированная) схемы.

14. Социотехнический подход к разработке производственных заданий и операций предусматривает учет взаимосвязи между технической системой, требующейся для выполнения работы, и социальной организацией, в которой эта работа выполняется.

15. Методы изучения организации труда предусматривают анализ всех операций производственного процесса в целях определения возможности их совершенствования.

16. Нормирование труда — это разработка норм времени, требующегося для выполнения конкретной операции или производственного задания.

## ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОВТОРЕНИЯ

1. В чем цель операционной функции в организации?
2. Кратко опишите три основные подсистемы операционной системы организации.
3. Дайте определение эффективности производства.
4. Кратко опишите четыре типа процесса переработки.
5. Опишите взаимосвязь между производственной функцией и маркетингом в организации, возможные причины конфликтов.
6. Объясните взаимосвязь между потребностями потребителя и стратегией производства.
7. Объясните, каким образом организация может иметь выраженную компетентность, но не иметь преимуществ в конкурентоспособности?
8. Назовите три основных момента, в которых проявилось влияние международной конкуренции на стратегию производства в последние несколько лет.
9. Приведите по одному примеру этической проблемы в производственной функции, обращенной внутрь организации и во внешнюю среду.
10. Объясните взаимосвязь между жизненным циклом продукта и жизненным циклом процесса производства.
11. Вкратце опишите автоматизированную систему проектирования, автоматизированную систему управления производством, автоматизированный склад, гибкую производственную систему и интегрированное автоматизированное производство.
12. Какие отличительные особенности, с точки зрения эффективности производства, делают управление фирмой, предоставляющей услуги, более трудным, чем управление производственной фирмой?
13. Какие три особых метода наиболее часто применяют для повышения эффективности работы предприятий сферы услуг?
14. Какие факторы влияют на выбор организации между созданием крупного централизованного

производства и созданием сети мелких, рассредоточенных предприятий?

15. Назовите, какие факторы учитываются при определении региона, конкретной площадки для строительства предприятия.

16. Кратко опишите три основных типа планировок производства.

17. Сравните разработку производственного задания с определением нормы времени.

## **ВОПРОСЫ ДЛЯ ОБСУЖДЕНИЯ**

1. Назовите входы и выходы операционной системы типичного ресторана быстрого обслуживания и опишите характер процесса переработки.

2. Дайте сравнение супермаркетов фирмы «Крогер» с магазинами сети «Сэвен-Элэвен», с точки зрения выраженной компетентности и конкурентоспособности.

3. Дайте пример, как автоматизация подняла эффективность работы библиотеки. Помогла ли автоматизация повысить уровень услуг, предоставляемых библиотекой своим клиентам?

4. Организует ли фирма по производству молочных продуктов, имеющая сбыт по всей стране, один централизованный завод по производству молока или много разбросанных по стране мелких заводов? Почему?

5. Какой фактор (факторы) будет определяющим при выборе места строительства (а) бумажного комбината; (б) атомной электростанции; (в) аэропорта?

6. Объясните, как будут обслуживаться автомобили на станциях с фиксированной позиционной планировкой, пооперационной планировкой, линейной планировкой?

7. Назовите пример производственного задания, плохо разработанного с технической или социологической точки зрения. Как можно исправить положение?

## **КОНКРЕТНАЯ СИТУАЦИЯ** *Стратегия операционного управления*

Когда Дон Ньюхарт вошел в офис Марты Бойд и сел на стул, он почувствовал, что за последние шесть недель узнал гораздо больше, чем за четыре года учебы в колледже. Дон получил степень бакалавра в области управления экономикой всего лишь в июне. Он сразу же поступил на работу в корпорацию «Чек-Райт» под начало миссис Бойд, управляющей производством корпорации. Корпорация «Чек-Райт» занята печатаньем личных банковских чеков, имеет 27 предприятий, расположенных в 27 крупнейших городах Соединенных Штатов. Дон только что закончил шестинедельную программу обучения, в ходе которой он по несколько дней работал в каждом производственном отделе завода корпорации в Лексингтоне. По крайней мере по одному дню он проработал на всех должностях на этом заводе. Миссис Бойд пригласила Дона, чтобы обсудить с ним результаты его обучения.

«Чек-Райт» — одна из четырех относительно крупных компаний, печатающих чеки. В некоторых городах имеется много мелких конкурирующих компаний. Чеки печатают и направляют по почте клиентам банков. Чеки всегда заказываются через банки, и именно банк решает, какая из компаний будет печатать чеки для его клиентов.

Для выполнения заказа приходится выполнять десять операций на семи видах оборудования. Расходы при производстве чеков распределяются следующим образом: около 50% — трудозатраты, 30% — материалы и 20% — накладные расходы. Продажная цена чеков обычно на 80-100% выше затрат на их изготовление. Счет за отпечатанные для клиентов банка чеки фирма выставляет банку. Банк, чтобы возместить свои расходы, списывает стоимость чеков со счетов своих клиентов. В большинстве случаев клиенты не знают, какую цену они платят за отпечатанные для них чеки до тех пор, пока не получают ежемесячный отчет банка со списанной суммой.

Любые проблемы с качеством или сроками доставки готовых чеков могут вызывать значительные трудности в работе банка. Если клиент не получит заказанные чеки в течение десяти дней или в чеке допущены ошибки в фамилии, имени, адресе, в других отпечатанных на чеке сведениях, клиент обращается с жалобой в банк (многие клиенты считают, что банк сам печатает чеки). Если номер счета, который печатается магнитными чернилами в нижней части чека, содержит ошибку или неразборчив для компьютера, нарушается процесс обработки чека в банке. Ручная обработка таких чеков обходится для банка весьма дорого. Во всех подобных случаях банк связывается с фирмой «Чек-Райт».

«Ну, Дон, как вам понравились эти шесть недель на заводе?»

«Очень понравились, сам себе не верю, как много я за это время узнал нового. Знаете, до этого все мое знакомство с полиграфическим оборудованием ограничивалось лишь работой на ксерокопировальной машине в университетской библиотеке».

«Ну, а теперь, Дон, на основе своего опыта, скажите, что вы считаете наиболее важным фактором повышения эффективности в нашем деле?»

«Это совсем легко назвать. Конечно же, производительность труда. Процесс производства у нас трудоемкий, поэтому повышение производительности труда может дать значительное увеличение прибылей. Я как раз хотел обсудить этот вопрос с вами. Складывается такое впечатление, что на заводе слишком велика численность персонала во все дни, кроме понедельника и вторника, когда наблюдается наибольший приток заказов. Я также заметил, что порядка трети времени, затрачиваемого на выполнение заказа, приходится на считывание и прочие проверки, а не на производственные операции. Я думаю, что здесь есть кое-какие возможности для значительного повышения труда во всем нашем производстве».

## Вопросы

1. Согласны ли вы с Доном в том, что производительность труда является наиболее важным показателем эффективности производства при изготовлении чеков? Если нет, то какие показатели вы считаете наиболее важными? Почему?

2. Почему, по вашему мнению, на заводе несколько больше рабочих, чем нужно во все дни недели, за исключением двух самых напряженных? Почему считыванию и другим проверкам уделяется столько много времени?

3. Какова была бы ваша реакция на заявление Дона о возможном повышении производительности труда?

## ЛИТЕРАТУРА

1. James B. Ditworth, *Production and Operations Management. Manufacturing and Nonmanufacturing*, 3rd ed. (New York: Random House, 1986), pp. 11-16.

2. Joseph J. Moder, Cecil R. Phillips, and Edward W. Davis, *Project Management with CPM, PERT, and Precedence Diagramming*, 3rd ed. (New York Van Nostrand Reinhold, 1983), p. 3.

3. Ray Wild, *Operations Management — A Policy Framework* (Oxford: Pergamon Press, 1980).

4. Wickham Skinner, *Manufacturing in the Corporate Strategy* (New York: Wiley, 1978).

5. Robert H. Hayes and Steven C. Wheelwright, *Restoring Our Competitive Edge* (New York: Wiley, 1984).

6. Richard J. Schonberger, *World Class Manufacturing* (New York Free Press, 1986), chap. 1.

7. Roben H. Hayes and Steven C. Wheelwright, «Link Manufacturing Process and Product Life Cycles», *Harvard Business Review*. January-February, 1979.

8. C. A. Voss, *Managing Manufacturing Technologies*, Monograph No. 1, Operations Management Association, September 1986, pp. 3-8.

9. Roger W Schmenner, «How Can Service Businesses Survive and Prosper?» *Sloan Management Review*, Spring 1986, p. 21.

10. Everett E. Adam, Jr., and Ronald J. Ebert, *Production and Operations Management: Concepts, Models, and Behavior*, 3rd ed. (Englewood Cliffs, N. J.: Prentice-Hall, 1986), pp. 307-311.