

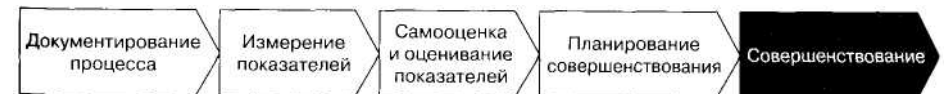
## Глава 10

# Организационные инструменты совершенствования

Инструменты, описанные в предыдущих разделах, были предназначены для понимания проблемы, для анализа проблемы, для генерации идей и т.д. Основное назначение этих методов — определение вклада в совершенствование. В этой главе рассмотрим инструменты совершенствования, непосредственно способствующие этим целям. Как уже отмечалось, границы между категориями не очень четкие.

В этой главе рассмотрены следующие инструменты:

- Упрощение;
- Идеализация;
- СФК;
- Анализ рабочих ячеек;
- Статистическое управление процессом/контрольная карта;
- Рейнжиниринг бизнес-процесса;
- Бенчмаркинг.



### 10.1. Упрощение

Основное назначение метода *упрощения* заключается в том, чтобы исключить потери и лишние избыточные расходы элементов бизнес-процесса. Упрощенный процесс идет легко, без сопротивления, не снижая уровня показателей ни внутри самого процесса, ни в своем взаимодействии с внешней средой, внутри которых он существует. Для достижения эффекта упрощения существует несколько приемов, которые можно использовать по отдельности. Но, когда они объединяются, эффект получается гораздо большим. Некоторые из этих приемов кратко описаны далее. Они обсуждаются в том порядке, в каком рекомендуются для упрощения бизнес-процессов (Харрингтон, 1991).

#### 10.1.1. Исключение бюрократии

Термины *упрощен* и *бюрократический* имеют противоположный смысл. Термин *упрощен* ассоциируется с процессом, который эффективен и идет легко.

Термин *бюрократический* — синоним процесса медленного и громоздкого. Бюрократия часто препятствует процессному подходу и переходу от движения через отделы к управлению процессами. Естественно, первый шаг по упрощению бизнес-процесса — исключение бюрократии.

Типичный результат бюрократии — необязательное бумаготворчество. Менеджеры часто тратят 40-50% своего времени на чтение или написание документов. Исследования показали, что примерно 60% работы офиса идет на проверку других работ, а также на архивирование и поиск информации, иногда нужной, по чаще всего — бесполезной. Негативных результатов у такой работы много, их часто невозможно измерить. Поэтому важно провести критический анализ существующего бюрократического стиля работы для минимизации всех задержек, исключения ненужных бумаг и операций, которые не нужны, не добавляют ценность и не поддерживают другие процессы.

Один возможный подход к исключению бюрократии таков:

- 1). Сначала бюрократию надо выследить. Бюрократ выдает себя, когда залает вопросы типа:
  - Проводится ли инспекция этого действия или кто утвердил эту работу?
  - Не нужны ли еще подписи?
  - Сделаны ли несколько экземпляров этого документа?
  - Есть ли копии оформленных документов в архиве на всякий случай?
  - Направлены ли копии документа лицам, которым они не нужны?
  - Вовлечены ли люди или отделы, которые мешают повышению эффективности и качества работы?
  - Другой важный признак бюрократии — бесконечное использование копировально-множительной техники и наличие огромных помещений для хранения документов. Исследования показали, что около 90% документов, хранящихся в архивах организаций, никогда не используются повторно.
- 2). Попробуйте теперь формально соединить блок-схему процесса и ответы на вопросы, данные выше. Действия, которые представляют собой проявления бюрократии, выделите синим цветом. Они связаны с проверками, утверждениями, подписями и визами.
- 3). У сотрудника, отвечающего за «синие» действия, следует потребовать отчета о затратах времени и средств на ее выполнение, а также об ее полезности. Обычно это встречает некоторое сопротивление, так как все виды бюрократической работы рассматриваются ее исполнителями как весьма существенные для предприятия в самой ближней и дальней перспективе. Однако можно показать, что рассмотрение такого отчета может дать необходимые аргументы для исключения лишнего бюрократического звена. Например, в одной американской компании для оформления запроса на покупку оборудования, стоимость которого несколько превышала плановую, потребовалось пройти пять уровней утверждения документов. Из десяти комплектов

документов, представленных на утверждение, два комплекта имели только правильно оформленный титульный лист, на котором были оставлены места для подписей. Остальные страницы этих двух комплектов документов умышленно были оставлены абсолютно чистыми. И тем не менее вместе с другими восемью комплектами, эти два пустых комплекта успешно прошли через всю бюрократическую систему и были надлежащим образом утверждены.

4). Действия, которые нельзя оправдать, исключаются.

### 10.1.2. Устранение излишков

Если процесс имеет административный характер, то идентичные или одинаковые операции могут выполняться на двух или более его этапах. Это имеет место, когда различные отделы предприятия или разные организации в цепочке поставок выполняют свои задачи независимо, совершенно не имея представления о том, чем занимаются другие. Такое дублирование увеличивает затраты на процесс, повышает вероятность возникновения противоречивых данных. Например, отдел закупок предприятия запрашивает одни цены на комплектующие, а конструкторский отдел этого предприятия — другие. В результате использования этих данных возникают неточности и ошибки. Из-за отсутствия доверия во многих организациях каждый человек и каждый отдел хранят свои собственные отчеты, например, о невыходах на работу и о сверхурочных часах. Эта же документация хранится и централизованно. Часто оказывается, что эти данные не совпадают.

Затраты, связанные с дублированием и искажением информации, надо устранить. Для этого на самом деле нет простых «трюков». Приходится идти сквозь каждое действие и результат, связанный с процессом, чтобы выявить и устранить лишние операции и документы.

### 10.1.3. Анализ добавленной ценности

Анализ добавленной ценности - главный принцип упрощения процессов. Сравним понятия *ценности* и *добавленной ценности*. Когда продукт проходит через компанию и преобразуется из сырья в готовое изделие, то с его ценностью практически происходят две вещи: 1). Процесс вбирает в организации стоимость материалов, труда, энергии и т.д.

Добавленная ценность продукции, однако, не зависит от этих затрат. 2). При добавлении в продукцию таких качеств как функциональность, эстетичность, фирменный брэнд и т.д. ценность продукта увеличивается. Это дает возможность продавать его по цене более высокой, чем суммарные затраты, которые впитал процесс производства.

Вызов, с которым часто сталкивается организация, заключается в том, что Ценность продукта, выраженная в цене, по которой рынок готов ее приобрести, Должна быть выше, чем производственные затраты. Таким образом, добавленная Ценность — теоретическая концепция, выражающая и рыночную стоимость и

фактические материальные затраты. Величину добавленной ценности  $A V$  (*added value*) можно получить из формулы:

$$AV = V_a - V_b$$

где:  $V_a$  - ценность после обработки;

$V_b$  — ценность перед обработкой.

Как уже отмечалось, ценность в этом смысле, есть результат действия большого числа субъективных факторов, таких как функциональность, престижность, совместимость с другими продуктами и т.д. Более того, ценность для потребителя не зависит от того, каковы были затраты на производство. Если бы можно было сделать автомобиль Мерседес, затратив половину от того, что тратится сейчас, ценность для потребителя от этого бы не изменилась.

В ходе производства в организации выполняется множество действий. Их можно разделить на *три категории*:

- 1) *Действия, реально добавляющие ценность (ДРЦ)*. Действия, добавляющие продукции ценность с точки зрения конечного покупателя. Это типичные операции, создающие функциональность продукции и соответствующий внешний вид.
- 2) *Действия, добавляющие ценность организации (ДКО)*. Это операции, во время которых с точки зрения покупателя никакой новой ценности не добавляется. Однако они нужны с точки зрения организации. Это может быть планирование производства, обслуживание и ремонт оборудования, управление персоналом и т.д.
- 3) *Действия, не добавляющие ценность (ДНЦ)*. Это действия, которые вообще не добавляют ценность ни для потребителя, ни для организации. Типичные примеры — вынужденные простои производства, складирование, переделка продукции и т.д.

Анализ добавленной ценности включает в себя анализ каждого отдельного действия бизнес-процесса для определения его ценности для конечного потребителя. Задача заключается в классификации всех действий по трем указанным выше категориям, чтобы затем оптимизировать действия из категории № 2 и исключать действия из категории № 3. Анализ проводится методом, описанным Харрингтоном [7]. Суть метода — нахождение ответов на вопросы, приведенные на рис. 10.1.

После того, как все действия классифицированы, т.е. отнесены к одной из трех категорий, нужно взять блок-схему процесса и раскрасить соответствующие прямоугольники разноцветными маркерами. Действия категории № 1 — в зеленый цвет, категории № 2 — желтый, а категории № 3 — в красный. Такая раскраска дает наглядное представление о том, какая часть действий фактически связана с добавлением ценности. Как правило, полученная картина шокирует руководство организаций. Обычно только 30% материальных затрат связаны с действиями категории № 1. На выполнение действий этой категории уходит менее 5% всего рабочего времени. Другой способ графического представления этой информации —

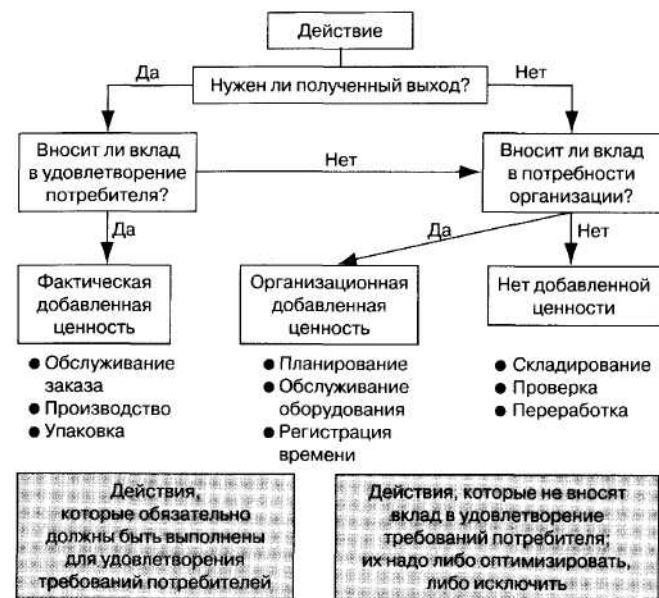


Рис. 10.1. Анализ добавленной ценности

диаграмма Харрингтона [7], построенная в координатах «затраты — время цикла». Пример построения диаграммы Харрингтона дан на рис. 10.2. Она позволяет

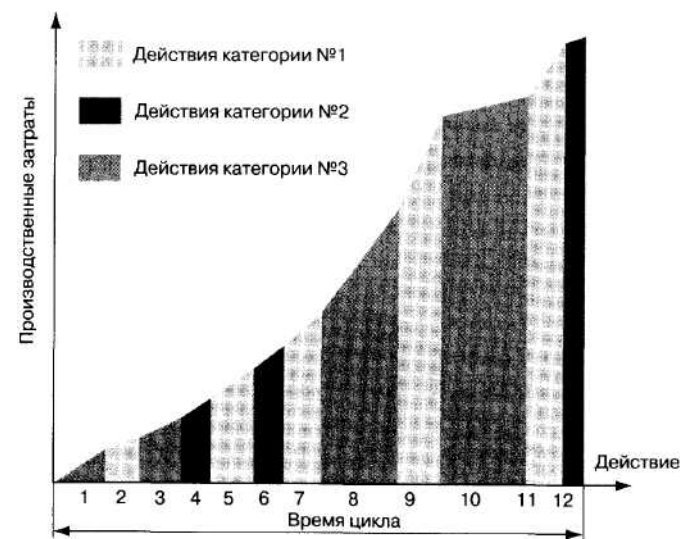


Рис. 10.2. Зависимость затрат от времени цикла.

(Этот рисунок воспроизведен из книги [7] в списке литературы к главе 10. На использование рисунка автором получено специальное разрешение. — Прим. пер.)

оценить эффект, который достигается оптимизацией действий категории № 2 и исключением действий категории № 3. Цель — сделать действия категории № 1 основной частью бизнес-процесса с точки зрения затрат и времени.

Оптимизация действий категории № 2 и исключение действий категории № 3 — самостоятельный проект. Он не имеет универсального решения, нет общих рецептов его претворения в жизнь. Вместе с тем можно дать несколько общих советов:

- 1). Исключить переделки можно только устраняя их причины, приводящие к ошибке.
- 2). Движение документов или другой информации можно минимизировать, комбинируя соответствующие операции, приближая адресатов друг к другу или автоматизируя процесс.
- 3). Время простоев можно минимизировать, комбинируя соответствующие операции, балансируя рабочую нагрузку или автоматизируя.
- 4). Большую часть выхода из категории № 3 можно исключить только с разрешения менеджмента.
- 5). Инспекцию и контроль можно исключить, меняя политику и процедуры.

Результатом должно быть увеличение доли категории № 1, сокращение доли категории № 2 и минимизация доли категории № 3. Если работа выполнена успешно, то диаграмма Харрингтона в осях «затраты — время цикла» выглядит так, как показано на рис. 10.3.

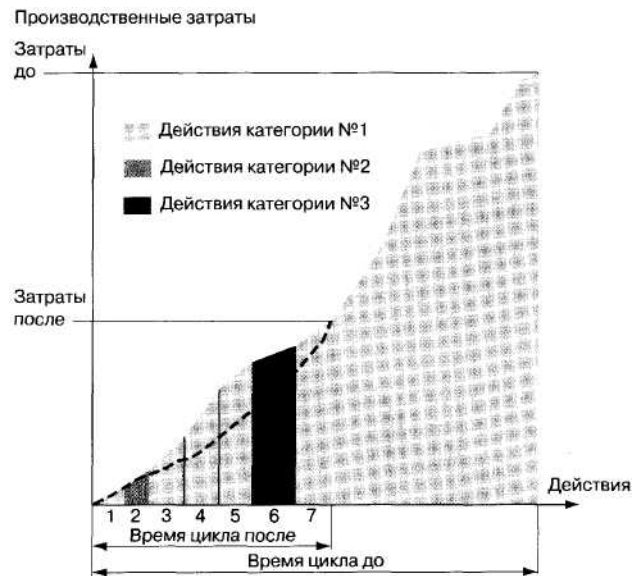


Рис. 10.3. Соответствующие соотношения после завершения анализа добавленной ценности. (Этот рисунок воспроизведен из книги [7] в списке литературы к главе 10. На использование рисунка автором получено специальное разрешение. - Прим. пер.)

#### 10.1.4. Сокращение времени цикла

Критические бизнес-процессы подчиняются правилу: «время — деньги». Такие процессы обычно реализуют критические ресурсы. Продукция именно этих процессов особенно важна для потребителей. В то же время эта продукция — главный интерес потребителей. Значит, эти продукты следует доставлять так быстро, как это только возможно. Длинные циклы требуют создания запасов критических ресурсов на необоснованно долгий период времени. Они снижают эффективность доставки потребителю и требуют дополнительных затрат на хранение.

Чтобы определить, с чего начать «крестовый поход» против длинных циклов, прежде всего рассмотрите действия, приводящие к задержкам и простоям. Действия, которые вообще имеют длительные циклы, следует считать критическими. Средства для уменьшения времени цикла:

- *Выполняйте действия параллельно, а не последовательно.* Очень часто большинство операций бизнес-процесса выполняются последовательно, в то время как их можно запараллелить. При последовательном подходе время цикла складывается из времени выполнения отдельных шагов, времени транспортировки, времени ожидания между шагами. Оказывается, что при параллельном подходе время цикла может сократиться на 80%, а результат работы может оказаться лучше. Классический пример — переход от традиционного способа проектирования изделий к параллельной инженерной разработке. Вместо того чтобы сначала создавать концепцию изделия, затем выполнять чертежи, заказ материалов и только затем — процессы, все эти действия можно выполнять параллельно в объединенных командах. Время разработки резко сокращается, а потребности всех заинтересованных сторон учитываются в процессе разработки.
- *Поменяйте порядок действий.* Этот вопрос связан с ликвидацией ненужных перемещений документов и продукции. Очень часто как документы, так и полуфабрикаты возят туда — сюда между станками, отделами, зданиями и т.д. Например, документ могут несколько раз передавать из одного офиса в другой для проверки и визирования. Если последовательность некоторых из этих действий можно изменить, то, наверное, можно сделать так, что обработка продукта будет произведена полностью и сразу, как только он придет в нужное место.
- *Уменьшайте время простоев.* Ситуации, которые вызывают большие перерывы в работе и увеличивают время цикла для определяющего бизнес-процесса, есть *вынужденные простои*. Выполнение важного заказа может, например, застопориться из-за выполнения заказа гораздо менее важного потребителя. Заказ этого менее важного потребителя стал «горящим», потому что ранее он был тоже отложен. Люди, которые занимаются критическими бизнес-процессами, могут отвлекаться на телефонные звонки, которые легко мог бы принять кто-нибудь другой. Этим сотрудников надо освободить от всех посторонних дел. Пусть посторонними делами занимаются другие. Основной принцип: сделать все для непрерывного хода критического бизнес-процесса.

- *Совершенствуйте использование времени.* Многие действия могут повторяться через определенные сравнительно большие интервалы времени. Операция может заключаться, например, в подготовке отчета, который сдается раз в неделю, или, например, в составлении закупочной ведомости, которая оформляется через день. Сотрудники, которым нужны эти документы, должны знать об этой периодичности, чтобы не пропустить момент. Часто производственные отделы не знают распорядка работы отдела закупок. И тогда получается, что если, например, некоторые комплектующие не попали в закупочную ведомость до полудня в четверг, то их не купят до следующей недели.

Конечно, есть много других подходов, которые позволяют сокращать время цикла, но усилия по упрощению — одни из самых действенных. Наилучший результат получается при совместном использовании всех методов упрощения.

#### Пример.

Производитель электрического оборудования после 25 лет непрерывного роста обнаружил, что большинство из административных бизнес-процессов стали весьма громоздкими. Некоторые важные процессы, такие как оформление заказов, стали настолько времяемкими, что превратились в препятствие для выполнения остальных процессов. Было решено попробовать использовать некоторые методы упрощения этого процесса.

По мере роста компании в ней было установлено несколько различных компьютерных систем, включая систему учета заказов. Однако в результате оказалось, что таким образом были автоматизированы старые процедуры учета. Они были просто переведены в электронную форму. Старые процедуры были созданы для более низкого уровня продаж и не таких сложных заказов. Общее мнение было таково, что весь механизм бюрократии был искусственно сохранен и что первым делом надо идентифицировать и устранить лишние бюрократические звенья.

Компания была особенно заинтересована в процедурах и механизмах, документация и решения для которых требовали утверждения большим числом лиц или отделов. Оценка системы учета заказов показала, что существует не менее 12 инстанций на пути оформления документации, начиная от расписки в получении заказа и заканчивая выпуском продукции. И на каждой инстанции чиновников было хоть пруд пруди. Анализ этих 12 инстанций показал, что для оформления документов потребуется 9 дней. Оказалось однако, что только в двух из этих инстанций перед утверждением производился серьезный анализ документов. С учетом частых жалоб заказчиков на большие сроки выполнения заказов стало ясно: что-то нужно предпринять. В результате в 10 инстанциях, где серьезный анализ документов не проводился, сотрудники получили право на утверждение своей собственной

работы. Отмена этого — позволила бы сэкономить от семи до восьми дней на выполнение каждого заказа и значительные средства.

Более того было известно, что некоторые звенья системы учета заказов работали в течение многих лет. Многие звенья дублировали друг друга. Логичным шагом было бы исключение избыточных звеньев. Для этой цели была разработана детальная блок-схема процесса и проведен анализ ее выходов. Результаты исследования оказались весьма интересными. Были обнаружены 16 практически одинаковых звеньев. В основном это были операции, где оформлялись различные версии документов по выполняемому заказу. А вот если можно было бы ввести в рассмотрение только одну версию документа, доступную сразу всем, то 13 звеньев процесса сразу можно было бы исключить. Через четыре месяца система оформления заказов была радикально перестроена таким образом, что однажды введенная информация становилась доступной всей организации. Это позволило решить две задачи: время выполнения заказа сократилось до 9 дней, резко повысились точность процесса и качество его выхода.

В заключение был проведен анализ добавленной ценности. Рассматриваемый процесс уже был усовершенствован в части ускорения утверждения документации и доступности информации о заказах. Оказалось, что такой процесс имеет очень малое число действий категории № 3. Доля категории № 2 была немного выше, но все-таки неоправданно высокой. Эту долю можно уменьшить дальше, сокращая время, уходящее на индивидуальные действия по регистрации внутренних документов. На рис. 10.4 и 10.5 показаны диаграммы Харрингтона для исходного и улучшенного процессов. Время цикла сократилось на 19 дней или на 64%, а затраты уменьшились почти на 1000 долларов на стандартный заказ.

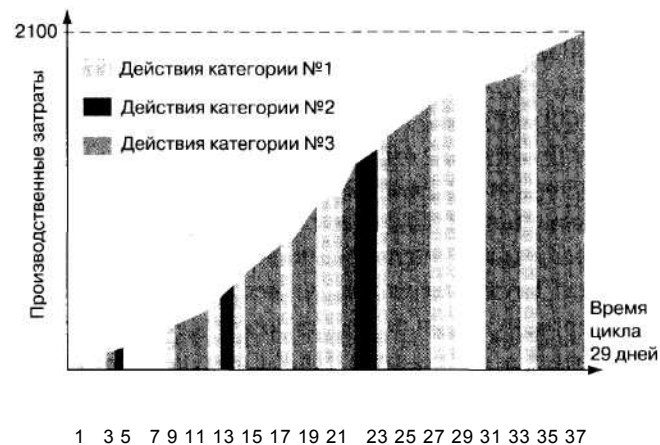


Рис. 10.4. Зависимость затрат от времени цикла для исходного процесса

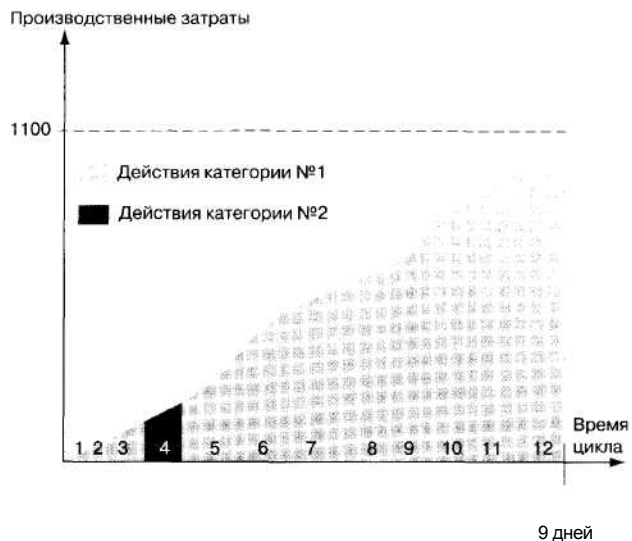


Рис. 10.5. Зависимость затрат от времени цикла для усовершенствованного процесса

## 10.2. Идеализация

Решение поставленной задачи можно начать с изучения реально существующего процесса, с детального анализа отдельных шагов, с расчета фактического экономического эффекта, определения добавленной ценности и т.д. Можно, наоборот, сделать попытку мысленно освободиться, абстрагироваться от реальности и попытаться представить себе идеальный процесс. Это и есть та мысль, которая лежит в основе *метода идеализации* процесса. Важно суметь представить себе, насколько хорошим мог бы стать идеальный процесс, если бы в нем не было отходов и других нежелательных элементов. Понятно, что идеальный процесс нельзя реализовать на практике. Однако *различия* между идеальным и фактическим процессами могут стать основой для принятия решений и проектов по совершенствованию.

*Идеализация* - это типичное групповое упражнение, когда многочисленные участники выдвигают возможно большее число различных идей. Очень важно, чтобы в группу входили те сотрудники, которые вовлечены в соответствующий процесс, так как именно эти люди все время думают о том, как это должно быть в идеале. С другой стороны, и посторонние люди также могут высказать свежие идеи. Таким образом, группа должна быть смешанной.

Конкретные строгие указания по проведению идеализации дать трудно. Блок-схема может пригодиться в этом деле. Блок-схему идеального процесса нужно сравнить с блок-схемой фактического процесса. Блок-схема обеспечивает графическое представление результатов. Сравнение, как правило, позволяет найти

«зазоры» между процессами. На рис. 10.6 показан соответствующий пример составления блок-схемы.

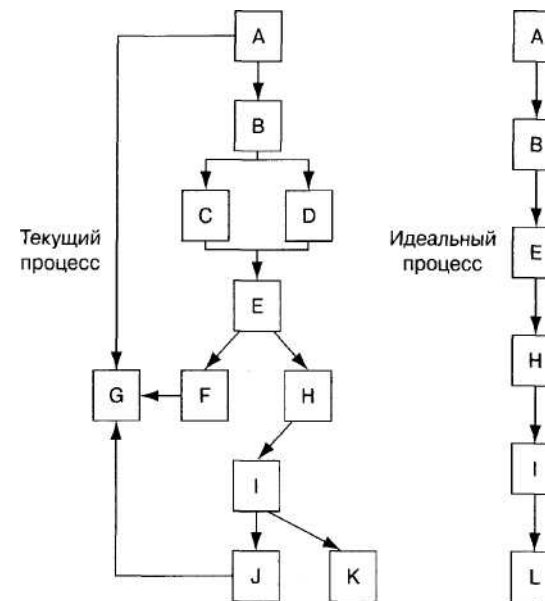


Рис. 10.6. Использование метода идеализации для сравнения блок-схем идеального и фактического процессов

Отметим, что метод идеализации близок к методу *AA T* анализа, который имеет другое назначение. Метод *AA T* анализа описан в § 12.1.

### Пример.

**Типография среднего размера выполняет большое количество небольших заказов для разных заказчиков. Обычно это рекламные брошюры, каталоги и тому подобные материалы. Беспокойство в течение длительного времени вызывает значительное количество опечаток в уже готовом отпечатанном материале. Поэтому было принято решение воспользоваться методом идеализации процесса. Идеальный процесс должен обеспечить выявление всех опечаток на стадии допечатной продукции. Семь человек из различных отделов типографии составили группу. В течение двух недель было проведено много коротких совещаний. Блок-схема идеального процесса в сравнении с блок-схемой фактического представлена на рис. 10.7.**

Далее типография затратила три месяца на приближение своего процесса к идеальному. Далекое не все удалось сделать для достижения идеала, главным образом из-за недостатка финансирования. Тем не менее количество опечаток, не обнаруженных до получения готового

Блок-схема идеального процесса



Блок-схема фактического процесса

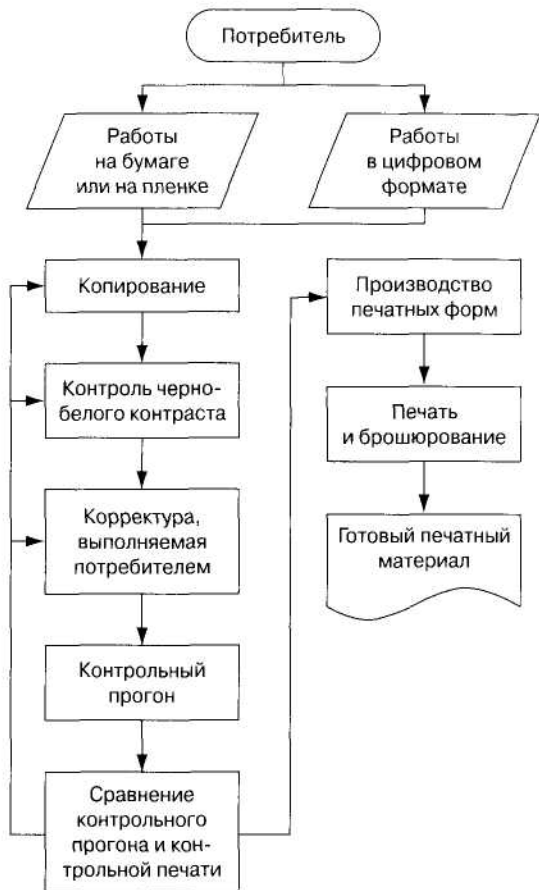


Рис. 10.7. Идеализация в типографии

отпечатанного материала, уменьшилось с 18 в среднем за месяц до одной потенциальной опечатки после.

### 10.3. Метод структурирования функции качества

Метод структурирования функции качества (СФК), как отмечается в главе 5, изначально был предназначен для организации процесса разработки *продукции*, ориентированного на потребителя. В главе 5 описана идея СФК, даны некоторые основные рекомендации по его использованию. В этой книге сам по себе процесс разработки продукции не рассматривается. Здесь рассматривается возможность использования этого метода для *совершенствования процесса*.

#### 10.3.1. Метод структурирования функции качества как инструмент совершенствования процессов

Особенность СФК состоит в том, что он позволяет идентифицировать взаимосвязи между требованиями и средствами их удовлетворения, а также дает метод анализа этих взаимосвязей. Эта особенность реализуется путем построения специальной таблицы, которая имеет форму дома (см. рис. 10.8). Его называют «домом качества». Здесь накапливаются результаты исследования. Они используются для совершенствования бизнес-процесса. В областях «дома» размещают исследуемые элементы. На рис. 10.8 дан пример размещения элементов в «доме качества».



Рис. 10.8. Общий вид «дома качества»

Пример размещения элементов в помещениях «дома качества».

- В «*Что?*» на рис. 10.8 размещается набор требований, предъявляемых к процессу. Самые важные из них те, что предъявляют внешние потребители. Здесь можно также размещать требования, предъявляемые внешними поставщиками, внутренними потребителями и поставщиками, а также другими заинтересованными сторонами.
- В «*Степени важности*» размещаются веса важности конкретных требований.
- В «*Как?*» размещаются элементы, которые представляют собой средства, используемые для удовлетворения различных требований. Если, например, требуется сократить время обслуживания клиента, то соответствующим средством, размещенным в «*Как?*», может быть, например, увеличение пропускной способности в периоды пиковой загрузки.
- В «*Матрица соответствий (отношений)*» в центре дома качества размещаются элементы, которые непосредственно отражают взаимосвязи между результатами или требованиями и средствами их удовлетворения. Символы, используемые для обозначения этих взаимосвязей, приведены на рис. 10.9.

Зависимость	Символ	Вес
Слабая	△	1
Средняя	○	3
Сильная	●	9

Рис. 10.9. Символы, используемые для матрицы соответствий

В «Как?» против «Как?», т.е. на крыше дома качества (см. рис. 10.8) размещаются элементы, которые представляют собой взаимосвязи между *различными средствами* удовлетворения требований. Допустим, например, что средство улучшения процесса обслуживания — сокращение персонала. Но это, в свою очередь, также средство сокращения затрат, которые несет компания. Имеет место конфликтная ситуация, которая легко обнаруживается при рассмотрении «крыши». Символы, которые следует использовать для обозначения элементов этой матрицы, приведены на рис. 10.10.

Зависимость	Символ
Сильная положительная	●
Слабая положительная	○
Слабая отрицательная	×
Сильная отрицательная	⊗

Рис. 10.10. Символы для обозначения элементов матрицы, размещенной на «крыше дома качества»

- В «Почему?» (см. рис. 10.8) размещаются элементы, которые можно использовать для бенчмаркинга процессов. Бенчмаркинг *процессов* проводится аналогично бенчмаркингу *продукции*.

В «Сколько?» размещаются результаты анализа. Для этого важность рассматриваемого требования потребителя умножается на соответствующее значение веса. Сумма таких произведений помещается в клетку под соответствующим столбцом матрицы. Чем больше сумма этих произведений, тем больше предъявляемых требований могут быть удовлетворены конкретным способом, соответствующим данному столбцу.

### Пример.

Метод структурирования функции качества (СФК) был использован для выбора наиболее эффективных средств совершенствования про-

цесса распределения готовых изделий для продажи их со склада. Результаты анализа приведены на рис. 10.11.

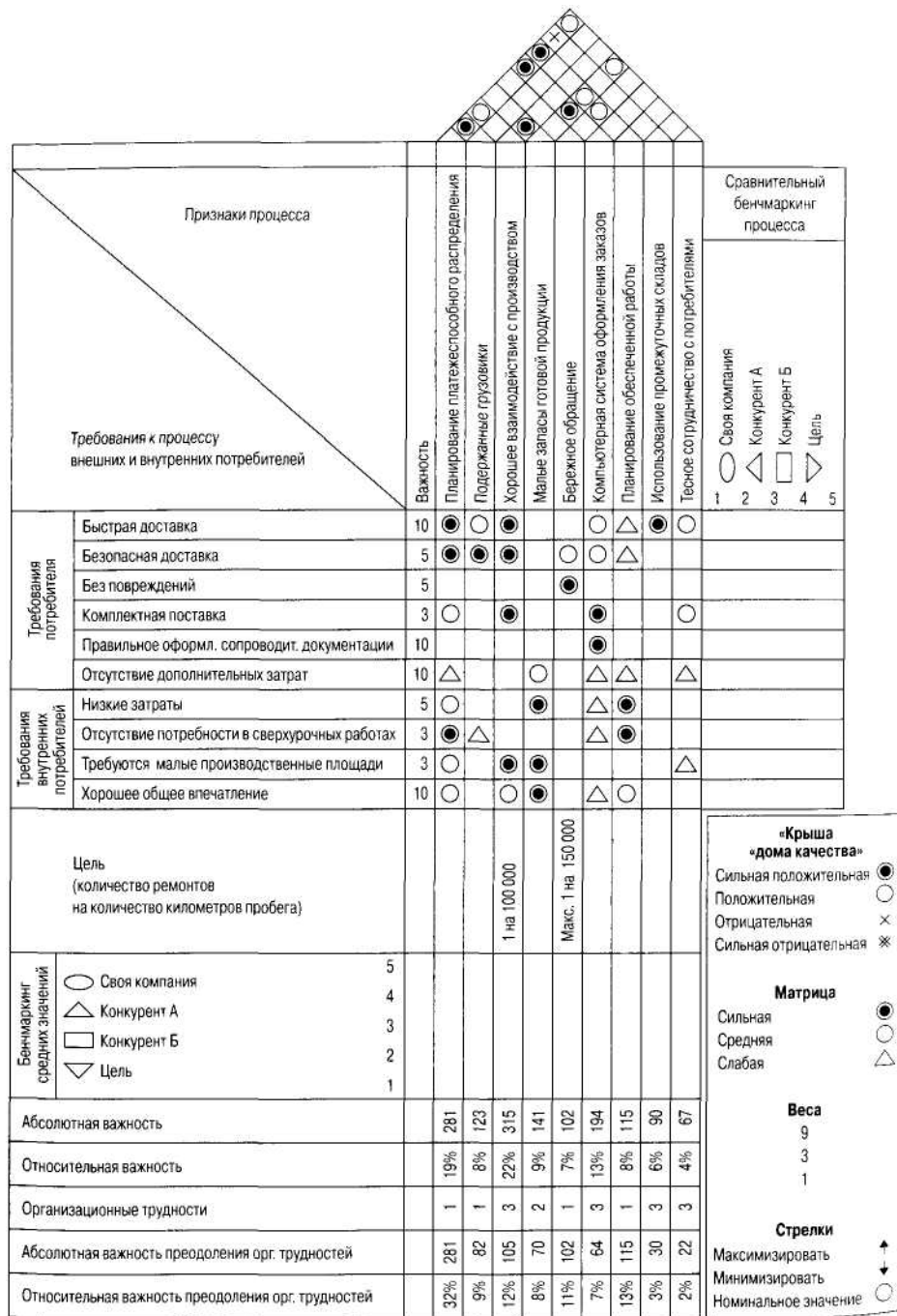
Такой анализ процесса, естественно, может выполнить группа, созданная для улучшения данного процесса. Эта группа сначала идентифицировала требования, предъявляемые как внешними, так и внутренними потребителями. Каждому такому требованию был поставлен в соответствие показатель важности. Например, быстрая доставка и безопасная доставка считаются весьма важными требованиями, в то время как низкая потребность в сверхурочных работах и хорошее общее впечатление, создаваемое продуктом, имеют степень важности рангом ниже. Типичная ситуация, и это совершенно нормально, заключается в том, что внешние требования считаются более важными, чем внутренние.

Следующий шаг — мозговой штурм для определения средств или особенностей процесса распределения, которые, как предполагается, способны удовлетворить требования. Эти средства при мозговом штурме выбираются так, чтобы внести вклад в удовлетворение требований. Каждый элемент соответственной матрицы расположен в месте пересечения строки требований и столбца средства его удовлетворения. Проводится оценка того, в какой степени рассматриваемое средство влияет на выполнение данного требования. Результат оценки обозначается специальным символом в клетке матрицы соответствий. Кроме того, был проведен бенчмаркинг компании с двумя ее конкурентами. Это позволило получить дополнительную информацию о предъявляемых требованиях. Эта информация представлена в поле «Бенчмаркинг», которое на рис. 10.11 расположено справа. В частности, как можно видеть из представленного на рис. 10.11 «дома качества», своя компания, также как и ее конкуренты, особенно конкурент А, с уважением относятся к требованию безопасности доставки.

Для каждого средства оценивалось, можно ли задать подходящие количественные цели. Как следует из матрицы соответствий, цель была определена, например, для числа аварийных ремонтов продаваемых грузовиков менее одного на каждые 100 тысяч километров пробега сверх обычного обслуживания машин. Далеко не каждое средство имеет цели, определенные таким образом.

Тем не менее в «доме качества» на рис. 10.11 предусмотрено специальное поле, где размещаются элементы, которые отражают корреляционным символом, которые умножаются на соответствующие весовые множители, представляющие важность каждого требования. Для каждого признака процесса эти произведения суммируются и результат записывается в ячейку «абсолютной важности». Числа в этой части «дома» говорят о том, какой вклад в общие требования вносят составляющие





отдельного процесса. В следующей строке ниже вычисляется относительная важность, то есть, как велик процент в общем вкладе от единичного признака процесса. Основываясь на этих вычислениях, мы видим, что есть три наиболее важных процесса: планирование распределения, общение с производителем, компьютерная система заказов.

Кроме того, в доме качества в поле «Организационные трудности» введен специальный множитель, который показывает трудности реализации выбранных средств в данной организации. Чем больше значение этого фактора, тем больше ожидается проблем. Если абсолютную важность поделить на это число, то получим абсолютную важность с учетом возможностей организации. С учетом этого обстоятельства видно, что планирование распределения дает наибольший эффект как с точки зрения удовлетворения требований потребителей, так и с точки зрения простоты реализации внутри компании. Этот анализ указывает на то, что планирование распределения это именно та черта процесса, которую стоит улучшать в первую очередь. Это дает наибольший вклад в удовлетворение требований и его легче всего внедрить. Таким образом компания получила ясное понимание того, какие элементы процесса распределения надо улучшать. Видимо, имеет смысл включать еще средства, получившие вторые по величине оценки.

В завершение анализа выполняется оценка взаимосвязи различных средств совершенствования, отраженная в «крыше дома», с точки зрения синергизма (взаимного усиления) средств. Например, при планировании распределения положительных эффектов следует ожидать от улучшения взаимодействия с производителем и от внедрения компьютерной системы заказов. А вот создание местного склада может, наоборот, усложнить задачу планирования распределения. Приведенный на рис. 10.11 пример не отражает всех аспектов использования СФК. Но он, по меньшей мере, демонстрирует то, как «голос потребителя» звучит на полную громкость, что позволяет его хорошо слышать в процессе планирования и оценки мероприятий по совершенствованию. Задавая значения важности требований потребителя, можно воспользоваться ими в едином процессе оценивания и вычислений. Таким образом, окончательные приоритеты, даже если прямые связи трудно увидеть, будут весьма существенными.

## 10.4. Анализ рабочих ячеек

Что есть анализ рабочих ячеек — спорный вопрос. То ли это инструмент совершенствования процесса, то ли просто структура организации. В этой книге будем рассматривать его как инструмент. Он настолько тесно связан с организационными принципами, что еще раз специально рассматривается в главе 11.

Основанием для анализа рабочих ячеек служит потребность в ясном определении технических требований, безотносительно к тому, производится физический продукт или услуга, делается ли это для внешнего или для внутреннего потребителя. Очень часто встречаются примеры того, как кто-то производит продукцию или услуги, не понимая, чего же на самом деле хочет потребитель. А поскольку все уже запущено, то все и идет своим чередом. В результате получатель тратит много времени на переделку того, что уже сделано, пытаясь привести все в соответствие с неким идеалом. Он уже не просит поставщика что-либо изменить, поскольку он полагает, что это невозможно. Отсюда возникает масса ненужных разочарований и беспокойств.

Для прояснения этого молчаливого непонимания и отсутствия четкого технического задания, которое можно использовать как мерил качества, можно организовать рабочие ячейки и анализировать их взаимодействие. Рабочая ячейка определяется как группа, выполняющая ряд постоянных заданий и имеющая хорошо определенные входы и выходы (Эуне Асбьёрн [4]). Ячейкой, например, может быть один человек. Но гораздо чаще бывает, что ячейка — это целый отдел или его часть. В соответствии с терминологией, принятой в этой книге, обычный путь определения рабочих ячеек — дать свободу выбора сотрудникам, вовлеченным в отдельные сегменты бизнес-процесса, создать рабочую ячейку. Такая ячейка всегда будет иметь поставщиков и потребителей, доставку и получение, вход и выход (см. рис. 10.12).



Рис. 10.12. Рабочая ячейка с поставщиком и потребителем

Предположим, что ячейка создана. Ее работа, с учетом требований потребителей и возможностей поставщиков, должна удовлетворять следующим условиям:

- Ячейка сама определяет вход от своих поставщиков, как и меры показателей для мониторинга соответствия им.
- Потребители определяют выходы из ячейки и меры показателей для мониторинга соответствия им.

*Анализ рабочей ячейки* преследует несколько целей:

- Прежде всего обсуждение этих требований поможет ячейке определить потребности и пожелания различных заинтересованных сторон. Таким образом, прояснится молчаливое взаимонепонимание между поставщиком и потребителем.

- Кроме того, обсуждение поможет ввести показатели, которые можно использовать для мониторинга того, достаточно ли хорошо качество на входе и на выходе.
- Такой анализ будет способствовать уверенности в том, что на переделку будет направлено минимальное число изделий с дефектами и недостатками. А если переделки невозможны, то изделие придется выбросить. Такая система препятствует попаданию бракованных изделий к потребителю. Если бракованный продукт попадет к конечному потребителю, то это принесет намного больше вреда, чем его выбраковка на промежуточной ступени производства.

Шаги для проведения анализа рабочей ячейки:

- 1). Первый логический шаг — создание ячейки. Если созданная ячейка не может четко определить вход, что она получает, а также — выход, что она поставляет, ячейку надо перестроить или убрать.
- 2). Анализ работы ячейки следует начинать со стороны потребителя, так как на основании его требований определяются требования к продукции поставщика. Прежде всего нужно выявить постоянных потребителей ячейки. Для этого нужно сосредоточиться на основных конечных продуктах, поставляемых ячейкой. Не стоит рассматривать разного рода разовые заказы или отдельные поставки случайным потребителям. Ячейки, занятые материальным производством, обычно имеют всего несколько потребителей. А ячейки, занятые администрированием или сервисом, как правило, имеют много потребителей. В последнем случае, по крайней мере сначала, следует сконцентрировать анализ вокруг наиболее важных клиентов.
- 3). Когда потребители зафиксированы, следующий шаг — это определение, в тесном взаимодействии с ними, требований, определяющих набор выходов ячейки. Важно уяснить не только очевидные требования, но и нечеткие требования. Это показано на модели «Каноэ», см. рис. 10.13.

Модель «Каноэ» названа по форме линий на рис. 10.13 (Ёдзи Акао [1]\*). Модель показывает, что существует несколько уровней требований потребителя и все их нужно учитывать. Прямая линия на рисунке обозначает явно выраженные требования потребителя. Вообще говоря, это единственный вид требований, которые потребитель может описать, если его об этом спросят. Например, если клиент — потенциальный покупатель автомобиля, то он может выразить свои требования, прямо заявив, что ему, к примеру, нужен достаточно просторный автомобиль, чтобы в нем могли комфортно поместиться пять человек, что багажник должен быть такого-то размера, что двигатель должен иметь рабочий объем по крайней мере два литра, и в машине должен быть съемный стереофонический плеер для компакт-дисков.

Кроме этого, существует набор базовых требований, которые даже и не упоминаются. Это показывает нижняя кривая. Для покупателя машины само собой

\* Ничего подобного в работе [1] обнаружить не удалось. — Прим. ред.

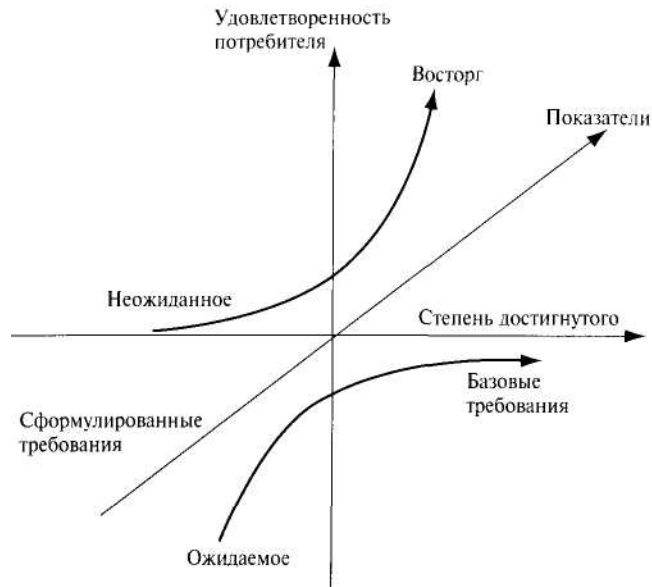


Рис. 10.13. Модель «Каное»

разумеется, что машина должна легко набирать скорость 110-120 километров в час, она должна иметь печку и стеклоочистители, запасное колесо, она не должна быть поцарапана и т.д.

Заявленные и базовые требования дают полный набор требований, проходящих от потребителя к поставщику. Это означает, что ячейка должна соответствовать обоим наборам требований. Степень удовлетворенности клиента зависит от того, насколько полно удовлетворены оба вида требований. Бессмысленно делать машину, в которой удобно усядутся не пять, а семь человек, и ставить в нее самую крутую стереофоническую аппаратуру, если капот автомобиля исцарапан так, что похож на строганную доску. Другими словами, если четко сформулированные требования клиента выполнены, то это не может исправить упущения, связанные с невыполнением базовых требований. С другой стороны, выполнение всех до единого базовых требований не даст полного удовлетворения клиенту до тех пор, пока четко сформулированные им требования не будут выполнены до конца. Это, по крайней мере, устранил неудовольствия. Опасность заключается в следующем: клиент считает само собой разумеющимся, что поставщик хорошо понимает базовые требования. Такие предположения по умолчанию — самое трудное место в решении задачи уяснения требований потребителя ячейки.

### Пример.

Финансовый отдел большой компании каждую неделю делает отчеты для отдела продаж этой же компании. В отчетах содержится информация о кредитоспособности покупателей. Старший бухгалтер вкладывает в отчеты всю свою душу, стараясь сделать их точными, несмотря на затраты времени и нарушение сроков завершения работ. Отдел продаж, в свою очередь, интересуется не столько точность информации, содержащейся в отчете, сколько своевременность его получения. Ему важно лишь успеть оформить подтверждение заказа в установленное время. Оба отдела держали друг друга в неведении о своих целях. Никто не объяснил ситуацию бухгалтерам. В результате отдел продаж продолжал высказывать свое неудовольствие задержкой отчетов, не ценил их достоверность и высокое качество.

Когда требования потребителя к выходу из ячейки зафиксированы, важно обеспечить выполнение как заявленных, так и базовых требований. Особое внимание следует уделять базовым требованиям, так как они, как правило, специально не оговорены в техническом задании. Эти базовые требования обычно включают:

- частоту поставок.
- предельные сроки.
- минимальные требования к качеству.
- основные свойства продукции.

Если оба типа требований отслежены и выполнены, то этим создается основа для удовлетворения клиента. Чтобы усилить степень удовлетворенности клиента и даже вызвать у него восторг, следует рассмотреть третий набор требований. Само слово «требование» в данном случае не вполне подходит. Речь идет скорее об *услугах, не оговоренных клиентом*. Потребитель даже не подозревает о них. Для покупателя машины, например, такой услугой будет доставка машины на дом, использование специальных напольных покрытий, предварительная настройка магнитофоны и т.д. Если заявленные и базовые требования были выполнены, тогда неоговоренные услуги могут вызвать у потребителя действительно восторг. И сделать нужно обычно совсем немного, чтобы обеспечить лояльность (приверженность) покупателя. Вместе с тем поставщик должен помнить, что если уж такие дополнительные услуги были предоставлены покупателю, то это всегда только дополнение к заявленным и базовым требованиям, которые обязательно должны быть выполнены. В противном случае не избежать неудовольствия.

- 4). Четвертый шаг анализа ячеек связан с переходом к анализу входа. После завершения фиксирования потребителей выхода ячейки надо зафиксировать поставщиков и вход.
- 5). На пятом шаге анализа определяется, кто поставляет все элементы входа. Надо определить тех, для которых годится модель Каное, данная на рис. 10.12. Определение соответствующих требований проводится совместно с поставщиками.

Здесь, видимо, недоразумение. Эту модель предложил японский ученый Н. Канно, и она обычно носит его имя, а вовсе не название лодки: в оригинале «каное» — *Прим. ред.*

- 6). Следующий шаг — определение процессов, которые выполняются в ячейке для преобразования входов в выходы. Для анализа этой работы целесообразно использовать блок-схему процесса. Правила построения блок-схем даны в главе 3.
- 7). Для бизнес-процессов ячейки надо определить показатели. Понятие о показателях рассматривалось в главе 4. Назначение показателей в том, чтобы дать возможность ячейке вести мониторинг совершенствования удовлетворенности потребителя и своей внутренней эффективности и производительности. Важно ограничить число показателей, чтобы с ними можно было эффективно работать. Обычно для работы ячейки надо определить не более пяти показателей.
- 8). Последний, восьмой шаг анализа, основанный на определенных ранее требованиях и показателях — непрерывный мониторинг, выработка предложений по улучшению и их внедрение. Ячейка должна регулярно повторять анализ требований ко входам и выходам, чтобы быть в курсе происходящих перемен.

#### Пример.

Структура промышленной компании численностью около 400 человек изначально была традиционной. Отделы нормально распределяли ответственность между собой. Основываясь на входящих заказах, а также на прогнозах *отдела продаж, отдел планирования производства* разрабатывал производственные планы и списки того, что надо закупить. Эти списки пересылались в *отдел закупок*, который в свою очередь выполнял все закупки. Чтобы улучшить взаимодействие между отделом планирования производства и другими отделами, была организована ячейка, которая состояла из пяти сотрудников отдела планирования производства. Область компетенции ячейки была сразу же определена, и его цель также была ясна: разработка планов производства и закупочных списков, а также их мониторинг и сопровождение.

Следующим шагом было определение потребителей этой ячейки. Ими оказались:

- Мастер участка производства.
- Мастер сборочного участка.
- Отдел закупок.
- Отдел продаж был одновременно и поставщиком и потребителем поступающей информации.

Они были определены как потребители, которые получают выход из ячейки. Также были еще и косвенные потребители, например, конечные потребители компании, которые в конечном итоге потребляют продукцию, для производства которой ячейка планирует работу.

В кооперации со всеми внутренними потребителями были определены требования к выходу из ячейки. Не вдаваясь в детали, руководители различных подразделений предъявили свои требования в отношении точности составления планов работы, загрузки и зависимостям в последовательностях. Например, *отдел закупок* имел единственное требование относительно частоты представления закупочных списков. Они печатались каждый понедельник, следствием чего был большой объем работы, выполняемый отделом закупок в начале недели и, соответственно, уменьшение объема работы, выполняемого им в конце недели. Более того, сроки поставки по закупкам иногда терялись, что приводило к преждевременным поставкам. Кроме того, масса требований к списку, включая способ сортировки, оформление, содержание включаемой в него информации и т.д. Основным требованием *отдела продаж* было, чтобы при поступлении заказа от клиента ответ из ячейки, когда может произойти доставка, был очень быстрым, желательно с точностью до одного дня. Многие из этих условий, особенно в отношении отдела закупок, предварительно были неизвестны ячейке. Таким образом, анализ рабочей ячейки способствовал накоплению опыта.

Далее был зафиксирован вход, используемый отделом производственного планирования в плановой работе. Главное содержится в двух элементах, поступающих из отделов продаж и маркетинга:

фактические заказы и прогнозы продаж;

объем запасов комплектующих и готовой продукции. Поставщики на входе, таким образом, хорошо известны. Однако при формулировании требований к этим двум входным элементам, ячейка была удивлена некоторыми взглядами поставщиков относительно информации о *заказах и прогнозах продаж*, ячейка зависела как от текущей информации, так и от возможности планировать загрузку оборудования. Скоро стало ясно, что отдел продаж обычно знал заранее о количестве потенциальных заказов, которые скорее всего станут реальными заказами, но никогда не сообщал об этом отделу планирования производства. То же самое и в отношении прогнозов. В результате этих неувязок в ожидаемых заказах не учитывались складские запасы.

Запасы двух видов регистрировались вручную и на компьютере. Детали, которые использовались в производстве, регистрировались на компьютере, в то время как детали, проданные на запчасти, сначала регистрировались вручную, а затем вводились в компьютер с обновлением раз в две недели. При этом сама ячейка, работа которой существенно зависит от точности информации о запасах, не знала об этом. И это приводило к необъяснимым случаям потери деталей.

Этот учет как выхода, так и входа ячейки сразу же привел к нескольким переменам, которые резко изменили работу всех заинтересованных сторон в лучшую сторону. Затем начался мониторинг показателей работы сегмента. Показатели измерялись каждую неделю. Это привело к дальнейшему улучшению работы.

## 10.5. Статистическое управление процессами (СУП). Контрольная карта

Отличительная особенность этого мира состоит в том, что протекающие процессы стабильны и следуют статистической логике поведения. Это означает, что результаты процесса обычно находят внутри определенных пределов. Это обстоятельство можно использовать при мониторинге и совершенствовании процессов в организации.

### 10.5.1. Определение вариации

Перед тем как начать рассмотрение этого инструмента — статистического управления процессами (СУП), — надо определить некоторые основные понятия статистики. Прежде всего важно понять различие между *хронической* и *спорадической* вариациями:

- Вариация называется *хронической*, если она свойственна рассматриваемому процессу и вызвана многими причинами, из которых нельзя выделить одну, определяющую отклонения. Такая вариация — естественна для процесса. Ее появления всегда следует ожидать. С ней нужно жить до тех пор, пока сам характер процесса не изменится. Если, например, провести хронометраж полного времени доставки почты в офис большой фирмы, то это время неизбежно будет варьироваться в зависимости от разных факторов, таких, например, как темп ходьбы отдельного почтальона, количество доставляемых писем, число совершенных ошибок и затраты времени на ожидание лифта и т.д.
- Вариация называется *спорадической*, если она вызвана факторами, которые проявляются редко, как правило, более сильны, чем хроническая вариация. Отклонения часто можно проследить до одной единственной причины. Спорадическую вариацию можно исключить, если устранить эту причину. Для ранее рассмотренного примера с хронометражем пути почтальона, такой причиной может быть использование неопытного почтальона-новичка, ошибка при сортировке почты, поломка лифта.

Цель СУПа — классификация вариаций в соответствии с этими двумя группами. Это позволяет обеспечить дальнейшее совершенствование.

### 10.5.2. Основы статистики

Для понимания основных принципов СУП крайне важно сначала понять базовые принципы статистики, на которых и основан СУП. Как показывает опыт.

большинство процессов, изученных в организациях, можно описать достаточно точно с использованием двух переменных:

1). *Среднее арифметическое значение* используемого показателя процесса, например, диаметра высверленного отверстия. Статистический термин для обозначения этой величины — *ожидаемое значение*. Формула для его определения имеет вид:

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i$$

*Стандартное отклонение* процесса. Это величина, которая кое-что говорит о том, насколько больших отклонений от процесса стоит ожидать. Если, например, мы хотим просверлить отверстие диаметром 7,9 мм, т.е. ожидаемое значение равно 7,9, то стандартное отклонение может быть равно 0,15 мм. Стандартное отклонение обозначается  $\sigma_x$ . Формула для расчета этой величины имеет вид\*:

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

Математически не совсем корректно использовать символ  $\sigma_x$  для обозначения стандартного отклонения. Символ  $\sigma_x$  относится к стандартному отклонению самого распределения вероятности, поэтому стандартное отклонение выборки обозначается символом  $s$ . Это обстоятельство имеется в виду далее по ходу изложения.

Если наблюдения или измерения распределены равномерно в окрестности ожидаемого значения, то мы можем использовать так называемое нормальное распределение для описания процесса. Это часто относится к стабильному процессу. Нормальное распределение в задачах статистики занимает особое место по нескольким причинам:

- 1). Нормальное распределение *симметрично*. Это означает, что вероятность того, что процесс даст результат, превышающий ожидаемое значение, так же велика, как и вероятность того, что он даст результат, меньший ожидаемого значения.
- 2). Если графически изобразить нормальную функцию распределения, то она будет похожа на колокол. Поэтому для описания этого закона распределения используется термин «*колоколообразный*». На рис. 10.14 показана кривая распределения, которая позволяет определить вероятность того, что измеряемый показатель процесса попадет в заданный интервал значений. 3). Из графика, приведенного на рис. 10.14, видно, что кривая нормального распределения плотности вероятности пересекает координатную ось  $x$  в двух

\* В оригинале опечатка — вместо  $x_i$  стоит  $x_n$ . — Прим. пер.

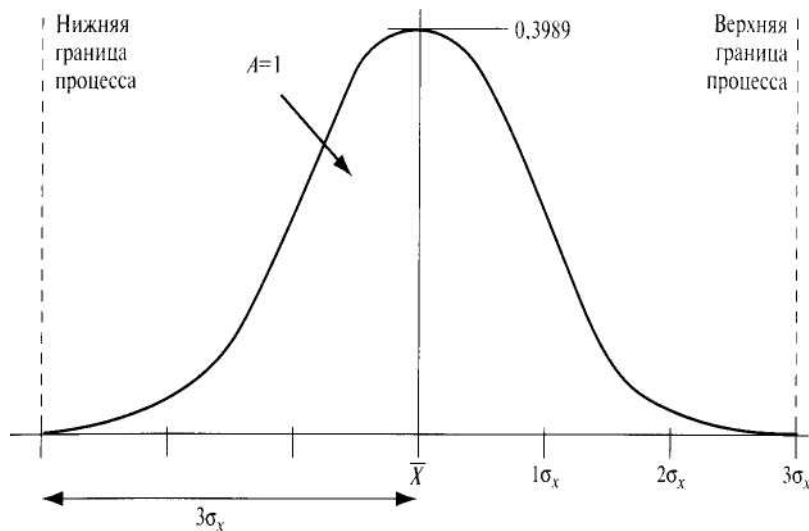


Рис. 10.14. Кривая нормального распределения

точках\*. Точки пересечения находятся соответственно на расстоянии, равном трем стандартным отклонениям, слева и справа от ожидаемого значения. Вероятность того, что случайная величина примет значение меньше ожидаемого минус утроенное стандартное отклонение или больше ожидаемого значения плюс утроенное стандартное отклонение, практически равна нулю. Это — базовое свойство нормального распределения. Оно означает, что максимальное отклонение случайной величины от ожидаемого значения не превышает утроенного стандартного отклонения. Чтобы быть совсем уже точным, отметим, что 68,26% всех случайных значений попадут в интервал, ограниченный одним стандартным отклонением. В интервал, ограниченный двумя стандартными отклонениями, попадут 95,45% всех реализаций, и 99,73% всех реализаций попадут в интервал, ограниченный тремя стандартными отклонениями. Площадь под кривой нормального распределения равна  $A=1.0$ . Это есть другой вариант утверждения, что вся вероятность распределена в интервале  $\pm 3\sigma_x$  в окрестности ожидаемого значения.

Так как все результаты процесса, подчиняющегося нормальному распределению, должны лежать внутри интервала, равного шести стандартным отклонениям, то реализации, которые выпадают из этого интервала, представляют собой *спорадические* отклонения, возникающие вследствие особых причин. Для мониторинга процесса используется так называемый «коридор» (контрольной карты), который показывает верхний и нижний пределы процесса, по три стандартных отклонения в каждую сторону, а также непрерывные измерения процесса (см. рис. 10.14). Конструкция таких карт рассмотрена далее.

\* Это утверждение математически неверно. Эта кривая лишь асимптотически стремится к горизонтальной оси. Но практики часто пренебрегают математической строгостью. — Прим. ред.

Считается, что качество процесса тем выше, чем уже его хроническая вариация. СУП позволяет уменьшить его естественную вариацию и выявлять любые спорадические вариации, для которых надо искать причину. Прежде чем это станет возможным, надо добиться, чтобы процесс был статистически стабильным, т.е. чтобы он имел постоянное ожидаемое значение и диапазон вариации.

Основываясь на этих простых статистических принципах и соответствующих правилах, можно управлять бизнес-процессом и следить за тем, не меняется ли со временем центральное значение, не растет ли диапазон вариации, имеются ли вариации за пределами ожиданий, а также каких нормальных вариаций следует ожидать. Если показатель процесса лежит довольно далеко от ожидаемого значения, но все-таки внутри диапазона, равного шести стандартным отклонениям, то возникает соблазн корректировки этого процесса. Но попытка вмешательства в процесс, и в будущем, порождает отклонение иного рода. Повторная попытка поправить ситуацию, двигая процесс в другую сторону, обычно снова приводит к возникновению отклонений уже другого знака. Это порочный круг, который может возникнуть при корректировке процессов, имеющих только нормальную вариацию, обычно называется *злосмерным*. Его можно обойти, если воспользоваться СУПом.

Далеко не каждый показатель промышленного процесса, в отличие от физических или геометрических показателей, можно подвергнуть статистическому мониторингу, как многие считают. Вместе с тем, используя набор различных контрольных карт для мониторинга, можно выполнить СУП значительного числа различных процессов и их показателей. Вот некоторые из таких показателей:

- 1). Время, требуемое для решения задачи, физической или административной;
- 2). Затраты, связанные с процессом, фактические или планируемые;
- 3). Число ошибок или дефектов, произведенных процессом, физическим или управленческим;
- 4). И, очевидно, также конкретные геометрические размеры, такие как длина, диаметр и т.д.

Определив пределы управляемости показателя процесса с присущей ему нормальной вариацией, можно непрерывно наносить результаты измерений на карту. В зависимости от желаемого результата, можно выбирать различные показатели. В какой ситуации и каким образом нужно поступать, какие показатели следует выбирать, — этот вопрос обсуждается детально в последующих разделах, связанных с интерпретацией контрольных карт. Таким образом, СУП представляет собой мощное средство для мониторинга и совершенствования бизнес-процессов.

### 10.5.3. Типы контрольных карт

Простейший тип контрольной карты — карта, построенная для нормального распределения. При этом контрольные пределы могут основываться на трех стандартных отклонениях. Однако такая карта не подходит для всех ситуаций, поэто-

му определены и другие типы контрольных карт. Прежде всего есть различие между двумя основными типами переменных:

- 1). *Непрерывные (количественные) данные (факторы)*. Как правило, такие переменные основаны на измерениях, например: в метрах, часах, вольтах и т.д. Эти переменные измеряются в непрерывных шкалах и с довольно высокой точностью.
- 2). *Качественные (дискретные) данные (атрибуты)*. Значения этих переменных измеряются как результат натурального счета или как классификация неизмеримых характеристик, то есть «да» или «нет», «приемлемо» или «неприемлемо». «коричневый» или «красный», «смонтированный» или «несмонтированный» и т.д. Качественные (дискретные) данные принимают целочисленные значения или задаются интервалами. Факторы можно преобразовать в атрибуты. Например, измеряя длину и определяя предел допустимого и недопустимого.

Для факторов две карты надо использовать вместе. Одну контрольную карту — для контроля центрирования процесса, а другую — для контроля диапазона вариации. Для атрибутов достаточно одной карты.

Следует отметить две трудности, которые возникают при построении контрольных карт (см. рис. 10.14):

- 1). Факторы не обязательно подчиняются нормальному распределению. Это вносит неопределенность в расчет пределов процесса.
- 2). Такая карта не очень чувствительна, значения процесса еще долго остаются внутри пределов после того, как среднее или диапазон вариации изменились.

Обе указанные трудности можно преодолеть, если использовать в качестве основы для карты *среднее арифметическое* целой группы измерений вместо отдельных значений. Преимущество такого подхода заключается в том, что среднее для группы измерений почти независимо от типа закона распределения отдельных измерений, распределено практически нормально. Таким образом, преодолевается *первая трудность*. В то же время, контрольная карта, построенная для средних значений значительно более чувствительна к центрированию процесса. Это позволяет в некоторой степени преодолеть и *вторую трудность*. В отличие от пределов процесса для единичных значений, пределы на карте для средних нескольких значений называются *контрольными пределами*. Ожидаемое значение для фактора — это среднее из  $n$  слагаемых — группы измерений, вычисляется так\*:

$$\bar{X} = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m X_j$$

Контрольные пределы вычисляются прибавлением к среднему и вычитанием из него трех стандартных отклонений. Стандартное отклонение от среднего для группы  $n$  индивидуальных значений вычисляется по формуле:

$$s_{\bar{X}} = \frac{s_x}{\sqrt{n}}$$

\* В оригинале книги в формулах допущены ошибки: вместо  $X_j$  стояло  $X_m$  под знаком суммы; и вместо  $S_j$  стояло  $S_x$ . — Прим. пер.

Можно выделить семь типов контрольных карт, которые используются наиболее часто. Они различаются по типу измеряемых переменных, а также по числу имеющихся измерений. Они даны на рис. 10.15. и описаны более подробно с обзором в книге [10].

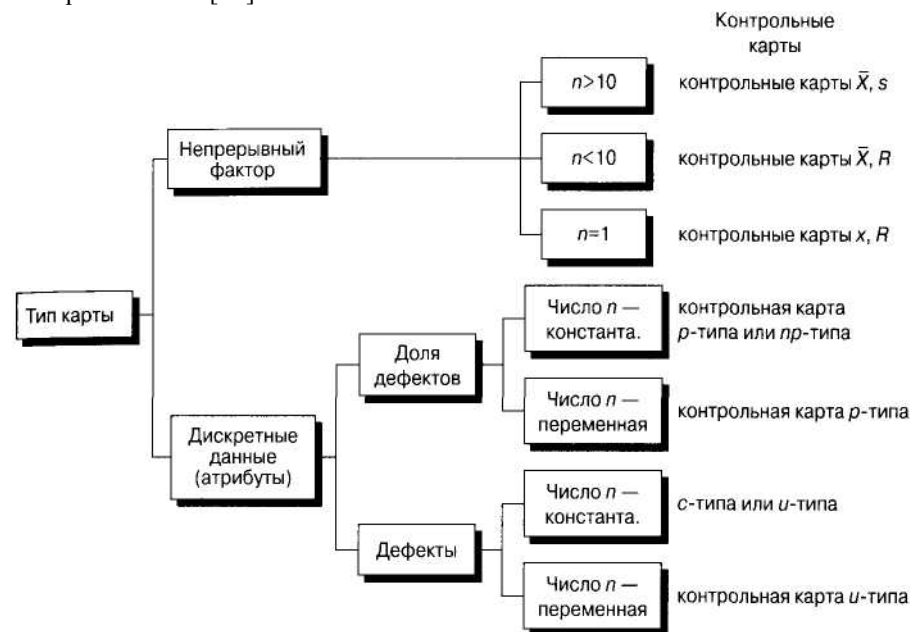


Рис. 10.15. Типы контрольных карт и области их использования. (Этот рисунок взят из книги [10]. На использование рисунка получено специальное разрешение)

Для факторов есть три типа контрольных карт:

- 1). *Контрольные карты для пары величин  $\bar{X}, s$* . Пусть есть несколько групп измерений. Рассматривается случай, когда число измерений в каждой группе не менее десяти. Строятся две контрольные карты. Одна контрольная карта предназначена для анализа средних групп измерений. Другая контрольная карта предназначена для мониторинга диапазона вариации средних  $s$  групп измерений.
- 2). *Контрольные карты для пары величин  $\bar{X}, R$* . Пусть есть несколько групп измерений. Рассматривается случай, когда число измерений в каждой группе может быть менее десяти. Термин размах  $R$  определяется как разность между наибольшим и наименьшим значениями в группе. Понимать величину  $R$  как правило легче, чем величину  $s$ . Поэтому контрольная карта, построенная для значений  $R$ , часто используется на практике для мониторинга диапазона вариации. Другая контрольная карта, как и в первом случае, строится для среднего значения. С учетом сказанного выше, пара контрольных карт  $\bar{X}, s$  далее не рассматривается.

3). *Контрольные карты для пары величин  $x, R$* . В отличие от предыдущих случаев, здесь рассматриваются только индивидуальные измерения  $x$ , для которых строится первая карта. Этот тип карты не быстро отслеживает изменения в процессе. Причина, по которой используется этот тип контрольной карты, заключается в снижении затрат на измерения. В то же время такой подход может оказаться единственно возможным, если фактор меняется очень быстро и групповые измерения производить невозможно, например, при измерениях температуры. Для мониторинга диапазона вариации строится контрольная карта размаха  $R$ , под которым теперь уже понимают разность между настоящим и предшествующим результатами измерений.

Прежде чем рассмотреть построение контрольных карт для атрибутов, важно понять разницу между терминами «дефектное» и «дефект». Дефектные изделия выбрасываются, потому что они не удовлетворяют требованиям. Изделия с дефектом имеют некоторые недостатки и поэтому их могут принять, так как техническое задание на изделие допускает наличие в нем некоторых недостатков. Существует четыре типа контрольных карт для атрибутов:

- 1). Контрольная карта *np*-типа используется для мониторинга числа дефектных изделий в выборке постоянного объема. Например, показателем рассматриваемого процесса может быть число дефектных автомобилей, собранных за день или число обнаруженных ошибок, которые были допущены за день при оформлении заказов.
- 2). Контрольная карта *p*-типа используется для мониторинга числа дефектных изделий в выборках как постоянного, так и переменного объема.
- 3). Контрольная карта *c*-типа используется для мониторинга числа дефектов в изделиях для выборки постоянного объема. Примером может быть число опечаток в пятистраничном документе или количество дефектов, обнаруженных на печатной плате.
- 4). Контрольная карта *u*-типа представляет собой более общий вариант *c*-типа, которую также можно использовать для выборки переменного объема.

Обратите внимание, что контрольная карта *np*-типа строится для значений, которые не могут превышать объема выборки, так как только часть изделий в выборке дефектна. Так как для построения контрольной карты *c*-типа и *u*-типа нужно знать число дефектов, а не изделий, то это число дефектов может существенно превосходить число изделий. Различие между дефектным изделием и изделием с дефектом можно проиллюстрировать с помощью примера. Так, при рассмотрении поверхностей десяти изделий было обнаружено, что на пяти из них имеются одиннадцать дефектов, в то время как другие пять изделий были сделаны идеально. При построении контрольной карты *np*-типа нужно отметить пять дефектных изделий, если техническое задание запрещает наличие таких дефектов. При построении контрольной карты *c*-типа нужно отметить уже одиннадцать дефектов, так как это было просто число ошибок, а не число изделий, которые пришлось выбросить.

#### 10.5.4. Построение контрольных карт

В этом разделе рассмотрена общая процедура проведения СУПа. Даны конкретные инструкции по расчету контрольных пределов для различных типов контрольных карт. Даны рекомендации по их использованию.

В общем случае при использовании СУП выполняются следующие шаги:

- 1). Определите тип данных, которые будут собраны для проведения анализа. Ответьте на вопрос: будут ли рассматриваться непрерывные величины (факторы) или дискретные атрибуты? Оцените ожидаемое число образцов.
- 2). Основываясь на указаниях на рис. 10.15, выберите подходящий тип контрольной карты.
- 3). Соберите данные, достаточные для расчета контрольных пределов.
- 4). Постройте контрольную карту. Для этого по оси  $y$  отложите измеряемую переменную. Ось  $x$  показывает течение процесса, который разбит на сегменты измерений (время, подгруппа, номер измерения и т.д.). Выберите масштабы по осям так, чтобы было удобно откладывать измеренные величины.
- 5). Подсчитайте верхние и нижние контрольные пределы и, где надо, средние значения и размахи для набора данных. Если хотя бы одна из рассматриваемых точек выпадает за пределы контрольных предельно допустимых значений, то эту точку нужно убрать, а также нужно пересчитать предельно допустимые значения. Если одна из точек выпадает за пределы, то выкиньте ее и вычислите новые пределы. Если же и новые точки выйдут за пределы, значит процесс статистически нестабилен. Надо найти и устранить причину этой нестабильности. И только после этого СУП может продолжаться.
- 6). Начертите контрольные пределы по имеющимся измерениям.
- 7). Продолжайте наносить точки по мере их поступления от текущего процесса. Смысл этих точек и требуемые действия с ними поясняются в следующем разделе.

Пользуясь описанной процедурой, можно выполнить СУП вручную. Вместе с тем есть много компьютерных пакетов, предназначенных для улучшения качества. Эти пакеты содержат специальные модули для построения контрольных карт. К таким пакетам можно отнести, например, *SQCpack* и *NWA Quality Analyst*. Оставшаяся часть этого раздела посвящена детальному описанию правил построения контрольных карт различных типов, за исключением карты  $\bar{X}, s$ , которая дальше нигде рассматриваться уже не будет.

#### *Построение контрольных карт $\bar{X}, R$*

Здесь рассматриваются две контрольные карты: одна связана с анализом центрирования процесса, а другая — контролем диапазона вариации. Для построения этих контрольных карт нужно выполнить следующие действия:

- 1). Соберите данные. Обычно требуется более чем 125 достаточно свежих измерений.



- 2). Разделите все полученные значения на логические подгруппы. Требуется по крайней мере 25 подгрупп для расчета контрольных пределов. Каждая подгруппа должна содержать логически связанные данные. Например, это могут быть данные, полученные в одинаковых условиях или полученные за короткий отрезок времени. Обычно объем подгруппы, обозначенный  $n$ , составляет от двух до пяти значений.
- 3). Для каждой подгруппы подсчитывается среднее  $\bar{X}$ , а также размах  $R$ , который определяется как разность между наибольшим и наименьшим значениями в подгруппе. В вычисленных средних удерживается на один десятичный знак больше, чем в самих измерениях.
- 4). Вычислите среднее всех средних  $\bar{\bar{X}}$ \* для выборки целиком. Это можно сделать также усреднением всех измерений, либо усреднением средних значений для каждой подгруппы. В этом случае нужно сохранить уже на два десятичных знака больше, чем в самих измерениях. Это значение представляет центральную линию контрольной карты  $\bar{X}$ .
- 5). Вычислите средний ранг, используя значения рангов, полученные в § 10.3. Это среднее значение дает центральную линию карты  $R$ .
- 6). Вычислите контрольные пределы для обеих контрольных карт. Для упрощения расчета разработана система вспомогательных множителей, которая учитывает  $\pm$  три стандартные отклонения для объемов выборки от 1 до 10. Система множителей сведена в табл. 10.1. Для выборок с большим числом

Таблица 10.1.

Таблица вспомогательных множителей

Число точек в подгруппе, $n$	Множители $A_2$ для контрольной карты $\bar{X}$	Множители $D_3$ для построения нижнего контрольного предела контрольной карты размахов $R$	Множители $D_4$ для построения верхнего контрольного предела контрольной карты размахов $R$
2	1,880	—	3,267
3	1,023	—	2,575
4	0,729	—	2,282
5	0,577	—	2,115
6	0,483	—	2,004
7	0,419	0,076	1,924
8	0,373	0,136	1,864
9	0,337	0,184	1,816
10	0,308	0,223	1,777

\* В оригинале книги, здесь и далее для среднего средних используется только одна черта, а не две. — Прим. ред.

элементов следует использовать контрольные карты с  $s$ . Отметим, что для всех подгрупп, содержащих менее шести элементов, нижние контрольные пределы для контрольной карты  $R$  не вычисляются.

Для контрольной карты контрольные пределы вычисляются следующим образом. Для расчета нужно брать на два десятичных знака больше, чем содержится в измерениях:

$$LCL_X = \bar{\bar{X}} - A_2 R$$

$$UCL_X = \bar{\bar{X}} + A_2 R$$

Далее приведены соответствующие формулы для расчета контрольных пределов карты  $R$ . Для вычислений следует брать только на один десятичный знак больше, чем содержится в измерениях.

$$LCL_R = D_3 R$$

$$UCL_R = D_4 R$$

7). Начертите координатные оси. Обозначьте их соответствующими величинами. Введите удобные масштабы по осям координат. Укажите на графике дополнительные сведения (например, когда были выполнены измерения, кем, объем выборки и т.д.). Сделайте центральную линию «коридора» сплошной, а его контрольные пределы пунктирными.

8). Наносите на график контрольной карты точки по мере проведения новых измерений. Интерпретация точек и действия с ними даются в следующем разделе.

Примеры построения рассмотренных контрольных карт приведены на рис. 10.16 и 10.17.

## Карты $x$ , $R$

Как следует из названия этого подраздела, здесь также рассматривается процедура построения пары контрольных карт, которые соответственно используются для центрирования процесса и для оценки вариации. Как отмечалось ранее, это самая нечувствительная карта среди всех, но она полезна, когда измерения очень дороги или очень трудоемки. Инструкция по построению этих контрольных карт имеет почти те же пункты, что были описаны в предыдущем подразделе для контрольных карт,  $R$ . Небольшие отличия имеются лишь в формулах для вычисления контрольных пределов. Таким образом, для построения рассматриваемой пары контрольных карт нужно выполнить следующие действия:

1). Соберите данные. Обычно требуется более чем 25 достаточно свежих измерений.

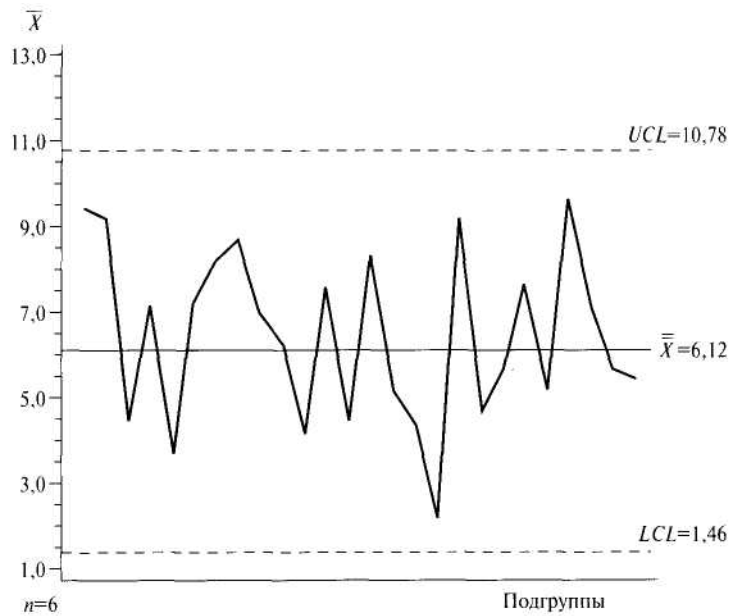


Рис. 10.16. Пример контрольной карты средних значений  $\bar{X}$

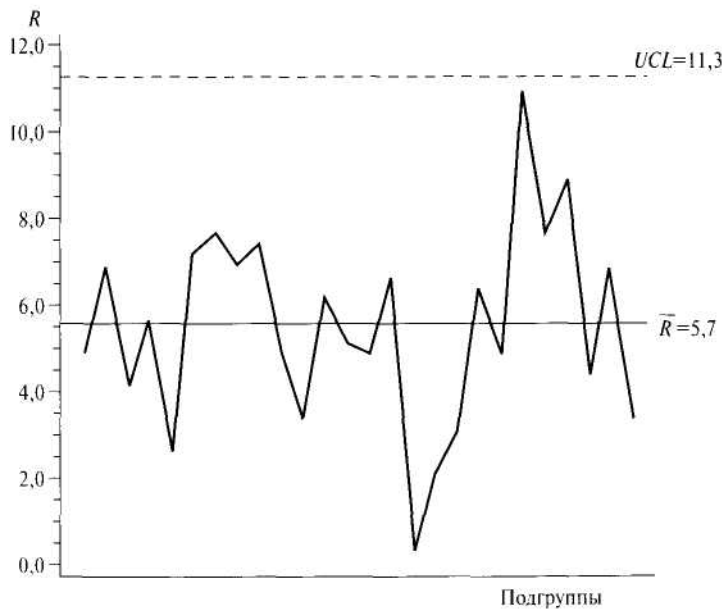


Рис. 10.17. Пример контрольной карты размахов  $R$

- 2). Вычислите среднее для всего множества  $X$  измерений. Полученное значение дает центральную линию контрольной карты  $\bar{x}$
- 3). Вычислите размах  $R$  для всего множества измерений. Здесь величина  $R$  определяется как разность между настоящим значением и предшествующим. Таким образом, для первого значения размах  $R$  вычислить нельзя. Поэтому число размахов  $R$  должно быть на единицу меньше общего числа измерений.
- 4). Вычислите средний размах для всего множества измерений. Здесь для усреднения следует взять все значения размахов, полученные на шаге 3. Это значение дает центральную линию карты  $R$ .
- 5). Вычислите контрольные пределы для обеих карт. Чтобы упростить вычисления, была разработана система вспомогательных множителей, которая учитывает, что пределы можно получить, взяв три стандартных отклонения. Система вспомогательных множителей сведена в таблице 10.1. Для карты значений  $x$  вспомогательный множитель равен 2,66. Получается следующая формула для контрольных пределов  $x$ :

$$LCL_x = \bar{X} - 2,66\bar{R}$$

$$UCL_x = \bar{X} + 2,66\bar{R}$$

Для контрольной карты  $R$ , как известно, объем выборки в данном случае равен двум, так как рассматривается разность двух соседних измерений. Поэтому можно взять значения соответствующего вспомогательного множителя из первой строки таблицы 10.1. Для верхнего контрольного предела из таблицы 10.1 нужно взять вспомогательный множитель 3,267. Для объема выборки меньше или равного шести нижний контрольный предел не существует. Формула для расчета верхнего контрольного предела допустимого отклонения рассматриваемой контрольной карты имеет вид:

$$UCL_x = \bar{X} - 3,267\bar{R}$$

- 6). Начертите координатные оси и обозначьте их. Выберите удобные масштабы по координатным осям. Нанесите на чертеж дополнительную вспомогательную информацию, например, когда были выполнены измерения, кто измерял, объем выборки и т.д. Далее начертите сплошную центральную линию карты и пунктирные линии контрольных пределов.
- 7). Нанесите на чертеж точки новых измерений. Интерпретация этих точек и последующие действия с ними объясняются в следующем разделе.

Контрольная карта значений  $R$  выглядит точно так же, как изображенная на рис. 10.17. Контрольная карта значений  $x$  подобна контрольной карте, изображенной на рис. 10.16. Отличие заключается лишь в обозначении оси ординат. Поэтому для рассматриваемой пары контрольных карт специальные иллюстрации не приводятся.

## ***p*-карта**

Контрольные карты ранее рассмотренных типов строились для непрерывных величин и поэтому они строились парами. Для атрибутов, рассматриваемых в этом подразделе, достаточно построить одну контрольную карту. Каждая контрольная карта для атрибута учитывает сразу и центрирование, и вариацию. Процедура построения контрольной карты *p*-типа, где величина *p* означает число дефектных изделий, заключается в следующем:

- 1). Соберите множество данных для построения контрольной карты. Разделите полученные измерения на подгруппы по принципу времени сбора данных, последовательности их сбора и т.д. Вообще говоря, должно быть более 25 подгрупп с объемом выборки  $n = 50$  и более в каждой подгруппе. Среднее число дефектных изделий в каждой подгруппе, обозначенное символом  $\bar{p}$ , должно быть более 3-4 единиц. Рассматриваемое множество данных должно быть достаточно свежим.
- 2). Для каждой подгруппы доля дефектных изделий подсчитывается просто делением общего числа дефектных изделий на объем выборки  $n$  и последующего умножения на 100, чтобы выразить эту долю в процентах.
- 3). Центральная линия карты получается как средняя доля дефектных изделий во всех данных. Эту величину можно получить, если поделить общее число дефектных изделий на общее число отобранных. 4). Контрольные пределы получают по формулам:

$$LCL_p = \bar{p} - 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}}$$

$$UCL_p = \bar{p} + 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}}$$

Если численное значение нижнего предела отрицательно, то его не надо вычислять и не надо наносить на карту. Отметим также, что если объем выборки  $n$  изменяется со временем, то контрольные пределы также изменяются. Это означает, что для каждой подгруппы с новым объемом выборки нужно вычислять новые контрольные пределы. Такой подход оказывается весьма громоздким. Поэтому разработаны упрощенные методы, которые дают не слишком неточные результаты. Если все подгруппы имеют объем, который находится в пределах  $\pm 20\%$  от среднего объема выборки, то в приведенных выше формулах число  $n$  в знаменателе можно заменить на средний объем выборки, равный  $\bar{n}$ . Если же объем выборки в подгруппе отклоняется от среднего более чем на 20%, то надо вычислять контрольные пределы отдельно.

- 5). Начертите координатные оси. Укажите их обозначения. Введите по осям координат удобные масштабы и укажите на чертеже дополнительную информацию, например, когда были получены результаты, кто измерял, объем

выборки и т.д. Сплошной начертите центральную линию карты. Пунктирными линиями нанесите контрольные пределы.

- 6). Нанесите на контрольную карту новые точки по мере их поступления. Интерпретация этих точек и действия с ними обсуждаются в следующем разделе.

Все четыре рассматриваемые здесь контрольные карты для атрибутов похожи на карты, приведенные ранее на рис. 10.16 и 10.17. Меняется только обозначение центральной линии. Поэтому дальше специальные иллюстрации для контрольных карт разного типа отсутствуют.

## ***np*-карта**

В то время как контрольные карты *p*-типа могут использоваться для выборок переменного объема, *np*-типа могут использоваться только для выборок постоянного объема. Во всем остальном процедура построения рассматриваемой контрольной карты не изменилась:

- 1) Соберите данные для построения контрольной карты. Разделите все данные на подгруппы. В общем случае должно быть более чем 25 подгрупп с выборкой постоянного объема  $n$ , большего или равного 50. Среднее число дефектных изделий в каждой подгруппе обозначается  $\bar{np}$ . Эта величина должна лежать в пределах более 3-4. Данные, собранные для построения контрольной карты, должны быть достаточно свежими.
- 2) Центральная линия карты получается, как средняя доля числа дефектных изделий в подгруппе. Эту среднюю долю можно получить, если поделить общее число дефектных изделий на число подгрупп.
- 3) Контрольные пределы можно вычислить по следующим формулам:

$$LCL_{np} = \bar{np} - 3\sqrt{\bar{np}(1-\bar{p})}$$

$$UCL_{np} = \bar{np} + 3\sqrt{\bar{np}(1-\bar{p})}$$

Если нижний предел получается отрицательным, то значит, что его не стоит вычислять и не надо изображать на карте.

- 4) Начертите координатные оси. Обозначьте их. Введите удобные масштабы по осям. Укажите на чертеже дополнительную информацию, например, когда были выполнены измерения, кто измерял, объем выборки и т.д. Сплошной начертите центральную линию контрольной карты. Пунктирными линиями начертите контрольные пределы.
- 5) Нанесите на карту новые точки по мере их поступления. Интерпретация этих точек и действия с ними объясняются в следующем разделе.

## ***u*-карта**

Как уже отмечалось ранее, основное различие между контрольными картами *p/np*-типов и *u/c*-типов заключается в том, что первые строятся для дефектных изделий, а вторые — для дефектов, имеющихся у изделий. Наличие дефекта не

означает, что изделие должно обязательно выбраковываться. Контрольная карта  $u$ -типа используется, если выборки имеют переменный объем. Для построения такой контрольной карты выполняются следующие действия:

- 1). Соберите данные для построения контрольной карты. В обычном случае должно быть собрано более 25 пар чисел, обозначенных символами  $n$  и  $c$ . Здесь  $n$  — число проверенных изделий,  $c$  — число дефектов, обнаруженных в этих изделиях. Данные должны быть достаточно свежими. Число рассматриваемых изделий  $n$  должно быть более 50. Среднее число дефектов, приходящихся на подгруппу, должно быть более чем 1-3.
- 2). Для каждой подгруппы надо вычислить долю дефектов  $u$ , которая получается путем деления числа дефектов  $c$  на объем выборки  $n$ . Эту величину надо вычислить для каждой подгруппы, так как объем выборки меняется.
- 3). Положение центральной линии карты определяется по средней доле дефектов, которая обозначается символом  $\bar{u}$ . Эта величина вычисляется делением общего числа дефектов во всем рассматриваемом множестве данных на общее число изделий.
- 4). Контрольные пределы нужно вычислять по формулам:

$$LCL_u = \bar{u} - 3\sqrt{\frac{u}{n}}$$

$$UCL_u = \bar{u} + 3\sqrt{\frac{u}{n}}$$

Если численное значение нижнего предела получается отрицательным, то вообще не стоит вычислять и рисовать. Пожалуйста, имейте в виду, что объем выборки  $n$  изменяется со временем, поэтому контрольные пределы также изменяются. Это означает, что для подгрупп с различным объемом выборки надо вычислять новые контрольные пределы. Расчет может быть упрощен точно так же, как это было сделано в случае с контрольной картой  $p$ -типа. Если все подгруппы имеют объем выборки, который находится в пределах  $\pm 20\%$  от среднего объема выборки, то параметр  $n$  в знаменателях формул можно заменить на средний объем выборки, который обозначается символом  $\bar{n}$ , как в формулах предыдущего подраздела. Если подгруппа имеет объем выборки, отличающийся от среднего объема выборки более чем на 20%, то контрольные пределы надо вычислять отдельно.

- 5). Начертите оси координат. Обозначьте эти оси. Выберите на осях масштаб, удобный для откладывания измеренных величин. Укажите дополнительную информацию, например, когда были проведены измерения, кто их выполнил, объем выборки и т.д. Сплошной начертите центральную линию карты. Пунктирными линиями начертите контрольные пределы.

- 6). Наносите на карту новые точки по мере их поступления. Интерпретация этих точек и действия с ними обсуждаются в следующем разделе.

### **c-карта**

Это последний рассматриваемый здесь тип контрольной карты. Он используется, если выборки для дефектов в изделиях имеют постоянный объем. Процедура построения этой контрольной карты очень похожа на ту, что использовалась при построении контрольной карты  $u$ -типа:

- 1) Соберите данные, нужные для построения контрольной карты. Обычно должно быть более 25 подгрупп для более чем 50 свежих измерений. Среднее число дефектов в подгруппе должно быть не менее 2-3.
- 2) Средняя линия «коридора» (контрольной карты) определяется средним числом дефектов. Для его вычисления поделите общее число дефектов во всем рассматриваемом множестве на число подгрупп.
- 3) Контрольные пределы можно вычислить по следующим формулам:

$$LCL_c = \bar{c} - 3\sqrt{\bar{c}}$$

$$UCL_c = \bar{c} + 3\sqrt{\bar{c}}$$

Если численное значение нижнего контрольного предела получилось отрицательным, то его не стоит вычислять и рисовать.

- 4) Начертите оси координат. Обозначьте эти оси. Выберите на осях масштаб, удобный для откладывания измеренных величин. Укажите дополнительную информацию, например, когда были проведены измерения, кто их выполнил, объем выборки и т.д. Сплошной начертите центральную линию карты. Пунктирными линиями начертите контрольные пределы.
- 5) Наносите на чертеж новые точки по мере их поступления. Интерпретация этих точек и действия с ними обсуждаются в следующем разделе.

### **10.5.5. Интерпретация контрольных карт**

Важно суметь выбрать тип контрольной карты, соответствующий вашей ситуации, и построить эту карту. Однако польза от этого будет только в том случае, когда можно дать интерпретацию точкам, нанесенным на карту, и понять, какие же действия стоит предпринять на основании этой информации.

В основном на контрольной карте видны хронические вариации, что естественно для процесса. Наличие только этих вариаций не требует никаких корректировок или вмешательств в процесс, чтобы сохранить его управляемость. Однако постоянной целью остается совершенствование процесса. А это значит, что надо улучшать ожидаемое значение и/или уменьшать диапазон естественной вариации. Например, если в настоящий момент средняя продолжительность процедуры оформления важного документа стабильно составляет три часа и двадцать минут, а стандартное отклонение равно тридцати минутам, то СУП может с успе-

хом использоваться, чтобы со временем рассматриваемый процесс улучшился так, что средняя продолжительность составляет уже только два часа, а стандартное отклонение равно пятнадцати минутам.

Только малую долю этой вариации можно объяснить особыми причинами, это то, что мы называем *спорадической вариацией*. Она требует особого внимания или действий. Говорят, что имеется спорадическая вариация, если точки выходят за пределы. На наличие спорадической вариации могут указывать и структуры вариации внутри пределов. Далее рассмотрены некоторые примеры анализа контрольных карт для вариаций, имеющих различный характер.

- 1). На рис. 10.16 показана реализация естественного статистически управляемого процесса. Здесь имеют место только хронические вариации. Корректировать данный процесс не надо, пока не изменится его характер.
- 2). На рис. 10.18 показана контрольная карта, на которой одна точка вышла за верхний контрольный предел. Статистически это маловероятно, если пределы равны трем стандартным отклонениям. Только 2 или 3 точки из тысячи могут выйти за эти пределы. В то же время имеется некоторая вероятность того, что выход одной точки за пределы карты, так называемый «выброс», может произойти и без какой-либо особой на то причины. По этому случаю бить тревогу не стоит.

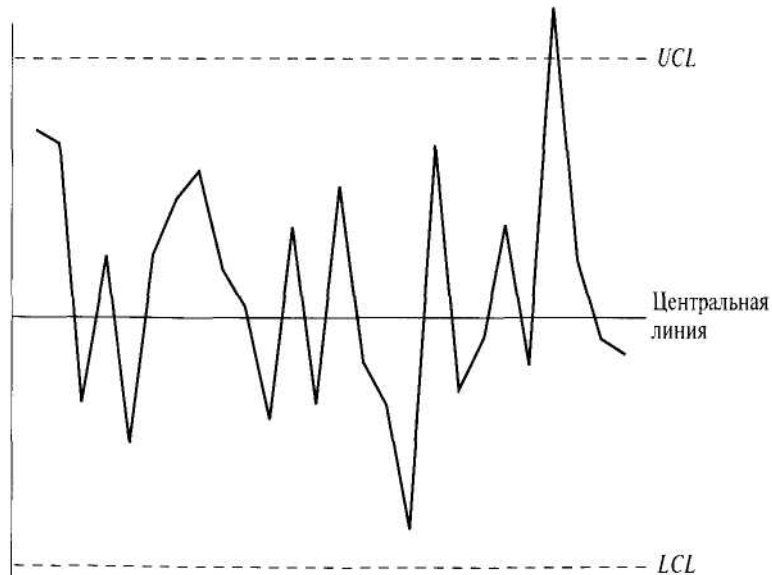


Рис. 10.18. Контрольная карта с одной точкой за верхним контрольным пределом

- 3). Если же несколько точек вышли за предел (см. рис. 10.19), то это скорее всего можно объяснить наличием каких-то особых причин. В этом случае следует приступить к отысканию и устранению этих причин, во избежание повторения ситуации.

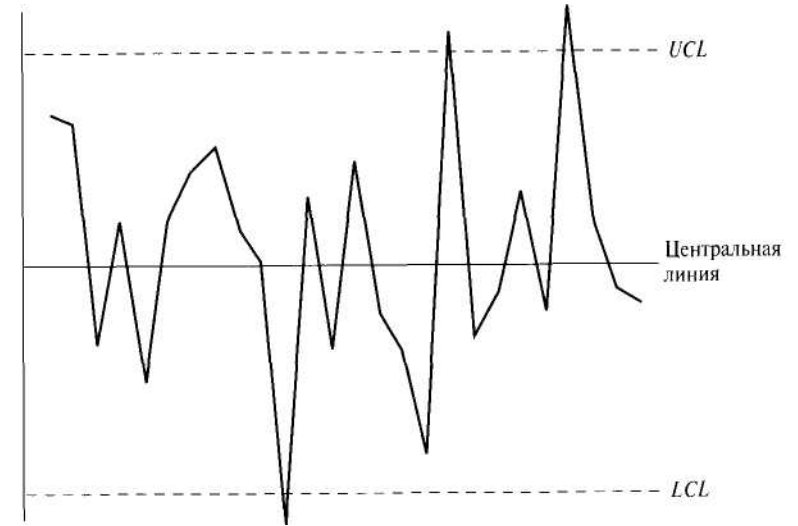


Рис. 10.19. Контрольная карта с несколькими точками за контрольным пределом

- 4). Процесс изменяет свой характер или проявляет нестабильность, если две из трех точек подряд лежат с одной стороны от центральной линии более чем в двух стандартных отклонениях от нее или четыре из пяти точек подряд лежат также по одну сторону от центральной линии в более чем одном стандартном отклонении от центральной линии. Соответствующий пример показан на рис. 10.20. Такое изменение уровня указывает на наличие специаль-

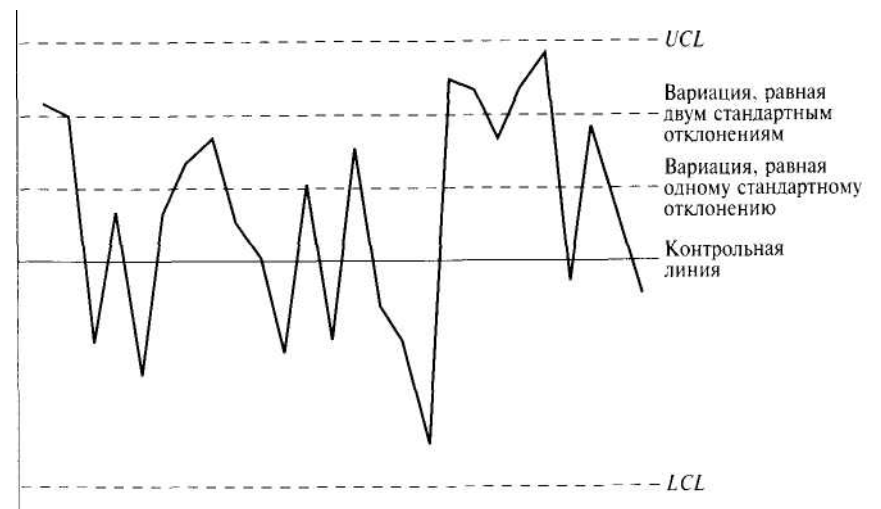


Рис. 10.20. Контрольная карта с изменением уровня

ной причины. Например, заступил на работу новый оператор, поступил новый материал, сменился инструмент и т.д. Если причина обнаружена, то следует заново пересчитать контрольные пределы, соответствующие новым условиям хода процесса, прежде чем продолжать его мониторинг. Кроме того, если причина связана с работой другого оператора, то имеется отличная возможность улучшить процесс. Оператор, который показывает наилучшие результаты, может научить других, как это делать, т.е. провести среди операторов бенчмаркинг.

- 5). Другой пример показывает на «уход» центральной линии карты процесса. Это происходит, когда сравнительно много точек оказываются с одной стороны от центральной линии. Изначально следует ожидать примерно одинакового числа точек с каждой стороны от центральной линии карты. Если же последовательность из семи точек, или 10 из 11, или 12 из 14, или 14 из 17 точек и т.д. оказываются по одну сторону от центральной линии, то это говорит о появлении какой-то систематической вариации. Причины систематической вариации надо найти и устранить. Пример такой ситуации показан на рис. 10.21.

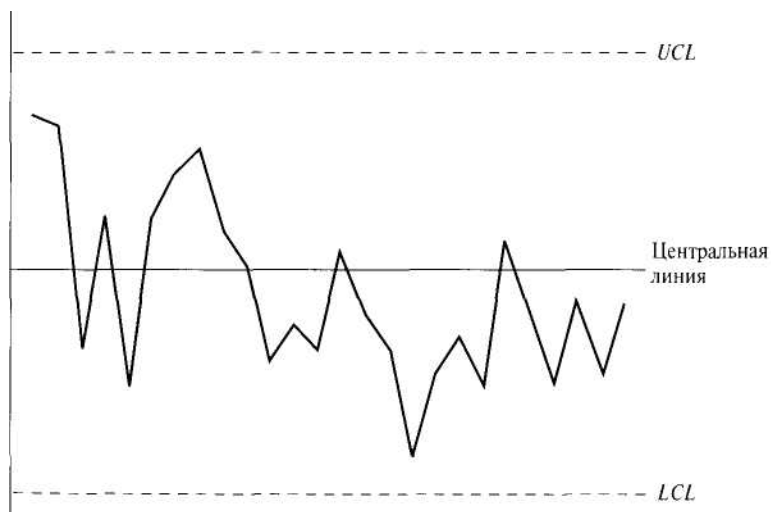


Рис. 10.21. В последовательности из 14 точек 12 точек оказались по одну сторону от центральной линии

- 6). Более того, мы ожидаем, что результаты новых измерений будут поочередно то увеличиваться, то уменьшаться по сравнению с предыдущими. Ситуация, когда в течение шести и более измерений имеет место монотонное уменьшение или увеличение, показана на рис. 10.22. Это сигнал о том, что процесс изменился. Снова причины этого изменения надо выявить и нейтрализовать.
- 7). Может получиться так, что значения попеременно оказываются с разных сторон от центра (см. рис. 10.23). С точки зрения статистики вероятность того,

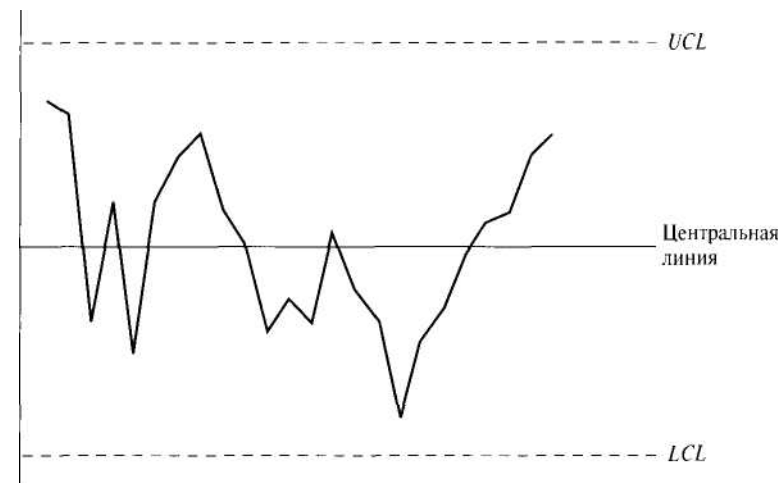


Рис. 10.22. Процесс с трендом

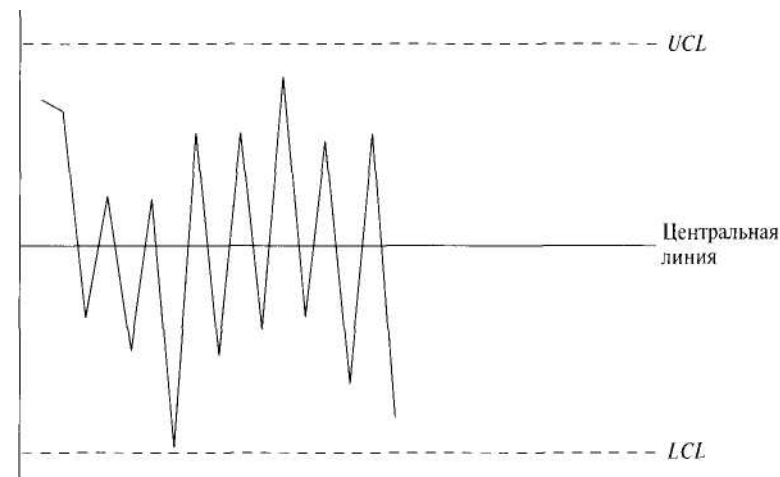


Рис. 10.23. Процесс, который, видимо, «задерган»

что, например, четырнадцать, как на рисунке, или более точек подряд попеременно ложатся с разных сторон от средней линии контрольной карты, крайне мала. Возможно, причина здесь заключается в постоянном вмешательстве в процесс, т.е. в постоянном изменении положения центра на основе отдельных измерений.

- 8). Последний типовой пример изменения характера процесса, о котором можно судить по его контрольной карте, приведен на рис. 10.24. На рисунке отчетливо видны циклы изменения значений. Возможно, это связано с плановой ротацией операторов или имеют место регулярные изменения процесса, или это влияние суточных изменений температуры и т.д.

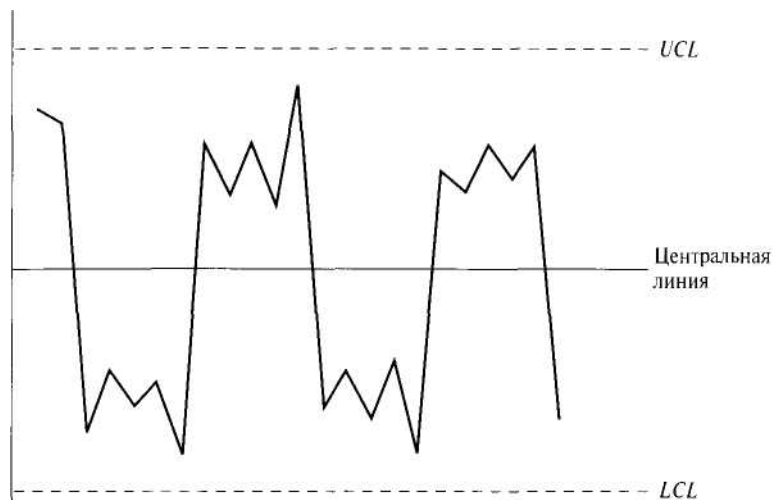


Рис. 10.24. Контрольная карта, представляющая циклы

Отметим, что при использовании статистического управления процессами, надо сочетать глубокое понимание сути самого процесса, для которого организован мониторинг, и глубокие знания в области интерпретации контрольных карт. Таким образом, этот метод — мощный инструмент, которым можно пользоваться как для контроля процесса, так и для его улучшения. Важно, чтобы сигнал о нарушении нормального хода процесса, получаемый с использованием контрольной карты, поступал как можно быстрее. Поэтому обычная практика на предприятиях, использующих СУП — создание межфункциональных команд, которые продолжают искать причину, если оператор не может сразу определить ее. Работа таких команд рассматривается в главе 11 этой книги.

### 10.5.6. Воспроизводимость процесса

В связи с рассмотрением статистических процессов оказывается логичным ввести представление о его воспроизводимости. Это представление используется для определения того, может ли процесс с данной естественной вариацией обеспечить удовлетворение заданных допусков. Процесс может быть вполне управляем со статистической точки зрения, и, вместе с тем, его результаты могут не удовлетворять допускам. При вычислении воспроизводимости процесса используется индекс, сравнивающий допуск с контрольными пределами.

Обычно в допусках задается номинал — как желаемое значение и плюс/минус некоторая величина. Она дает представление о том, насколько большим может быть допустимое отклонение от номинала, при условии, что оно не снижает функциональных возможностей конечного продукта. Обычно указываются двухсторонние допуски, т.е. верхний и нижний пределы UTL и LTL, соответственно.

Отметим, что для некоторых процессов допуск может быть только односторонним.

Простейший из двух индексов воспроизводимости  $C_p$ . Он предназначен для сравнения поля допуска, задаваемого разностью верхнего и нижнего пределов допуска с естественной вариацией процесса. Если разность между задаваемыми верхней и нижней границами допуска превышает стандартное отклонение процесса, умноженное на шесть, то процесс вписывается в поле допуска. Это справедливо, когда среднее значение совпадает с номиналом. Этот индекс вычисляется по формуле:

$$C_p = \frac{UTL - LTL}{6\sigma}$$

Однако, стандартное отклонение  $\sigma$  процесса бывает известно редко. Его приходится вычислять по среднему размаху, т.е. по разностям между наибольшими и наименьшими значениями в подгруппах. Этот размах  $R$ . Тогда оценку стандартного отклонения дает формула:

$$\sigma = \frac{\bar{R}}{d_2}$$

Множитель  $d_2$  берется из таблицы 10.2. Его величина зависит от объема выборки  $n$ .

Таблица 10.2.

Таблица значений множителя  $d_2$  для оценки стандартного отклонения

Объем выборки, $n$	$d_2$
2	1,128
3	1,693
4	2,059
5	2,326
6	2,534
7	2,704
8	2,847
9	2,970
10	3,078

Общее правило для этого простого индекса состоит в том, что он  $C_p$ , не должен быть меньше 1,2. Это гарантирует, что вариация процесса существенно меньше, чем поле допуска. Проблема, связанная с этим индексом, заключается в том, что неясно, настроено ли среднее значение карты на номинал допуска. Мало помогает то, что вариация мала по сравнению с допуском, если центр смещен к одному из пределов.

Поэтому в рассмотрение был введен индекс  $C_{pk}$ . Он более чувствителен к изменению среднего значения контрольной карты. Он учитывает как вариации процесса, так и его центрирование. Обычно его вычисляют с помощью двух

других индексов:  $C_{pl}$  и  $C_{pu}$ . Наименьший из них и выбирается в качестве индекса  $C_{pk}$ . Указанные индексы вычисляются по формулам\*:

$$C_{pl} = \frac{\bar{X} - LTL}{3\sigma}$$

$$C_{pu} = \frac{UTL - \bar{X}}{3\sigma}$$

В этих формулах  $\bar{X}$  - это среднее значение процесса. Если индекс  $C_{pk}$  меньше 1,0, то нужна 100%-ная проверка. Данный показатель должен как минимум превышать 1,33, чтобы можно было допустить любые изменения среднего значения процесса. Но, вообще говоря, еще лучше, если индекс  $C_{pk}$  больше 2,0. Идеальный случай, если он превышает 5,0.

Этот индекс может использоваться для определения того, способен ли существующий процесс произвести все, что требуется при реалистических пределах допуска, совместимых с процессом и при договорных целях воспроизводимости процессов у поставщиков.

#### Пример.

У компании, производящей различные типы специальных кабелей, появилось большое число изделий с дефектами. Фактически, наличие дефекта стало обычным делом, и для замены дефектных изделий компания начала производить дополнительную продукцию сверх нормы. Все это продолжалось, несмотря на то, что строгие инспекционные мероприятия проводились везде, по всей производственной линии. Каждому оператору вменялось в обязанность визуально наблюдать за кабелями всюду, где они работают.

Чтобы определить причину дефектов и, по возможности, устранить их, компания решила применить СУП. Сначала продукция, произведенная за один день, рассматривалась как образец. Оказалось, что кабель с дефектом — фактически дефектное изделие, поэтому была выбрана контрольная карта  $p$ -типа, предназначенная для анализа дефектных изделий. Сначала контрольная карта была построена по результатам анализа продукции, произведенной за предшествующий месяц. Центральная линия контрольной карты была определена как средняя доля дефектных изделий, равная 11,5%. В результате получилась контрольная карта, показанная на рис. 10.25". Как видно из рисунка, процесс был управляемым со средней долей дефектных изделий, равной 11,5%. Это было шоком для компании,

\* В первой формуле в оригинале книги пропущен знак минус в числителе. — Прим. ред.

\*\* На рис. 10.25 в оригинале книги допущена неточность при построении средней линии. Средняя линия должна проходить на одну отметку шкалы ниже. — Прим. пер.

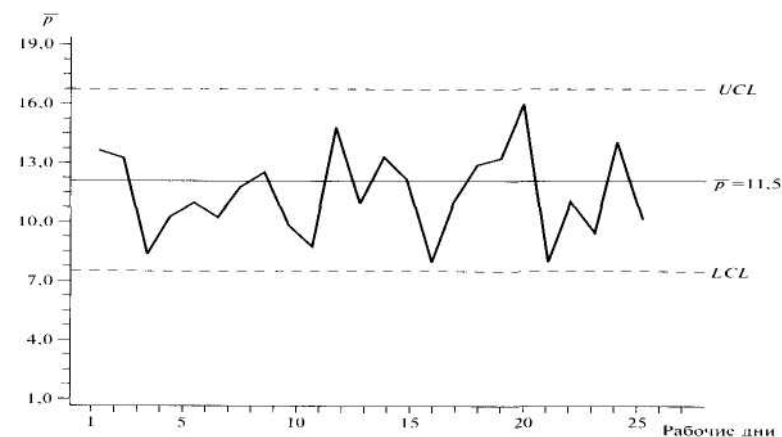


Рис. 10.25. Контрольная карта  $p$ -типа для ежедневного производства

когда обнаружилось, насколько велика доля дефектных изделий, которые она производила. Чтобы вернее выяснить, почему дела идут так плохо, все данные были разбиты на подгруппы по другому принципу. Вместо того, чтобы рассматривать как единицу дневную продукцию, были собраны данные о продукции, производимой за неделю, но каждым отдельным оператором. Была построена новая контрольная карта  $p$ -типа, приведенная на рис. 10.26.

По этой контрольной карте хорошо видно, что все операторы допускали очень небольшое число дефектных изделий, кроме операторов

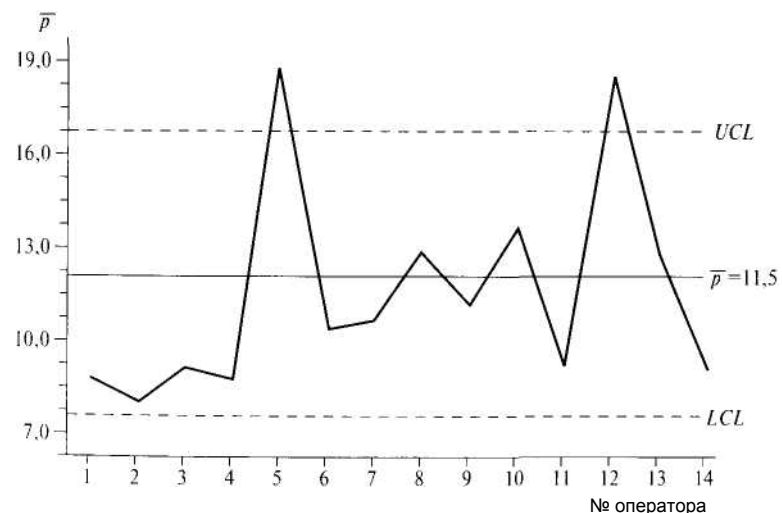


Рис. 10.26. Контрольная карта  $p$ -типа, разделенная по операторам



№ 5 и № 12. После беседы с ними все выяснилось. Оказалось, что оба были достаточно опытными, но имели настолько плохое зрение, что не могли различить большое количество мелких дефектов, которые как раз и приводили к дефектным изделиям. Компания купила им очки, и это сразу дало результат. Средняя доля дефектных изделий стала постепенно снижаться и через три месяца она снизилась до 1,85%. Это число все еще было достаточно большим, но общая ситуация резко улучшилась. После этого разница в работе операторов стала настолько малой, что можно было снова использовать обычные контрольные карты *p*-типа для всей дневной продукции.

## 10.6. Реинжиниринг (перестройка) бизнес-процесса

Реинжиниринг *бизнес-процесса* (РБП) - это концепция, которая получает все большее распространение. Его можно даже назвать самым модным инструментом 90-х годов 20-го века. Он, может быть, уступает по популярности только бенчмаркингу, описанному в следующем разделе. История РБП пока еще не написана во всех деталях, однако, появился он, скорее всего, в США. Как и многим другим популярным инструментам управления, РБП дано большое число различных определений. Рассмотрим определение Хаммера и Чампи, взятое из книги [6]:

*РБП — это фундаментальное переосмысление и радикальная модификация бизнес-процессов для достижения перелома в работе по совершенствованию в критических текущих показателях, таких как затраты, качество, обслуживание и скорость.*

Данное определение фокусируется на цели РБП, а именно на таком усовершенствовании работы, которое позволит совершить *прорыв* в своей области. Это центральный элемент в определении Пеппарда и Роуланда [9]:

*РБП - это философия совершенствования. Его задача — достижение фундаментальных улучшений путем перепроектирования процесса таким образом, что максимизируется добавление ценности, а прочие показатели минимизируются. Этот подход можно применить как на уровне отдельного процесса, так и на уровне целой организации.*

Сравнивая эти два определения с определениями некоторых других подходящих инструментов выявляется много различий, но есть и нечто общее. РБП прежде всего отличает строгая нацеленность на прорыв или радикальные улучшения. РБП — это не тот инструмент, которым нужно пользоваться для достижения 10%-ного улучшения. У него стратегическое назначение — достижение переломных улучшений в показателях. В месте с тем он кажется близким к упрощению, рассмотренному в § 10.1. Он тоже нацелен на увеличение доли действий, связан-

ных с добавлением ценности. РБП — это фактически собрание более или менее похожих инструментов. Однако в отличие от упрощения, здесь элементы используются согласованно так, что в результате достигается желаемый прорыв.

Существует два принципиально разных способа применения РБП. Выбор способа определяется ролью, которую играют существующие бизнес-процессы:

- Должны ли существующие процессы служить основой для новых перепроектированных процессов?
- Надо ли изменить существующие процессы в фазе улучшения или полностью заменить их новыми процессами?
- Стоит ли организации просто начинать РБП с чистого листа?

До сих пор в этой книге акцент делался на понимание нами существующих бизнес-процессов. Игнорирование сложившихся процессов очень рискованно, т.к. это связано с пренебрежением к знаниям и опыту, накопленным в течение длительного времени. Кроме того, есть риск повторения старых ошибок. Также известно, что весьма немногие организации достигли успеха, пытаясь создать совершенно новый процесс. Отказ от существующего процесса позволяет, с другой стороны, избежать опасности быть погребенным под большим количеством его деталей. Тогда можно не учитывать имеющиеся ограничения. Учет этих деталей и ограничений может повлиять на новый процесс и, таким образом, снизить уровень его совершенствования. Указанные возможности - это своего рода крайности. На них, как правило, нет правильных ответов. Однако между ними есть масса промежуточных уровней. Поэтому важно найти компромисс между тем, как вещи уже сделаны и тем, как надо их делать в современном мире.

Имея в виду эти две крайности, можно дать определение двум способам применения РБП:

- 1). *Систематический реинжиниринг* - это когда текущий процесс понят, документирован и проанализирован для систематического создания новых и лучших процессов.
- 2). *Реинжиниринг с чистого листа* - это когда существующий процесс полностью разрушается и утилизируется. Новый процесс создается с нуля путем фундаментального переосмысления существующего.

Первый из этих двух способов во многих случаях — синоним упрощения. Успешно выполнить работу с чистого листа редко кому удастся на практике. Если же говорить о позиции автора этой книги, то он склоняется к первому, более умеренному варианту. В отличие от метода упрощения, РБП не означает совершенствования существующего процесса малыми шагами. РБП стремится перенять все лучшее у существующего процесса и соединить это с новыми представлениями об идеальном процессе. Таким образом, РБП — это сочетание двух элементов: идеализации и упрощения.

Рассмотрим теперь прикладные аспекты дела. Изучим процедуру совершенствования бизнес-процесса с помощью РБП.

## 10.6.1. Процесс проведения РБП

Существует много процессов, описывающих проект РБП. Способ изложения, принятый в этой книге, позаимствован из работы Кубека [8]. Как и любой другой процесс совершенствования, этот процесс можно разбить на фазы: планирования, выработки решений, внедрения. Решения, вырабатываемые в РБП, могут, по определению, радикально уходить от существующего процесса. Поэтому вторую фазу можно разбить еще на две: первая из них связана с фактической генерацией предложений по изменениям, а вторая — с оценкой того, как их можно внедрить. Это показано на рис. 10.27.

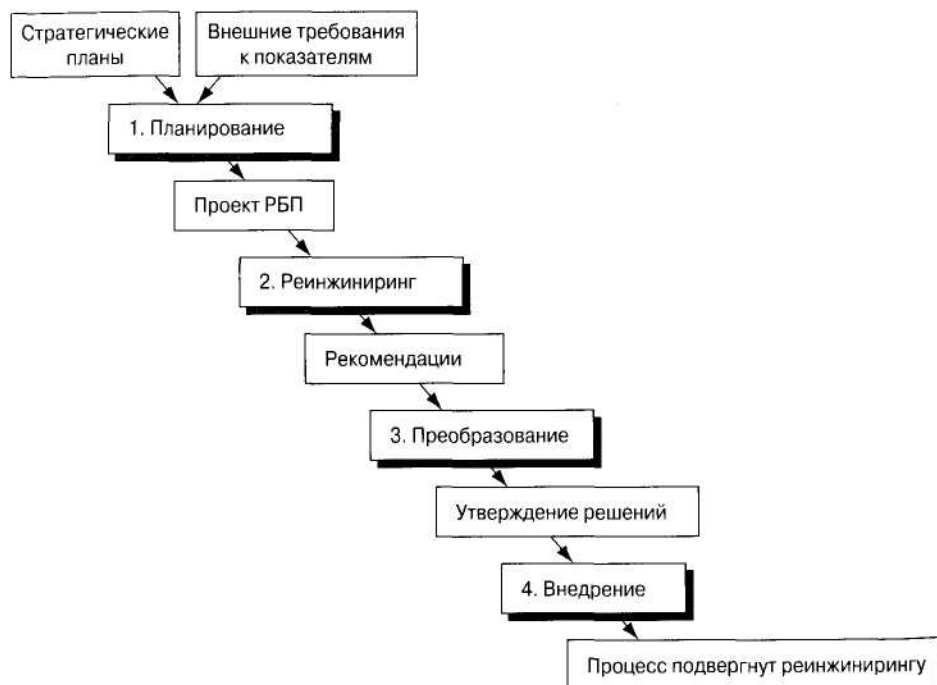


Рис. 10.27. Процесс реализации проекта по РБП (реинжинирингу бизнес-процессов)

Таким образом, в процедуре проведения РБП можно выделить четыре фазы:

- 1). *Планирование*: здесь определяется проект РБП, формируется команда проекта и, если это возможно, определяются цели проекта.
- 2). *Реинжиниринг*, более или менее основанный на существующем процессе. Набор методов позволяет перестроить процесс, поднять его уровень, чтобы в результате резко его улучшить.
- 3). *Преобразование*. Здесь определяют, как внедрить новый процесс с учетом существующего процесса, потребных инвестиций, обучения и т.п.
- 4). *Внедрение*. Здесь решения, выработанные и утвержденные на двух предыдущих фазах, внедряются, и меняется процесс.

## 10.6.2. Планирование

Главные задачи, решаемые на этой фазе, следующие:

- 1). Выбор процесса для совершенствования с помощью РБП и определение его масштаба.
- 2). Оценка возможностей достижения улучшений и установление целей.
- 3). Создание команды для работы в проекте.
- 4). Разработка проекта плана для проекта РБП.

Если бы эта книга была посвящена исключительно РБП, описание этой фазы планирования заняло бы несколько страниц. Если, однако, соотнести содержание этой фазы с тем, что уже было рассмотрено в этой книге, то окажется, что большинство задач уже обсуждались и включены в общий процесс улучшения. Первый шаг — отбор процесса для улучшения — основан на результатах по планированию улучшений из главы 5. Основываясь на оценке текущего уровня показателей, внешних требований к показателям, на оценке стратегических планов организации, проводится определение приоритетов бизнес-процессов или областей, нуждающихся в улучшении. Появление такого списка приоритетов означает, что выбран момент времени для начала и уже выбран процесс для улучшения.

Следующий шаг — предварительная оценка того, годится ли РБП для совершенствования выбранного процесса. Надо разобраться, какие из целей совершенствования реалистичны и желанны. Это будет способствовать экономии ресурсов (как денег, так и времени), выделенных на проект.

*Следующая задача* фазы планирования — формирование команды проекта. Большинство из инструментов, обсуждаемых в этой книге, предназначены для реализации в команде или в группе определенного вида. Некоторые основные рекомендации по формированию групп даны в главе 2.

Последний шаг этой фазы — разработка плана проекта. Задачи планирования рассматривались также в предыдущих главах этой книги. Однако вопрос был не настолько актуален. РБП требует более радикального проекта, поэтому разработка плана его реализации рассматривается здесь специально. Точно так же, как нельзя начинать длинное путешествие без дорожной карты или плана маршрута, а строительство дома без соответствующих чертежей, РБП не должна начинаться без плана работ. Однако нет необходимости корпеть часами над созданием детального плана. План должен представлять собой лишь своеобразный маршрут движения по пересеченной местности к цели, которая представляет собой внедрение усовершенствования. Вот некоторые основные моменты, которые должны найти отражение в плане.

- 1). Действия проекта.
- 2). Кто будет их выполнять?
- 3). Когда их следует выполнить?
- 4). Какие ресурсы нужны и какими ресурсами вы располагаете для проекта?
- 5). Ожидаемые результаты проекта.

В зависимости от масштаба и сложности проекта план его реализации может быть сделан настолько детально, насколько это нужно. План реализации проекта не должен быть «смирительной рубашкой». Он скорее должен быть руководством для выполнения требуемых работ. Если же по ходу дела обнаруживается лучший маршрут или вообще можно что-то «срезать», то отклонение от ранее принятого маршрута допускается.

И еще одно последнее замечание к фазе планирования РБП проекта: описанная процедура хорошо подходит для планирования других проектов, с использованием других методов. Специфика РБП особенно проявляется в следующей фазе, а именно в фазе реинжиниринга.

### 10.6.3. Реинжиниринг

Основная цель этой фазы, как это следует из ее названия, это реинжиниринг процесса, направленный на улучшения. Каждое значительное дело начинается и заканчивается большой уборкой. Поэтому основными шагами на этом этапе будут:

- 1). Документирование существующего процесса.
- 2). Реинжиниринг процесса.
- 3). Выработка рекомендаций по улучшению.

Прежде чем выбрать ту или иную альтернативу для применения РБП (систематический реинжиниринг или «чистый лист») надо выяснить, как идет текущий процесс. Первый шаг — документирование текущего процесса с помощью его блок-схемы. Будем считать, что эта работа уже выполнена. Это упрощает работу в данной фазе и дает возможность непосредственно приступить к реинжинирингу. Если с момента документирования процесса прошло достаточно много времени или если члены команды РБП не знакомы с имеющейся документацией, то может потребоваться обновление этой документации или повторить это заново (см. главу 3).

Заранее нельзя судить об альтернативе для РБП, т.к. выбор способа во многом определяется существующим процессом. По этой причине далее по отдельности рассмотрены оба эти способа.

#### Систематический реинжиниринг

Как уже отмечалось ранее, этот способ — упрощение, описанное в § 10.1. В литературе по РБП часто дается ссылка на так называемые *правила ESIA\**. Эти правила специально разработаны для выполнения *четырёх основных действий*, предназначенных для систематизации существующих процессов:

- 1) уничтожить;
- 2) упростить;
- 3) объединить;
- 4) автоматизировать.

\* Названы по первым буквам английских слов: уничтожить, упростить, объединить, автоматизировать. — *Прим. ред.*

Основные области, в которых выполняются эти действия, приведены в табл. 10.3 (Пеппардом и Роуландом [9]).

Таблица 10.3.  
Области для систематического реинжиниринга

Исключить	Упростить	Объединить	Автоматизировать
Излишки производства	Формы документов	Задания	Грязную работу
Простои	Процедуры	Группы	Трудоемкую работу
Перевозки	Взаимодействие	Потребителей	Неприятную работу
Обработку	Технологии	Поставщиков	Сбор данных
Хранение	Проблемные области		Передачу данных
Дефекты и ошибки	Поток		Анализ данных
Дублирование	Процессы		
Переформирование			
Проверки			
Переделки			

Правила *ESIA* нужно применять в следующем порядке. *Первый шаг* — исключение всех операций, которые не связаны с добавлением ценности (см. § 10.1). Даже в организациях, где ведутся научные исследования, обычно можно исключить не связанные с добавлением ценности действия без каких бы то ни было негативных последствий. Эта задача очень актуальна. В книге Д. Гриффитса [5] приводятся данные, что в компании Тойота, например, в расчетах большинства традиционных производственных процессов принимается, что в любое время суток 85% сотрудников заняты непродуктивной работой. Из которых:

- 5% сотрудников могут наблюдать, но не действовать;
- 25% сотрудников чего-то ждут;
- 30% сотрудников делают что-то, что увеличивает уровень запасов, но не добавляет ценности;
- 25% работают, однако пользуются устаревшими стандартами и процедурами.

Таким образом, становится очевидным, что перелома в совершенствовании можно добиться, только воздействуя на области, указанные в первом столбце табл. 10.3 под заголовком «Исключить». Причем воздействовать надо радикально.

После освобождения от всего лишнего, нужно сделать *второй шаг* — упростить до максимума все, что осталось. Обычно действие «упростить» проводится на особо сложных участках — они перечислены во втором столбце табл. 10.3.

На *третьем шаге* выполняется действие «объединить». Происходит дальнейшее облегчение движения потока от поставщика к организации и от организации к потребителю. Объединение можно выполнить на нескольких уровнях. Прежде

всего, несколько маленьких заданий можно объединить в одно большое задание. Объединение заданий имеет несколько положительных сторон. Прежде всего обогащается содержание работы отдельного сотрудника. Становится ненужным согласование работ, выполнявшихся ранее по отдельности. Все согласования, вне зависимости от того, насколько хорошо они организованы, приводят к неизбежным простоям и потенциальному снижению качества продукции. Отдельные специалисты могут объединяться в группы, которые берут на себя ответственность за выполнение большого числа однотипных рабочих заданий. Когда хорошие специалисты работают рядом и работают совершенно независимо, это дает такой же положительный эффект, как и объединение нескольких рабочих заданий в одно. Третий уровень — объединение в единое целое самого предприятия, его поставщиков и потребителей. Предприятия, которые добились создания особенно тесных связей со своими поставщиками и потребителями, обычно находятся в более выгодном положении. Они имеют большие возможности для успешного совершенствования. Типично интегрировать поставщиков основных комплектующих и их потребителей в единый процесс разработки продукции.

На *четвертом шаге* выполняется действие «автоматизировать». Информационные технологии, компьютеризация, робототехническое оборудование — вот что дает мощный эффект и хорошие результаты. Особенно хорошо, если эти автоматизированные технологии используются с самого начала производственного цикла. Однако автоматизация проблемных процессов нежелательна: неопределенность может привести к большому количеству ошибок. Следовательно, действие «автоматизировать» важно выполнять по принципу: только в последнюю очередь, когда действия «уничтожить», «упростить» и «объединить» уже успешно выполнены. Процессы, рекомендуемые для автоматизации, указаны в четвертом столбце табл. 10.3.

В области автоматизации производства действует правило «80/20». Суть его в следующем. В то время, как большинство проектов по автоматизации ориентировано на 100%-ную автоматизацию работ, оказывается, что для автоматизации 80% всех работ нужно только 20% всех затрат. Какие-то процессы поддаются автоматизации легко, а какие-то — с очень большим трудом. Создание полностью автоматизированных систем, в которых учтено все, даже специальные (особые) случаи, может оказаться очень дорогостоящим делом. Можно сэкономить время и деньги, если автоматизировать основную часть (примерно 80%) операций, а остальные операции продолжать делать вручную.

#### «Чистый лист»

Очень трудно дать общий совет, как выполнить радикальную перестройку, которая заключается в том, чтобы все разрушить и начать с чистого листа. По этой теме есть лишь несколько специальных методов. Результат существенно зависит от творческой активности, воображения, знаний, а также от наличия современных технологий и людей, способных все это воплотить в жизнь. Каждый проект РБП — уникален. Вот основные вопросы, которые требуют своего разрешения:

- *Какие* основные потребности мы хотим удовлетворить и для кого? Ответив на этот вопрос, можно было бы выявить продукты и услуги, производство которых предпочтительнее тех, что выпускаются или оказываются в данный момент. Такой вопрос, например, однажды задал себе производитель взрывчатых веществ. И ответ был таков: взрывчатые вещества нужны не сами по себе, а для создания отверстий в горной породе. Потребителю были нужны эти отверстия, и он не хотел иметь дело со взрывчатыми веществами. Тогда компания стала предлагать свои услуги, как услуги эксперта в области проведения взрывных работ в дополнение к маркетингу самих взрывчатых веществ. В результате заказчик стал просто получать готовые отверстия в горной породе в указанных им местах.
- *Почему* мы хотим удовлетворить эти потребности? Согласуется ли это с общей стратегией организации?
- *Где* надо удовлетворять эти потребности? Дома, в специально отведенном для этого месте или услуга будет оказана в каком-либо помещении в компании? Ответ на этот вопрос также может стать основой для глубокой перестройки процесса. Возьмем, например, ресторанный бизнес. Не все потребители хотят удовлетворять свои потребности в еде именно в ресторане, многие хотят иметь ресторанный ужин дома. В результате возник бизнес доставки горячей ресторанной еды на дом.
- *Когда* должны быть удовлетворены эти потребности? В какое время дня, когда наступит предельный срок? Даже если это и не РБП в чистом виде, многие организации, предоставляющие услуги населению, такие как универмаги, банки, построили графики своей работы так, чтобы покупателю было удобно. Это потребовало проведения существенных изменений в их процессах, зато потребности покупателя были удовлетворены.
- *Каким образом* будут удовлетворены эти потребности? Какой потребует для этого процесс? Кто будет все это делать, какие нужны технологии? Только после ответа на все эти основные вопросы пора приступить к обдумыванию практических аспектов решения сформулированных задач. Тогда они не будут затруднены ограничениями.

Решающий фактор перестройки — творческая активность исполнителей. Чтобы разбудить воображение, дать импульс для творчества, задайте вашему сотруднику следующие вопросы:

- Представьте себе, что вам надо создать образ конкурента своей собственной организации. Каким бы вы его сделали, чтобы достичь наилучшего результата?
- Как должен выглядеть идеальный процесс?
- Если бы вы могли создать всю вашу организацию заново с чистого листа, то как бы тогда выглядела эта организация и ее конкретный процесс?

Все эти вопросы суммированы на рис. 10.28. Сумасшедшие идеи, возникающие во время мозгового штурма, не стесненные практически ограничениями, здесь соединяются с ответами на поставленные выше основные вопросы,

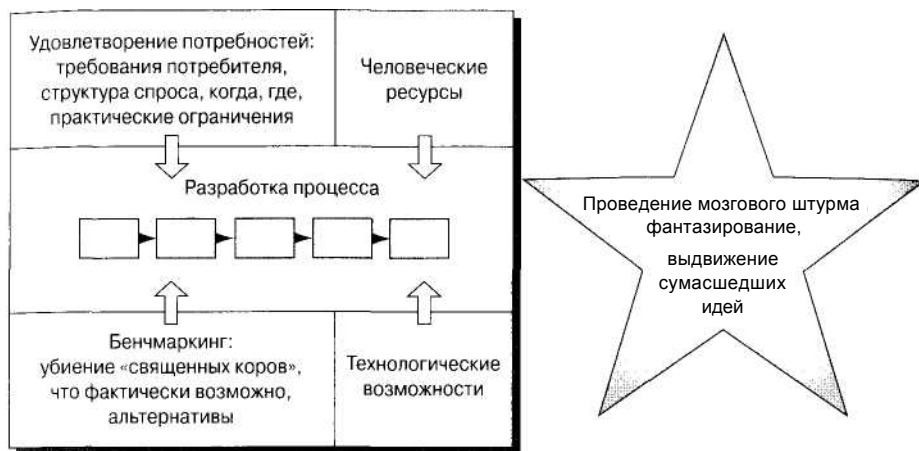


Рис. 10.28. Разработка процесса с «чистого листа»

подкрепляются результатами бенчмаркинга (см. § 10.7), согласуются с потребными людскими ресурсами и технологическими возможностями.

И последнее, что нужно сделать на этапе выдвижения содержательных предложений, вне зависимости от выбранного способа применения метода: разработать *перечень рекомендуемых изменений* в результате перестройки бизнес-процесса. Принять решение о рекомендации тех или иных изменений можно путем сравнения на бумаге нового, разрабатываемого процесса и старого, существующего процесса. Полученный перечень рекомендуемых изменений составит базу для работы в следующей фазе — в фазе принятия решения о реализации выработанных содержательных предложений.

#### 10.6.4. Преобразование

Основная цель этой фазы — построение базиса для эффективного и успешного внедрения нового процесса. Вот главные задачи этой фазы:

- 1). Оценка перемен, требуемых для внедрения нового процесса.
- 2). Планирование требуемых инвестиций, обучения персонала, закупок и т.д.
- 3). Создание благоприятного климата для перемен.
- 4). Планирование внедрения.

В фазе реинжиниринга (см. раздел 10.6.3) создаются рекомендации некоторых изменений в существующем процессе, составляется список этих перемен. Однако критическая оценка целесообразности этих изменений отсутствует. *Первая задача* фазы преобразований — трезвое осмысление перспективы развития, так что можно оценить все действия, способствующие внедрению. Цель критики заключается не в том, чтобы отвергнуть большую часть рекомендаций. Цель в том, чтобы на основе критического анализа обеспечить отсеивание нецелесообразных предложений или таких предложений, которые не укладываются в общую стратегию организации.

Например, рекомендация изменить обычное время работы компании с 9.00 до 17.00 на время работы с 14.00 до 23.00 может настолько не укладываться в распорядок дня сотрудников компании, что такая рекомендация будет отвергнута.

*Вторая задача* — составление потребностей в переменных и планирование требуемых инвестиций, обучения персонала, привлечения новых сотрудников и т.д. многие из рекомендуемых перемен потребуют такого рода усилий и эти потребности надо знать заранее для дальнейшего планирования самого внедрения. Если этого не сделать, то возможен, например, риск того, что управление новым процессом будет поручено недостаточно подготовленным операторам, т.к. эта потребность не была заранее учтена.

Решение *третьей задачи* особенно важно. Прежде чем будет дан старт преобразованиям, очень важно создать в организации благоприятный климат для нововведений. Даже наиболее удачно спланированные проекты совершенствования можно свести на нет саботажем сотрудников, непосредственно затронутых преобразованиями. Создание благоприятного климата - это предмет специального изучения. В данной книге рассматривается. *Первая и основная рекомендация*, которая всегда дает положительный результат, заключается в следующем: тех, кто будет жить с переменами, надо вовлечь в их планирование. Это означает, что включение в состав команды проекта тех людей, кто уже глубоко вовлечен в данный процесс, создаст хорошую основу для безболезненного внедрения новшеств. *Вторая рекомендация* — честность и открытость обсуждения всех вопросов. Важно обеспечить непрерывное информирование всех заинтересованных сторон. Подразделения, сталкивающиеся с радикальными переменами, можно сравнить с областью низкого атмосферного давления. Эта область засасывает любую информацию до тех пор, пока не наступит насыщение. И если эта информация не будет конструктивной информацией от менеджмента, то она обрстет слухами и сплетнями. *Третья рекомендация* - провести анализ поля сил (см. главу 12). Анализ сил, действующих «за» и «против», - действенное средство для создания на предприятии желаемого благоприятного климата.

И последняя, *четвертая задача*, решаемая перед фазой внедрения — планирование потребностей для самого процесса РБП. Разработка такого плана так же нужна, как и разработка плана реинжиниринга вообще. Этот план должен содержать примерно те же самые элементы: привлечение инвесторов, обучение персонала и т.д.

#### 10.6.5. Внедрение

Как и *фаза планирования*, эта фаза РБП, которую называют *фазой внедрения*, широко распространена. Вне зависимости от того, какой конкретно проект совершенствования рассматривается, фаза внедрения всегда будет заключительной. Несмотря на то, что результаты РБП-проекта часто более всеохватывающие, чем у других инструментов, которые используются, эта фаза РБП проекта никоим

образом не уникальна. В то же время, нет сомнений в том, что внедрение может оказаться самой трудной фазой. Много отлично задуманных проектов были провалены именно в фазе внедрения.

По этой причине в этой книге фаза внедрения не описывается подробно, но более обобщенно описана в главе 12. Однако основные шаги фазы внедрения таковы:

- 1). Определение набора целей для совершенствования.
- 2). Реализация плана внедрения.
- 3). Мониторинг прогресса внедрения и устранение любых отклонений.

Наконец, много говорится об одновременном применении двух инструментов РБП и бенчмаркинга. И действительно, до некоторой степени они взаимосвязаны. Бенчмаркинг рассмотрен в § 10.7.

### Пример.

В качестве примера использования РБП рассмотрим работу производителя гидравлического подъемного оборудования, предназначенного для промышленного применения. Компания выпускает стандартные агрегаты, на которые приходится около 60% всех продаж. Кроме того, компания занимается выполнением специальных заказов. Репутация ее на рынке такова, что компания может сделать практически все. Тем не менее, почти для половины продаж требовалось некоторое перепроектирование стандартных систем или разработка новой продукции и выдвигание новых инженерных решений.

Эта компания была одной из немногих на рынке, кто выполнял специальные заказы по желанию клиента. Однако позже в этот сегмент рынка вошли еще несколько конкурентов. Некоторые конкуренты смогли даже предложить более короткие сроки выполнения заказов, при этом в срок выполнения заказов включалось время разработки изделия. Именно это обстоятельство угрожало конкурентоспособности нашей компании. По этой причине было решено: разработать проект РБП с целью уменьшить время выполнения специальных заказов на 50%.

### Планирование

Для этого надо улучшить процесс. Была сформирована команда проекта, в которую входили по два человека от каждого из следующих отделов:

- Продаж;
- Производства;
- Конструкторского (существующие проекты гидравлических и механических конструкций);
- снабжения.

Команда решила разработать план проекта, рассчитанный на шесть месяцев. Был выбран подход «с чистого листа» с учетом сложившейся ситуации. Таким образом, идея заключалась в том, чтобы взять все

лучшие элементы из существующего процесса и соединить их с элементами идеального процесса.

### Реинжиниринг

Следующий шаг после решения первоначальных задач — документирование существующего процесса в соответствии с рис. 10.29.

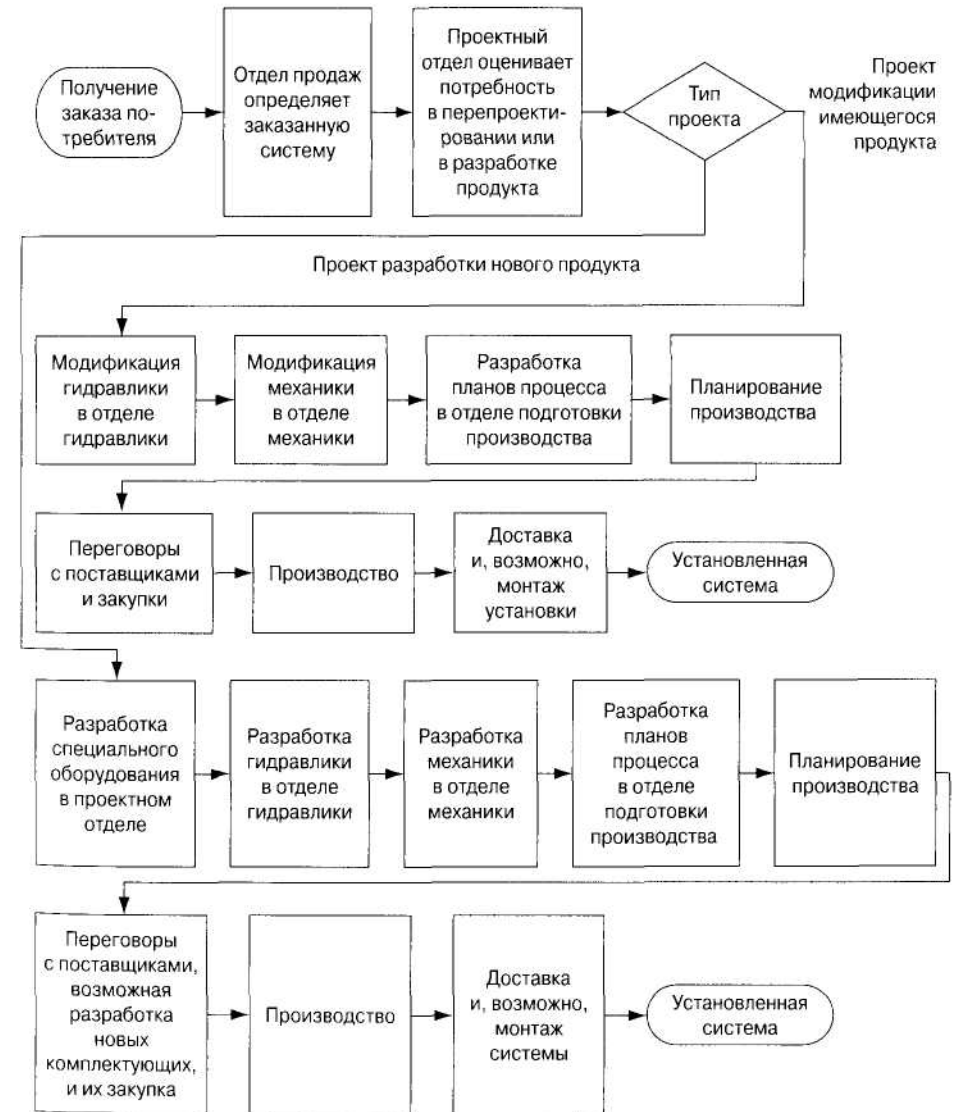


Рис. 10.29. Существующий процесс разработки системы по специальному заказу

Общая характерная черта всего процесса — последовательное выполнение заказа. Сначала отдел гидравлики разрабатывает эскизный проект функционирования системы. Затем отдел механики конструирует механическую часть системы, в соответствии с конструктивными особенностями гидравлической системы. Далее в производственном отделе отыскивают способ производства этой системы. В это время отдел снабжения налаживает отношения с поставщиками для обеспечения потребности в комплектующих. Часто поставляемый продукт сильно отличается от того, что потребитель хотел получить. Положительные стороны такой организации процесса — очень рациональный процесс, использовавшийся отделом разработок при выполнении чертежных работ, при составлении маршрутных карт, при заказе материалов и т.д.

Основные задачи проекта РБП, на который возлагаются большие надежды, — описание идеального процесса. Разработка идеального процесса была тщательно спланирована:

- вовлечение людей, известных своим творческим отношением к делу и энтузиазмом;
- только для выполнения этой работы им были выделены по два дня на каждой неделе в течение месяца;
- проведены специальные неформальные встречи членов группы для создания на перспективу климата доверия и сотрудничества;
- предоставлена любая требуемая помощь для выполнения работ.

Не давая описания работы инициативной группы в деталях, скажем, что результатом усилий стал идеальный процесс, но только в общих чертах. Результат работы инициативной группы был принят единогласно. Блок-схема идеального процесса изображена на рис. 10.30. Суть идеального процесса заключается в запараллеливании отдельных этапов работ. Это — реализация идеи параллельной инженерной разработки, а также кооперации между внутренними отделами и внешними элементами, такими, как потребитель и поставщики. Группа проекта нашла идеальный процесс, изображенный на рис. 10.30, настолько эффективным, что стало очевидно стремление к его возможно более полной реализации. В результате фаза реинжиниринга закончилась систематической сводкой всех изменений, требуемых для достижения этой цели, см. рис. 10.30.

### Преобразование

Фаза преобразования решений началась с оценки собранных рекомендуемых изменений. Переговоры с потребителем и поставщиками показали, что большинство из них заинтересованы в кооперации. Однако три основных поставщика не приняли предложения, и идея включения

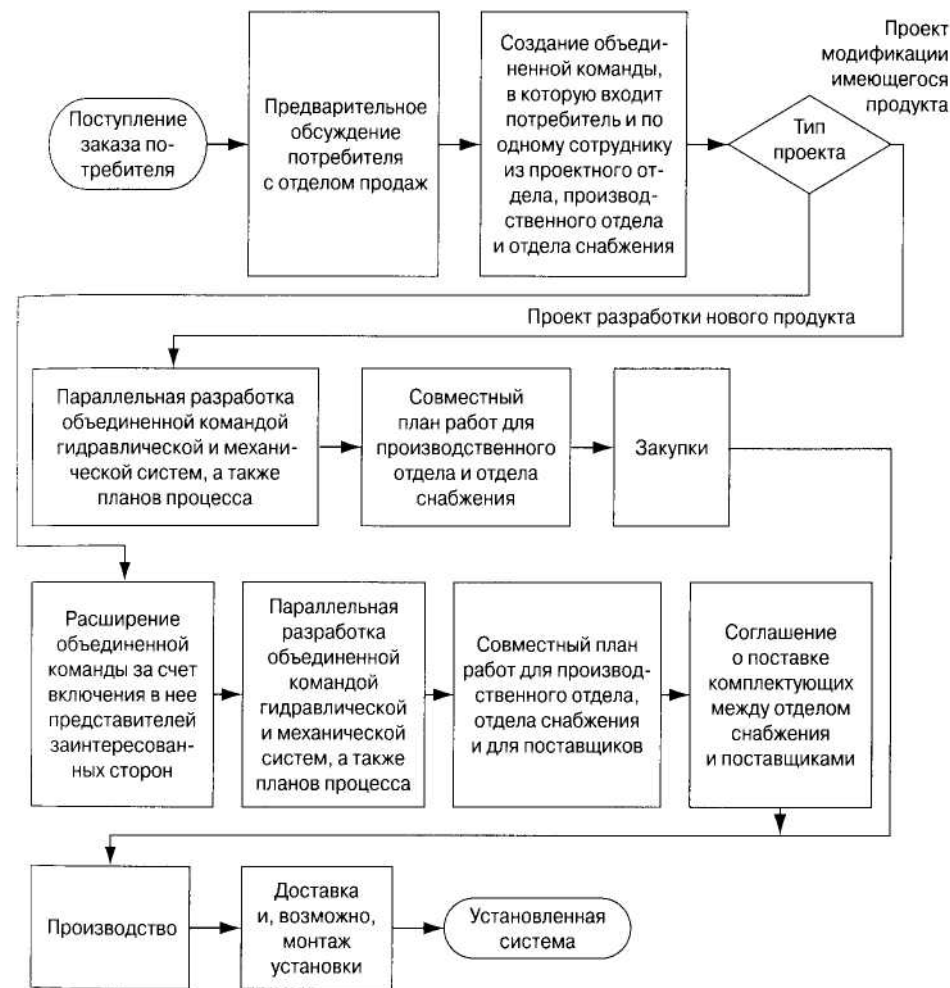


Рис. 10.30. Блок-схема идеального процесса

представителей этих поставщиков в объединенную команду была провалена. Никаких других препятствий на пути реализации этого проекта с помощью объединенной команды обнаружено не было. Никаких инвестиций не потребовалось. Потребовалось обучение персонала в области кооперации, а также в области групповых процессов и эффективности общения.

Так как ведущие специалисты отделов, подлежащих перестройке, приняли участие в создании нового процесса, то в отношении этих перемен климат с самого начала сложился благоприятный. Однако для улучшения этого климата было спланировано проведение двух однодневных информационных семинаров, на которых группа проек-

та в кооперации с ее внешними членами, представляющими поставщиков и потребителей, в рамках идеи параллельной инженерной разработки, могла бы представить сам проект и показать его преимущества. Кроме того, была запланирована работа специальной информационной группы для пропаганды идеи параллельной инженерной разработки. На этих семинарах также был выработан план внедрения.

### Внедрение

Внедрение нового процесса потребовало на девять месяцев больше времени, чем планировалось. Результаты, тем не менее, стоили затраченных усилий. Оказалось, что среднее время, проходящее с момента первого обращения потребителя до момента поставки разработанной и изготовленной комплектной системы, было сокращено с 4,5 месяцев до менее чем двух месяцев. Кроме того, рабочий климат внутри и между отделами предприятия значительно улучшился.

## 10.7. Бенчмаркинг

Бенчмаркинг уже много раз упоминался в этой книге. Главная идея метода — сравнение. Прежде чем изучать процедуру проведения бенчмаркинга, важно рассмотреть некоторые понятия. При изложении бенчмаркинга будем опираться на работу Б. Андерсена и П. Петтерсена [3].

### 10.7.1. Определения бенчмаркинга

Существительное бенчмаркинг означает, что имеется некое заранее определенное положение, которое используется как эталон для проведения измерений. Это понятие переключалось в экономику, где оно означает следующее. Измеренные «лучшие в классе» достижения рассматриваются как стандарт совершенства для бизнес-процесса.

Понятию бенчмаркинг можно дать следующее философское определение. Проводить бенчмаркинг — это значит:

*быть достаточно умным, чтобы признавать: всегда есть кто-то, кто в чем-то лучше вас;  
быть достаточно мудрым, чтобы учиться у него всему, а затем догнать и перегнать учителя APQC\*.*

Это определение раскрывает суть бенчмаркинга, а именно учиться у других. Термин бенчмаркинг, возможно, взят из физической географии поверхностей, где изучается положение заданного множества точек по отношению к некоторой точке отсчета. В геодезии такой точкой отсчета может быть высокий пик или какой-либо другой легко определяемый

или легко узнаваемый ориентир. Дословный перевод английского термина *benchmarking* (бенчмаркинг) буквально означает: «каменная скамейка». (Представьте себе, что на вершине горы, так, чтобы всем было видно, есть две каменные плиты. Они установлены на ребро и отодвинуты слегка друг от друга. Сверху на них положена третья плита. Получилась каменная скамейка). Вот эта идея сравнения с неким эталоном, специальной точкой отсчета, и нашла широкое применение в экономике. Операционное определение понятия дано на рис. 10.31.

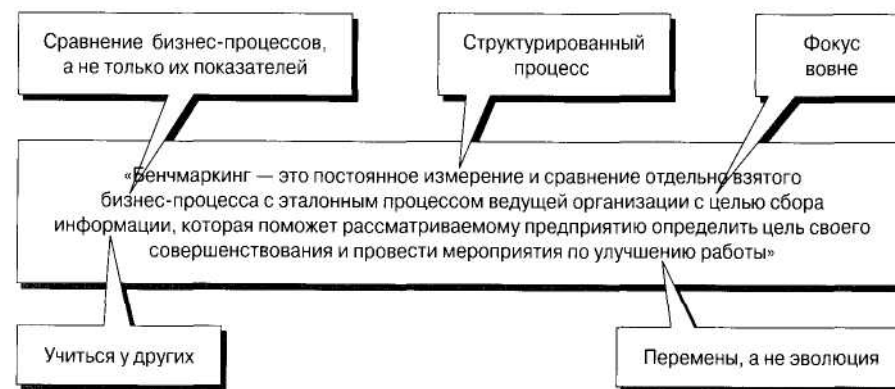


Рис. 10.31. Операционное определение бенчмаркинга

Многие рассматривают бенчмаркинг как метод сравнения отдельных ключевых показателей организации, часто финансовых, с соответствующими показателями конкурентов или со средним уровнем в отрасли с целью ее ранжирования. Это могло быть основным назначением бенчмаркинга в прежнее время. Однако сейчас область применения метода расширяется. Вот его *основные элементы* в современном понимании:

- 1). *Измерение* уровня показателей собственных с показателями партнера по бенчмаркингу. Цель измерений — сравнение и регистрация улучшений.
- 2). *Сравнение* уровней показателей, процессов практики и т.д.
- 3). *Обучение* на примере партнеров по бенчмаркингу введению улучшений в своей организации.
- 4). *Совершенствование*. Это — главная цель любого бенчмаркинга.

Вот *четыре основных причины* проведения бенчмаркинга в организации, стремящейся к совершенствованию:

- 1) Бенчмаркинг помогает организации понять и развить критическое отношение к существующим бизнес-процессам.
- 2) Бенчмаркинг дает импульс активному процессу обучения в организации и мотивации для перемен и улучшения.
- 3) С помощью бенчмаркинга организация может отыскать новые источники совершенствования и новые приемы труда вместо тех, что приняты в нашей среде.

\* Здесь опечатка. Правильно: APQP — Advance Product Quality Planning and Control Plan, 1995. Приведенная цитата на стр. 81 оригинала. — Прим. ред.



4) С помощью бенчмаркинга определяются новые эталоны для измерения показателей бизнес-процессов.

Таким образом, говоря о бенчмаркинге, мы говорим о сравнении своего предприятия с другими предприятиями. Можно определить разные типы бенчмаркинга в зависимости от того, с кем проводится сравнение и что сравнивается.

Вот основные типы бенчмаркинга в зависимости от того, с кем проводится сравнение:

- 1). *Внутренний* бенчмаркинг. Это — сравнение с самым лучшим, что есть внутри самой организации. Такое сравнение называют *бенчмаркингом внутри своего класса*.
- 2). *Конкурентный* бенчмаркинг. Это — сравнение с самыми лучшими прямыми конкурентами. Такое сравнение называют *бенчмаркингом в параллельном классе*.
- 3). *Функциональный бенчмаркинг*. Это — сравнение с другими предприятиями, не обязательно конкурентами. Эти предприятия выполняют родственные работы в той же самой технологической области. По аналогии со «школой» можно назвать это бенчмаркингом с кем-то из *другой школы того же типа*.
- 4). *Общий бенчмаркинг*. Это — сравнение с самым лучшим вообще, вне зависимости от отрасли и вида рынка. Такое сравнение называют *бенчмаркинг с совершенно новой школой*.

Сравнивая типы бенчмаркинга можно отметить, что чем дальше мы идем по этому списку различных типов, тем более удаляемся от нашего маленького мира. Это показано на рис. 10.32.

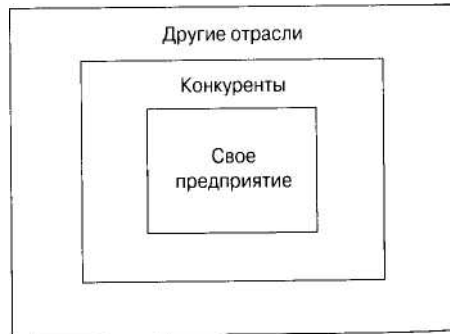


Рис. 10.32. Бенчмаркинг «из ящика»

Вот основные типы бенчмаркинга в зависимости от того, что сравнивается:

- 1) *Бенчмаркинг показателей*. Это сравнение чистых основных числовых показателей или иных измеряемых показателей. Если проводить аналогию со спортом, то в этом случае мы хотим понять, насколько высоко нужно прыгнуть, но ничего не говорим о том, каким образом можно достичь такой высоты.
- 2) *Бенчмаркинг процесса*. Кроме отдельных показателей сравнивается еще ход бизнес-процесса. Если проводить аналогию со спортом, то в результате этого сравнения можно получить ответ на вопросы: как прыгать, какое оборудование использовать и т.д., чтобы преодолеть данную высоту.
- 3) *Стратегический бенчмаркинг*. В этом случае проводится сравнение стратегических решений и условий их реализации на более высоком уровне. Этот вариант бенчмаркинга используется достаточно редко. Если проводить аналогию со спортом, то при этом сравнении идет речь о выборе места для организации соревнований.

Эти типы бенчмаркинга показаны на рис. 10.33.

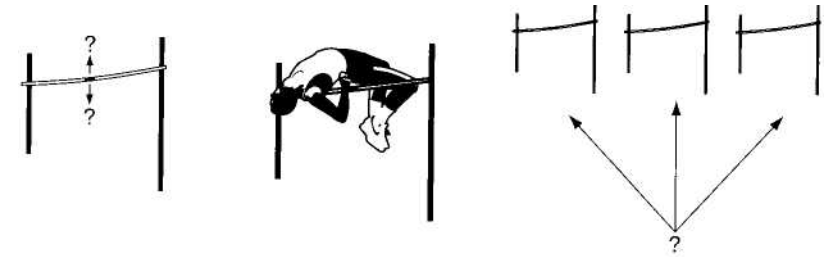


Рис. 10.33. Три типа бенчмаркинга, основанных на том, что сравнивается

Все эти типы бенчмаркинга в каждой из двух указанных категорий (в зависимости от того, с чем сравнивается и что сравнивается) теоретически можно объединить в одно исследование по бенчмаркингу с определенной направленностью. На практике не все возможные комбинации типов для разных категорий равно пригодны, как это показано на рис. 10.34. В деталях мы не будем рассматривать этот вопрос. Однако различные исследования показали, что лучшие результаты обычно получаются в комбинации *общего* бенчмаркинга, в котором участвуют предприятия из других отраслей, и бенчмаркинга *процесса*.

	Внутренний бенчмаркинг	Бенчмаркинг с конкурентом	Функциональный бенчмаркинг	Общий бенчмаркинг
Бенчмаркинг показателей	●	△	●	○
Бенчмаркинг процесса	●	○	△	△
Стратегический бенчмаркинг	○	△	○	○

Уместность/ценность: △ Высокая ● Средняя ○ Низкая

Рис. 10.34. Рекомендуемые комбинации типов бенчмаркинга

Различные типы бенчмаркинга могут использоваться в комбинации только до некоторой степени. Типовая последовательность проведения сравнительного бенчмаркинга на предприятии в общих чертах поясняется на рис. 10.35. Из рисунка видно, что, например, на первом этапе целесообразно использовать бенчмаркинг *показателей*. Для начала важно уяснить себе текущее состояние предприятия,



Рис. 10.35. Типичная последовательность бенчмаркинга

разобраться в том, что нужно изменить, каких партнеров для бенчмаркинга следует взять. Об этом уже говорилось ранее в главе 5 при описании процедуры планирования показателей. А уже затем следует применить бенчмаркинг *процесса*, чтобы понять, что именно нужно изменить.

Существует несколько моделей того, как следует проводить бенчмаркинг своей организации с учетом ее связей с другими. Самые распространенные модели такого бенчмаркинга показаны на рис. 10.36. *Первая и наиболее распространенная модель* работает так, что одна организация начинает бенчмаркинг с участием нескольких других организаций в качестве партнеров. Проводится *сравнение поодиночке* с каждым из предприятий-партнеров. Зачастую партнеры даже не подозревают, что, кроме них, в бенчмаркинге участвуют другие партнеры и кто они.

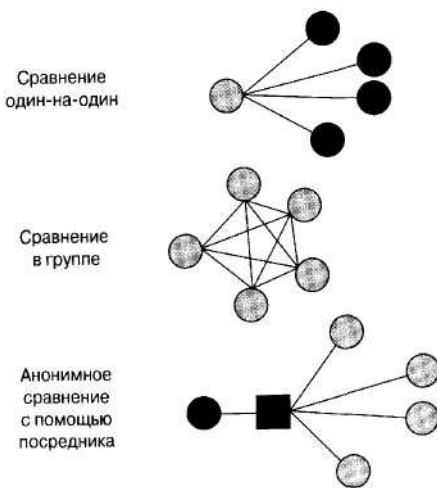


Рис. 10.36. Модели организации

Последнее время стала общепринятой практика, когда несколько организаций-партнеров собираются вместе для проведения совместного бенчмаркинга. В этой *второй модели* имеет место *перекрестное сравнение* всех партнеров. Такой подход обычно дает наилучшие результаты для всех участников.

*Третья модель*, которая к настоящему времени несколько устарела, использует *посредника*. В роли посредника обычно выступает консультант, который собирает данные, анализирует их, а затем передает результаты анализа организациям, которые предоставили свои данные. Однако при таком бенчмаркинге невозможно своими глазами увидеть лучшие технологии в деле, поэтому очень часто бывает затруднительно реализовать у себя улучшения, основанные на такого рода исследованиях. Третья модель лучше всего подходит для бенчмаркинга *показателей*.

### 10.7.2. Этические и правовые аспекты бенчмаркинга

На ранних стадиях становления бенчмаркинга многие специалисты выражали озабоченность по поводу его этичности. Их волновало то, что при бенчмаркинге предприятие старается «выкачать» из партнера как можно больше информации и ничего не дает ему взамен. Это, конечно, неверно, так как любое кооперирование, связанное с бенчмаркингом, дает взаимную выгоду. И тем не менее, на заре бенчмаркинга среди пионеров этого начинания считалось, что метод находится где-то на границе этической приемлемости. Тогда несколько заинтересованных организаций объединились для выработки этических норм бенчмаркинга. Эти нормы регламентируют в деталях поведение организации, проводящей бенчмаркинг, в разных ситуациях. Потребуется слишком много места для перечисления здесь всех параграфов указанного документа, однако, в сжатом виде эти положения выглядят библейски:

- 1). Делай для своих партнеров по бенчмаркингу то, что ты хочешь, чтобы они сделали для тебя.
- 2). Если есть сомнения в том, что ваше мероприятие этически или юридически оправданно, — воздержитесь от его проведения.

Иногда говорят, что бенчмаркинг — это форма систематизированного промышленного шпионажа. Это неверно. В разных странах существует свое юридическое право ограничения бенчмаркинга. Так, современное законодательство США не накладывает никаких ограничений на проведение бенчмаркинга. В Европе все наоборот. Статья 85 *Европейского договора* запрещает подписание любых соглашений или проведение действий, скоординированных с другими предприятиями, которые могут нанести вред свободной конкуренции либо ущерб европейскому рынку. Читая эту статью Договора буквально, можно понять, почему выражается озабоченность в отношении бенчмаркинга. Ведь бенчмаркинг есть не что иное, как проведение действий, согласованных с другими, с целью совершенствования. Это наносит ущерб созданию условий свободной конкуренции. С другой стороны, открытые дискуссии по практическим аспектам бенчмаркинга фактически никогда не проводились.

Рекомендация: проявляйте осторожность при проведении бенчмаркинга, особенно в случаях, когда в качестве партнеров выбираются ваши поставщики, потребители или конкуренты. А в последнем случае ни при каких обстоятельствах бенчмаркинг не надо нацеливать на:

- цены и ценовую политику;
- стратегию маркетинга;
- производственные мощности;
- стандарты на продукцию;
- другую коммерческую информацию.

### 10.7.3. Результаты, достигаемые с использованием бенчмаркинга

Рассмотрим вопрос: что ожидает получить компания от использования бенчмаркинга? Ответ: так же, как и РБП, бенчмаркинг нацелен на получение прорывного улучшения. Это показано на рис. 10.37.

На рис. 10.37 звездой отмечен момент прорыва. Он обычно сопровождается внедрением новых в масштабах отрасли технологий. Это — результат проведения



Рис. 10.37. Бенчмаркинг и постоянное улучшение

общего бенчмаркинга. Некоторые примеры таких прорывов приведены в табл. 10.4. Использование как бенчмаркинга, так и РБП может привести к радикальным изменениям. Эти два метода имеют важное отличие. При использовании реинжиниринга содержание нового бизнес-процесса определяется внутренними обстоятельствами. При использовании бенчмаркинга импульс для создания новой структуры поступает из внешних источников. Это отличие показано на рис. 10.38. В известном смысле, можно сказать, что бенчмаркинг обеспечивает благоприятные начальные условия для последующего реинжиниринга.



Рис. 10.38. Бенчмаркинг и РБП

### 10.7.4. Проведение исследования методом бенчмаркинга

Бенчмаркинг проводится отдельными проектами для отдельных бизнес-процессов. Цель тестирования — улучшение организации бизнес-процессов. Исследование методом бенчмаркинга включает в себя мероприятия, которые позволяют:

- 1). Изучить и понять собственный процесс;
- 2). Подобрать партнеров по бенчмаркингу;
- 3). Изучить процессы у партнеров по бенчмаркингу;
- 4). Анализировать различия между процессами своей организации и партнерами по бенчмаркингу;

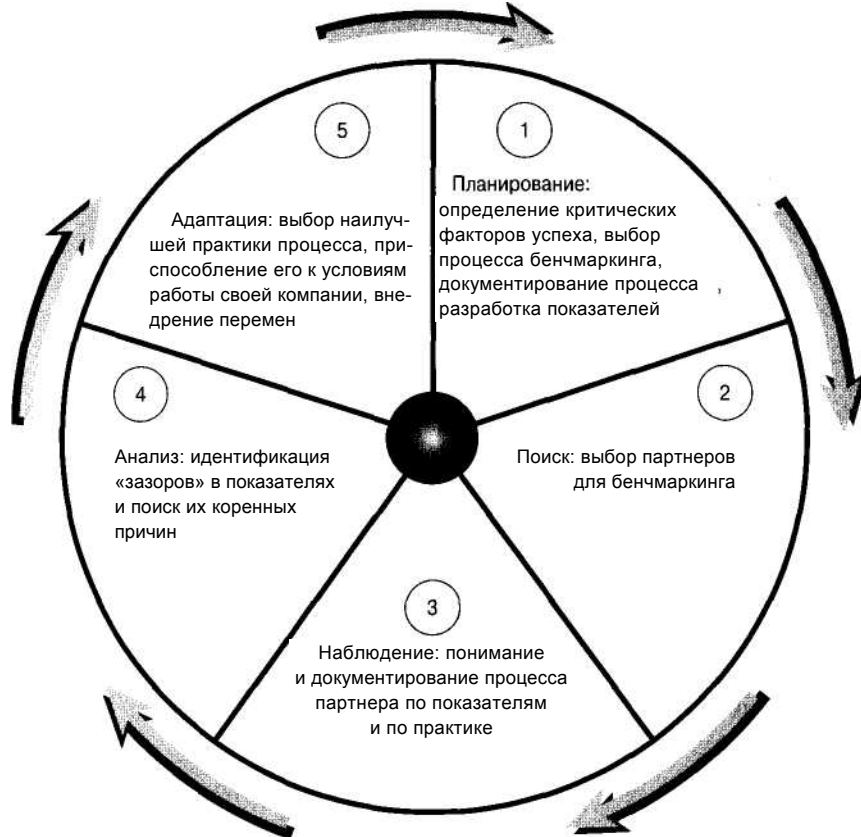
Таблица 10.4.  
Прорывы благодаря бенчмаркингу

Проблема	По сравнению с чем
Длительная регистрация пациентов в больнице	Регистрация посетителей в отеле
Длительная наладка станка	Работа ремонтной команды автогонки Формула-1
Планирование доставки жидкого бетона	Доставка горячей пиццы
Капитальный ремонт силовых турбин	Обслуживание двигателей самолета
Трудности при изготовлении каркасов оболочек с правильной цилиндрической формой и с гладкой поверхностью	Производство тюбиков для губной помады

5). Внедрить улучшения на основе того, чему научились у партнера по бенчмаркингу.

Исследование методом бенчмаркинга состоит из нескольких фаз. Совокупность фаз образует модель. Одна из таких моделей называется «колесо бенчмаркинга». Она показана на рис. 10.39.

Рис. 10.39. Процесс бенчмаркинга, основанный на модели «колеса бенчмаркинга»



Обычно исследование методом бенчмаркинга продолжается шесть — восемь месяцев в зависимости от масштаба процесса, который изучается. Однако внедрение улучшений (основная часть фазы адаптации) может продолжаться дольше. Для других фаз модели норма такова: примерно 50% времени — планирование, 20% - изучение процесса партнера, 30% — анализ собранных данных.

Далее приводится описание каждой из этих фаз рассматриваемой модели бенчмаркинга.

## Планирование

Эта первая фаза модели содержит четыре шага:

- 1). Выбор процесса предприятия для его последующего бенчмаркинга.
- 2). Формирование команды бенчмаркинга.
- 3). Понимание и документирование процесса, подлежащего бенчмаркингу.
- 4). Определение показателей процесса.

В главе 6 отмечалось, что бенчмаркинг - это один из инструментов, дающий самые радикальные изменения. Его использование требует наибольших затрат денег и времени. Поэтому бенчмаркинг не стоит использовать для совершенствования первого попавшегося бизнес-процесса. Его следует использовать для наиболее критичных, определяющих процессов. Отметим, что *первый шаг* фазы планирования имеет место только в тех редких случаях, когда бенчмаркинг используется изолированно, вне связи с другими инструментами. Как полагается в этой книге, более органичен процесс, для совершенствования которого потребности определяются на ранних стадиях. Так мы можем провести сразу следующий шаг за фазой планирования. Тогда не надо описывать выбор процесса для бенчмаркинга.

На *втором шаге* надо сформировать команду, которая примет на себя ответственность за выполнение соответствующих исследований. Численность такой команды меняется от трех до восьми человек в зависимости от объема исследований и имеющихся ресурсов. Рекомендации по комплектованию команды даны в главе 11.

Сформированная команда бенчмаркинга выполняет *третий шаг*: проверяет избранный процесс, пытается его понять, документировать, если это не сделано раньше, до принятия решения о бенчмаркинге. Заключительный, *четвертый шаг* фазы планирования — определение показателей процесса. По этим показателям можно определить их текущий уровень, сравнить с показателями партнеров по бенчмаркингу, измерить их улучшения. Измерение показателей и документирование уже были детально рассмотрены ранее в этой книге.

Рассмотрение шагов фазы планирования показывает, что это общая фаза и ее надо выполнять вне зависимости от того, какой инструмент совершенствования предприятия выбран. Особенности бенчмаркинга рельефно проявляются в следующей фазе, — фазе поиска и выбора партнеров.

## Поиск

Из рис. 10.39 следует, что различные повороты колеса бенчмаркинга нужно проходить последовательно. Однако это не совсем так. Суть в том, что фаза поиска партнеров требует гораздо большего времени, чем фаза планирования. Если сначала завершить фазу планирования, а потом начать фазу поиска, то темп работ будет утрачен. Рекомендация: нужно проводить поиск партнеров параллельно с процессом планирования. Можно начать поиск партнеров на ранней стадии фазы планирования. Фаза поиска партнеров для бенчмаркинга состоит из следующих шагов:

- 1). Разработка перечня критериев, которым должен удовлетворять идеальный партнер по бенчмаркингу.

- 2). Поиск потенциальных партнеров для бенчмаркинга.
- 3). Сравнение кандидатов и выбор одного или более партнеров.
- 4). Установление контактов с wybranными партнерами, обеспечение их участия в исследовании.

*Первый шаг* — чисто техническая задача. Вне зависимости от того, что служит предметом поиска (например, книги в библиотеке или партнеры для бенчмаркинга), сначала нужно ограничить область поиска. Если начинать искать среди всех возможных организаций, рассматривая их в качестве потенциальных партнеров, то поиск может превратиться в крайне сложную процедуру. Будет правильно сначала определить перечень критериев, которым должен удовлетворять идеальный партнер для бенчмаркинга, а затем целенаправленно разыскивать партнеров, удовлетворяющих этим критериям. Типовые вопросы, которые можно включить в такие критерии:

- 1). Географическое положение.
- 2). Размер.
- 3). Технология и рынки сбыта.
- 4). Отрасль.
- 5). Структура и организация процесса.

Этот список может быть бесконечным. И тем не менее, важно не ограничивать его чрезмерно. Исключить партнера из списка потенциально подходящих партнеров всегда проще, чем искать новых кандидатов.

На *втором шаге* фазы поиска потенциальных партнеров для проведения бенчмаркинга можно пользоваться несколькими источниками. Полезную информацию можно найти в компьютерной сети вашей собственной организации. Это относится к потребителям, поставщикам и другим партнерам. Разные эксперты в вашей области также могут оказать значительную помощь. Различные промышленные ассоциации обладают знаниями о тех, кто играет на этом поле. Какие-то зацепки могут дать газеты, журналы и другие средства массовой информации. Другой очень эффективный источник поиска — Интернет. Используя специально подобранные ключевые слова, вы можете найти в Интернете огромное количество полезных сведений. Фактически только ваше воображение ограничивает ваш поиск. Однако доступной информации может оказаться слишком много. Легко растеряться, трудно определить, с чего начать. Рассматриваемая фаза работ по бенчмаркингу — очень трудоемкая, ее нельзя недооценивать.

Нельзя также не принимать во внимание и тот уровень, которого хочет достичь и ваш партнер по бенчмаркингу. Поэтому не каждое предприятие согласится быть вашим партнером. На рис. 10.40 представлена «пирамида амбиций». Она показывает число потенциальных партнеров, доступных для бенчмаркинга на каждом уровне показателей.

Для предприятий мирового уровня может быть в лучшем случае только один кандидат в партнеры для каждого бизнес-процесса. И, наоборот, количество потенциальных партнеров быстро увеличивается с уменьшением уровня их амби-

ций. Таким образом, может оказаться гораздо проще найти партнера среднего уровня для проведения бенчмаркинга, чем стараться выйти на мировой уровень. Более целесообразен пошаговый способ, так как сразу получить доступ к лучшим образцам почти невозможно.

Отметим также, что существуют многочисленные организации, которые используют совершенно другие процессы, но получают результат не выше вашего. Не совершите ошибки, не примите эти отличные только по

форме процессы за процессы более высокого уровня. Не попадитесь в эту ловушку, не копируйте их работу!

Перейдем к рассмотрению *третьего шага* фазы поиска. После того как вы нашли какое-то число потенциальных партнеров для проведения бенчмаркинга, оцените их, прежде чем принять окончательное решение. Часто на этой фазе поиска уже проводится предварительный бенчмаркинг показателей для того, чтобы определить, какой из кандидатов больше подходит. Рекомендуется сотрудничать не с одним, а с несколькими партнерами, обычно тремя—пятью. Конечно, ваши затраты возрастают в процессе вовлечения каждого нового партнера, но эти затраты стоят того. Они окупаются преимуществами и потенциалом, которые вы получите, сталкиваясь с наилучшей практикой.

Последний *четвертый шаг* фазы поиска — установление контакта с wybranными партнерами для проведения бенчмаркинга. Будет не совсем правильно, если вы попытаетесь сделать это в форме совещания, где будете задавать вопросы вашим потенциальным партнерам. Будет не совсем правильно, если вы просто передадите им вопросы в письменной форме. Контакт должен показать вашу готовность достичь *взаимовыгодного* соглашения. Готовность открыть для партнера свое собственное предприятие и поделиться информацией о результатах бенчмаркинга увеличивает вероятность положительной реакции.

#### *Наблюдение*

На этой фазе происходит документирование процесса у партнера, точно так же как это было сделано для вашего собственного процесса в фазе планирования.



Рис. 10.40. Пирамида амбиций партнеров по бенчмаркингу

Эта фаза включает в себя три шага:

- 1). Оценка потребностей в информации и ее источников.
- 2). Выбор методов и инструментов для сбора данных и информации.
- 3). Непосредственный сбор данных, их расшифровка.

Информацию для бенчмаркинга получают на трех уровнях:

- 1). Показатели;
- 2). Практика;
- 3). Возможности.

Эти уровни показаны на рис. 10.41.

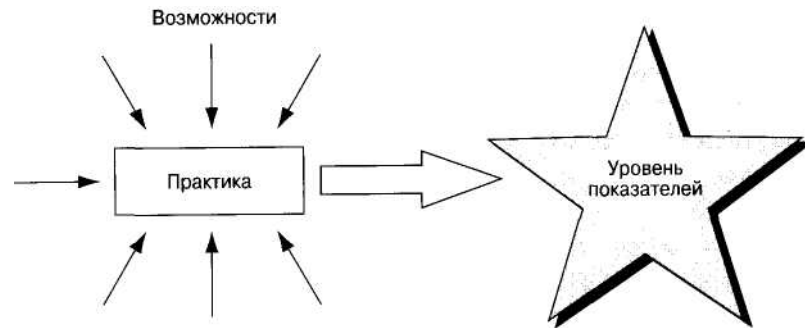


Рис. 10.41. Три уровня информации бенчмаркинга

Важно понимать разницу между этими уровнями. Уровень показателей — это индикатор того, насколько хорошо предприятие организовало свой бизнес-процесс. Проводя аналогию со спортом, уровень показателей можно сравнить со временем, с которым финишировал спринтер. А вот, чтобы чему-нибудь научиться, надо пойти на тренировку и посмотреть, как организован тренировочный процесс. В примере со спринтером это равносильно знакомству с планом забега, с техникой бега, с методикой выбора шиповок и т.д., есть элементы, которые можно использовать в вашей ситуации, чтобы добиться улучшений.

Однако нет гарантии того, что «чужой» процесс заработает в вашей организации. Следовательно, нужно обязательно понять, какие возможности определяют нормальный ход процесса. В примере со спринтером такими определяющими условиями могут быть: методы тренировок, диета. Определяющие возможности — это то, что создает базу для выработки техники движений и составления плана забега. Если они не созданы, то есть риск высоких и бесполезных затрат на организацию процесса, который не будет работать.

Для непосредственного сбора данных и информации бенчмаркинга можно использовать различные методы установления контакта с партнером и инструменты для сбора данных. Матрица, приведенная на рис. 10.42, дает представление о некоторых наиболее распространенных методах и инструментах. Их наиболее рекомендуемые сочетания помечены в матрице символом «X». Каждый из

Методы \ Инструменты	Опросник	Интервью	Прямое наблюдение
Исследование по почте	X		
Телефонный опрос	X	X	
Визит к партнеру	X	X	X

Рис. 10.42. Методы и инструменты. Фазы наблюдений

этих методов и инструментов сам по себе весьма сложный объект. Далее они не рассматриваются.

Последний шаг наблюдений — их интерпретация (расшифровка). Интерпретация данных должна проводиться сразу после завершения их сбора. Она проводится командой. Однако в результате длительного отсутствия членов команды на рабочих местах (по причине проведения бенчмаркинга), там всегда накапливается огромное количество текущих неотложных дел. Если по возвращении в офис прежде всего заняться этими текущими делами, то много с таким трудом собранных идей и впечатлений можно утратить. Надо решительно отложить в сторону эти неотложные дела и заняться расшифровкой результатов бенчмаркинга.

### Анализ

Фаза сбора информации и данных для бенчмаркинга процесса вашего предприятия по отношению к процессу партнера закончена. Далее идет фаза анализа этих данных. Она проводится с целью выдвижения содержательных предложений по совершенствованию.

Фаза анализа данных в общем виде состоит из пяти шагов:

- 1). Сортировка собранной информации и данных.
- 2). Контроль качества собранной информации и данных.
- 3). Нормализация собранных данных.
- 4). Идентификация зазоров в уровнях показателей.
- 5). Идентификация причин этих зазоров.

Первые два из указанных шагов — подготовительные. Они нужны для проверки того, что все данные соответствующие и точные. Перед тем, как приступить к анализу собранных данных, их уместно определенным образом *нормализовать*. Традиционным аргументом против бенчмаркинга служит то, что все полученное в результате сравнения неповторимо, и нет сравнений, которые подходят. Однако сравнение вполне уместно в большинстве случаев, если перед этим выполнена нормализация данных. Под нормализацией данных понимают их корректировку с учетом различий в условиях. Нормализация часто сводится к пересчету данных (для получения средних значений или долей), когда исключаются из рассмотрения

такие специфические величины, как конкретный размер, конкретные рыночные условия, конкретное законодательство, конкретный уровень затрат и т.д.

*Четвертый шаг* фазы анализа данных — выявление и оценка зазоров в сравниваемых показателях. Это влечет за собой выявление причин, вызывающих различия (зазоры). Факт существования различий сам по себе дает очень мало, когда дело доходит до выработки конкретных мер по совершенствованию. Цель выявления различий заключается в том, чтобы понять, что один из партнеров действительно делает нечто, что позволяет ему опережать другого партнера. Различие — признак существования того, что может стать предметом более пристального изучения.

Известно несколько методов, которые позволяют определить причины существования различий в сравниваемых процессах. Например, метод прямого сравнения блок-схем двух процессов. Это может дать массу информации о различиях, которые ведут к высоким показателям. Можно использовать также диаграмму причин и результатов, диаграмму сродства и анализ коренной причины.

Цель рассматриваемой фазы анализа данных — разработка *списка условий*, благодаря которым партнер по бенчмаркингу достиг высоких показателей.

### *Адаптация*

Фаза адаптации (внедрения) — это нечто, исключительно присущее бенчмаркингу. Общие вопросы внедрения рассмотрены в главе 12. Фаза адаптации состоит из четырех шагов:

- 1). Описание идеального процесса и обобщение действий по улучшению, основанных на нем.
- 2). Задание целей для совершенствования.
- 3). Разработка плана внедрения, его реализация, мониторинг прогресса.
- 4). Написание итогового отчета о результатах бенчмаркинга.

После завершения бенчмаркинга пишется итоговый отчет. Он включает в себя описание исследования, содержит извлеченные при этом уроки и рекомендации для последующих исследований. Отчет — это документ, который представляет интерес для участников и всех заинтересованных сторон. Кроме того, в отчете стоит описать дальнейшие действия по совершенствованию, которых не удалось достичь в рамках проекта. Отчет обязательно направляется партнерам по бенчмаркингу в благодарность за их участие. В отчете следует отметить всех участников бенчмаркинга, а также возможных участников аналогичных исследований в будущем.

Бенчмаркинг — крайне сложный метод совершенствования. Ранее рассмотренные методы сводились в основном к составлению схем и карт. Существуют пакеты программ, предназначенные для компьютерной поддержки бенчмаркинга. Автор этой книги никогда не пользовался ни одним из этих пакетов в реальном опыте бенчмаркинга. Однако эти пакеты кажутся весьма полезными. Два из них были разработаны либо с участием опытных специалистов по бенчмаркингу,

либо непосредственно ими. Математическое обеспечение бенчмаркинга разработано с участием Роберта С. Кампа и Х. Джеймса Харрингтона.

### **Пример.**

Время от времени появляются утверждения, что бенчмаркинг — это метод, применимый исключительно для производственных предприятий. Это неправильно. Бенчмаркинг использовался некоторыми организациями сферы обслуживания, а также правительственными учреждениями. Как пример успешного применения бенчмаркинга, дадим описание исследования, выполненного телекоммуникационной компанией Пасифик Белл в США.

Пасифик Белл — это одна из нескольких компаний, предоставляющих телефонные услуги со штаб-квартирой в Калифорнии. Эта компания отделилась от монополии *AT&T*, когда рынок телефонных услуг оказался дерегулированным. Единственным средством выживания в среде возрастающей конкуренции было постоянное увеличение удовлетворенности абонентов работой компании. Этот показатель качества использовался компанией с первой половины 1980-х годов. Теперь компания решила провести бенчмаркинг, чтобы оценить свой уровень и улучшить показатели. Причиной для проведения исследования стала общая озабоченность тем, насколько точен и чувствителен указанный показатель качества. Ниже работа описана шаг за шагом.

### *Планирование исследования*

Прежде всего была организована команда бенчмаркинга. Она состояла из:

- 1). Менеджера метрологической службы;
- 2). Четырех сотрудников этой же службы, которые отвечали за сбор, анализ и использование информации об удовлетворенности клиентов;
- 3). Главного специалиста по бенчмаркингу, который выступал в роли консультанта.

Первоочередной задачей команды стало документирование текущего процесса измерения удовлетворенности потребителей. Эта работа была выполнена очень тщательно. Результатом ее стал 17-страничный отчет с описанием всех элементов рассматриваемых процессов. Кроме решения этой задачи, члены команды принимали участие в различных конференциях, семинарах и других мероприятиях, на которых обсуждалась тема измерения удовлетворенности потребителей. В результате команда набиралась знаний о своих процессах и об области в целом к моменту завершения фазы планирования.

### *Поиск партнеров для бенчмаркинга*

Для нахождения наилучших возможных партнеров по бенчмаркингу, в компании Пасифик Белл был определен список критериев, которым должна удовлетворять организация и ее система обслуживания, чтобы стать партнером для бенчмаркинга. Для каждого элемента этого перечня критериев был назначен вес, который определял его важность для выбора потенциального партнера. Вот этот список критериев, составленный в порядке убывания весов:

- 1). Рентабельность за последние пять лет. Эта величина была выбрана главным показателем степени удовлетворенности потребителей.
- 2). Множественность сегментов рынка. Этот критерий был выбран для того, чтобы потенциальный партнер работал в тех же рыночных условиях, что и компания Пасифик Белл.
- 3). Принадлежность потенциального партнера сфере обслуживания. Измерение удовлетворенности клиентов в сфере обслуживания, считалось, складывается не так, как в сфере промышленного производства.
- 4). Потенциальный партнер должен иметь устойчивые, долговременные связи со своими клиентами. Этот критерий противопоставлялся организациям, зависящим от разовых продаж. Дело в том, что именно длительные связи с клиентами дают возможность организовать непрерывное измерение их удовлетворенности.
- 5). Потенциальный партнер должен находиться в Калифорнии, так как люди, живущие здесь, имеют свой неповторимый характер.
- 6). Потенциальный партнер должен направляться технологией. Партнер должен по возможности напоминать в этом отношении Пасифик Белл.
- 7). Потенциальный партнер должен иметь другие правила работы. Важно было увидеть, насколько изменение правил работы компании влияет на удовлетворенность клиента и на процедуру ее измерения.

Критерии, учитывающие уровень обслуживания клиентов потенциальными партнерами:

- 1). Потенциальный партнер должен быть лидером в удовлетворении требований клиентов.
- 2). Потенциальный партнер должен активно пользоваться обратной связью, от клиентов к улучшению процесса.
- 3). Он должен иметь систему количественного и непрерывного измерения удовлетворенности потребителей.
- 4). Потенциальный партнер должен использовать различные инструменты для сбора данных об удовлетворенности клиента.

Для выполнения работы по идентификации потенциального партнера был приглашен на полную ставку один сотрудник. Он провел тщательный анализ источников информации для отыскания компаний, удовлетворяющих указанным критериям. Проведенная работа позволила составить список из примерно 20 компаний, которые предположительно удовлетворяли сформулированным требованиям. Эти 20 потенциальных партнеров были поделены между членами команды для более детальной оценки каждого из кандидатов на бенчмаркинг. В результате такой оценки восемь организаций были утверждены как объекты дальнейшего исследования.

### *Сбор информации*

Выбранные партнеры принадлежали таким отраслям, как банковское дело, телекоммуникации, страхование, связи с общественностью. Для сбора информации был разработан опросник, состоящий из двух частей: количественной и качественной.

Количественная часть опросника была связана с определением числа сотрудников, выполняющих различные задачи, определением затрат, числа обслуживаемых клиентов, доли ответивших на опросник и т.д., качественная часть опросника была гораздо обширнее. Здесь спрашивалось, каким образом производится измерение удовлетворенности клиента, как это происходит на практике, кто это делает, какие конкретные показатели здесь применяются и т.д.

Так как средства для проведения бенчмаркинга были ограничены, то пришлось отказаться от поездок к партнерам для сбора данных. Поэтому обучение велось методом интервью, а на опросник отвечали по телефону или факсу. Сначала, все компании, согласившиеся участвовать в исследовании, получили документ, в котором Пасифик Белл давал свои собственные ответы на все вопросы, предлагавшиеся в опроснике. Количественная часть опросника заполнялась партнером и отправлялась назад в компанию Пасифик Белл по факсу. После анализа ответов на количественные вопросы, по телефону направлялись ответы на качественные вопросы.

### *Анализ данных*

Чтобы проведенный анализ был чувствительным, т.е. требующим существенного времени, с самого начала было решено проводить много встреч на целый рабочий день. Прежде всего, количественные данные свели для анализа в матрицу. Это было довольно просто. Анализ качественных ответов оказался намного более сложным делом. Все ответы надо было обсуждать коллективно, чтобы достичь полного



понимания процессов партнера. Эта фаза привела к составлению списка рекомендуемых изменений в компании Пасифик Белл:

- 1). Организовать постоянную структуру, которая могла бы заниматься изучением всех откликов потребителей и использовать эту информацию для улучшения продукции и услуг.
- 2). Прекратить генерацию данных об удовлетворенности клиентов с уровня ниже менеджеров. Это позволит обойти страх последствий.
- 3). Прекратить практику оплаты менеджеров низшего уровня в зависимости от данных об удовлетворенности.
- 4). Разработать индикаторы внутренних процессов, связанные с удовлетворенностью клиентов.
- 5). Расширить масштаб измерений удовлетворенности клиента, но сократить частоту этих измерений до раза в три месяца.
- 6). Проводить опрос как клиентов, которые были опрошены недавно, так и тех клиентов, которых опрашивали давно. При этом важно стараться добраться и до тех клиентов, которые никогда ничем себя не проявляли, т.е. до «золотого» клиента.
- 7). Использовать данные об удовлетворенности клиентов на стратегическом уровне.
- 8). Устранить недовольство сотрудников нижних уровней: им не хочется отвечать за информацию об удовлетворенности клиентов работой всей компании. Они могут контролировать ситуацию лишь частично и имеют на нее слабое влияние.

#### *Адаптация и внедрение*

Через месяц после предоставления командой списка рекомендуемых изменений, менеджмент Пасифик Белл принял решение уменьшить число показателей, подлежащих измерению в опроснике. Это привело к экономии примерно в 1 миллион долларов, что немедленно окупило с лихвой суммарные затраты на проведенное исследование бенчмаркинга.

Что более важно, были проведены специальные действия для того, чтобы понять в деталях истинные запросы потребителей по части услуг, предоставляемых компанией Пасифик Белл. Эти мероприятия проводились по аналогии с теми, что приняты у предприятий-партнеров по сравнительному бенчмаркингу. Более того были сделаны пилотные внедрения совершенно новой системы измерений удовлетворенности клиентов. В этой системе ответы клиентов, как показатель работы, использовались только на высоком уровне руководства. (Для оценки уровня организации процесса деловой активности служащих низшего звена были разработаны специальные показатели). Были введены и другие улучшения, связанные со спецификой предоставления

услуг. Они тоже касались измерений удовлетворенности клиентов. Например, была разработана специальная система отчетности, когда сразу после установки или ремонта телефонного оборудования абонент давал отзыв о выполненной работе. Такое раньше обычно не практиковалось.

#### *Достигнутые результаты*

Максимальные затраты на проведение исследований бенчмаркинга составили 70000 долларов. Ожидалось, что сокращение объема измерений и введение новой системы измерений удовлетворенности абонентов позволит получить экономию по крайней мере в 5 миллионов долларов. Еще более важно, что сбережение — это результат того, что множество процессов были коренным образом изменены, что привело к росту удовлетворенности потребителя. И наконец, многие изменения привели к улучшению условий труда для большого числа служащих.

## Список литературы к главе 10

- 1) Akao, Yoji, ed. *Quality Function Deployment: Integrating Customer Requirements Into Product Design*. Productivity Press, Cambridge, Massachusetts, USA, 1990.
- 2) American Productivity & Quality Center. *Basics of Benchmarking (Course Material)*. APQC, Houston, Texas, USA, 1993.
- 3) Andersen, Bjorn, and Per-Gaute Pettersen. *The Benchmarking Handbook: Step-by-Step Instructions*. Chapman & Hall, London, England, 1996.
- 4) Aune, Asbjorn. *Kvalitetsstyrte bedrifter* (The title translates to *Quality-Managed Companies*). Ad Notam, Oslo, Norway, 1993.
- 5) Griffiths, John. «Driving Out the Old Regime», *Financial Times*. August, 1993: p. 20.
- 6) Hammer, Michael, and James Champy. *Re-engineering the Corporation: A Manifesto for Business Revolution*. Harper Business, New York, USA, 1993. (Есть русский перевод: см. выше)
- 7) Harrington, H. James. *Business Process Improvement: The Breakthrough Strategy for Total Quality, Productivity, and Competitiveness*. McGraw-Hill, New York, USA, 1991. (Перевод см. выше.)
- 8) Kubeck, Lynn C. *Techniques for Business Process Redesign: Tying it All Together*. John Wiley & Sons, New York, USA, 1995.
- 9) Peppard, Joe, and Philip Rowland. *The Essence of Business Process Re-engineering*. Prentice Hall, Hemel Hempstead, England, 1995.
- 10) Swanson, Roger C *The Quality Improvement Handbook: Team Guide to Tools and Techniques*. Kogan Page, London, England, 1995.