

## Глава 6. АНАЛИЗ ПРОБЛЕМЫ

Результат любого процесса зависит от многочисленных факторов, между которыми существуют отношения типа «причина-следствие» (результат). Трудно решить сложные проблемы, не зная той структуры, которая представляет собой цепь причин и результатов.

В настоящей главе рассматриваются два наиболее распространенных (из множества возможных) метода анализа. В зависимости от существа рассматриваемой проблемы группы должны выбрать наиболее подходящий метод. Иногда группа полагает, что можно не прибегать к применению специальных методов, а лучше устроить неформальное обсуждение проблемы. Однако в каждом случае группа должна быть уверена, что рассматривает ситуацию со всех сторон и достаточно полно. Далее описаны методы, способствующие такому рассмотрению проблемы.

Рассмотрим три метода: диаграмму «рыбьи кости», диаграмму шести слов и диаграмму связей.

### 6.1. Диаграмма «рыбьи кости»

В 1953 году профессор Токийского университета Каору Исикава, обсуждая проблему качества на одном заводе, суммировал мнение инженеров в форме диаграммы причин и результатов (следствия). Считается, что тогда этот подход был применен впервые, но еще раньше сотрудники профессора Исикавы пользовались данным методом для упорядочивания факторов в своей научно-исследовательской работе [1].

Когда же диаграмму начали применять на практике, она оказалась весьма полезной и скоро стала широко использоваться во многих компаниях Японии и получила название диаграммы Исикавы, которая чаще звучит как диаграмма «рыбьи кости» или диаграмма «причины и следствия».

Названа диаграмма так потому, что в законченном виде она напоминает по форме скелет рыбы. Диаграмма «рыбьи кости» предназначена для отделения причин от следствий и помогает увидеть проблему целиком. При таком способе для многих проблем открываются различные новые перспективы их рассмотрения. В общем виде диаграмма Исикавы представлена на рис. 15.

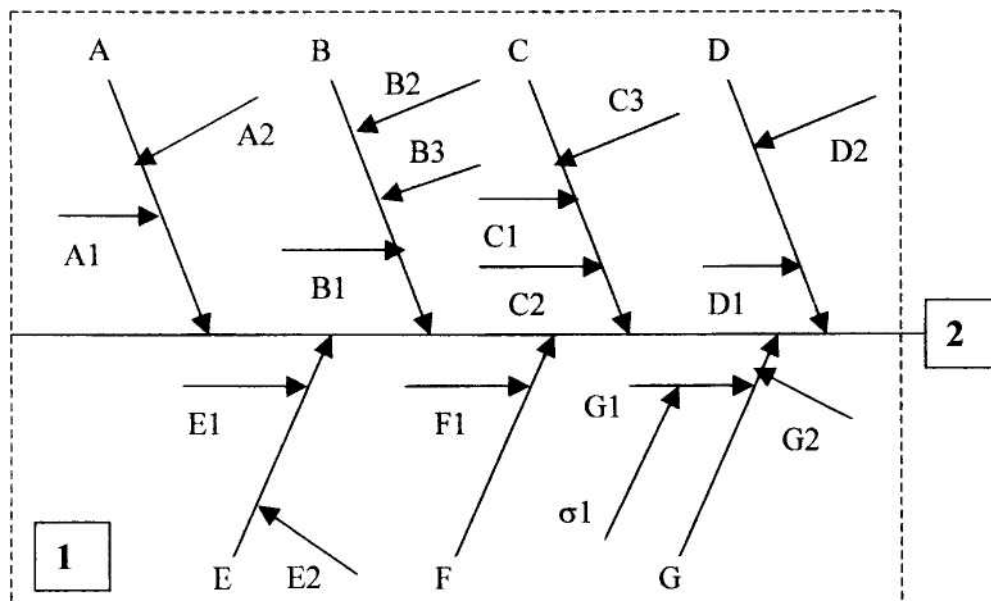


Рис. 15. Причинно-следственная диаграмма с разделением причин по уровням (для пояснения «рыбьих костей»): 1 - система причинных факторов; 2 - следствие (формулировка проблемы); А, В, ... - главные причины (или причины 1-го уровня); А1, В1, ..... - причины 2-го уровня; А2, В2, ... - причины 3-го уровня и т. д.

Как показано на рис. 15, следствие является «хребтом» этого скелета и в то же время результатом различных причин (факторов), причины А, В, С и т. д. На рисунке они обозначены стрелками, которые называются «большими костями». Эти причины являются в свою очередь, следствием других причин: А1, А2, ... (для следствия А); В1, В2, ... (для следствия В), обозначенные соответствующими стрелками («средние кости»). Вторичным причинам могут соответствовать третичные причины и т. д. При построении диаграммы «рыбы кости» выделяют шесть шагов [9].

**Шаг 1** Перед началом построения диаграммы группе необходимо еще раз убедиться в том, что все участники согласны с формулировкой проблемы. Затем в правой части (по центру) большого листа или доски следует записать формулировку проблемы, обвести ее рамкой и провести к ней по центру листа прямую линию (хребет рыбы).

**Шаг 2** Далее необходимо обозначить главные уровни (ребра рыбы), которые являются общими причинами, влияющими на данную проблему.

Если существует трудность в определении главных ветвей, то можно использовать самые общие заголовки (лучше всего они подходят для проблем, решаемых на производстве). Это:

- **Персонал** (квалификация, опыт работы, обучение, психологический климат и т. д.);
- **Окружающая среда** (условия работы, температурный режим в помещении, наличие шума, запахов и т. д.);
- **Методы и технологии** (все, что используется при выполнении работы);
- **Производство** (здания, цеха, оборудование в них, компьютерные системы и т. д.);
- **Оборудование** (рабочие инструменты, рабочая одежда, мебель, канцелярские принадлежности и т. д.);
- **Материалы** (сырье, используемое для переработки в ходе выполнения рабочих функций).

Необходимо отметить, что возможны случаи, когда не все приведенные заголовки относятся к делу или требуются дополнительные главные «ребра рыбы».

В настоящее время причинно-следственная диаграмма, являясь одним из семи основных инструментов контроля качества, используется во всем мире применительно не только к показателям качества, но и к другим областям. Поэтому список заголовков главных «ребер» может сильно отличаться от предложенного. Например, возможные причины, влияющие на результат неудовлетворенности потребителя (следствие), показаны на рис. 16.

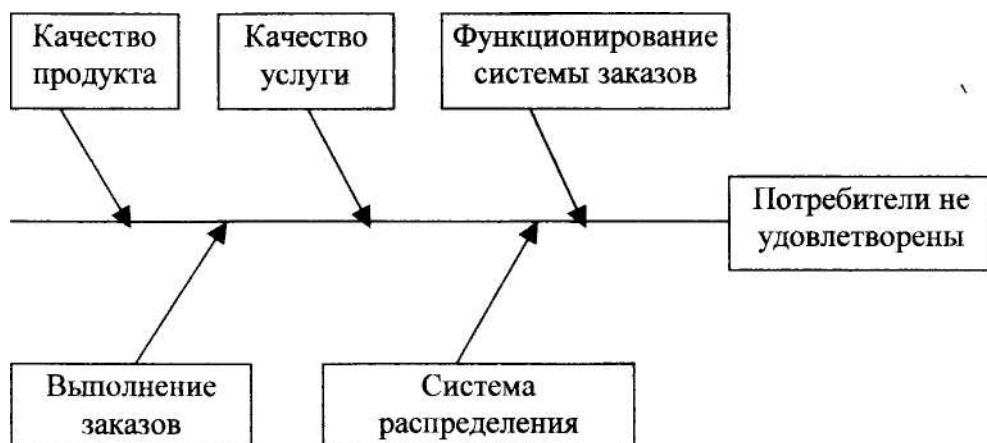


Рис. 16. Причинно-следственная диаграмма для выявления причин неудовлетворенности потребителя

Для обозначения заголовков напишите их в прямоугольниках и проведите стрелки от них к центральной («хребту рыбы»), как показано на рис. 16.

**Шаг 3** Группа проводит подготовку к мозговому штурму. Для этого рекомендуется повесить плакат с правилами мозгового штурма и повторить их. Далее, если это необходимо, следует провести небольшую разминку, чтобы настроиться на творческий лад.

**Шаг 4** На данном шаге проводится сессия мозгового штурма для сортировки всех возможных и существующих причин проблемы по каждой категории главного уровня (ребра рыбы). Идеи высказываются участниками по всем заголовкам сразу, поэтому участник, осуществляющий запись, должен быть внимательным и фиксировать идеи под соответствующими заголовками. Допускается повторять одинаковые идеи следующих уровней в нескольких местах (областях главных ребер), если группа чувствует, что в данном случае существует прямая и многосторонняя связь. Эти усилия обеспечат полноту диаграммы и большую осведомленность команды.

Далее необходимо рассмотреть, чем вызываются причины, определенные в процессе мозгового штурма (причины, записанные под заголовками главных уровней). Для этого участники могут задать вопрос «Что могло бы вызвать проблемы в данных областях?» Таким образом анализ углубляется до максимально возможного уровня. Вот так может выглядеть часть диаграммы для выявления причин неудовлетворенности потребителей (рис. 17).

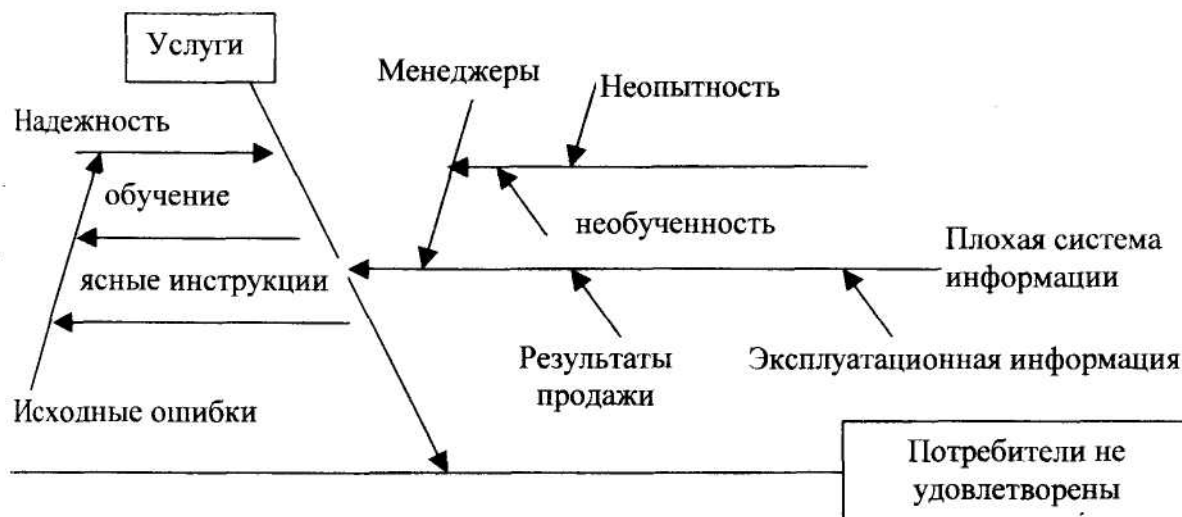


Рис. 17. Причинно-следственная диаграмма причин более низкого уровня относительно диаграммы на рис. 16

В процессе конструирования диаграммы «рыбьи кости» следует обдумать рассматриваемую проблему в самом широком аспекте. Необходимо рассмотреть окружающую среду как внутри организации, так и вне его: политические моменты (например, политику правительства); проблемы персонала организации; внешние факторы, такие как состояние местной или национальной экономики. Безусловно, некоторые из них лежат далеко за пределами контроля команды, тем не менее существует определенная польза от понимания влияния этих факторов.

На данном этапе важно обратить внимание на то, чтобы в процессе определения причин различных уровней были четко указаны реальные связи между различными

причинами. Возможно, будет трудно построить правильную диаграмму сразу, поэтому в дальнейшем, после окончания мозгового штурма, придется ее проанализировать и при необходимости по-другому сгруппировать причины уже после построения диаграммы.

Рассмотрим вышеизложенное на примере части диаграммы следствия «неэффективные собрания» [9]. «Неправильная» диаграмма не является лучшим образцом использования данного метода.

Это обусловлено тем, что на ней не указаны реальные связи между различными причинами. После пересмотра данной диаграммы выясняется, что некоторые предложения образуют отдельные ребра, другие являются ответвлениями уже имеющихся причин.

Из результатов видно, что обе диаграммы (неправильная и правильная) содержат одни и те же записи, но на правильной «не слушают» и «нет решений» изображены как

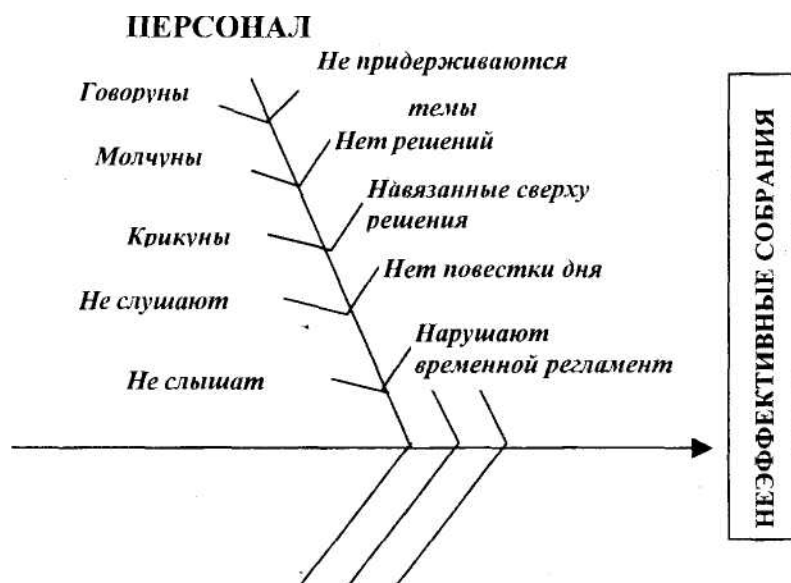


Рис. 18. Пример «неправильной» диаграммы следствия «неэффективные собрания»

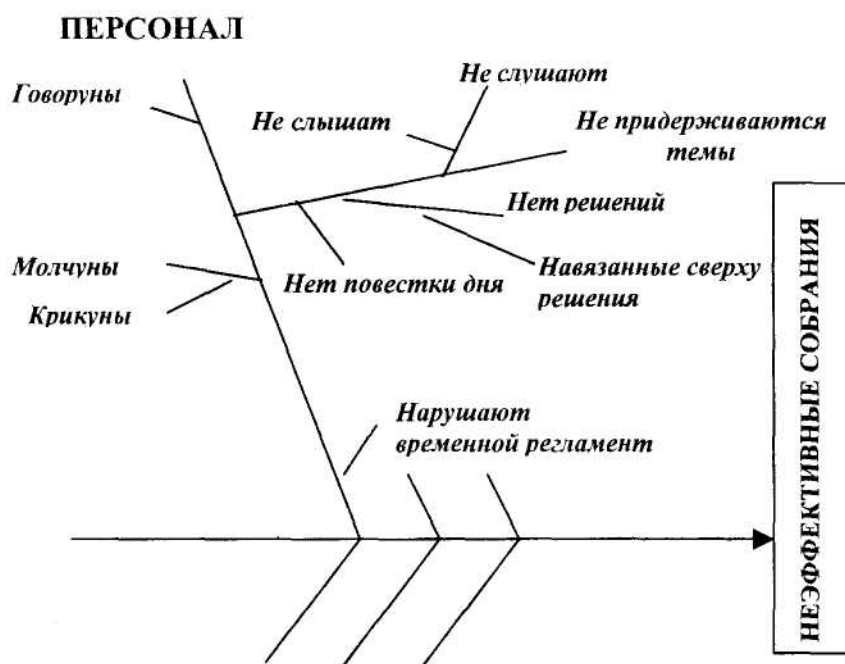


Рис. 19. Пример «правильной» диаграммы следствия «неэффективные собрания»

ответвления по линии «не придерживаются темы», а «не слышат» и «навязанные сверху решения» как более мелкие ветви. Это обеспечивает более четкое выделение основных групп идей для дальнейшей работы, следовательно, такая диаграмма намного полезней.

Советы по построению диаграммы.

- В процессе построения диаграммы участникам группы следует указывать заголовки (наименование более высокого уровня), под которыми необходимо зафиксировать предлагаемую идею.
- Если участники предлагают одну и ту же идею разместить под разными заголовками, то необходимо все их зафиксировать. Это поможет лучше проанализировать диаграмму и причины, вызывающие рассматриваемую проблему.

### **Шаг 5**

Обеспечить завершенность диаграммы поможет этап «инкубации идей». Сразу после построения диаграммы нельзя ее оценивать. Должен пройти этап обдумывания. Это можно сделать сразу после проведения мозгового штурма (если время позволяет) либо по истечении нескольких дней. При этом следует поместить диаграмму на видном месте, где все участники смогут ее увидеть и при необходимости вносить в нее добавления.

Можно построенную диаграмму показать специалистам и спросить их мнения по поводу полученных результатов.

Если решаемая проблема затрагивает интересы многих сотрудников, то можно на чистом листе бумаги зафиксировать заголовок рассматриваемой проблемы и предложить персоналу предприятия принять участие в построении диаграммы в определенном временном диапазоне (например, в течение недели). Затем, с учетом всех полученных результатов, участники группы могут подкорректировать первичную диаграмму.

**Шаг 6** На данном этапе группе следует проанализировать полученную диаграмму. Для этого рассматриваются поочередно идеи под каждым из главных уровней с целью выявления тех из них, которые выходят за рамки обсуждаемой проблемы. Далее группе необходимо определить те причины, которые оказывают наиболее сильное влияние на проблему. В данном случае участники группы еще не располагают полной информацией о проблеме и им следует опираться на свой опыт и знания, чтобы определить те области, на которых следует сфокусировать свое внимание.

Подводя итоги, повторим шесть шагов в построении диаграммы «рыбьи кости»:

1. Точно определить следствие и записать его.
2. Согласовать основные заголовки проблем и подписать их над основными «ребрами».
3. Повторить правила мозгового штурма и прикрепить их на видном месте.
4. Методом мозгового штурма определить причины и записать их на соответствующих местах диаграммы.
5. Осуществить «инкубацию» идей, представленных на диаграмме.
6. Используя принцип Парето, оценить главные причины, о которых группе следует собрать информацию.

Диаграммы Исикавы (причины и следствия) являются одним из наиболее важных и широко распространенных методов анализа, которые применяют группы по решению

проблем. Они представляют собой удачное сочетание аналитического и творческого мышления, и многие решения возникают именно после глубокого анализа такой диаграммы.

## 6.2. Диаграмма шести слов

Изучить причины, вызывающие проблему, можно при помощи обследования, которое заключается в постановке вопросов по рассматриваемой проблеме. Данный метод называется 5W1H по первым английским буквам слов, составляющих вопросы. Это слова:

Why?	Почему?
What?	Что?
When?	Когда?
Where?	Где?
Who?	Кто? .
How?	Как?

Суть данного метода заключается в том, что по очереди задаются вопросы о том, когда проблема возникает и когда не возникает - это позволяет всесторонне рассмотреть существо вопроса.

Проведение данного метода состоит из шести шагов [9].

**Шаг 1** Перед началом построения диаграммы участникам группы еще раз следует убедиться в том, что формулировка не общая, а достаточно конкретно определена. Данную диаграмму рекомендуется использовать при рассмотрении реальных практических ситуаций.

Поскольку группе предстоит рассмотреть проблему по двенадцати формулировкам вопросов, следует заранее подготовить 12 больших листов бумаги, на которых они будут зафиксированы.

**Шаг 2** Перед началом обсуждения необходимо четко сформулировать 12 вопросов на основе полученной ранее формулировки проблемы. Слова в вопросах (почему, что, когда, где, кто, как) должны использоваться дважды: при наличии проблемы и при ее отсутствии.

Вопросы могут быть сформулированы следующим образом:

- Когда проблема возникает и когда она не возникает?
- Как вы определяете, что данная проблема существует, и как, что она не существует?
- Где возникает данная проблема и где она не возникает?
- Что является причиной данной проблемы и что означает ситуация «нет проблемы»?
- Кто способствует и кто препятствует возникновению данной проблемы?
- Почему данная проблема возникла именно сейчас и почему она не возникала раньше?

Формулировать вопросы необходимо таким образом, чтобы они помогали собрать как можно больше информации по рассматриваемой проблеме. После этого следует записать все 12 вопросов в виде заголовков на отдельных листах бумаги.

**Шаг 3** Руководитель размещает на видном месте плакат с правилами проведения мозгового штурма и проводит разминку с участниками группы.

#### **Шаг 4**

На данном шаге участники группы проводят сессию мозгового штурма по выдвигению идей по каждому вопросу, определенных в виде заголовков. Руководитель задает тему обсуждения, устанавливая порядок рассмотрения сформулированных вопросов. Рекомендуется придерживаться следующего порядка:

1. Рассматриваются вопросы со словом *Когда?*
2. Далее вопрос со словом *Как?*
3. *Где?*
4. *Что?*
5. *Кто?*
6. *Почему?*

Если при проведении мозгового штурма высказываются идеи, которые больше подходят не к обсуждаемому в данный момент заголовку, а к какому-либо другому, то их следует записать на соответствующем листе и затем вернуться к рассмотрению первоначального вопроса.

**Шаг 5** Так же, как и в построении диаграммы «рыбьи кости», необходимо провести «инкубацию идей». Для этого так же следует определить период времени, в течение которого будет происходить обдумывание. Затем лучше всего разместить эти листы в доступном месте, чтобы в течение определенного срока и участники группы, и другие сотрудники предприятия могли принять участие в дальнейшем построении диаграммы.

#### **Шаг 6**

На данном шаге группа должна провести анализ диаграммы с целью выделения тех идей, на которых в дальнейшем будут сосредоточены усилия по поиску решений. Кроме того, стоит сразу отбросить те идеи, осуществление которых в данной организации мало осуществимо.

Подводя итоги, также следует выделить шесть шагов в использовании диаграммы шести слов:

1. Четко определить проблему.
2. Согласовать 12 вопросов и записать их.
3. Повторить правила мозгового штурма.
4. Провести мозговой штурм.
5. Осмыслить идеи, зафиксированные на плакатах.
6. Проанализировать идеи и выделить ключевые вопросы для сбора данных по ним.

### **6.3. Диаграмма связей**

Диаграмма связей — инструмент, позволяющий выявить логические связи между основной идеей, проблемой или различными данными [19].

Задачей этого инструмента управления является установление соответствия основных причин нарушения процесса, выявленных с помощью диаграммы сродства или диаграммы

шести слов, тех проблем, которые требуют решения. Между диаграммой связей и диаграммой «рыбьи кости» есть некоторое сходство. Классификация причин нарушения процесса по важности осуществляется с учетом используемых в компании ресурсов, а также числовых данных, характеризующих причины.

Метод диаграммы связей обеспечивает рассмотрение сложно запутанной проблемы в процессе организации выполнения следующих функций:

- осмысление плохого результата как проблемы и, следовательно, поиск причины, вызывающей эту проблему;
- установление непосредственных связей между явлением и его причиной и, следовательно, достижение структуры проблемы;
- разработка средств для достижения цели.

Диаграмма связей является логическим инструментом. Рассмотрим ситуации, в которых диаграмма связей может быть полезной:

- рассматриваемая тема (или предмет) настолько сложна, что связи между различными идеями не могут быть установлены при помощи обычного обсуждения;
- временная последовательность, согласно которой делаются шаги, является решающей;
- есть подозрения, что проблема, затронутая в вопросе, является исключительно симптомом более фундаментальной незатронутой проблемы.

Принципы построения диаграммы связей показаны на рис. 20.

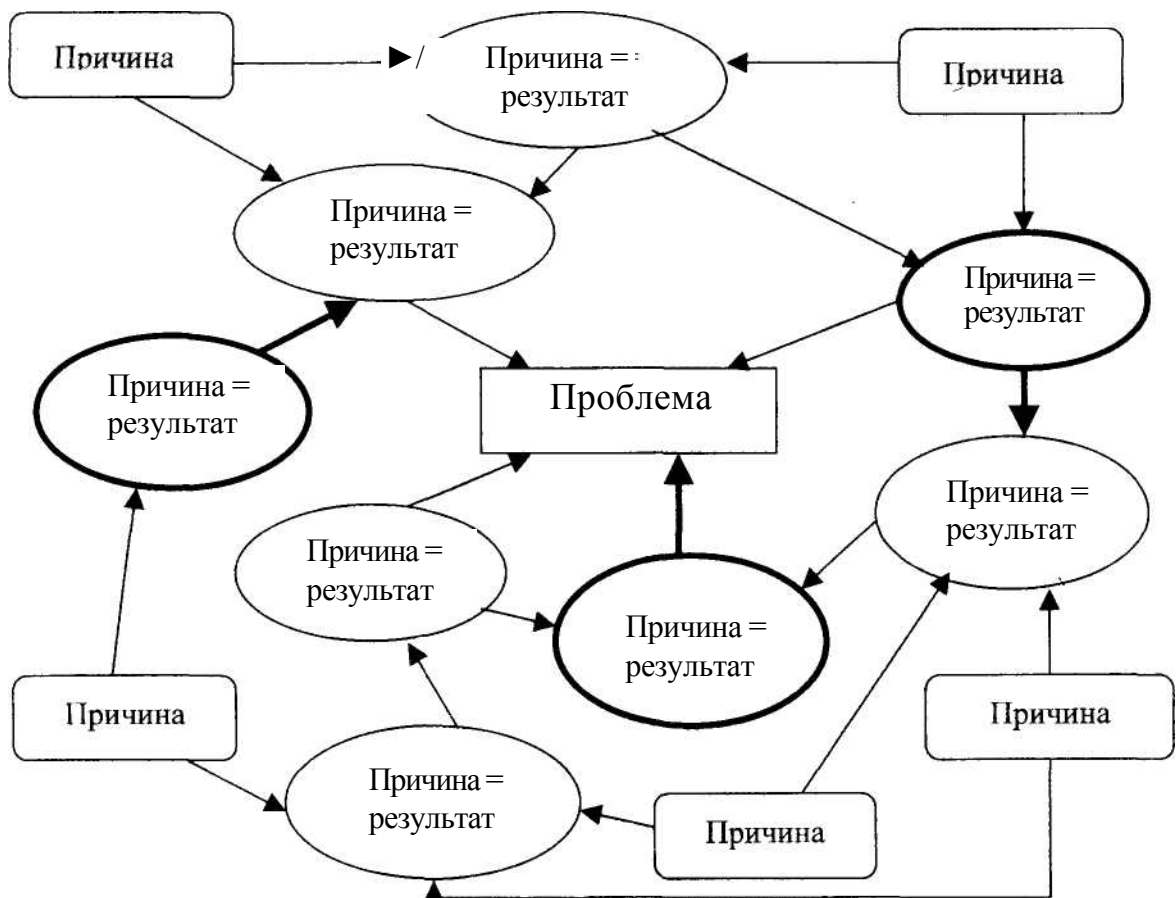


Рис. 20. Принципы построения диаграммы связей



При построении диаграммы связей могут быть выделены следующие блоки:

*причины*, они приводят к каким-либо результатам (т.е. вызывают проблемы определенного уровня);

*причина = результат*, выявленное определение является одновременно результатом воздействия некоторой причины и причиной, вызывающей какой-либо результат.

После построения диаграммы и определения всех связей между причинами следует наиболее важные причины обвести жирной линией, а важные причины и результаты соединить жирными стрелками. Процесс построения диаграммы состоит из нескольких шагов.

**Шаг 1** Для построения диаграммы связей можно использовать причины, выявленные с помощью диаграммы сродства или диаграммы шести слов. Руководителю необходимо разместить листы с полученными диаграммами на доске и чистые листы, на которых будет построена диаграмма связей.

В центре листа следует расположить формулировку проблемы (негативное следствие, которое необходимо разрешить, или результат, которого хочет добиться фирма). Далее на этом же листе необходимо разместить основные причины, влияющие на результат. Родственные причины следует размещать рядом друг с другом, а заголовки тем рядом с формулировкой проблемы для лучшего определения связей. Если у проблемы выявлено очень много причин, влияющих на нее, то следует сначала сделать следующее:

- на диаграмме сродства (или диаграмме шести слов) присвоить номер каждой формулировке причины, при этом порядковыми номерами (1, 2, 3,...) обозначить заголовки тем (основных причин), а родственные причины каждой из тем соответственно номерами 1.1, 1.2, ... или 2.1, ..., 3.1, 3.2, ...;
- разместить на листе вокруг проблемы номера заголовков, вокруг которых расположить номера содержащихся в данном заголовке причин.

**Шаг 2** На данном шаге группе необходимо с помощью мозгового штурма выявить связи между причинами и результатами. В случае рассмотрения проблемы, имеющей большое количество причин, следует сначала установить связи между родственными причинами и соответствующим им заголовком, а также между заголовками тем и основной формулировкой проблемы. Затем следует определить связи между заголовками тем и между единичными причинами различных блоков. Все выявленные связи обозначить на диаграмме стрелками.

В случае, когда причин, вызывающих проблему не так много, то следует рассмотреть связи между всеми причинами и формулировкой в произвольной последовательности. В какой - каждая группа решает индивидуально, в соответствии с логикой и в зависимости от конкретной рассматриваемой проблемы.

### Шаг 3

Данный шаг необходимо провести в случае рассмотрения большого списка причин. В этом случае следует еще раз переписать диаграмму на новом листе, заменяя присвоенные причинам номера их формулировками.

**Шаг 4** После определения всех связей необходимо обозначить графическими объектами: *формулировку проблемы* — прямоугольником, *причины* — прямоугольником с округленными углами, *причина-результат* — овалом.

Выбор видов графических объектов для обозначения основных элементов диаграммы не регламентирован, участники группы могут выбрать любые другие графические объекты для обозначения их. Главное - обязательно их обозначить для того, чтобы можно было легче ориентироваться в диаграмме.

Далее группа должна обсудить построенную диаграмму связей и выявить главные причины, влияющие на проблему. Данные причины необходимо выделить каким-либо образом (например, жирными линиями) и сосредоточиться на разрешении именно этих причин. Возможно, после построения диаграммы выяснится, что имеется более существенная проблема, чем сформулированная первоначально группой. Либо при рассмотрении общей темы данная диаграмма связей позволит учесть все причины, влияющие на другие блоки причин, при дальнейшей детализации проблемы и рассмотрении более узких проблем.

В качестве примера рассмотрим построенную диаграмму связей (рис. 21) составленную для поиска «никогда не уменьшающегося числа бракованных деталей» на сборочной линии по производству некоторых бытовых приборов [19].

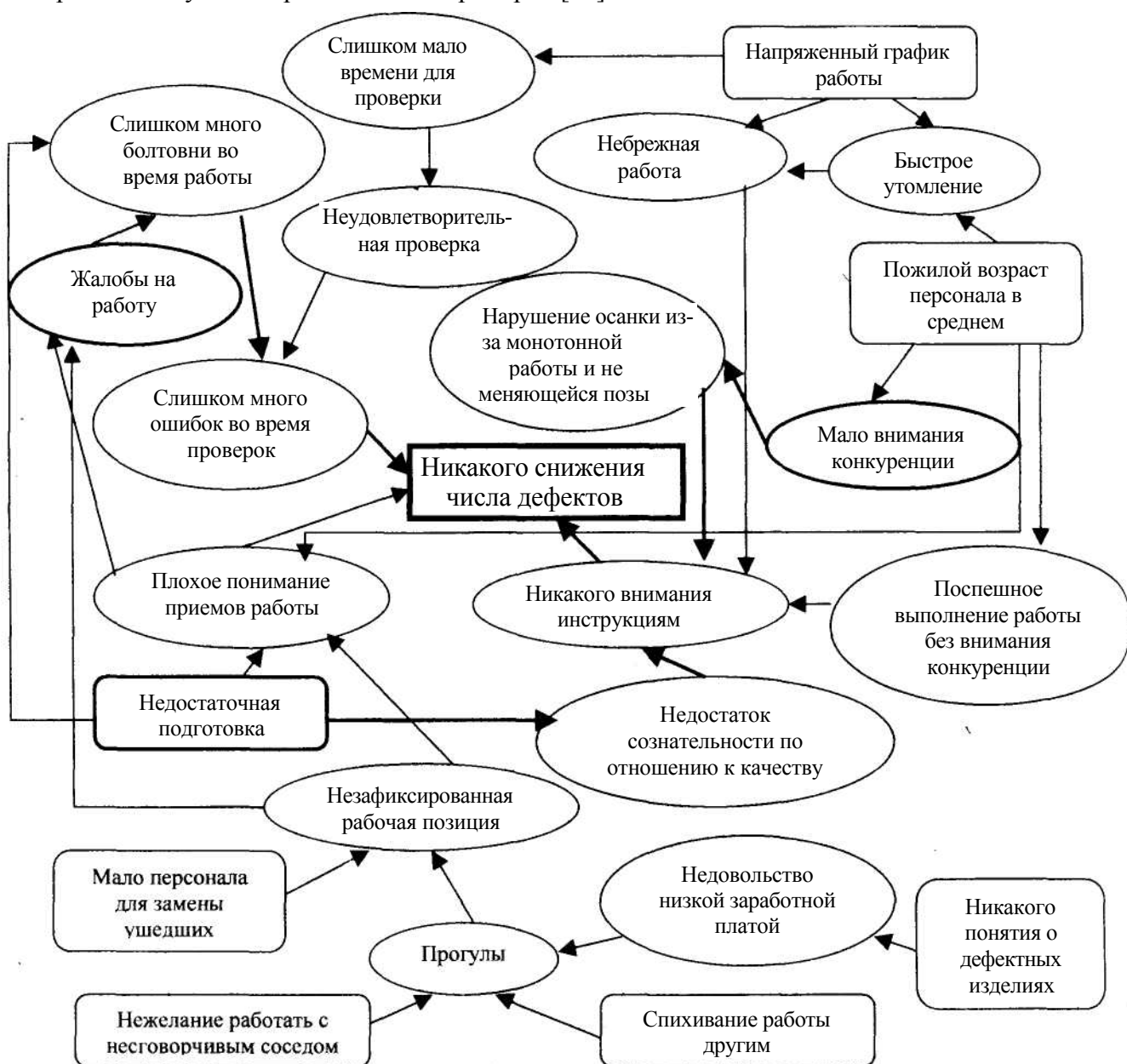


Рис. 21. Диаграмма связей, составленная для поиска причины отказов на сборочной линии

Проблема «никогда не прекращающегося числа бракованных изделий» означает потерю ведущего положения, а одной из возможных причин, например, может быть «слишком много болтовни во время работы». Когда граф связей составили в первый раз, думали, что темы пустых разговоров - ежедневные сплетни. Однако после изучения выяснилось, что по большей части темы этих пустых разговоров «жалобы на работу». Затем также с помощью графа связей были изучены причины «жалоб на работу» и каждую из эти причин устранили. В результате стало возможным сокращение числа бракованных изделий.

Рассмотрим еще один пример [1]. На рис. 22 показаны части диаграммы связей при решении проблемы, сформулированной как «недостаток понимания служащими компании необходимости продолжения качественных усовершенствований».

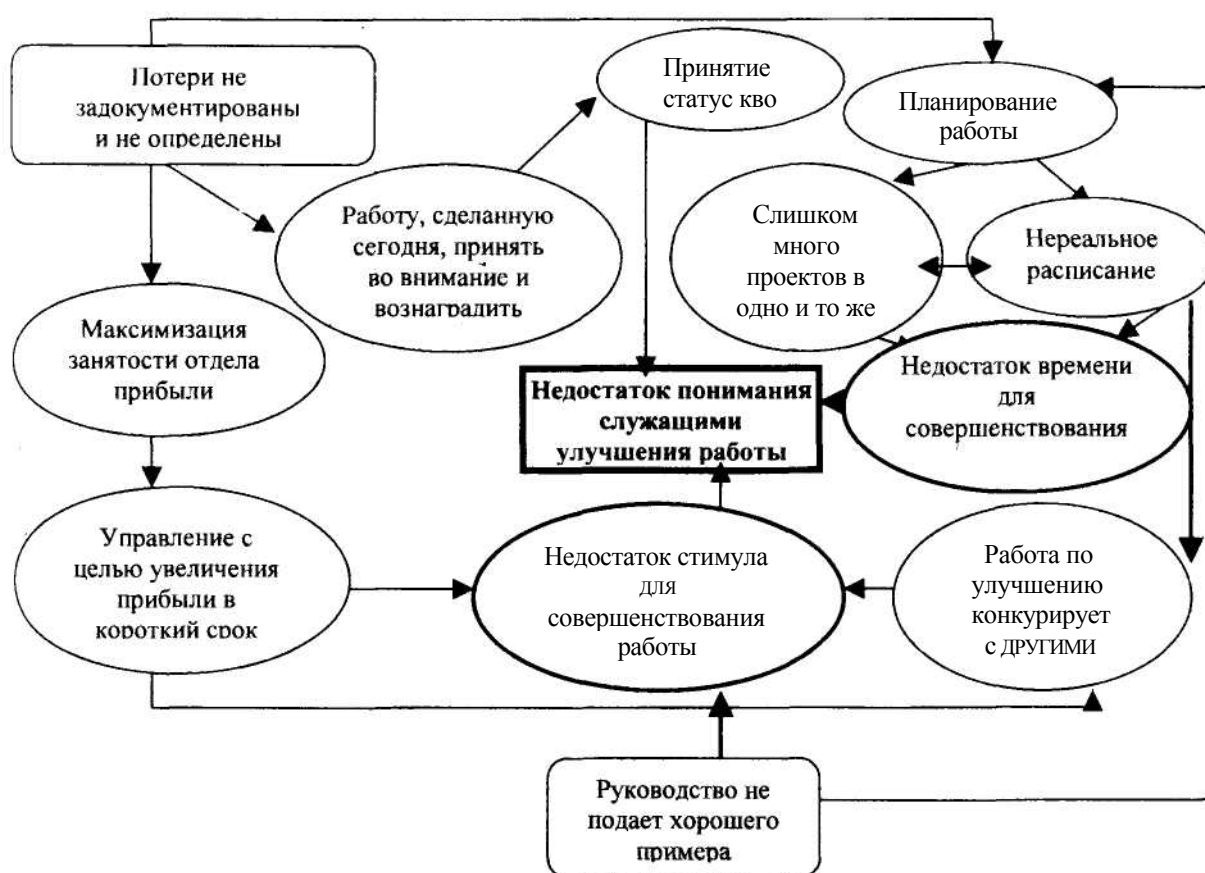


Рис. 22. Диаграмма связей, построенная в соответствии с возникшей проблемой «недостатка понимания служащими компании необходимости продолжения качественных усовершенствований»