

Диаграмма Парето — это инструмент, позволяющий распределить усилия для разрешения возникающих проблем и выявить основные причины, с которых нужно начинать действовать. Метод анализа Парето заключается в классификации проблем качества на немногочисленные, но существенно важные и многочисленные, но несущественные. Он позволяет распределить усилия и установить основные факторы, с которых нужно начинать действовать с целью преодоления возникающих проблем.

Автор: **Марк Львович Разу**, доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой управления проектами Государственного университета управления (Москва), заведующий кафедрой общего менеджмента Московской финансово-промышленной академии.

Диаграмма Парето — инструмент, позволяющий распределить усилия для разрешения возникающих проблем и выявить основные причины, с которых нужно начинать действовать.



В 1897 году итальянский экономист Вильфредо Парето (1848—1923) предложил формулу, показывающую, что *блага распределяются неравномерно*. Эта же теория была проиллюстрирована американским экономистом М. Лоренцом в 1907 г. на диаграмме. Оба ученых показали, что в большинстве случаев *наибольшая доля благ (доходов) принадлежит небольшому числу людей*.

Д. Джуран применил диаграмму М. Лоренца в сфере контроля качества для классификации проблем качества на немногочисленные, но существенно важные и многочисленные, но несущественные и назвал этот метод **анализом Парето**. Он указал, что в большинстве случаев подавляющее число дефектов и связанных с ними потерь возникают из-за *относительно небольшого числа причин*, проиллюстрировав это с помощью диаграммы, которая получила название **диаграммы Парето**.

В повседневной деятельности по контролю и управлению качеством постоянно возникают всевозможные проблемы, связанные, например, с появлением брака, неполадками оборудования, увеличением времени от выпуска партии изделий до ее сбыта, наличием на складе нереализованной продукции, поступлением рекламаций.

Диаграмма Парето позволяет распределить усилия для разрешения возникающих проблем и установить основные факторы, с которых нужно начинать действовать с целью преодоления возникающих проблем.

Различают два вида диаграмм Парето:

1. Диаграмма Парето по результатам деятельности. Предназначена для выявления главной проблемы и отражает нежелательные результаты деятельности, связанные:

- с *качеством* (дефекты, поломки, ошибки, отказы, рекламации, ремонты, возвраты продукции);
- с *себестоимостью* (объем потерь; затраты);
- *сроками* поставок (нехватка запасов, ошибки в составлении счетов, срыв сроков поставок);
- *безопасностью* (несчастные случаи, трагические ошибки, аварии).

2. Диаграмма Парето по причинам. Отражает причины проблем, возникающих в ходе производства, и используется для выявления главной из них:

- *исполнитель* работы: смена, бригада, возраст, опыт работы, квалификация, индивидуальные характеристики;
- *оборудование*: станки, агрегаты, инструменты, оснастка, организация использования, модели, штампы;
- *сырье*: изготовитель, вид сырья, завод-поставщик, партия;
- *метод работы*: условия производства, заказы-наряды, приемы работы, последовательность операций;

- *измерения*: точность (указаний, чтения, приборная), верность и повторяемость (умение дать одинаковое указание в последующих измерениях одного и того же значения), стабильность (повторяемость в течение длительного периода), совместная точность, тип измерительного прибора (аналоговый или цифровой).

Построение диаграммы Парето начинают с классификации возникающих проблем по отдельным факторам (например, проблемы, относящиеся к браку; проблемы, относящиеся к работе оборудования или исполнителей, и т.д.). Затем следуют сбор и анализ статистического материала по каждому фактору, чтобы выяснить, какие из этих факторов являются преобладающими при решении проблем.

В прямоугольной системе координат по оси абсцисс откладывают равные отрезки, соответствующие рассматриваемым факторам, а по оси ординат — величину их вклада в решаемую проблему. При этом порядок расположения факторов таков, что влияние каждого последующего фактора, расположенного по оси абсцисс, уменьшается по сравнению с предыдущим фактором (или группой факторов). В результате получается диаграмма, столбики которой соответствуют отдельным факторам, являющимся причинами возникновения проблемы, и высота столбиков уменьшается слева направо. Затем на основе этой диаграммы строят кумулятивную кривую.

Построение диаграммы Парето состоит из следующих этапов.

Этап 1. Сначала следует решить:

1. какие проблемы необходимо исследовать (например, дефектные изделия, потери в деньгах, несчастные случаи);
2. какие данные нужно собрать и как их классифицировать (например, по видам дефектов, по месту их появления, по процессам, по станкам, по рабочим, по технологическим причинам, по оборудованию, по методам измерения и применяемым измерительным средствам; нечасто встречающиеся признаки объединяют под общим заголовком «прочие»);
3. определить метод и период сбора данных.

Этап 2. Разработка контрольного листка для регистрации данных с перечнем видов собираемой информации.

Этап 3. Заполнение листка регистрации данных и подсчет итогов.

Этап 4. Разработка таблицы для проверок данных с графами для итогов по каждому проверяемому признаку в отдельности, накопленной суммы числа дефектов, процентов к общему итогу и накопленных процентов (табл. 1).

Этап 5. Расположение данных, полученных по каждому проверяемому признаку, в порядке значимости и заполнение таблицы (см. табл. 1).

Таблица 1. Результаты регистрации данных по типам дефектов для построения диаграммы Парето.

Типы дефектов	Число дефектов	Накопленная сумма числа дефектов	Процент числа дефектов по каждому признаку к общей сумме	Накопленный процент
Деформация	104	104	52	52
Царапины	41	146	21	73
Раковины	20	166	10	83
Трещины	10	176	5	88
Пятна	6	182	3	91
Разрыв	4	186	2	93
Прочие	14	200	7	100
Итого	200	—		

Группу «прочие» следует размещать в последней строке независимо от ее числовых значений, поскольку ее составляет совокупность признаков, числовой результат по каждому из которых

меньше, чем самое маленькое значение, полученное для признака, выделенного в отдельную строку.

Этап 6. Нанесение горизонтальной и вертикальной осей.

Вертикальная ось содержит *проценты*, а горизонтальная — *интервалы* в соответствии с числом контролируемых признаков.

Горизонтальную ось разбивают на интервалы в соответствии с количеством контролируемых признаков.

Этап 7. Построение столбиковой диаграммы (рис. 1).

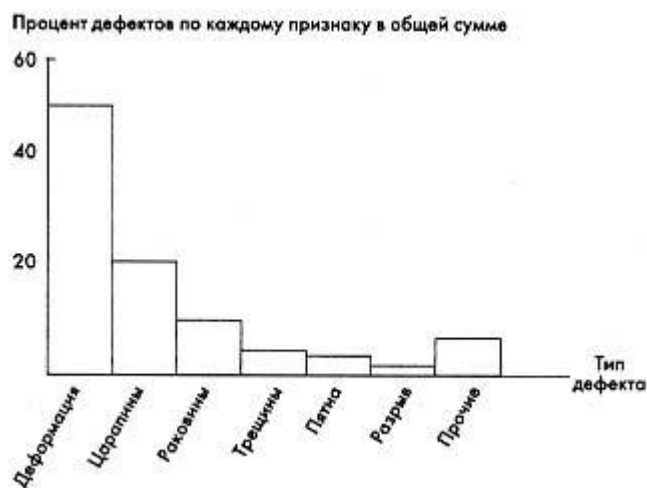


Рисунок 1. Диаграмма Парето

Этап 8. Проведение на диаграмме кумулятивной кривой (кривой Парето) (рис. 2).

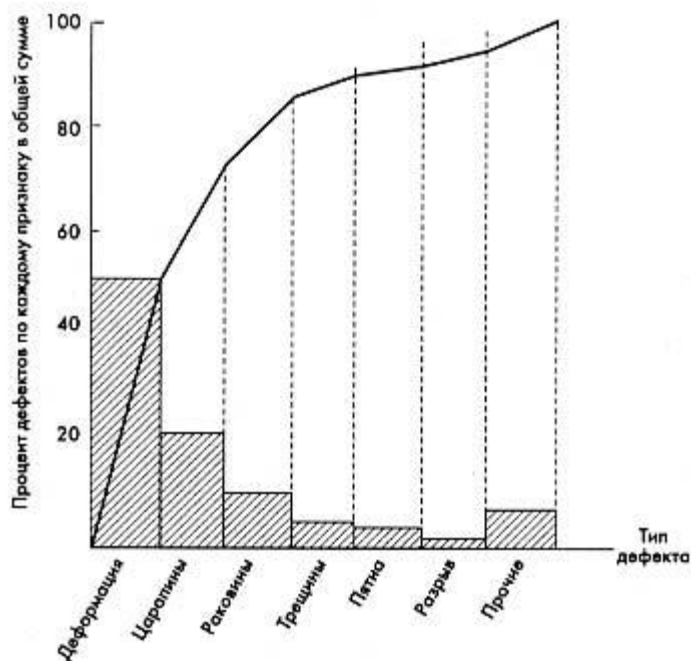


Рисунок 2. Кумулятивная кривая на диаграмме Парето

Этап 9. Нанесение на диаграмму всех обозначений и надписей, касающихся диаграммы (название, разметка числовых значений на осях, наименование контролируемого изделия, имя составителя диаграммы), и данных (период сбора информации, объект исследования и место его проведения, общее число объектов контроля).

В отношении построения и использования диаграммы Парето можно порекомендовать следующее:

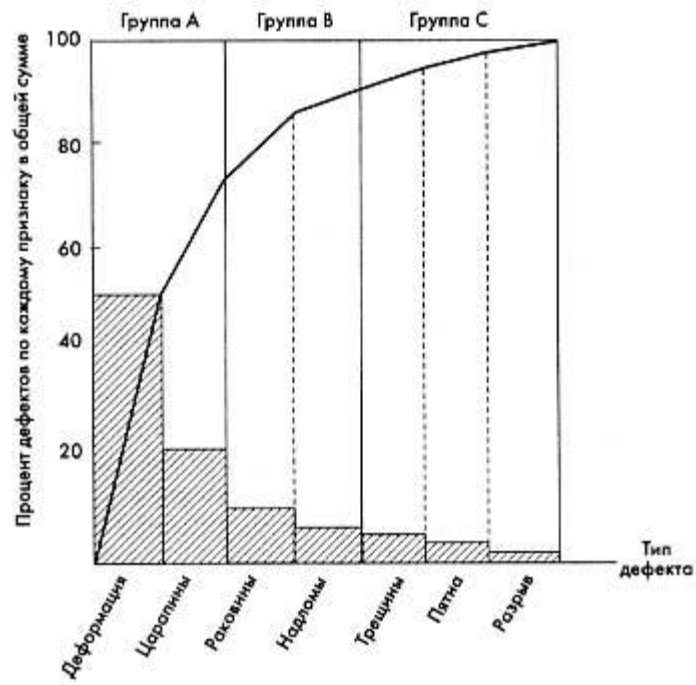
- *желательно использовать разные классификации и составлять много диаграмм Парето.* Суть проблемы можно уловить, наблюдая явление с разных точек зрения, поэтому важно опробовать различные пути классификации данных, пока не будут определены немногочисленные существенно важные факторы, что, собственно, и является целью анализа Парето;
- *группа факторов «прочие» не должна составлять большой процент.* Большой процент этой группы указывает на то, что объекты наблюдения классифицированы неправильно и слишком много объектов попало в одну группу, а значит, следует использовать другой принцип классификации;
- *если данные можно представить в денежном выражении, лучше всего показать это на вертикальных осях диаграммы Парето.* Если существующую проблему нельзя оценить в денежном выражении, само исследование может оказаться неэффективным, поскольку затраты — важный критерий измерений в управлении;
- *если нежелательный фактор можно устранить с помощью простого решения, это надо сделать незамедлительно, каким бы незначительным он ни был.* Поскольку диаграмма Парето расценивается как эффективное средство решения проблем, следует рассматривать только немногочисленные существенно важные причины. Однако устранение относительно неважной причины простым путем может послужить примером эффективного решения проблемы, а приобретенный опыт, информация и моральное удовлетворение — оказать благотворное воздействие на дальнейшую процедуру решения проблем;
- *не следует упускать возможности составить диаграмму Парето по причинам.*

После выявления проблемы путем построения диаграммы Парето по результатам важно **определить причины ее возникновения.** Это необходимо для ее решения. При использовании диаграммы Парето для выявления результатов деятельности и причин наиболее распространенным методом является ABC-анализ.

Сущность **ABC-анализа** в данном контексте заключается в определении трех групп, имеющих три уровня важности для управления качеством:

1. группа А — наиболее важные, существенные проблемы, причины, дефекты. Относительный процент группы А в общем количестве дефектов (причин) обычно составляет от 60 до 80%. Соответственно устранение причин группы А имеет большой приоритет, а связанные с этим мероприятия — самую высокую эффективность;
2. группа В — причины, которые в сумме имеют не более 20%;
3. группа С — самые многочисленные, но при этом наименее значимые причины и проблемы.

Пример использования ABC-анализа в рамках диаграммы Парето приведен на рисунке 3.



ABC-анализ позволяет обоснованно определять приоритеты работ по управлению качеством проекта.