

## 9 УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ПРОЕКТА

Каждый продукт (товар, услуга) должен обладать набором потребительских характеристик. Под *качеством (quality)* понимают такой набор характеристик продукта, который в совокупности определяет способность продукта удовлетворять потребности и ожидания потребителей.

Качество не следует путать с *сортом (grade)*. Продукт низкого сорта всегда имеет ограниченное число возможностей, более низкую цену в сравнении с аналогичным продуктом высокого сорта, но всегда удовлетворяет заявленным параметрам и потребностям низкобюджетных покупателей. Продукт же низкого качества не удовлетворяет заявленным характеристикам и представляет проблему.

Наука о качестве зародилась в прошлом столетии. Подходы и процессы достижения качества прошли длительную эволюцию по мере развития в прошлом веке промышленного производства, конкуренции и рынка потребителей. Выделяют 4 эволюционных подхода достижения качества, имеющих различную нацеленность и степень понимания. Но каждый последующий подход включает предыдущий:

- нацеленность на продукт, упор на *контроль качества* продукта по его параметрам на выходе;
- нацеленность на процесс, упор на *обеспечение качества* через контроль параметров технологических процессов;
- нацеленность на оптимизацию *стоимости качества* через структурную организацию систем обеспечения качества, диктуемую конкуренцией;
- нацеленность на *управление качеством* через прогнозирование, планирование, измерение, стимулирование качества в общей программе повышения эффективности организации.

Основателем науки о качестве считается Эдвард Деминг (Edward Deming, середина XX века). Свои идеи он апробировал в послевоенной Японии. Сформулированные Демингом 14 принципов, определяют составляющие достижения качества и обязательны для понимания:

1. *Постоянное стремление к совершенствованию* (товаров, услуг) для сохранения конкурентоспособности.
2. *Принятие новой философии* – ответственность за сохранение своего бизнеса, рабочих мест, а также лидерство, для того, чтобы "изменить мир".
3. *Прекращение массовых проверок* – качество должно быть результатом устойчивого процесса изготовления товара, а не массовых проверок.
4. *Добиваться оптимизации затрат*, но не за счет закупок по низкой цене.
5. *Непрерывное обучение на рабочих местах* – создать такую систему.
6. *Непрерывное совершенствование систем* производства и оказания услуг, постоянный поиск причин возникновения дефектов.
7. *Поощрение лидерства*, инициативы, а также *эффективное руководство* для обеспечения лучшего выполнения работниками своей работы.
8. *Устранение атмосферы страха*, поскольку страх не способствует мотивации сотрудников в интересах компании.
9. *Устранение барьеров* между подразделениями.
10. *Отказ от лозунгов, призывов, предупреждений*, что вызывает противодействие работников. В тоже время необходимо ясное объявление целей.
11. *Отказ от управления через установленные квоты, нормы, стандарты*. Количественные показатели и цели следует планировать, а не устанавливать как догмы.
12. *Гордость за работу* и результаты труда работника.
13. *Поощрение самообразования* и самосовершенствования.
14. *Участие каждого работника* в преобразованиях.

Как видно, в 14 принципах Деминга особое место занимает слово "совершенствование". Схожий подход к достижению качества, основанный на совершенствовании, широко распространен в

Японии. Называется он *кайдзен (kaizen)*, что в переводе с японского означает *непрерывное совершенствование*. Кайдзен базируется на 3-х принципах:

- в непрерывном поиске улучшения качества и бережливом производстве задействованы все работники;
- качество улучшается малыми порциями, но на постоянной основе;
- исправно работающие процессы также находятся под пристальным вниманием.

Непрерывные улучшения в любой области, в конечном счете, как улучшают качество, так и преобразуют всю систему работы, вызывают появление новых товаров, новых услуг, новых процессов и новых видов бизнеса. В конечном счете, непрерывное совершенствование вызывает фундаментальные изменения [8].

С методологией постоянных улучшений *кайдзен* перекликается методология *бережливого производства Lean Manufacturing* ("производство без жирка"). Методология Lean направлена на минимизацию потерь за счет правильной организации рабочего места, материальных и информационных потоков, рационализации производственных линий и управления и пр. Основные идеи Lean заключаются в следующем (подробнее см. [www.kioda.ru](http://www.kioda.ru)):

- каждая операция должна добавлять ценность конечному продукту (*ценность* – есть мера удовлетворения потребителя, удовлетворение запроса потребителя точно в срок, в нужном объеме, по приемлемой цене);
- потери – операции, потребляющие ресурсы, но не добавляющие ценности конечному продукту, должны быть минимизированы. Потери могут быть следующих видов:
  - а. перепроизводство (выпуск товаров, не имеющих спроса) и наличие любых запасов, кроме минимально необходимых;
  - б. наличие незавершенных работ, находящихся без движения и ожидающих следующей производственной стадии;
  - в. лишние этапы обработки;
  - г. ненужное перемещение людей, транспортировка грузов и материалов;
  - д. производство дефектов;
  - е. любой ремонт;
  - ж. недостаточно полное использование интеллекта и талантов людей.

В паре с методологией Lean применяют методологию достижения качества *Шесть Сигм (Six Sigma)* корпорации *Motorola*. *Шесть сигм* – это методика точной настройки процессов, применяемая с целью минимизировать вероятность возникновения дефектов в операционной деятельности. Название происходит от статистической категории "среднеквадратичное отклонение", обозначаемой греческой буквой  $\sigma$ . Сигма определяет уровень совершенства процессов. 5-ый и 6-ой уровни качества – соответственно не более 230 и 3.4 отклонения (дефекта) на миллион операций.

Большинство компаний действуют на уровне качества 3-4 сигм (соответственно 66800 и 6210.5 дефектов на 1 млн. операций). Это означает, что допускается брак, для устранения которого расходуются время и усилия, появляются недовольные потребители. Такой брак – причина потери 25% общих доходов компании.

Преимущество *Шести Сигм* проявляется там, где причины дефектов не очевидны и не могут быть выявлены с помощью простых инструментов анализа. Метод основывается на шести базовых принципах:

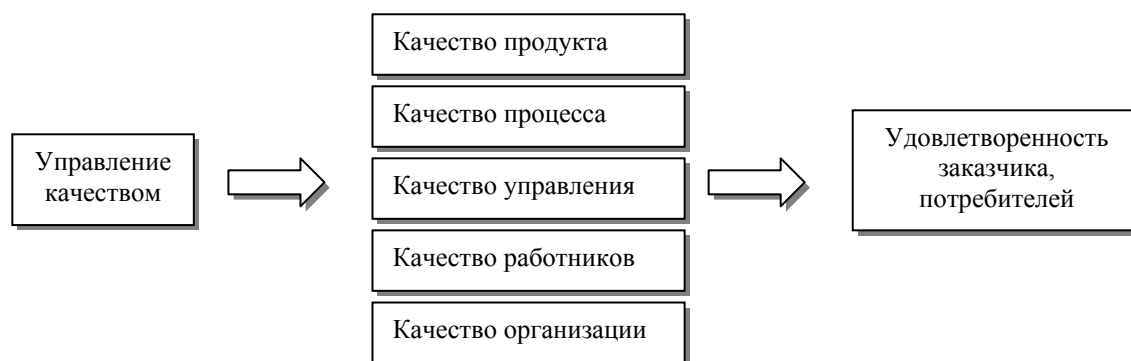
1. Искренний интерес к клиенту.
2. Управление на основе данных и фактов.
3. Ориентированность на процесс, управление процессом и совершенствование процесса.
4. Проактивное (упреждающее) управление.
5. Сотрудничество без границ (прозрачность внутрикорпоративных барьеров).
6. Стремление к совершенству плюс снисходительность к неудачам.

Внедрение методологии *Шести Сигм* – дорогостоящее мероприятие и выполняется в компаниях в виде отдельного проекта. Но экономическая прибыль от заверченного проекта может покрывать расходы по внедрению и обучению персонала (точка безубыточности) через 3-4 квартала. При реализации таких проектов используется последовательность этапов DMAIC (define, measure, analyze, improve, control – выявить, измерить, проанализировать, усовершенствовать, проконтролировать):

1. Определение целей проекта и запросов потребителей (внутренних и внешних).
2. Измерение процесса, чтобы определить текущее выполнение.
3. Анализ и определение коренных причин дефектов.
4. Улучшение процесса, сокращая дефекты.
5. Контроль дальнейшего протекания процесса от "сползания на старые рельсы".

По аналогии с восточными единоборствами в сообществе Six Sigma принято присваивать специалистам "пояса" – черный, зеленый, желтый и т. п. Подробнее см. на сайте российской ассоциации *Шесть сигм* [www.six-sigma.ru](http://www.six-sigma.ru).

Целостный подход к управлению качеством и его составляющие, преследующие своей целью удовлетворенность заказчика и, в конечном счете, потребителя, можно изобразить следующей схемой:



Современный подход к управлению качеством проекта основывается на следующих общих положениях:

- А. Необходимо обеспечить (удовлетворить) ожидания заказчика и других стейкхолдеров проекта.
- В. Качество планируется, а не проверяется. Это означает, что предотвращение ошибок важнее инспекций. Стоимость предупреждения ошибок, дефектов значительно ниже, чем стоимость их поиска и исправления.
- С. Управление качеством должно быть направлено как на качество продукта, так и на качество проекта. Качество проекта (планирования, исполнения, управления) с одной стороны должно приводить к выполнению стоимости и сроков проекта, с другой стороны оно непосредственно влияет на качество конечного продукта. Например, непродуманная организация взаимодействия членов команды проекта может привести к невыявленным, скрытым дефектам, ошибкам и пр.
- Д. За достижение качества в части обеспечения необходимыми ресурсами ответственно руководство, хотя непосредственно оно создается членами команды проекта.

Основной подход к управлению качеством в стандарте ANSI PMBOK имеет соответствие с подходом Международной организации по Стандартизации ISO (The International Organization for Standardization) – серии стандартов и нормативов ISO 9000 и 10000. Стандарты и нормативы ISO должны использоваться при составлении *Плана управления качеством*.

Примечание: *Стандарт* – документ, утвержденный уполномоченными органами, содержащий правила или характеристики продуктов, процессов, услуг, соответствие которым не является обязательным. *Норматив* – документ, устанавливающий требования к характеристикам продуктов, процессов, услуг, соответствие которым является обязательным. Стандарт со временем, по мере широкого внедрения может стать нормативом.

Согласно таблице 1, усилия и действия по управлению качеством проекта предпринимаются в процессах планирования, исполнения и управления. Эти действия зависят от характера проекта и являются *вспомогательными процессами*. В ANSI PMBOK определены три составляющих процесса управления качеством:

1. **Планирование качества.**
2. **Подтверждение, обеспечение качества.**
3. **Управление качеством.**

Эти процессы позволяют гарантированно получить на выходе проекта результаты с характеристиками и потребительскими свойствами, заявленными на входе проекта. Для этого в процессе планирования качества должно быть четко определено – кто, когда, за счет каких средств, с помощью каких процедур, стандартов, параметров и способов измерений осуществляет контроль качества, т.е. описана система качества проекта. А в процессе управления качеством должны быть запущены все эти запланированные механизмы обеспечения качества проекта.

## 9.1 Планирование качества

Процесс состоит в определении стандартов качества проекта и способов их достижения.

**На входе** процесса планирования качества имеем:

- Политику качества – одностраничный документ, в котором излагаются цели и общие директивы исполняющей организации в отношении качества;
- Констатация содержания, Описание продукта и выходы других процессов;
- стандарты и нормативы в данной области приложения, в т.ч. международные стандарты и нормативы ISO, государственные акты.

**На выходе:**

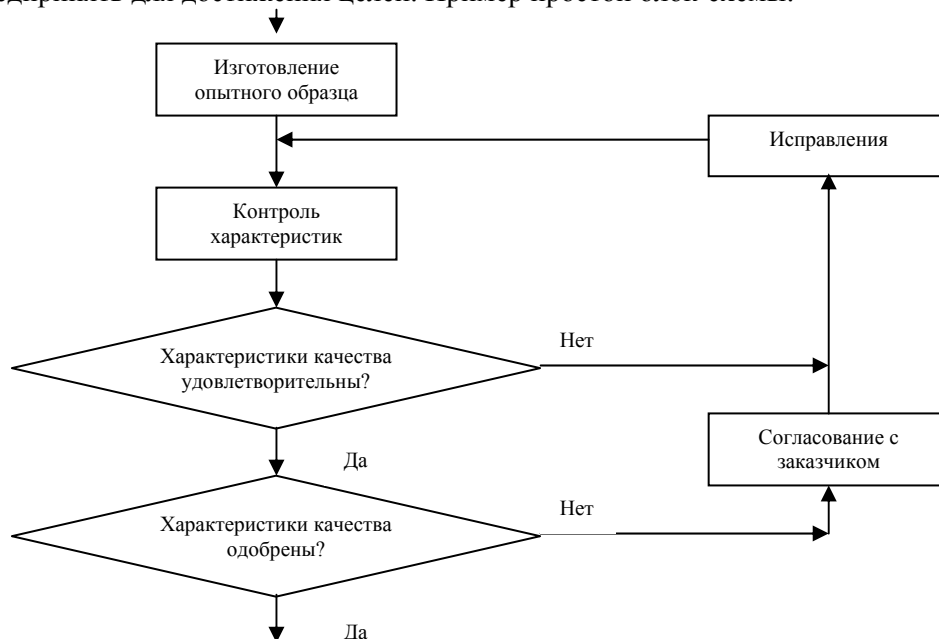
- *План управления качеством;*
- *Контрольные списки* – документ проверки полноты и правильной последовательности плановых работ с пошаговыми инструкциями для проверяющего лица. Обычно это перечень вопросов и указаний типа "Сделано ли это?", "Сделайте это!".
- *Описание процедур* – какие работы должны контролироваться, в какие сроки, методы контроля, перечень контролируемых параметров и способов измерения.

*План управления качеством* описывает систему качества проекта, а именно:

- оргструктуру, функции и обязанности членов команды применительно к качеству;
- ресурсы, необходимые для управления качеством;
- стандарты качества, а именно, параметры и показатели качества, процедуры измерения, процедуры анализа качества, предписания по непрерывному улучшению.

Инструменты и методы процесса планирования качества, направлены на а) расчет бюджета управления качеством, б) уточнение процедур контроля, в) выявление и упреждение факторов снижения качества:

1. *Анализ затрат и прибыли на управление качеством проекта.* Затраты на качество должны приносить прибыль через большую производительность, уменьшение числа доработок, ошибок и т.д. Критерии оценки затрат следующие:
  - прибыль должна быть больше затрат;
  - затраты на управление качеством в итоге должны приводить, как к исполнению стоимости и сроком проекта, так и влиять на качество конечного продукта.
2. *Оценка суммы всех затрат* по достижению качества продукта, предотвращению ошибок и дефектов, а также затрат на сравнение со стандартами, оценки и эксперименты.
3. *Построение блок-схем*, которые позволяют наглядно показать взаимосвязи результатов работ и проверок качества, уточнить процедуры контроля, а также шаги, которые следует предпринять для достижения целей. Пример простой блок-схемы:



4. *Построение причинно-следственных диаграмм.* Они позволяют выявить потенциальные проблемы и их причины, а, главное, спланировать мероприятия по устранению причин проблем и упредить факторы снижения качества.

Причинно-следственная диаграмма была разработана Каору Ишикавой (Kaoru Ishikawa, Япония) и названа им "скелетом рыбы". По его замыслу, диаграмма должна быть проста настолько, чтоб быть понятной "даже рыбаку". В "голове рыбы" Ишикава помещал проблему, а "скелет рыбы" строился из причин проблемы. "Ребра скелета", т.е. причины разбивались по категориям ресурсов: люди, деньги, оборудование, расходные материалы, информационно-методические ресурсы, внешняя среда. "Хвост рыбы" обозначал руководителя:



Построим диаграмму Ишикавы для вымышленного проекта *Дипломный проект*, рассмотренного ранее. В частности, проведем анализ причин для проблемы "дипломный проект не сдан в срок", расположив выявленные причины на "ребрах рыбы":



После построения диаграммы Ишикавы следует предпринять две вещи:

- на каждую причину "скелета рыбы" планируют мероприятия для их предотвращения – как минимум одно мероприятие на каждую причину;
- на каждое мероприятие назначают ответственного и сроки выполнения.

Следует заметить, что причинно-следственные диаграммы являются хорошим средством стимулирования мышления и проведения дискуссий, конструктивным способом предотвращения проблем и требуют немалых умственных усилий от членов команды проекта.

## 9.2 Подтверждение качества

Подтверждение или обеспечение качества состоит в а) выполнении плановых регулярных оценок и процедур поддержания и повышения качества б) регистрации состояния системы качества методом аудита на предмет соответствия принятым стандартам качества. Процесс *подтверждения качества* направлен на фиксацию состояния системы качества проекта и отделен от следующего процесса *управления качеством*, в котором непосредственно производится мониторинг результатов проекта. Именно следование принятой системе качества проекта и принятым стандартам качества должно гарантировать качество управления и качество конечного продукта проекта.

**На входе** процесса – План управления качеством. **На выходе** – требования улучшения качества.

## 9.3 Управление качеством

Повторим, что управление качеством направлено как на качество управления проектом, так и на качество конечного продукта. Следование стандартам качества управления приводит к исполнению стоимости и сроков проекта. А в совокупности с соблюдением стандартов качества продукта, приводит к выполнению третьего ограничения – выполнению объема работ проекта с заявленным качеством.

Управление качеством (или контроль качества) призвано предотвращать дефекты в процессах и не допускать получение заказчиком дефектного конечного продукта. Оно состоит в:

- *мониторинге* (наблюдении) определенных *результатов* проекта и их соотнесение с принятыми в проекте стандартами качества;
- нахождении путей устранения причин неудовлетворительных результатов и самих неудовлетворительных результатов.

**На входе** процесса управления качеством уже известны мероприятия, которые следует исполнять, и стандарты качества проекта, которым необходимо соответствовать, а именно:

- результаты работ (процессов управления и результаты продукта);
- План управления качеством;
- описание процедур измерения;
- Контрольные списки.

**На выходе** процесса имеем:

- рекомендации по улучшению качества и адаптации процессов;
- решение о приемке промежуточных результатов;
- действия по доработке и устранению дефектов;
- заполненные контрольные списки (для архива).

Основными инструментами и методами контроля качества являются:

1. Инспекции.
2. Выборочные проверки.
3. Контрольные диаграммы.
4. Диаграммы Парето.

**Инспекции.** Как было сказано выше, предупреждение ошибок имеет приоритет над инспекцией. Предупреждение исключает ошибки в процессах, в то время как инспекция предпринимается с целью недопущения дефектов и брака непосредственно до рук заказчика.

Инспекция бывает двух видов:

- *контроль свойств* (качественных признаков) продукта, когда результатом проверки являются два значения *Да* или *Нет (Годен - Не годен)*. *Да* означает годность по проверяемому качественному признаку, например, цвет. Иногда, для ускорения и удешевления процесса, применяют выборочный контроль свойств;
- *контроль количественных параметров* с помощью *измерений*. Параметры задаются числовыми значениями и для удовлетворения стандартам качества должны находиться в некотором контрольном диапазоне. Например, длина некоторой заготовки должна равняться  $15\text{см} \pm 0.1\text{см}$ . Все заготовки, выходящие за размер 14.9-15.1см, считаются негодными.

**Выборочные проверки.** Выявление абсолютно каждого дефекта в некоторой партии образцов может стать дорогостоящей и затратной по времени процедурой. Поэтому, для сокращения затрат денег и времени, применяют *выборочную проверку*, которая основывается на том, что:

- заказчик согласен с приемкой некоторого количества дефектных деталей;
- есть уверенность в том, что деталей в партии немного;
- проверка может быть разрушительна или повреждает образцы;
- нет чрезвычайных требований к качеству – дефект не может привести к смерти;
- если в партии образцов имеется определенный процент дефектов, то вероятность их обнаружения может быть определена статистическим путем.

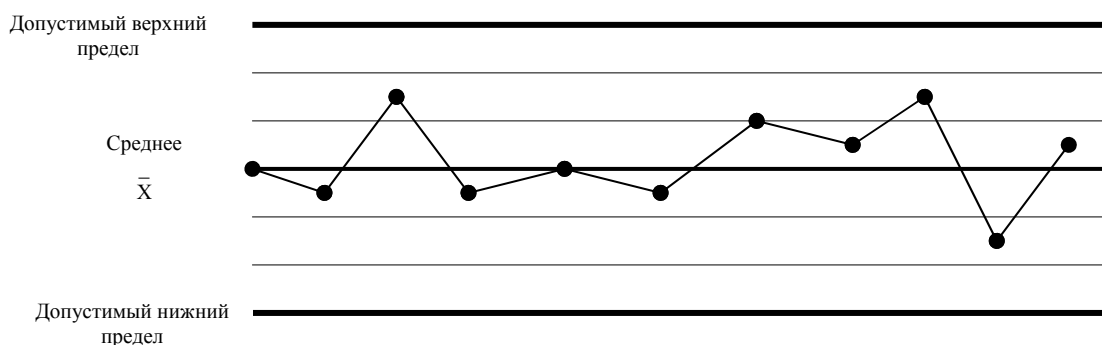
На сегодняшний день существуют фундаментальные статистические методы выборочных проверок качества, когда сплошная проверка неразумна или невозможна. Из партии выбирают определенное количество образцов и в этой выборке регистрируют число дефектных. Распределение вероятности появления числа дефектов в партии считают подчиняющимся нормальному закону распределения (рис. 11). Если вероятность дефекта в выборке ниже допустимой вероятности, то можно гарантировать достаточное качество всей партии.

*Допустимый уровень качества* задают с помощью стандартного отклонения (разброса)  $\sigma$  - сигма (или вероятности дефекта в %). Согласно рис. 11,  $\sigma=4$  (вероятность дефекта 0.9999 или 99.99%) означает, что в выборке из 10000 образцов большой партии, 9999 должны быть без дефекта, и лишь один образец выборки может не соответствовать стандартам качества. Если  $\sigma=3$ , то вероятность дефекта 0.9973 (99.73%) и выборке из 10000 образцов большой партии допустимо 27 образцов с дефектами.

Пока допустимый уровень качества поддерживается, партия, из которой сделана выборка, будет считаться годной для заказчика.

Отметим, что *выборочная проверка* содержит как *риски для заказчика*, когда партия плохая, а выборка показывает, что партия хорошая, так и *риски для исполнителя*, когда, партия хорошая, а выборка показывает, что партия плохая.

**Контрольные диаграммы** – отражают развитие процесса или параметра во времени:



Пока процесс (параметр) находится в допустимых пределах, т.е. под контролем, его не следует регулировать и искать причины флуктуаций. Корректировка и поиск причин выполняется только при выходе процесса (параметра) за допустимые границы.

Контрольные диаграммы могут использоваться для мониторинга (наблюдения) как повторяющихся событий и результатов работ, так и для слежения за отклонениями расписания, стоимости, объемов и других результатов управления.

Применительно к контрольным диаграммам часто применяют *правило семи*. Оно гласит, если имеется семь подряд идущих точек сверху или снизу среднего значения, то можно заключить, что процесс (параметр) не функционирует правильно!.. т.к. вероятность нахождения подряд семи значений на одной стороне крайне мала.

**Диаграммы Парето.** Парето (Vilfredo Pareto) обосновал правило 80/20, которое может применяться к множеству экономических явлений. Например, 80% прибыли достигается за счет 20% клиентов (товаров) и т.д. Аналогично, 80% проблем возникает вследствие 20% причин.

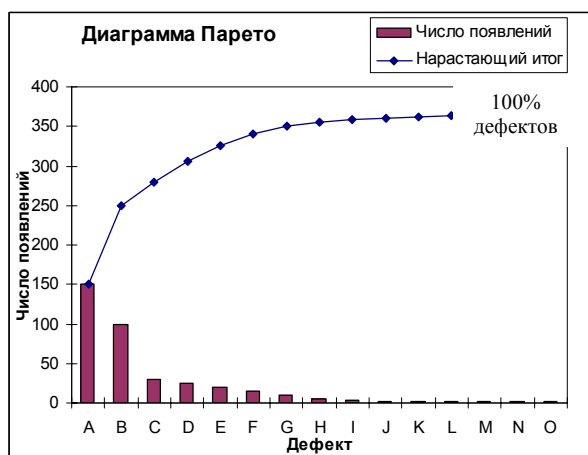
Выявление этих 20% причин дефектов позволит эффективно организовать мероприятия по устранению 80% дефектов.

Для построения диаграммы Парето необходимо получить список дефектов, факторов и расположить их в порядке важности, например, так:

Дефект	Число появлений	Нарастающий итог	Процент дефекта
A	150	150	40,98%
B	100	250	27,32%
C	30	280	8,20%
D	25	305	6,83%
E	20	325	5,46%
F	15	340	4,10%
G	10	350	2,73%
H	5	355	1,37%
I	3	358	0,82%
J	2	360	0,55%
K	2	362	0,55%
L	1	363	0,27%
M	1	364	0,27%
N	1	365	0,27%
O	1	366	0,27%

Итого: 366

По этим данным строим диаграмму Парето. Согласно правилу Парето нам необходимо сосредоточиться на устранении причин 3-х дефектов А, В и С – они составляют 20% от общего числа причин дефектов 15. И это должно привести к устранению 80% общего числа появлений дефектов – в нашем случае 76,5%:





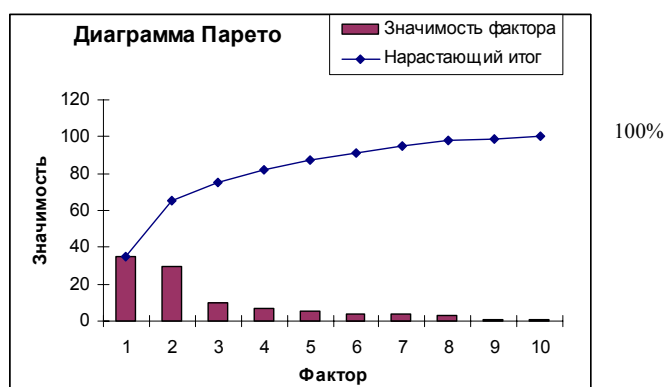
Причинно-следственные диаграммы могут быть полезны для выявления и ранжирования факторов и причин, влияющих на успешное завершение процессов или всего проекта.

Построим диаграмму Парето для проекта *Дипломный проект*: выявим факторы, установим их значимость, расположим в порядке возрастания значимости и построим диаграмму:

№	Фактор	Значимость фактора	Нарастающий итог	Процент влияния фактора
1	Пропуск этапов подготовки д/п	35	35	35,00%
2	Качество содержания собранного материала	30	65	30,00%
3	Подготовленность студента по теме д/п	10	75	10,00%
4	Эффективность взаимодействия с руководителем	7	82	7,00%
5	Наличие/отсутствие технической базы	5	87	5,00%
6	Структурный подход к построению д/п	4	91	4,00%
7	Наличие темы д/п	4	95	4,00%
8	Поддержка семьи	3	98	3,00%
9	Поддержка друзей	1	99	1,00%
10	Квалификация рецензента по теме д/п	1	100	1,00%

Итого: 100

100,00%



Простой анализ показывает, что два фактора 1 и 2, составляющие 20% от общего числа, оказывают 75% влияния на успешное завершение проекта.

## 9.4 Контрольные вопросы

- Кто отвечает за управление качеством проекта:
  - Менеджер проекта.
  - Топ-менеджер проекта.
  - Менеджер по качеству.
- Современный подход к качеству состоит:
  - В управлении качеством.
  - В оптимизации стоимости качества.
  - В контроле качества и обеспечении качества.
- Причинно-следственная диаграмма Ишикавы используется для:
  - Контроля качества.
  - Устранения проблем с качеством.
  - Выявления причин и проблем при планировании качества.
- Менеджер проекта получил статистику проблем от члена команды. Наилучший способ выявления основных источников проблем будет использование:
  - Диаграммы Ишикавы.
  - Диаграммы Парето.
  - Контрольных диаграмм.