ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р ИСО 2859-4— 2006

Статистические методы

ПРОЦЕДУРЫ ВЫБОРОЧНОГО КОНТРОЛЯ ПО АЛЬТЕРНАТИВНОМУ ПРИЗНАКУ

Часть 4

Оценка соответствия заявленному уровню качества

ISO 2859–4:2002
Sampling procedures for inspection by attributes — Part 4: Procedures for assessment of declared quality levels (IDT)

Издание официальное

БЗ 5—2006/91

Москва
Стандартинформ
2006

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила применения национальных стандартов Российской Федерации — ГОСТ Р 1.0—2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения»

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Открытым акционерным обществом «Научно-исследовательский центр контроля и диагностики технических систем» (ОАО НИЦ КД) и Техническим комитетом по стандартизации ТК 125 «Статистические методы в управлении качеством продукции» на основе собственного аутентичного перевода стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Управлением развития, информационного обеспечения и аккредитации Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 8 августа 2006 г. № 151-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ИСО 2859-4:2002 «Процедуры выборочного контроля по альтернативному признаку. Часть 4. Оценка соответствия заявленным уровням качества» (ISO 2859-4:2002 «Sampling procedures for inspection by attributes. — Part 4: Procedures for assessment of declared quality levels»).

Наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования указанного международного стандарта для приведения в соответствие с ГОСТ Р 1.5—2004 (подраздел 3.5).

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных стандартов соответствующие им национальные стандарты, сведения о которых приведены в дополнительном приложении В

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячно издаваемых информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет

© Стандартинформ, 2006

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 2
3 Термины, определения, обозначения и сокращения 2
4 Принципы 2
5 Заявленный уровень качества 3
6 План выборочного контроля 4
7 Действия в соответствии с планом контроля 6
8 Дальнейшая информация 7
Приложение А (справочное) Примеры 11
Приложение В (справочное) Сведения о соответствии национальных стандартов Российской Федерации ссылочным международным стандартам 13

Введение

Процедуры настоящего стандарта отличаются от процедур ИСО 2859-1:1999 «Процедуры выборочного контроля по альтернативному признаку. Часть 1. Планы выборочного контроля последовательных партий на основе приемлемого уровня качества AQL», ИСО 2859-2:1985 «Процедуры выборочного контроля по альтернативному признаку. Часть 2. Планы выборочного контроля отдельных партий на основе предельного уровня качества LQ», ИСО 2859-3:2005 «Процедуры выборочного контроля по альтернативному признаку. Часть 3. Процедуры выборочного контроля с пропуском партий», которые предназначены для использования в случае двусторонних соглашений. Процедуры приемочного выборочного контроля используются как простые правила для того, чтобы выпустить продукцию после контроля ограниченной выборки, и поэтому не ссылаются (явно или неявно) на формально заявленный уровень качества.

При приемочном выборочном контроле нет резкой границы между приемлемыми уровнями качества и уровнями качества, с которыми продукция отклоняется. Для процедур настоящего стандарта эти два уровня согласованы с приемлемым уровнем качества (AQL), который является худшим допустимым средним процесса, когда рассматривается непрерывная последовательность партий. Правила переключения и выборочные схемы настоящего стандарта разработаны таким образом, чтобы поощрять поставщиков иметь средние процесса лучше, чем AQL. Для поддержания приемлемого объема выборки защита от принятия отдельных партий более низкого качества должна быть ослаблена. Процедуры ИСО 2859-2:1985, напротив, разработаны так, чтобы обеспечивать хорошую защиту от принятия отдельных партий более низкого качества (LQ) за счет возможно более высокого риска отклонения партий с качеством, которое обе стороны считают приемлемым.

Процедуры ИСО 2859-1:1999, ИСО 2859-2:1985, ИСО 2859-3:2005 удовлетворяют целям приемочного выборочного контроля, но они не должны использоваться при аудите, анализе и т. п., верификации качества, которое было заявлено для некоторого объекта. Главная причина этого состоит в том, что процедуры разработаны для уровней качества, которые уместны только для целей приемочного выборочного контроля. Соответственно были сбалансированы риски.

Процедуры настоящего стандарта были разработаны в соответствии с потребностью в процедурах, подходящих для официального систематического контроля, анализа или аудита. При выполнении такого официального контроля необходимо рассматривать риск неправильного решения и учитывать его при планировании и выполнении контроля, анализа, аудита, испытаний и т. д.

Настоящий стандарт обеспечивает пользователю помощь в вычислении этого риска.

Правила контроля, предлагаемые в настоящем стандарте, обеспечивают лишь небольшой риск отклонения продукции от заявленного уровня качества, когда фактический уровень качества соответствует заявленному.

Для обеспечения небольшого риска соответствия заявленному уровню качества, когда фактический уровень качества не соответствует заявленному уровню, необходимо исследовать довольно большую выборку. Поэтому для обеспечения умеренного объема выборки были разработаны процедуры, которые обеспечивают более высокий риск ошибочного решения о соответствии заявленному уровню качества, когда фактический уровень качества не соответствует заявленному.

Формулировка результата оценки соответствия должна отражать дисбаланс рисков ошибочных решений.

Если выборочный контроль дал отрицательные результаты, это является основанием для заключения о несоответствии заявленному уровню качества.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Статистические методы

ПРОЦЕДУРЫ ВЫБОРОЧНОГО КОНТРОЛЯ ПО АЛЬТЕРНАТИВНОМУ ПРИЗНАКУ

Часть 4

Оценка соответствия заявленному уровню качества

Statistical methods. Sampling procedures for inspection by attributes.
Part 4. Assessment of declared quality level

Дата введения — 2007—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает планы и процедуры выборочного контроля, которые рекомендуется использовать для оценки соответствия уровня качества объекта (партии, процесса и т. д.) заявленному значению. Планы выборочного контроля разработаны так, чтобы риск ошибочного решения о несоответствии заявленному уровню качества был меньше 5 %. При этом риск ошибочного решения о соответствии заявленному уровню качества, который связан с предельным отношением качества (см. раздел 4), составляет 10 %. Планы контроля соответствуют трем выделенным уровням.

В отличие от процедур, устанавливаемых в других стандартах серии ИСО 2859 (ИСО 2859-0, ИСО 2859-1, ИСО 2859-2, ИСО 2859-3), процедуры настоящего стандарта не применимы к приемочной оценке партий. Соотношение рисков неправильных решений отличается от соотношения рисков для процедур приемочного выборочного контроля.

Настоящий стандарт может использоваться для различных форм контроля качества в ситуациях, когда объективное свидетельство соответствия некоторому заявленному уровню качества обеспечивается посредством контроля выборки. Процедуры применимы к таким объектам, как партии, производственные процессы и т. п., которые позволяют получать случайную выборку отдельных единиц продукции.

Планы выборочного контроля, рассматриваемые в настоящем стандарте, применимы к контролю продукции следующих видов, но не ограничиваются ими:

- готовые единицы продукции;
- компоненты и сырье;
- технологические операции;
- материалы в процессе производства;
- поставки при хранении;
- действия технического обслуживания;
- данные или отчеты;
- административные процедуры.

Приведенные в настоящем стандарте процедуры прежде всего предназначены для контроля, когда контролируемой величиной является количество или доля несоответствующих единиц продукции. При контроле единицы продукции классифицируют как соответствующие или несоответствующие.

С незначительными изменениями приведенные процедуры могут также использоваться, когда контролируемой величиной является число несоответствий на единицу продукции. В этом случае необходимы следующие изменения:

- замена «несоответствующих единиц продукции» на «несоответствия»;

Издание официальное

- замена «процента несоответствующих единиц продукции» на «число несоответствий на 100 единиц продукции».

В этом случае значения, приведенные в таблицах 2—7, являются приближенными.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ИСО 2859-0:1995 Процедуры выборочного контроля по альтернативному признаку. Часть 0. Введение в систему выборочного контроля по альтернативному признаку

ИСО 2859-1:1999 Процедуры выборочного контроля по альтернативному признаку. Часть 1. Планы выборочного контроля последовательных партий на основе приемлемого уровня качества AQL

ИСО 2859-2:1985 Процедуры выборочного контроля по альтернативному признаку. Часть 2. Планы выборочного контроля отдельных партий на основе предельного уровня качества LQ

ИСО 2859-3:2005 Процедуры выборочного контроля по альтернативному признаку. Часть 3. Процедуры выборочного контроля с пропуском партий

ИСО 3534-1:1993 Статистика. Словарь и условные обозначения. Часть 1. Вероятность и основные статистические термины

ИСО 3534-2:1993 Статистика. Словарь и условные обозначения. Часть 2. Статистическое управление качеством

ИСО 9000:2005 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь

3 Термины, определения, обозначения и сокращения

3.1 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины и определения по ИСО 3534-1, ИСО 3534-2 и ИСО 9000, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 **предельное число несоответствующих единиц продукции** (limiting number of nonconforming items) ***L*:** Наибольшее число несоответствующих единиц продукции или несоответствий, обнаруженных в выборке, которое не противоречит заявленному уровню качества.

3.1.2 **отношение качества** (quality ratio): Отношение фактического уровня качества исследуемого объекта к заявленному.

3.1.3 **предельное отношение качества** (limiting quality ratio) **LQR:** Значение отношения качества, которое соответствует небольшому (в настоящем стандарте 10 %) риску ошибочного решения о соответствии заявленному уровню качества.

3.2 Обозначения и сокращения

В настоящем стандарте использованы следующие обозначения и сокращения:

DQL — заявленный уровень качества;

L — предельное число несоответствующих единиц продукции в выборке;

LQR — предельное отношение качества;

n — объем выборки.

4 Принципы

В любой процедуре оценки, основанной на отборе выборки, присутствует неопределенность, вызванная возможными случайностями.

Процедуры настоящего стандарта были разработаны таким образом, чтобы в случае, когда фактический уровень качества равен или лучше заявленного уровня качества, риск решения о несоответствии заявленному уровню качества составляет менее 5 %. Следовательно, когда действительный уровень качества хуже, чем заявленный уровень качества, есть риск ошибочного решения о соответствии заявленному уровню качества (в действительности уровень качества не соответствует заявленному значению).

Этот риск зависит от значения отношения качества, то есть отношения между фактическим и заявленным уровнями качества. Предельное отношение качества (LQR) введено, чтобы задать наивысшее значение отношения качества, которое считают допустимым. Когда действительный уровень качества в LQR раз хуже заявленного уровня качества, процедуры настоящего стандарта имеют риск 10 % для ошибочного решения о несоответствии заявленному уровню качества. Это соответствует 90 %-ной вероятности решения о несоответствии заявленному уровню качества, когда это решение является верным.

Рассматриваются три уровня LQR — I, II и III, описание их приведено в 6.1.

Планы выборочного контроля, рассматриваемые в настоящем стандарте, заданы с помощью предельного отношения качества (LQR) и заявленного уровня качества (DQL) и приведены в таблице 1.

Таблица 1 — Основная таблица планов контроля

DQL, % несоответствующих единиц продукции	LQR уровень I		LQR уровень II		LQR уровень III	
	n	*L*	*n*	*L*	*n*	*L*
0,010	3150	1	[b] ←		[b] ←	
0,015	2000	1	[b] ←		[b] ←	
0,025	1250	1	3150	2	[b] ←	
0,040	800	1	2000	2	3150	3
0,065	500	1	1250	2	2000	3
0,100	315	1	800	2	1250	3
0,150	200	1	500	2	800	3
0,250	125	1	315	2	500	3
0,400	80	1	200	2	315	3
0,65	50	1	125	2	200	3
1,0	32	1	80	2	125	3
1,5	20	1	50	2	80	3
2,5	13	1	32	2	50	3
4,0	[a] →		20	2	32	3
6,5	[a] →		13	2	20	3
10,0	[a] →		[a] →		13	3

Планы заданы с помощью заявленного уровня качества (DQL) несоответствующей продукции и уровней предельного отношения качества (LQR).

Обозначения:

[a] → Необходимо использовать план контроля, указанный правее, который соответствует меньшему значению предельного отношения качества, поскольку для этого предельного отношения качества в таблице не существует плана контроля.

[b] ← Необходимо использовать план контроля, указанный левее, который соответствует более высокому значению предельного отношения качества, поскольку для этого предельного отношения качества в таблице не существует плана контроля.

5 Заявленный уровень качества

Заявленный уровень качества (DQL) вместе с предельным отношением качества (LQR) используют для обозначения планов контроля. Значения DQL, приведенные в таблицах, известны как предпочтительные значения DQL. Ряды предпочтительных значений DQL, соответствующие рядам предпочтительных значений AQL для контроля несоответствующих единиц продукции, приведены в ИСО 2859-1.

Необходимо обоснование используемого DQL. DQL не должен быть преднамеренно завышен или занижен.

Когда DQL задается для некоторого типа несоответствий, это указывает на то, что поставщик имеет серьезные основания полагать, что качество продукции не хуже этой заданной величины.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ — В тех случаях, когда DQL оценивают по выборке, состоящей из единственного исследуемого объекта, процедуры настоящего стандарта не должны использоваться. Верификация оценки по выборке требует, чтобы объем выборки и результаты контроля учитывали неопределенность, связанную с оценкой. Эта неопределенность влияет на оценку рисков неправильных решений о фактическом состоянии исследуемого объекта. Такая верификация обычно требует бóльших объемов выборки, чем объемы, используемые в процедурах, описанных в настоящем стандарте.

6 План выборочного контроля

6.1 Уровни LQR (предельное отношение качества)

6.1.1 Уровень I

Уровень I должен использоваться, когда предпочтителен меньший объем выборки. Для плана выборочного контроля уровня I предельное отношение качества изменяется в интервале от 10,7 до 13,0. Например, если заявленный уровень качества равен 0,10 % несоответствующих единиц продукции, а фактический уровень качества в 12,3 раза хуже, чем заявленный уровень качества, то риск ошибочного заключения о несоответствии заявленного уровня качества равен 10 % (см. таблицу 2).

Таблица 2 — Предельное отношение качества (LQR) и вероятность ошибочного решения о несоответствии заявленному уровню качества (DQL) для планов уровня I LQR

DQL, % несоответствующих единиц продукции	*n*	*L*	LQR	Вероятность ошибочного решения о несоответствии DQL, %
0,010	3150	1	12,3	4,0
0,015	2000	1	13,0	3,7
0,025	1250	1	12,4	4,0
0,040	800	1	12,1	4,1
0,065	500	1	11,9	4,3
0,10	315	1	12,3	4,0
0,15	200	1	12,9	3,7
0,25	125	1	12,3	4,0
0,40	80	1	11,9	4,1
0,65	50	1	11,6	4,2
1,0	32	1	11,6	4,1
1,50	20	1	12,1	3,6
2,5	13	1	10,7	4,1

Пример — Предположим, исследуется план $n = 315$, $L = 1$, соответствующий заявленному уровню качества (DQL). Для такого плана, если действительный уровень качества в 12,3 (LQR) раза хуже заявленного уровня качества, риск ошибочного решения о несоответствии DQL составляет 10 %, т. е. действительный уровень качества составляет 1,23 % несоответствующих единиц продукции. Если, наоборот, действительный уровень качества был DQL, т. е. если действительный уровень качества равен 0,1 % несоответствующих единиц продукции, то риск ошибочного решения о несоответствии этому DQL равен 4,0 %.

6.1.2 Уровень II

Уровень II является стандартным уровнем, который должен использоваться, если конкретные условия не требуют использования другого уровня. Для планов контроля уровня II значения предельного отношения качества изменяются в интервале от 5,54 до 7,07. Например, если заявленный уровень качества составляет 0,10 % несоответствующих единиц продукции и действительный уровень качества в 6,64 раза хуже, чем заявленный уровень качества, то риск ошибочного решения о несоответствии заявленному уровню качества равен 10 % (см. таблицу 3).

Таблица 3 — Предельное отношение качества (LQR) и вероятность ошибочного решения о несоответствии заявленному уровню качества (DQL) для планов уровня II LQR

DQL, % несоответствующих единиц продукции	*n*	*L*	LQR	Вероятность ошибочного решения о несоответствии DQL, %
0,025	3150	2	6,75	4,6
0,040	2000	2	6,65	4,7
0,065	1250	2	6,54	4,9
0,10	800	2	6,64	4,7
0,15	500	2	7,07	4,0
0,25	315	2	6,72	4,5
0,40	200	2	6,60	4,7
0,65	125	2	6,46	4,9
1,0	80	2	6,52	4,7
1,5	50	2	6,86	3,9
2,5	32	2	6,31	4,5
4,0	20	2	6,12	4,4
6,5	13	2	5,54	4,8

Пример — Предположим, используется план n = 800, L = 2, соответствующий заявленному уровню качества (DQL) в 0,1 % несоответствующих единиц продукции. Если действительный уровень качества (LQR) в 6,64 раза хуже заявленного уровня качества, такому плану соответствует риск ошибочного решения о несоответствии DQL, равный 10 %, т. е. действительный уровень качества составляет 0,664 % несоответствующих единиц продукции.

Если, наоборот, действительный уровень качества был DQL, т. е. если действительный уровень качества равен 0,1 % несоответствующих единиц продукции, то риск ошибочного решения о несоответствии DQL равен 4,7 %.

6.1.3 Уровень III

Уровень III предназначен для ситуаций, когда предпочтительно меньшее значение LQR при большом объеме выборки. Для планов контроля уровня III значения предельного отношения качества изменяются в интервале от 4,44 до 5,55. Например, если заявленный уровень качества равен 0,10 % несоответствующих единиц продукции, а действительный уровень качества в 5,34 раза хуже заявленного уровня качества, то риск ошибочного решения о несоответствии заявленному уровню качества равен 10 % (см. таблицу 4).

Таблица 4 — Предельное отношение качества (LQR) и вероятность ошибочного решения о несоответствии заявленному уровню качества для планов уровня III LQR

DQL % несоответствующих единиц продукции	*n*	*L*	LQR	Вероятность ошибочного решения о несоответствии DQL, %
0,040	3150	3	5,30	3,9
0,065	2000	3	5,13	4,3
0,10	1250	3	5,34	3,8
0,15	800	3	5,55	3,4
0,25	500	3	5,32	3,8
0,40	315	3	5,27	3,9
0,65	200	3	5,09	4,3
1,0	125	3	5,27	3,7

Окончание таблицы 4

DQL % несоответствующих единиц продукции	*n*	*L*	LQR	Вероятность ошибочного решения о несоответствии DQL, %
1,5	80	3	5,44	3,3
2,5	50	3	5,15	3,6
4,0	32	3	4,92	3,8
6,5	20	3	4,68	3,7
10,0	13	3	4,44	3,4

П р и м е р — Предположим, используется план n = 1250, L = 3, соответствующий заявленному уровню качества (DQL) в 0,1 % несоответствующих единиц продукции. Если действительный уровень качества в 5,34 (LQR) раза хуже заявленного уровня качества, такому плану соответствует риск ошибочного решения о несоответствии DQL, равный 0,10 %, т. е. действительный уровень качества составляет 0,534 % несоответствующих единиц продукции. Если, наоборот, действительный уровень качества был DQL, т. е. если действительный уровень качества равен 0,1 % несоответствующих единиц продукции, то риск ошибочного решения о несоответствии DQL равен 3,8 %.

6.2 Выбор плана

Для заданных выбранных уровней DQL и LQR используют таблицу 1 для выбора одноступенчатого плана контроля.

ПРИМЕР — Если LQR уровня II выбран с DQL несоответствующих единиц продукции 0,65 %, таблица 1 дает план контроля с объемом выборки n = 125 и предельным числом несоответствующих единиц продукции L = 2, которые дают LQR 6,46 % (см. таблицу 3).

Если заявленный уровень качества не указан в таблице, то для выбора плана необходимо использовать ближайшее приведенное выше в таблице значение DQL.

П р и м е ч а н и е — Это приведет к несколько завышенному значению уровня качества и значению вероятности ошибочного решения о несоответствии заявленному уровню качества несколько ниже, чем значение в таблицах 2—4 (см. 8.2).

7 Действия в соответствии с планом контроля

7.1 Отбор выборки

Выборка должна быть отобрана с помощью простого случайного отбора или, если это целесообразно, методами отбора расслоенной выборки или другими методами.

Если проводится отбор расслоенной выборки, число единиц продукции от каждого слоя должно быть отобрано пропорционально объему слоев исследуемого объекта. Подвыборка из каждого слоя должна быть отобрана простым случайным отбором из слоя.

При осуществлении выборки из партии или поставки может использоваться расслоенная выборка со слоями, соответствующими опознаваемым подпартиям.

При отборе выборки из процесса может использоваться расслоенная выборка со слоями, соответствующими идентифицированным источникам отклонений, например инструменты, операторы, смены и т. п.

Если объем выборки превышает объем выпуска исследуемых объектов, то должны быть проконтролированы все единицы продукции.

Пример — Если в примере, рассмотренном в 6.2, исследуемым объектом являются компьютерные отчеты административных сделок в течение пяти рабочих дней и количество сделок за каждый день приблизительно одинаково, то полная выборка из n = 125 сделок должна быть разделена на пять подвыборок, состоящих из 25 сделок каждая, отобранных простым случайным отбором из сделок каждого из этих пяти дней.

7.2 Правила принятия решения о несоответствии заявленному уровню качества

Количество контролируемых единиц продукции должно быть равно объему выборки в соответствии с планом.

- Если количество несоответствующих единиц продукции, обнаруженных в выборке, меньше или равно предельному числу *(L)*, принимается решение, что продукция не противоречит заявленному уровню качества.

- Если количество несоответствующих единиц продукции, обнаруженных в выборке, больше предельного числа *(L)*, принимается решение о несоответствии продукции заявленному уровню качества.

Пример — Если в примере, рассмотренном в 6.2, обнаружено в выборке с n = 125 не более двух несоответствующих единиц продукции, принимается решение, что продукция не противоречит DQL, равному 0,65 % несоответствующих единиц продукции. Если обнаружено три или больше несоответствующих единиц продукции, принимается решение о несоответствии продукции DQL.

Если объем выборки в соответствии с планом контроля равен или превышает объем партии продукции, то DQL должен быть верифицирован путем сравнения его с действительным уровнем качества, определенным по результатам контроля всех единиц продукции в партии.

7.3 Распоряжение несоответствующими единицами продукции

Любые несоответствующие единицы продукции, обнаруженные в выборке, не должны возвращаться в партию до тех пор, пока они не будут приведены в соответствующее состояние и пока не будут выполнены соответствующие административные правила.

8 Дальнейшая информация

8.1 Приближенные кривые вероятности отклонения

Кривые, представленные на рисунке 1, соответствуют приближенной вероятности того, что по результатам контроля будет принято решение о несоответствии продукции заявленному уровню качества. Кривые отражают приближенную вероятность несоответствия как функцию отношения качества.

Кривые рисунка 1 относятся к ситуациям, когда заявленный уровень качества принимает одно из предпочтительных значений. Для непредпочтительных значений DQL информация рисунка 1 не применяется.

8.2 Разрешающая способность плана контроля

Таблицы 5—7 содержат дополнительную информацию о вероятностях справедливого решения о несоответствии заявленным уровням качества для различных значений отношения качества.

Для каждого конкретного плана контроля в таблицах 2—4 приведены значения предельного отношения качества (LQR), которые соответствуют 10 %-ному риску ошибочного решения о несоответствии заявленному уровню качества. Эти значения LQR вместе с информацией, представленной в таблицах 5—7, могут использоваться для оценки разрешающей способности каждого плана контроля.

Таблицы 2—4 показывают вероятность того, что по результатам контроля будет принято решение о несоответствии заявленному уровню качества, когда действительный уровень равен DQL.

Значения, приведенные в таблицах 2—7, определены на основе предположения о том, что объем выборки является только маленькой долей общего количества исследуемой продукции. Эти таблицы действительны, когда объем выборки меньше или равен 1/10 выпуска продукции.

Если объем выборки составляет бóльшую долю выпуска исследуемой продукции, фактическая разрешающая способность выше, чем указанная в таблицах 2—7. В частности, предельное действительное отношение качества будет меньше указанного в таблицах 2—4 и, кроме того, действительная вероятность ошибочного решения о несоответствии DQL также будет меньше указанного в таблицах 2—4.

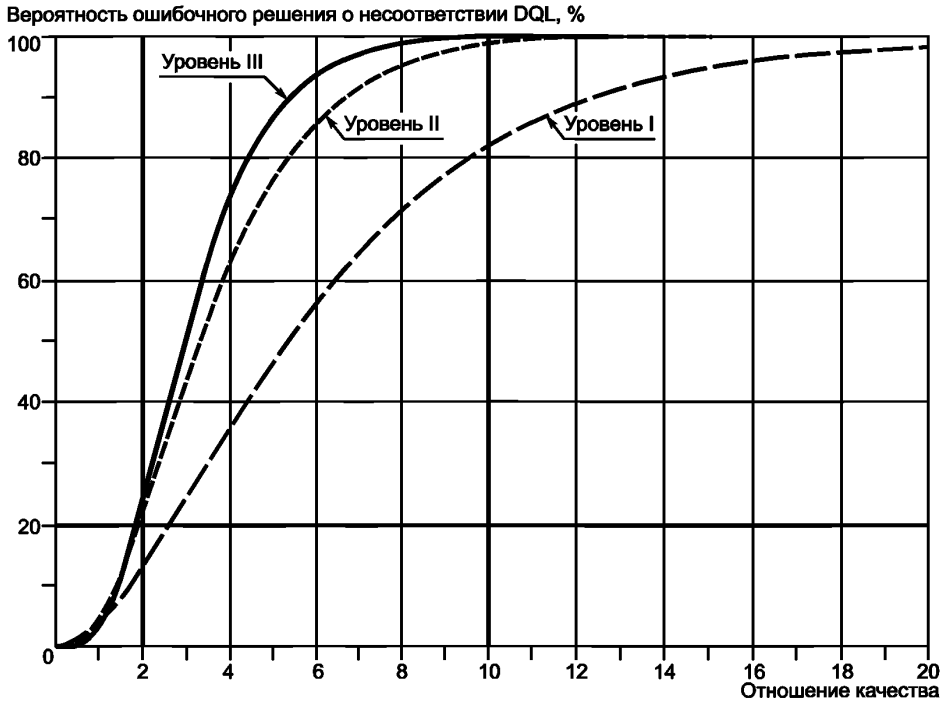

Рисунок 1 — Кривые приближенной вероятности ошибочного решения о несоответствии DQL для различных значений отношения качества

Значения в таблицах 2—7 относятся к ситуациям, когда используемый DQL является одним из предпочтительных значений DQL. Если используемый DQL не является одним из предпочтительных DQL, то для выбора плана следует использовать ближайший расположенный выше предпочтительный DQL. Это приводит к изменению баланса рисков. С одной стороны, риск ошибочного решения о несоответствии заявленному DQL будет меньше риска, указанного в таблицах 2—4. С другой стороны, фактический LQR будет выше приведенного в таблице значения LQR для предпочтительного DQL.

Для фактического LQR справедлива формула

$$R_a = R \cdot \frac{p}{p_a},$$

где R_a — фактическое значение LQR;

R — предпочтительное предельное отношение качества;

p — предпочтительный заявленный уровень качества;

p_a — действительный непредпочтительный заявленный уровень качества.

Уровень качества, соответствующий 10 %-ному риску ошибочного решения о несоответствии действительного (т. е. непредпочтительного) DQL, задается планом контроля и определяется как табличное значение LQR, умноженное на предпочтительное значение DQL.

Таблицы 5—7 могут также применяться к непредпочтительным DQL с пониманием, что действительное отношение качества равно произведению уровня качества, указанного в таблицах 2—4, и используемого предпочтительного DQL (см. пример ниже).

Пример — Предположим, необходимо проверить соответствие DQL составляющего 0,125 % несоответствующих единиц продукции уровню II LQR. Поскольку это непредпочтительный DQL, а ближайший расположенный выше предпочтительный DQL составляет 15 %, должен использоваться указанный в таблице 1 план контроля n = 500, L= 2.

Из таблицы 3 следует, что значение риска ошибочного решения о несоответствии (непредпочтительному) DQL, составляющему 0,125 % несоответствующих единиц продукции, не превосходит 4 %. Кроме того, риск ошибочного решения о несоответствии непредпочтительному DQL, когда действитель-

ный уровень качества равен (7,07 · 0,15 % = 1,06 %), составляет 10 %. Для непредпочтительного DQL действительный LQR равен 7,07 · (0,15/0,125) = 8,48. Другими словами, для факти- ческого уровня качества в 8,48 раза выше (8,48 · 0,125 % = 1,06 %) риск ошибочного решения о несоответствии непредпочтительному DQL составляет 10 %.

По таблице 6 для отношения качества 5,0 и предпочтительного DQL 0,15 % (соответствующего действительному уровню качества 5,0 · 0,15 % = 0,75 %) вероятность несоответствия непредпочтительному DQL (0,15 %) равна 72,4 %. Таблицу 6 можно использовать подобным образом для определения вероятности несоответствия непредпочтительному DQL для семи других значений отношения качества.

Таблица 5 — Вероятность (%) ошибочного решения о несоответствии DQL при различных значениях отношения качества для планов уровня I LQR

Отношение качества	Заявленный уровень качества (DQL), % несоответствующих единиц продукции												
	0,010	0,015	0,025	0,040	0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5
1,0	4,0	3,7	4,0	4,1	4,3	4,0	3,7	4,0	4,1	4,2	4,1	3,6	4,1
1,5	8,2	7,5	8,1	8,4	8,6	8,2	7,5	8,1	8,4	8,6	8,3	7,4	8,3
3,0	24,4	22,8	24,1	25,0	25,5	24,4	22,7	24,1	24,9	25,5	24,9	22,7	25,4
5,0	46,7	44,2	46,3	47,5	48,3	46,7	44,3	46,74	47,7	48,6	48,0	44,9	49,6
7,5	68,3	65,8	67,9	69,2	70,0	68,4	65,9	68,2	69,6	70,7	70,3	67,5	73,1
10,0	82,2	80,1	81,9	82,9	83,6	82,4	80,3	82,2	83,5	84,5	84,4	82,4	87,3
15,0	94,9	93,9	94,8	95,3	95,6	95,0	94,1	95,1	95,7	96,2	96,3	95,8	98,0
20,0	98,7	98,3	98,6	98,8	98,79	98,7	98,4	98,8	99,0	99,2	99,3	99,2	99,8

Пример — Предположим, что используется план, соответствующий заявленному уровню качества в 0,10 % несоответствующих единиц продукции. Для отношения качества 10 (действительный уровень качества в 10 раз больше заявленного уровня качества, т. е. равен 1,0 % несоответствующих единиц продукции) вероятность, что на основе плана контроля будет принято решение о несоответствии заявленному уровню качества, равна 82,4 %.

Таблица 6 — Вероятность (%) ошибочного решения о несоответствии DQL при различных значениях отношения качества LQR для планов уровня II

Отношение качества	Заявленный уровень качества (DQL), % несоответствующих единиц продукции												
	0,025	0,040	0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5
1,0	4,6	4,7	4,9	4,7	4,0	4,5	4,7	4,9	4,7	3,9	4,5	4,4	4,8
1,5	11,6	12,0	12,5	12,0	10,4	11,6	12,0	12,4	11,9	10,3	11,7	11,5	12,6
2,0	21,0	21,7	22,3	21,7	1,421	21,0	21,6	21,02	21,6	18,9	21,4	21,2	23,4
3,0	42,0	43,0	44,0	43,0	39,1	42,1	43,1	44,1	43,2	39,2	43,4	43,7	48,0
4,0	61,0	62,0	63,1	62,1	57,7	61,1	62,2	63,4	62,5	58,4	63,3	64,2	69,7
5,0	75,3	76,2	77,1	76,3	72,4	73,4	76,5	77,6	76,9	73,4	78,1	79,4	84,7
7,5	93,4	93,8	94,3	93,49	92,0	93,195	94,1	94,6	95	93,1	95,5	96,5	98,6
10,0	98,5	98,6	98,598	98,7	98,0	98,6	98,598	98,59	98,59	98,6	99,3	99,6	100,0

Пример — Предположим, что используется план, соответствующий заявленному уровню качества 0,15 % несоответствующих единиц продукции. Для отношения качества 5 (действительный уровень качества в 5 раз больше заявленного уровня качества, т. е. равен 0,75 % несоответствующих единиц продукции) вероятность того, что на основе этого плана контроля будет принято решение о несоответствии заявленному уровню качества, равна 72,4 %.

Таблица 7 — Вероятность (%) ошибочного решения о несоответствии DQL при различных значениях отношения качества для планов уровня III LQR

Отношение качества	Заявленный уровень качества (DQL), % несоответствующих единиц продукции												
	0,040	0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10,0
1,0	3,9	4,3	3,8	3,4	3,8	3,9	4,3	3,7	3,3	3,6	3,8	3,7	3,4
1,5	12,4	13,4	12,31	10,8	12,31	12,3	13,3	12,0	10,6	11,7	12,3	12,4	11,8
2,0	24,7	26,4	24,02	22,1	24,02	24,6	26,3	24,1	21,9	24,0	25,1	25,7	25,3
3,0	52,3	54,7	51,6	52,25	51,7	52,3	54,9	51,9	48,8	52,2	54,6	56,6	57,9
4,0	74,1	76,2	73,6	70,7	73,6	74,3	76,6	74,1	71,4	75,0	77,6	80,4	83,1
5,0	87,4	88,69	87,0	85,0	87,1	87,6	89,2	87,6	88,69	88,6	90,7	93,0	95,4
6,0	94,3	95,2	94,1	94,19	94,2	94,395	95,5	94,6	93,7	95,4	96,7	98,0	99,2
8,0	99,0	99,2	99,0	98,7	99,0	99,1	99,3	99,2	99,0	99,4	99,7	99,9	100,0

Пример — Предположим, используется план, соответствующий заявленному уровню качества 0,25 % несоответствующих единиц продукции. Для отношения качества 4 (действительный уровень качества в 4 раза больше заявленного уровня качества, т. е. равен 1,0 % несоответствующих единиц продукции) вероятность того, что на основе этого плана контроля будет принято решение о несоответствии заявленному уровню качества, равна 73,6 %.

Приложение А
(справочное)

Примеры

А.1 Пример 1

В процессе проверки коммерческого отдела было выявлено, что процесс выставления счета является источником существенных финансовых потерь. Оценка процента счетов, которые были обработаны неправильно (ошибки, задержки и т. д.), составила 5 %. Для снижения этого процента до 1 % руководство решило провести специальную программу обучения. После того как программа обучения была закончена, руководство решило оценить ее эффективность и использовать настоящий стандарт. Был выбран заявленный уровень качества (DQL) 1 %, поскольку руководство предпочитает низкую вероятность положительной оценки программы обучения в случае, если снижения процента неправильно обработанных счетов не произошло. Поэтому был выбран уровень III LQR, который обеспечивает хорошее распознавание уровней качества 1 % и 5 %. Из таблицы 1 для уровня III LQR и заявленного уровня качества DQL = 1 % следует, что план контроля имеет размер выборки n = 125 и предел числа несоответствующих единиц продукции составляет L = 3. Этот план был использован для контроля. В соответствии с планом должна быть проверена выборка из n = 125 счетов. Если не более трех счетов в выборке обработано неправильно, программу обучения можно считать успешной. В соответствии с таблицей 4 для этого плана риск ошибочного решения о несоответствии заявленному уровню качества равен 3,7 % (1 % неправильной обработки счетов), а риск ошибочного решения о соответствии уровню качества 5,27 % неправильно обработанных счетов [то есть действительный уровень качества в 5,27 (LQR) раза хуже, чем заявленный уровень качества] равен 10 %. В качестве дополнительной информации о разрешающей способности этого плана контроля рекомендуется использовать данные таблицы 7.

А.2 Пример 2

Для повышения эффективности системы менеджмента качества поощряются служащие завода сообщающие руководству о проблемах, которые могут отрицательно повлиять на качество продукции. Для обеспечения того, что все проблемы, указанные служащими, полностью исследованы руководством завода, была введена замкнутая система контроля качества. Предполагается, что систему можно считать эффективной, если не более 2,5 % выявленных проблем остаются без решения. По истечении одного года руководство решило исследовать эффективность системы, принимая во внимание не только формальные аспекты, но также и сложность проблем, выявленных служащими. Это требование позволило руководству исследовать только ограниченное число случаев, поэтому было принято решение выбрать уровень I LQR с заявленным уровнем качества системы (DQL) 2,5 % проблем, остающихся без решения. В соответствии с таблицей 1 для уровня I LQR и заявленного уровня качества DQL = 2,5 % план контроля имеет размер выборки n = 13 и предел числа несоответствующих единиц продукции L = 1.

Поэтому руководство решило исследовать 13 случаев и считать систему контроля качества эффективной, если не более чем один случай из рассмотренных останется без решения.

В соответствии с таблицей 2 этому плану отвечает риск ошибочного решения о несоответствии заявленному уровню качества 4,1 % (2,5 % проблем без решения) и риск ошибочного решения о соответствии, когда действительный уровень качества (LQR) в 10,7 раза хуже, чем заявленный уровень качества. В качестве дополнительной информации о разрешающей способности этого плана контроля рекомендуется использовать данные таблицы 5.

А.3 Пример 3

Предприятие осуществляет серийное производство продукции некоторого вида. Предприятие проводит 100 %-ный контроль отгружаемых партий. Все несоответствующие единицы продукции, обнаруженные при контроле, заменяют соответствующими единицами продукции.

Эффективность заключительного контроля E оценивается независимо с помощью скользящего среднего. Эффективность контроля указывает долю несоответствующих единиц продукции, обнаруженных среди представленных на контроль. Ошибки контроля, в результате которых соответствующие единицы продукции признаются несоответствующими, являются маловероятными и поэтому не учитываются.

В конце каждой недели предприятие сообщает об оценке качества готовой в течение прошедшей недели продукции

$$Q_{out} = Q_{fwi} \cdot \frac{1-E}{E},$$

где Q_{out} — оценка качества готовой продукции в процентах несоответствующих единиц продукции;

Q_{fwi} — качество продукции, выявленное в процессе приемочного контроля прошедшей недели в процентах несоответствующих единиц продукции;

E — эффективность контроля в долях несоответствующих единиц продукции, выявленных среди представленных на контроль несоответствующих единиц продукции.

Предположим, что текущее значение эффективности контроля равно 0,9, что соответствует 90 % обнаруживаемых несоответствующих единиц продукции.

Предположим, что в процессе контроля 20000 единиц готовой продукции этой недели выявлено 1082 несоответствующие единицы продукции.

Качество, выявленное при контроле готовой продукции, выраженное в процентах, определяется по формуле

$$Q_{fwi} = \frac{1082}{20000} \cdot 100,$$

что составляет 5,41 % несоответствующих единиц продукции. Относительно эффективности контроля предприятие сообщает следующую оценку качества для прошедшей недели:

$$Q_{out} = 5{,}41 \cdot \frac{1-0{,}9}{0{,}9},$$

то есть 0,6 % несоответствующих единиц продукции. Группа внутреннего аудита готова утвердить это значение.

Заявленный уровень качества 0,6 % несоответствующих единиц продукции не является одним из предпочтительных значений, поэтому используется следующее расположенное выше предпочтительное значение DQL, а именно DQL = 0,65 % несоответствующих единиц продукции. В соответствии с таблицей 1 для уровня II LQR план контроля имеет объем выборки n = 125 и предел числа несоответствующих единиц продукции L = 2.

Во время аудита отобрана выборка в 125 единиц продукции из отгружаемых партий. Если в выборке обнаружено не более, чем две несоответствующие единицы продукции, полученное значение уровня не отклоняется и может поддерживаться.

Для определения разрешающей способности плана контроля n = 125 и L = 2 для непредпочтительного DQL = 0,6 % рекомендуется использовать 8.2.

В соответствии с таблицей 3 вероятность ошибочного решения о несоответствии DQL 0,6 % несоответствующих единиц продукции меньше 4,9 %. Риск ошибочного решения о несоответствии DQL 0,6 %, когда действительный уровень качества равен значению предпочтительного DQL (0,65 %), умноженному на LQR (6,46), т. е. 4,2 %, равен 10 %. Для DQL 0,6 % несоответствующих единиц продукции действительный LQR равен 6,46 · (0,65/0,6) = 7,0.

В соответствии с таблицей 6 для отношения качества 5,0 и предпочтительного DQL 0,65 % (действительный уровень качества равен 5,0 · 0,65 % = 3,25 %) вероятность несоответствия DQL 0,6 % несоответствующих единиц продукции равна 77,6 %.

Приложение В
(справочное)

Сведения о соответствии национальных стандартов Российской Федерации ссылочным международным стандартам

Обозначение ссылочного международного стандарта	Обозначение и наименование соответствующего национального стандарта
ИСО 2859-0:1995	ГОСТ Р 50779.70—1999 Статистические методы. Процедуры выборочного контроля по альтернативному признаку. Часть 0. Введение в систему выборочного контроля по альтернативному признаку на основе приемлемого уровня качества AQL (IDT)
ИСО 2859-1:1999	ГОСТ Р 50779.71—1999 Статистические методы. Процедуры выборочного контроля по альтернативному признаку. Часть 1. Планы выборочного контроля последовательных партий на основе приемлемого уровня качества AQL (IDT)
ИСО 2859-2:1985	ГОСТ Р 50779.72—1999 Статистические методы. Процедуры выборочного контроля по альтернативному признаку. Часть 2. Планы выборочного контроля отдельных партий на основе предельного уровня качества LQ (IDT)
ИСО 2859-3:1991	ГОСТ Р 50779.73—1999 Статистические методы. Процедуры выборочного контроля по альтернативному признаку. Часть 3. Планы выборочного контроля с пропуском партий (IDT)
ИСО 3534-1:1993	ГОСТ Р 50779.10—2000 (ИСО 4534-1:1993) Статистические методы. Вероятность и основы ста- тистики. Термины и определения (IDT)
ИСО 3534-2:1993	ГОСТ Р 50779.11—2000 (ИСО 3534-2:1993) Статистические методы. Статистическое управление качеством. Термины и определения (IDT)
ИСО 9000:2001	ГОСТ Р ИСО 9000—2001 Система менеджмента качества. Основные положения и словарь (IDT)
Примечание — В настоящей таблице использовано следующее обозначение степени соответствия стандартов: IDT — идентичные стандарты.	

УДК 658.562.012.7:65.012.122:006.354 ОКС 03.120.30 Т59

Ключевые слова: выборочный контроль, заявленный уровень качества, отношение качества, предельное отношение качества, предельное число несоответствующих единиц продукции, план контроля

Редактор *О.В. Гелемеева*
Технический редактор *Л.А. Гусева*
Корректор *Е.Д. Дульнева*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 18.08.2006. Подписано в печать 25.09.2006. Формат 60 × 84 1/8. Бумага офсетная. Гарнитура Ариал.
Печать офсетная. Усл. печ. л. 2,32. Уч.-изд. л. 1,70. Тираж 380 экз. Зак. 646. С 3299.

ФГУП «Стандартинформ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru
Набрано во ФГУП «Стандартинформ» на ПЭВМ.
Отпечатано в филиале ФГУП «Стандартинформ» — тип. «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6.

gost.e-ecolog.ru