

УПРАВЛЕНИЕ РАЗМЕЩЕНИЕМ ТОВАРОВ НА СКЛАДЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОНТРОЛЬНЫХ КАРТ

Использование контрольных карт при инвентаризации позволило значительно повысить точность размещения товаров на складе, наладить командную работу по совершенствованию бизнес-процессов распределения и комплектации товаров, увеличить эффективность операций, сократить число ошибок. Автор описывает мероприятия, направленные на совершенствование, и приводит контрольные карты за период 2007–2010 гг.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: контрольные карты Шухарта, статистическое управление процессами, инвентаризация, точность размещения товаров на складе



Багузин Сергей Викторович — к. ф.-м. н., заместитель директора по развитию компании Treolan, группы компаний «ЛАНИТ» (г. Москва)

«ПОЛЕ БИТВЫ»

Летом 2007 г. склад нашей компании переехал из многоэтажного здания советской постройки 1970-х гг. в современный складской комплекс класса А — одноэтажное помещение высотой 12 м. Этот процесс характеризовался:

- изменением способа хранения товаров: напольное уступило место стеллажному;

- изменением системы отбора: раньше весь товар был доступен для комплектования, теперь производить отбор можно было только на полу и первом ярусе хранения, а товар, расположенный на высотных ярусах, необходимо было предварительно опустить вниз (рис. 1);

- внедрением системы управления складом (на первом этапе — в бумажной форме): раньше размещение осуществлялось на усмотрение кладовщиков, теперь — на основании предписаний системы;

- применением напольного транспорта: ранее использовались гидравлические тележки, теперь — высокоуровневые штабелеры (ричтраки);

- обновлением персонала из-за изменения месторасположения склада.

К сожалению, эти и другие изменения привели к значительному снижению качества обслуживания товаропотока. Если на старом складе мы успевали комплектовать за ночную смену весь объем поступивших заказов, то на новом к 8:00 было готово только около половины заказов. Соответственно, до вечера мы не успевали развезти грузы клиентам. Загруженность в процессе комплектования заказов не позволяла складу работать на самовывоз, что приводило к накоплению числа доставок. Отставание от графика росло как снежный ком. Мы были вынуждены периодически ограничивать прием заказов. В то же время увеличивалось число ошибок комплектации грузов. Необходимо было принимать срочные меры.

ЧТО И КАК ИЗМЕРЯТЬ?

Было очевидно, что центральная проблема — несоответствие данных системы фактическому размещению товаров. Например, комплектовщик подходит к ячейке отбора с заданием, полученным из системы, а в ней находится не тот товар или не в том количестве, или ячейка вовсе пустая. Вместо того чтобы за одну-две минуты осуществить подбор, он вынужден часами искать нужный товар (зачастую по всему складу, причем не только в зоне отбора, но и на высотном хранении). Или возникает противоположная ситуация: оператор высотного штабелера по заданию системы пытается разместить палету в указанной ячейке, которая оказывается занята другим товаром.

Система позволяла проводить инвентаризацию отдельных стеллажных ячеек без остановки приемки и отгрузки. С конца августа 2007 г. мы запустили процесс непрерывной инвентаризации. Было выделено несколько сотрудников, в обязанности которых входил подсчет товаров на местах. Они проверяли ячейку за ячейкой с первого ряда до последнего. Первая инвентаризация заняла более двух месяцев. После ее окончания работники снова вернулись к первому ряду, и так постоянно, цикл за циклом. Приблизительно через

полгода мы добились поставленной задачи: повысили темп инвентаризации до двух недель на весь склад!

Инвентаризация выполнялась «вслепую», т.е. кладовщик, не зная, что хранится в ячейке по системе, просто фиксировал, что он в ней обнаружил. Поскольку складские операции на это время не останавливались, существовала вероятность, что расхождения между ведомостью и данными в системе обусловлены движением товара (приемкой или отбором). Для исключения таких ситуаций, а также для контроля правильности первого подсчета все ячейки, по которым были выявлены несоответствия, еще раз подвергались пересчету.

За единицу измерения было взято число несоответствий на одну ячейку. Это было весьма удобно, т.к. почти все ячейки были одного размера, а в тех нескольких рядах склада, где имелся дополнительный ярус (как в 21 ряду на рис. 1), мы считали две ячейки друг под другом на нижних уровнях за одну. Под несоответствием мы понимали как отсутствие коробки, так и наличие лишней. Например, в ячейке T21.7.2.3 по системе числится 20 коробок товара с артикулом A102, а в действительности там находятся 18 коробок A102 и 5 коробок A105. Считаем, что в этой ячейке $2 + 5 = 7$ несоответствий.

По каждой ячейке, подвергшейся инвентаризации, в таблице записывалось количество различий. Определялось среднее за день число несоответствий в расчете на одну ячейку, а также размах между отдельными значениями в течение дня (разница между максимальным и минимальным значениями). Часть данных за первые три дня инвентаризации приведена в табл. 1.

ПЕРВЫЕ МЕСЯЦЫ БОРЬБЫ С ХАОСОМ

По итогам первых двух недель измерений (табл. 2) мы поняли, что, во-первых, определение размаха лишено смысла, т.к. почти каждый день находится несколько поддонов, стоящих не на своем месте, а во-вторых, среднее число несоответствий на

Рис. 1. Стеллажные ряды высотного хранения



Примечание: отбор товаров при комплектации грузов осуществляется с пола и первого яруса (в 21 ряду первый ярус есть, а в 19 он отсутствует).

Таблица 1. Фрагмент контрольного листа

Дата	Число несоответствий в отдельных ячейках												Среднее	Размах	
Номера ячеек	T21.7.0.1	T21.7.0.2	T21.7.0.3	T21.7.2.1	T21.7.2.2	T21.7.2.3	T21.7.3.1	T21.7.3.2	T21.7.3.3	T21.7.4.1	T21.7.4.2	T21.7.4.3		25,0	128
28 августа 2007 г.	0	24	7	9	0	0	0	4	128	128	0	0	...		
Номера ячеек	T28.3.0.1	T28.3.0.2	T28.3.0.3	T28.3.2.1	T28.3.2.2	T28.3.2.3	T28.3.3.1	T28.3.3.2	T28.3.3.3	T28.3.4.1	T28.3.4.2	T28.3.4.3		43,5	240
29 августа 2007 г.	4	0	0	7	240	1	3	240	27	0	0	0	...		
Номера ячеек	T31.1.0.1	T31.1.0.2	T31.1.0.3	T31.1.2.1	T31.1.2.2	T31.1.2.3	T31.1.3.1	T31.1.3.2	T31.1.3.3	T31.1.4.1	T31.1.4.2	T31.1.4.3		12,3	67
30 августа 2007 г.	0	9	14	47	0	3	5	0	67	1	1	0	...		

Примечание: указаны значения несоответствий только нескольких ячеек из сотен проверяемых ежедневно. Среднее и размах рассчитаны для тех значений, которые отражены в таблице. Большие значения (два раза по 128 и 240) — это перепутанные местами целые палеты.

Таблица 2. Среднее число несоответствий в расчете на одну ячейку

Дата	28 августа 2007 г.	29 августа 2007 г.	30 августа 2007 г.	31 августа 2007 г.	3 сентября 2007 г.	4 сентября 2007 г.	5 сентября 2007 г.	6 сентября 2007 г.	7 сентября 2007 г.
Среднее	1,5	3,6	1,6	1,6	1,1	6,0	0,6	5,0	5,9
Размах	128	240	67	280	128	256	42	276	17

ячейку — величина не совсем понятная для восприятия. Например, значение 0,6 — это хороший результат или нет? Мы решили сохранить методику подсчета, но нормировать различия по количеству коробок на складе. Для этого среднее за день число несоответствий (в расчете на одну ячейку) умножалось на число ячеек на складе (величина постоянная, равная 10 286) и делилось на число коробок на складе по состоянию на 12:00 (величина переменная, колеблющаяся в диапазоне 180–350 тыс.). Итак, мы получили первую контрольную карту (рис. 2).

За первые две недели инвентаризации средняя доля несоответствий была на уровне 15%. В этот период были реализованы следующие мероприятия. На каждую палету при приемке стали

прикреплять листы формата А5 с указанием большим шрифтом номера ячейки, куда ее следует определить. Это сокращало число ошибок размещения, а также позволяло быстро проверить, находится ли палета на своем месте, даже простым осмотром с расстояния порядка трех — семи метров. На балки стеллажей были наклеены этикетки с указанием номера яруса. До этого они размещались на втором уровне, и штабелерщик каждый раз отсчитывал номер яруса при размещении палеты. К концу сентября ситуация несколько улучшилась, наметилась позитивная динамика (рис. 3). Вместо средней линии мы стали наносить на контрольную карту линию тренда.

К началу октября начал проявляться положительный эффект роста квалификации штабелерщиков:

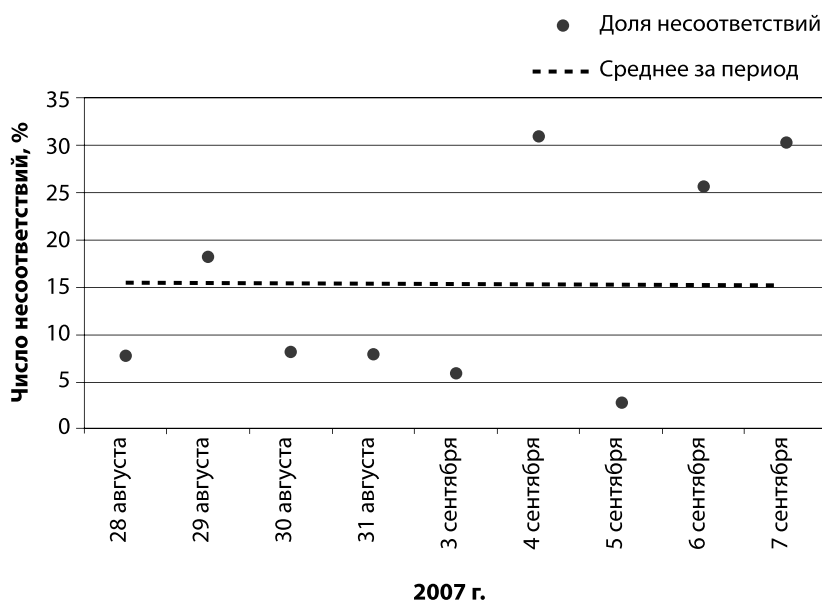
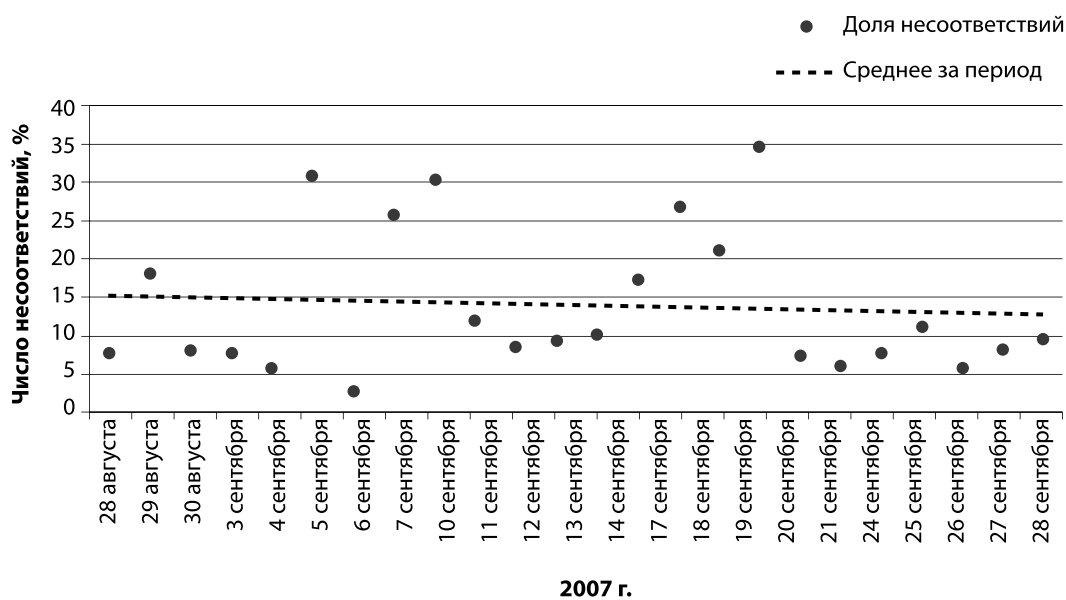
Рис. 2. Число несоответствий в первые две недели инвентаризации

Рис. 3. Число несоответствий в августе — сентябре 2007 г.

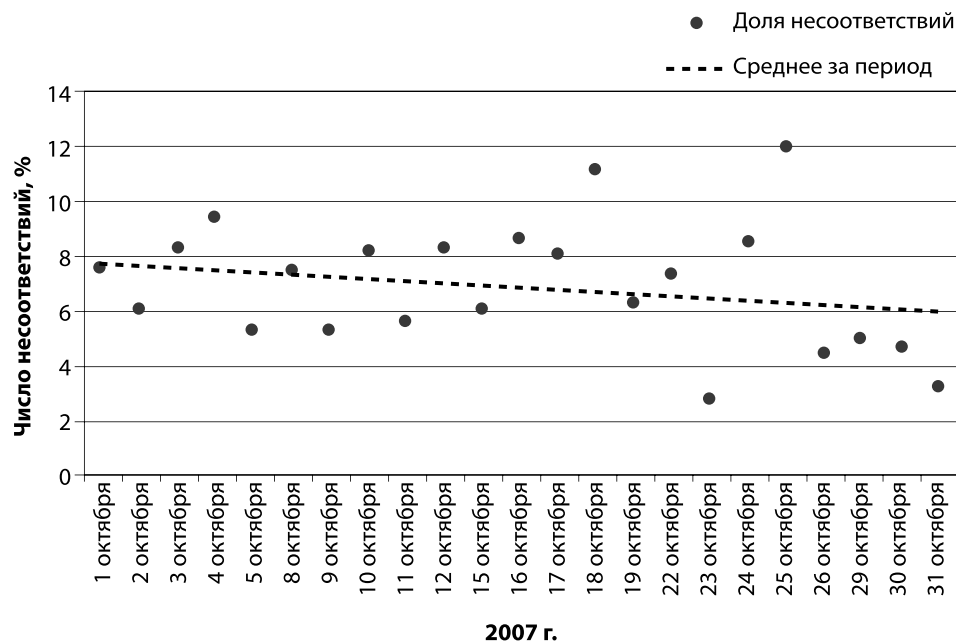


неверно размещенных палет стало существенно меньше. В это время также ввели повторную проверку собранных грузов. Помимо основной задачи снижения ошибок комплектования улучшилась и ситуация с точностью размещения, т.к. товар немедленно возвращался в ячейки, из которых он был ошибочно отобран. В начале октября сотрудники склада предложили изменить процедуру обработки ошибок. Ранее, если в ячейке не хватало товара для отбора, комплектовщик переходил к обработке следующей строки списка подбора. Обработав список полностью, сотрудник сдавал его оператору, который по системе определял, в каких ячейках искать недостающий товар, и распечатывал дополнительный лист. Теперь в рамках новой процедуры комплектовщик проверял соседние ячейки, а также «похожие» по написанию (например, T18.14.1.3 и T18.14.3.1). Если товар находился, то работник помечал, сколько и из какой ячейки он взял. Операторы предложили еще одно изменение — раскладывать в три лотка возвращаемые комплектовщика-ми листы:

- 1) не полностью подобранные заказы;
- 2) полностью подобранные заказы с товаром, взятым из других ячеек;
- 3) заказы, полностью собранные из ячеек, указанных системой.

Именно в таком порядке результаты заносились в систему: сначала обрабатывались критичные для подбора листы из первого лотка, затем важные для выяснения причин ошибок из второго, и наименее срочным было подтверждение выполненных заданий из третьего лотка. Октябрь характеризовался плавным снижением ошибок (рис. 4).

В ноябре мы ввели должность руководителя отдела операторов, перед которым был поставлен ряд задач, в том числе снижение числа ошибок размещения. Спустя некоторое время это сказалось на результатах. Однако основную роль в уменьшении количества ошибок сыграло внимание руководства к проблеме и постепенный рост квалификации всего персонала: кладовщиков, комплектовщиков, штабелерщиков, операторов. Несмотря на увеличение объемов в IV квартале

Рис. 4. Число несоответствий в октябре 2007 г.

мы получили дальнейшее улучшение точности размещения товаров. В ноябре начался второй цикл инвентаризации. Ранее на высотных ярусах она осуществлялась с помощью специальной корзины, которая надевалась на вилы ричтрака, что препятствовало выполнению его основных задач. Следовательно, темп «высотной» инвентаризации снижался. В ноябре мы приобрели самоходный ножничный подъемник (рис. 5). Теперь кладовщик не зависел от того, свободен ричтрак или нет. В течение ноября — декабря прошло еще два цикла инвентаризации, и в отдельные дни число неточностей размещения составляло менее 1% (рис. 6).

ПРОЦЕСС НЕПРЕРЫВНОГО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ

В 2008 г. мы перешли на недельную статистику. На складе был проведен ABC-анализ, и для товаров

категории А начало применяться монопалетное хранение (одна ячейка предназначалась для одного артикула). Еще одним новшеством стало хранение комплектов. Ранее коробки, входящие в комплект, хранились по артикулам в разных ячейках и соединялись вместе при отгрузке, теперь — при приемке (в одной ячейке размещался один комплект). Также мы преодолели один из источников пересортицы — наличие нескольких коробок в упаковке: на них при приемке стали клеить ярлык «Упаковка». Ранее типичной ошибкой был отбор из мест хранения упаковки, а не коробок (т.к. их внешний вид одинаков, а единственное отличие — наличие нескольких наклеек с серийными номерами). Теперь, видя наклейку «Упаковка», комплектовщик вскрывал ее и отбирал требуемое число коробок. В феврале началось опытно-промышленное внедрение сканеров штрихкодов, подготовка к переходу на безбумажную технологию. В марте мы вышли на двухнедельный цикл инвентаризации: в среднем 1000 ячеек в день

Рис. 5. Ножничный подъемник для проведения инвентаризации высотных ярусов



(рис. 7). Доля несоответствий в этот период не превышала 4%, а начиная с конца марта — 2%.

В мае мы ввели месячную статистику и завершили внедрение безбумажной технологии (рис. 8),

с января 2009 г. перешли на месячный цикл инвентаризации (было решено, что большая интенсивность уже не требуется), с января 2010 г. — от измерения процента несоответствия к числу несоответствий на миллион коробок (рис. 9). Была поставлена цель на непрерывное совершенствование.

Мы стали число несоответствий измерять в сигмах. Сигма (в математике и статистике) — среднеквадратичное отклонение случайной величины. В диапазон одна сигма, симметрично расположенный вокруг среднего значения, попадает лишь 31% значений случайной величины, т.е. качество 1σ соответствует 69% дефектов. Сокращение числа дефектов (несоответствий) по мере повышения качества представлено в табл. 3.

Ориентация на качество размещения оправдала себя как ключевой параметр, определяющий работоспособность склада. Конечно, усилия прилагались не только в этом направлении, но именно точность размещения позволяла улучшать целый ряд других процессов. Динамика рекламаций за этот период представлена на рис. 10 и рис. 11.

Рис. 6. Число несоответствий в ноябре — декабре 2007 г.

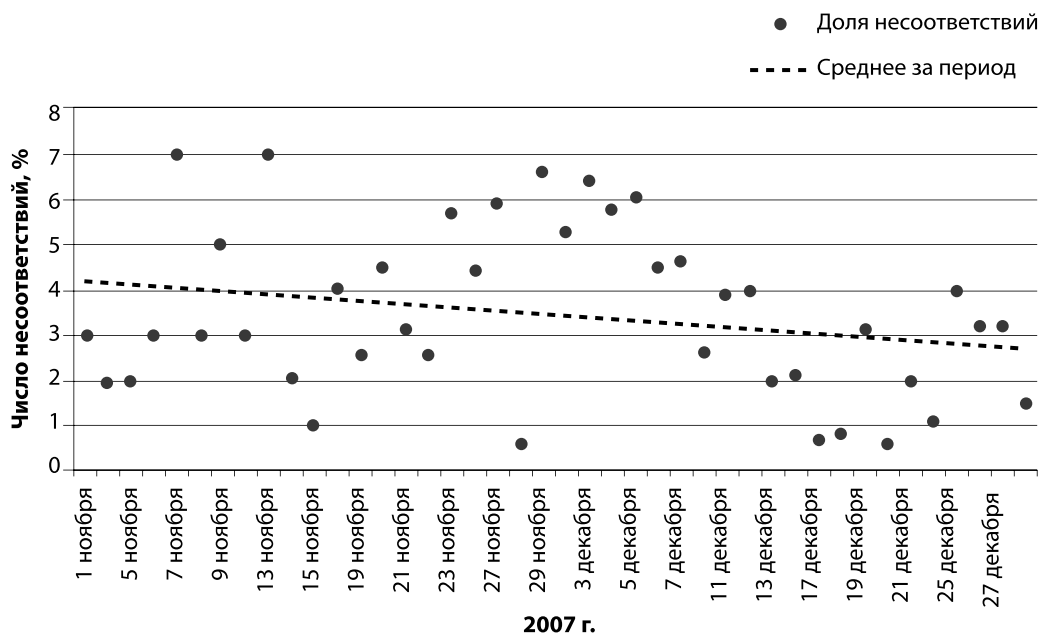


Рис. 7. Число несоответствий в августе 2007 г. — марте 2008 г.

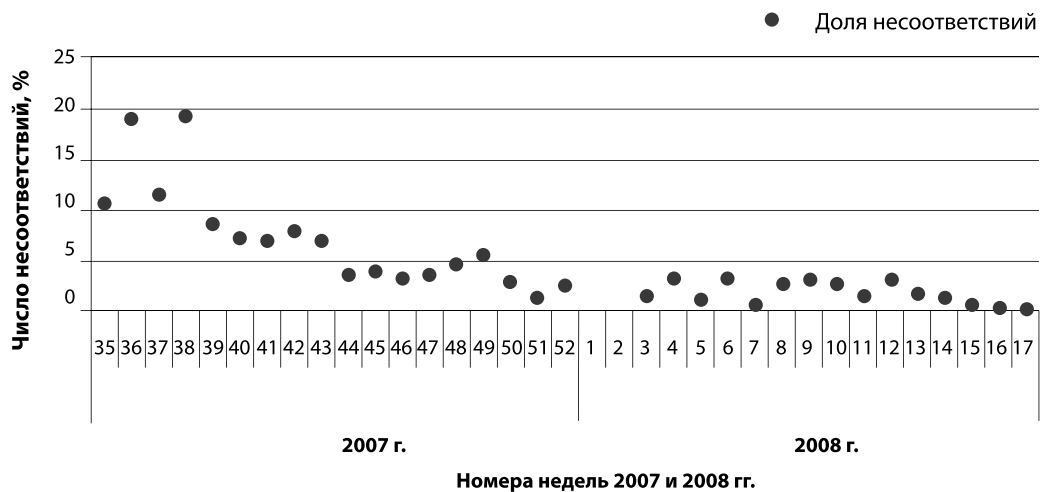


Рис. 8. Число несоответствий в 2008–2009 гг.

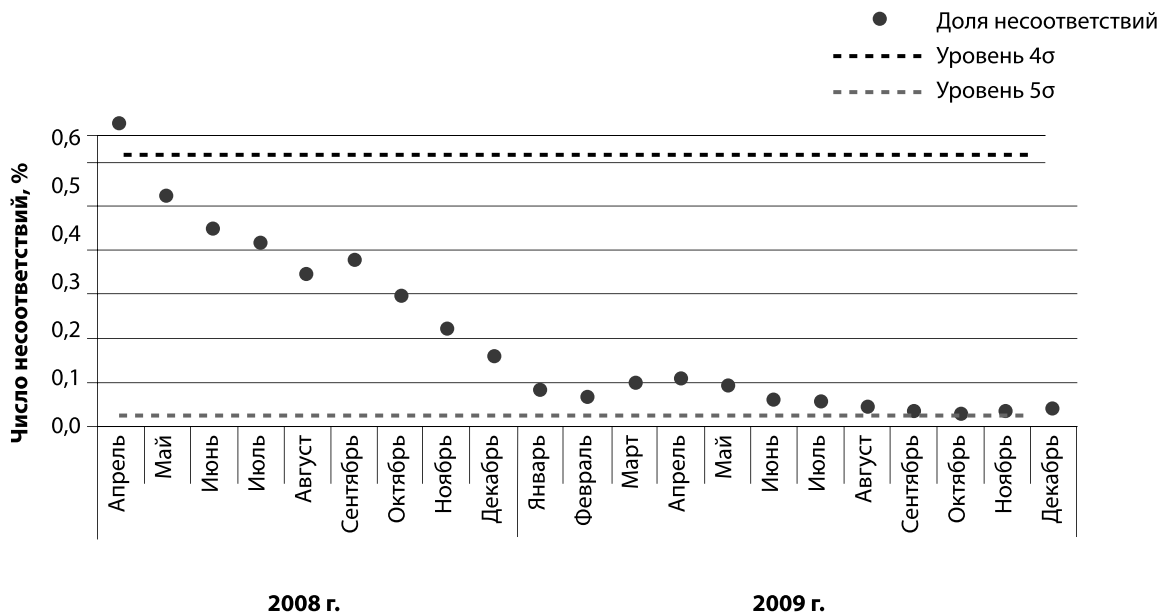


Рис. 9. Число несоответствий в 2010 г.

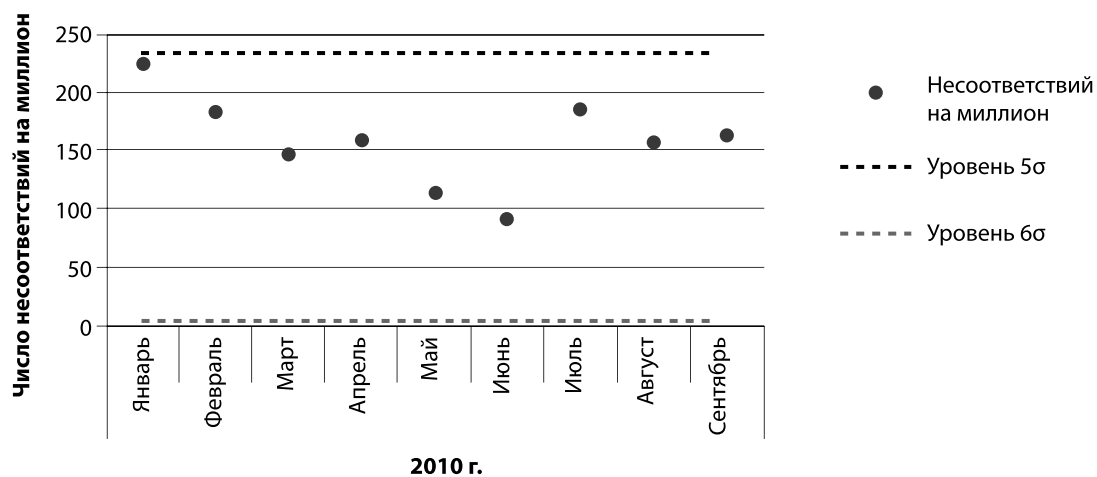


Таблица 3. Уровень качества, сигмы и процент дефектов

Число сигм	Число дефектов на миллион измерений	Дефекты (несоответствия), %	Уровень качества
6σ	3,4	0,00034	Идеальный
5σ	233	0,023	Мировой
4σ	6210	0,62	Приемлемый
3σ	66807	6,68	Недостаточный
2σ	308537	30,9	Неприемлемый
1σ	690000	69,0	

Рис. 10. Число рекламаций в 2007-2009 гг.

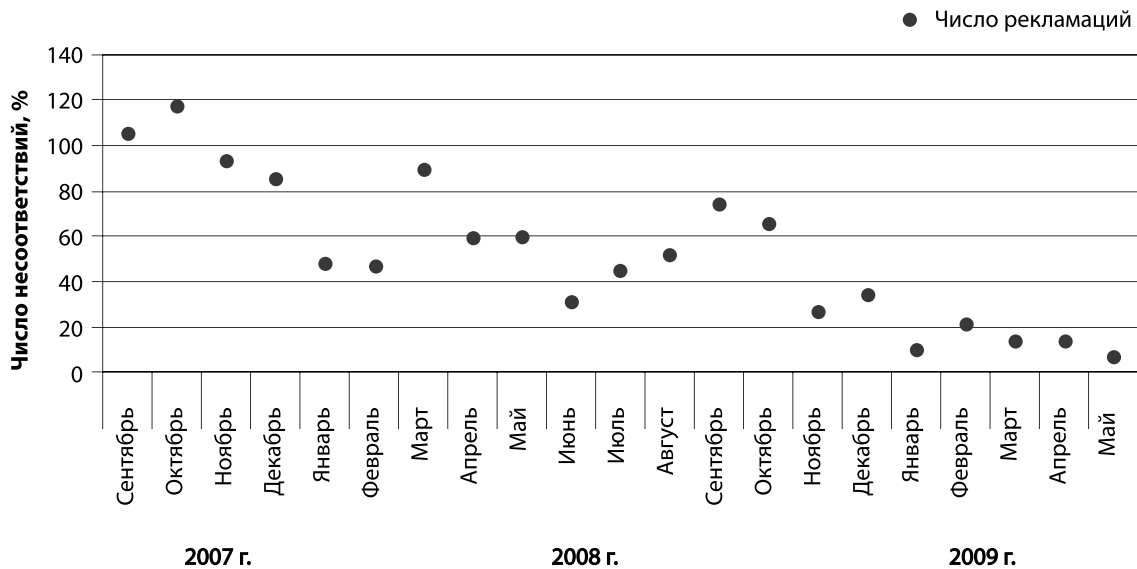
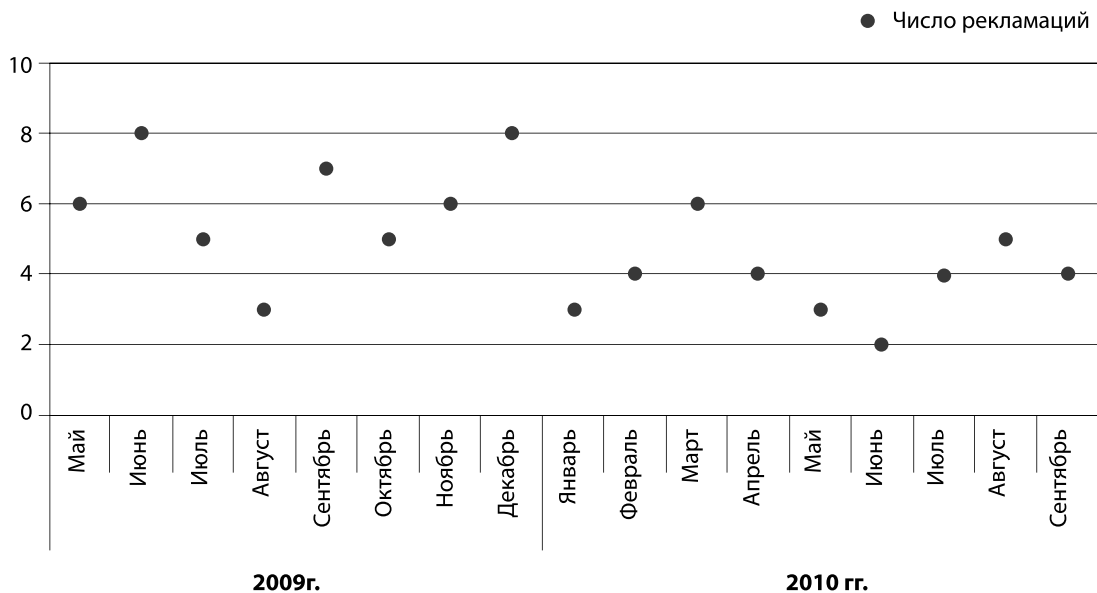


Рис. 11. Число рекламаций в 2009-2010 гг.



ЛИТЕРАТУРА

1. Уилер Д., Чамберс Д. Статистическое управление процессами: оптимизация бизнеса с использованием контрольных карт Шухарта. — М.: Альпина Бизнес Букс, 2009 — 409 с.
2. Нив Г. Организация как система: Принципы построения устойчивого бизнеса Эдвардса Деминга. — М.: Альпина Бизнес Букс, 2007 — 370 с.
3. Деминг Э. Выход из кризиса: Новая парадигма управления людьми, системами и процессами. — 2-е изд. — М.: Альпина Бизнес Букс, 2008 — 419 с.
4. ГОСТ Р 50779.40-96 (ИСО 7870-93) «Статистические методы. Контрольные карты. Общее руководство и введение». — М.: ИПК Издательство стандартов, 1996.

Автор выражает благодарность Геннадию Жемчужникову, Светлане Короткой, Андрею Матлашу, Анатолию Шишову и другим сотрудникам, без усилий которых работа склада не стала бы такой предсказуемой и управляемой.