

# 3 Sigma assessment at St.Petersburg coffee plant and Pokrov chocolate factory

23.05.2011-3.06.2011

Гусаков Дмитрий



# Отличие оценки линий по методике 3 Сигма от VoB

Внедрение культуры /Lean-6Sigma/ состоит из двух этапов

1/ LEAN

Акцент на сокращение видимых потерь и слабых мест процесса. Внедрение культуры производства.

Инструменты: SMED, 5S, Spaghetti Diagram и т.д.

**VoB Workshops**

Обмен лучшими практиками

2/ SIX SIGMA

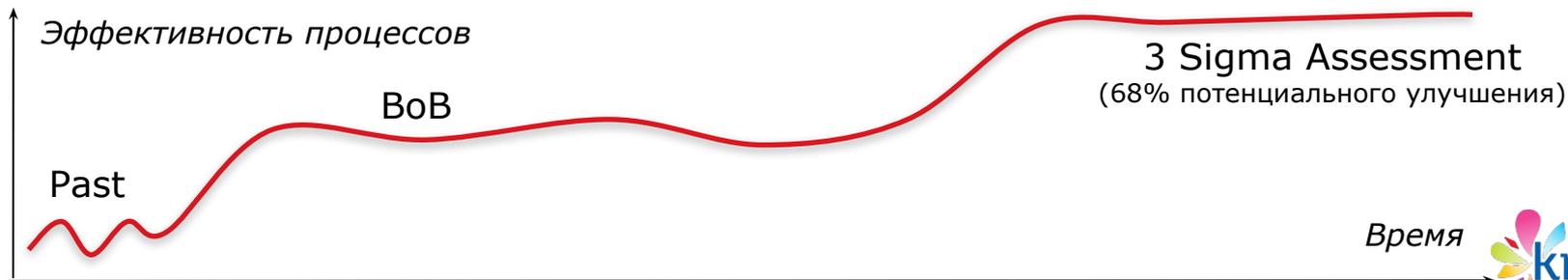
Акцент на совершенствование процесса. Сокращение скрытых потерь. Оперирование большим объемом данных.

Инструменты: Capability Analyses, Control Charts и т.д.

**3 Sigma Assessment**

Оценка линий на соответствие мировым стандартам

СВЯЗЬ



# Участники оценки

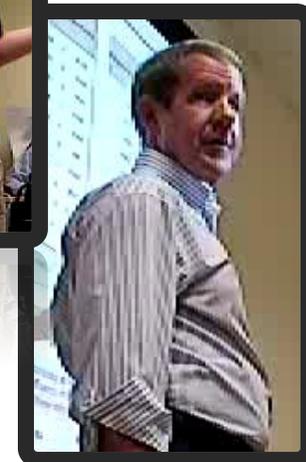
10 обученных человек в течение 10 дней

*Команда GPS (3 фото сверху вниз):*

ANDY MCINTOSH – Лидер команды

IAN BURNS – Сбор данных

JIMM HOFFMAN – Экономические расчеты



*Команда Наблюдателей (7 человек):*

Иво Лапеш – Братислава (менеджер СИ СЕЕМА)

Гусаков Дмитрий – Покров (технолог)

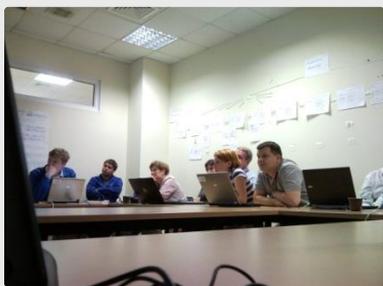
Сердюков Александр – Собинка (технолог)

Трубицын Александр – В.Новгород (нач. производства)

Бедный Игорь – Вышгород (M&R координатор)

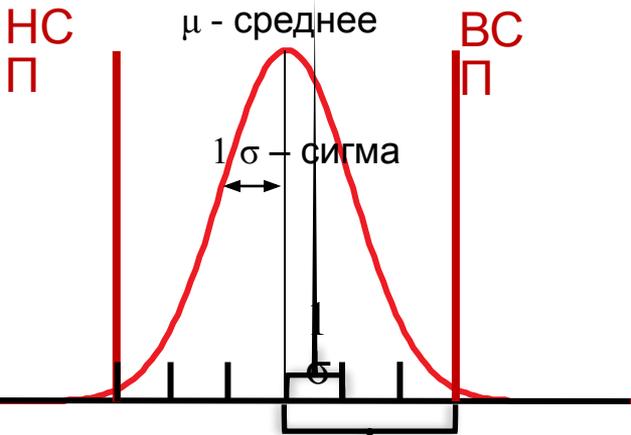
Турченко Олександр – Тростянец (SSE координатор)

Беглов Сергей – Москва Большевик (директор)



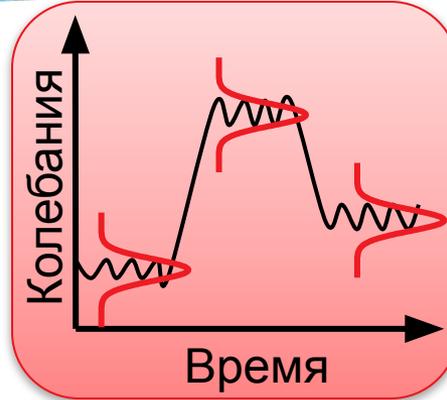
# 3 Сигма – насколько это близко к идеалу?

Процесс на уровне 3 Сигма при краткосрочном наблюдении

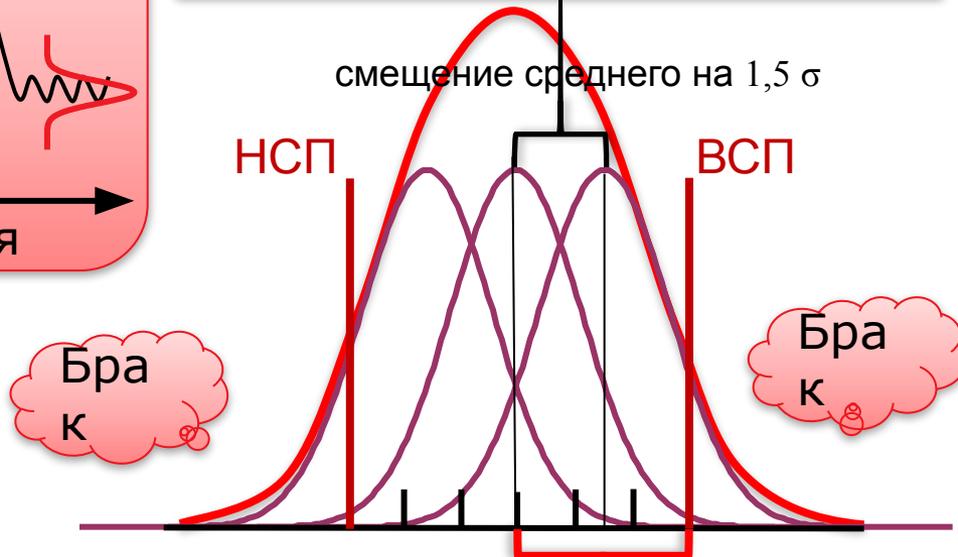


Short Term Process = 3  $\sigma$

Количество дефектов для краткосрочного наблюдения при уровне пригодности процесса уровня 3 Сигма = **1350 дефектов на 1млн. Продукции (99,87% ГП)**



Тот же процесс работает на уровне 1,5 Сигма при долгосрочном наблюдении



Long Term Process = 1,5  $\sigma$

На основе исследований Motorola доказано, что в долгосрочной перспективе процесс смещается (ухудшается) на 1,5 Сигма. Количество брака увеличивается до **66807 дефектов на 1млн. продукции (93,32% ГП)**

# Подход к потерям при расчете уровня Сигма

**ВОЗВРАТНЫЕ ОТХОДЫ И ЛЮБЫЕ ДОРАБОТКИ  
В ПРОЦЕССЕ ПРОИЗВОДСТВА ПРИРАВНИВАЮТСЯ  
К ПОТЕРЕ ПРОИЗВОДИМОЙ ЕДИНИЦЫ**

**Вход 2000  
единиц**

**Хранение**

- Санитарные 1,75%
- Брак = 35шт
- Sigma = 2,1

**Производство**

- Возвратные 1,3%
- Брак = 26шт
- Sigma = 2,21

**Упаковка**

- Повторная маркировка = 2,1%
- Брак = 42шт
- Sigma = 2,02

**Выход  
1897шт без  
доработки**

**Выход Годной  
Продукции  
98,25%**

**Выход Годной  
Продукции  
98,7%**

**Выход Годной  
Продукции  
97,9%**

**Ролled Throughput  
Yield (RTY) или  
Вероятность  
Первичного  
Выхода  
94,9%**

**ДЕФЕКТНЫХ ЕДИНИЦ = 103ШТ**  
**ВЕРОЯТНОСТЬ ПЕРВИЧНОГО ВЫХОДА = 94,9%**  
**УРОВЕНЬ СИГМА ДЛЯ КРАТКОСРОЧНОГО НАБЛЮДЕНИЯ = 1,62**

## ТРАДИЦИОННЫЙ ПОДХОД

**Вход 2000  
единиц**

**Производство**

- Неисправимый брак = 2,15%
- Брак = 43шт
- Sigma = 2

**Выход  
1957шт после  
доработки**

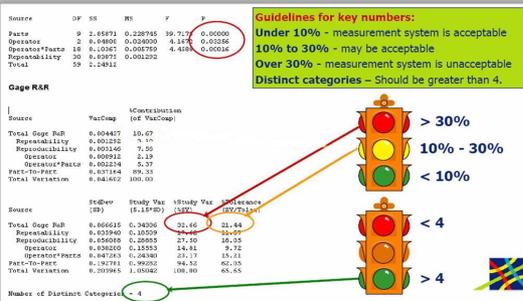
**Final Yield (FY) или  
Конечный  
Выход  
97,85%**

**ДЕФЕКТНЫХ ЕДИНИЦ = 43ШТ**  
**ВЕРОЯТНОСТЬ ПЕРВИЧНОГО ВЫХОДА = 97,85%**  
**УРОВЕНЬ СИГМА ДЛЯ КРАТКОСРОЧНОГО НАБЛЮДЕНИЯ = 2**

# Подготовительный этап – проведение MSA (Анализ Системы Измерения) для каждой системы измерения, которую мы используем в процессе оценки линий

Суммарная вариабельность  
(Наблюдаемая вариабельность)

**ПРОЦЕСС А**



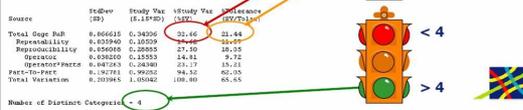
Вариабельность процесса  
(истинная вариабельность)

$\sigma^2$  Суммарная  
(Наблюдаемая)

Вариабельность  
Системы Измерения

$$\sigma^2_{\text{Суммарная (Наблюдаемая)}} = \sigma^2_{\text{Истинная}} + \sigma^2_{\text{Измер.системы.}}$$

**ПРОЦЕСС Б**



**ВИДИТЕ ЛИ ВЫ РАЗНИЦУ МЕЖДУ ДВУМЯ НАБЛЮДАЕМЫМИ ПРОЦЕССАМИ «А» И «Б»? КАКОЙ ПРОЦЕСС ИСТИННО ПРОТЕКАЕТ С МЕНЬШИМИ ВАРИАЦИЯМИ?**

**МОЖЕМ ЛИ МЫ ДОВЕРЯТЬ ПОЛУЧАЕМЫМ ДАННЫМ?**

**ОТВЕТ: ТОЛЬКО ПОСЛЕ ПРОВЕДЕНИЯ «АНАЛИЗА СИСТЕМЫ ИЗМЕРЕНИЙ» (МИНИМАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ: 3 ОПЕРАТОРА\*3 ИЗМЕРЕНИЯ\*10 ОБРАЗЦОВ)**

# Порядок расчета уровня Сигма производственных линий

Определяются шаги процесса и их основные параметры, такие как **Количество брака (ВО=СО), Незапланированные простои, Отклонение скоростных показателей от стандарта** и т.д. и заносятся на **Карту Потока (VSM)**



Для обозначенных шагов процесса определяется Итоговый % Выхода Бездефектной Продукции (Total Yield), который состоит из следующих критериев: **КАЧЕСТВО (Quality), ДОСТУПНОСТЬ (Availability), ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ (Performance)**



Определяются **ВОЗМОЖНОСТИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ДЕФЕКТОВ (Opportunity)** на каждый из шагов процесса



Данные заносятся в Excel. Все отклонения от 100% по озвученным критериям переводятся в дефекты на млн. возможностей и производится **расчет Уровня Сигма (Sigma Level)** по итоговому количеству дефектов с учетом количества Opportunity



Óàéé ðàñ-àòà  
óðíàíý Ñèàìà èèèèè



Ñàìà çàéìà  
ííèè èèèèè íí ìàòìàèèè



ÀèààíÒà ììììììì  
íà ìòàíèà

# Проведение оценки линий по методике 3 Сигма на фабрике в г.Покров

## Цитата из свода Законов Оценки 3 Сигма:

**«The Plant CIM (Continuous Improvement Manager) and plant leadership team determine the lines to be assessed based on the Pareto law (higher \$ value and /or volumes)»**

### • Цели

- В 2012 году оценить 4 линии по методике и довести их уровень до 3-х Сигма
- В 2013 году оценить остальные 9 линий и поднять их уровень до 3-х Сигма

## Цитата из свода Законов Оценки 3 Сигма:

**«If the method of measuring Availability, Performance and Quality does not pass MSA; the line is not three-sigma capable. Any measurement or inspection taken at a given process step that is used to drive rework or adjust a process or a product, requires an Measurement System Analysis (MSA). For the purpose of qualifying Long Term Data only, passing MSA will be contingent on (OEE) being equal to unit output over time, then demonstrated by  $R^2$  equal to or greater than 80%.**

### • Требования

- Обязательное проведение MSA для каждой ручной и автоматической системы измерения по ходу исследуемых процессов
- Обязательная отчетность Arno Hoffman о проведении каждого assessment с полным комплектом подтверждающих материалов
- Обязательное участие в процессе оценки обученного квалифицированного персонала со знаниями программ обработки данных Minitab и Excel

# Ресурсы

в расчете 1 месяц на 1 производственную линию  
1,5 месяца на массовые залы

- *Людские ресурсы (все непосредственные участники проекта должны пройти обучение по методике оценки 3 Сигма в течение не менее 4-х часов)*
  - **Команда Green Belt** состоящая из 5 производственных специалистов занятых 60% времени сбором данных и помощью в анализе с возможностью освобождения от служебных обязанностей по требованию лидера проекта
  - **1 специалист финансового отдела** для осуществления всех финансовых расчетов по ходу оценки производственных процессов - 40% вовлеченности
  - **2 лидера проекта (Black Belt)** обучение и координирование работы Green Belt в процессе сбора данных. Расчет критических параметров для процесса Cpm, Gage R&R; ведение базы документации; определение списка проектов для поднятия уровня Сигма; подготовка презентаций и отчетов; контактирование с руководством CI SEEMA и т.д. Вовлеченность 100%

**На протяжении этапов оценки потребуется 30%-50% вовлеченность по запросу лидера проекта «владельцев процесса» для контроля за корректностью сбора и трактовки получаемых данных, а также сотрудников отделов Качества, M&R, Закупок, Финансового Контроля.**

- **Технические ресурсы**
  - **Предоставление 1 постоянной аудитории на период оценки с несколькими рабочими станциями**

# Схема проведения оценки 3 Сигма



# Действия после проведения оценки

- Менеджеры становятся ответственны за выполнение проектов, определенных совместно на последнем этапе оценки
- Составляется План контроля за полученными результатами
- Black Belt отправляет результаты assessment напрямую Arno Hoffman
- Определяется следующая группа наблюдателей и процесс повторяется для другой линии

