**РЭЦ - КАВКАЗ**
**Региональный Экологический Центр для Кавказа**

Содействие конкурентоспособности и эффективности малых и средних предприятий на Южном Кавказе
путем внедрения более чистого производства

# Более Чистое Производство – БЧП
# **Практические пути внедрения БЧП**

*Тбилиси, Ноябрь 2010 г.*

**www.rec-caucasus.org**

## Определение БЧП по UNEP

**Непрерывное применение интегрированной и превентивной стратегии применительно к производственным процессам, товарам и услугам для достижения положительных результатов в экономике, социальной сфере, здравоохранении, безопасности и сохранении окружающей среды**

## БЧП включает в себя

- Предотвращение или сокращение потерь – сырья, энергии, воды у источника
- Энергоэффективность
  - Уменьшение затрат на энергию в производственном или вспомогательных процессах и уменьшение себестоимости продукции
- Непрерывное, последовательное усовершенствование производственного и вспомогательных процессов

## Основные потенциальные преимущества БЧП в случае применения промышленным предприятием:

- Снижение себестоимости
- Более высокое качество и конкурентоспособность продукции
- Поддержание или увеличение рыночной доли
- Снижение обязательств.

## Мировой опыт показывает

для достижения результатов посредством БЧП требуются реальные, долгосрочные обязательства со стороны высшего руководства.

Предположим, что такие обязательства существуют.

## Внедрение Более чистого производства влечет двойную выгоду:

**Экономия средств и снижение себестоимости продукции**

**Улучшение природоохранных показателей производства**

## КАК Начинать внедрение ???

## Первый шаг предприятия на пути определения и реализации возможностей БЧП – это осуществление базовой оценки (БО)

### Базовая оценка должна по мере возможности:

Кратко количественно суммировать:
(1) ресурсы, потребляемые цехами или отделами на предприятии
(2) возникновение отходов – выбросы в воздух, сбросы сточных вод, твердые опасные отходы

Прослеживать эффективность потребления ресурсов и сравнивать ее с результатами других отделов или предприятий в этой отрасли ("контрольное сравнение")

Находить лучшие доступные технологии (BAT) по предотвращению отходов, применимые в данном секторе предприятия

## Первый шаг предприятия на пути определения и реализации возможностей БЧП – это осуществление базовой оценки (БО)

### Базовая оценка должна по мере возможности:

Оценивать потенциальные затраты неэффективности отходов и ресурсов, а также потенциальные сбережения средств

Установить приоритеты дальнейшей деятельности с целью
(1) определения возможностей БЧП
(2) мониторинга производительности

Подготовить план действий для последующей реализации.

## Планирование базовой оценки

### При планировании базовой оценки рассмотрите четыре вопроса:

Масштаб – степень оценки и длительность

Источники информации

Потребность во внутренних ресурсах – специальный персонал

Привлечение внешних консультантов

## Масштаб базовой оценки

### надо учесть количество и ассортимент ваших товаров и производственных цехов

можете произвести оценку всего завода или сосредоточиться на одном или двух отделах или цехах

Каждый продукт рассматривается как "учетная единица" – и на основе отдельного продукта учитываются соответствующие данные – БО может быть сделана для каждого продукта.

в базовую оценку необходимо включить потребление всех материалов, энергоресурсов

## Источники информации:

### Большая часть данных и информации, необходимой для проведения базовой оценки, находится на вашем предприятии

Вовлечение:

1. Менеджмента
2. Технического персонала
3. Финансовых отделов

## Источники информации:

### Могут понадобится и источники внешней информации

1. Контрольное сравнение производительности с другими предприятиями в секторе (внутреннем и внешнем) – смотрите ниже
2. Поиск контрольного перечня лучших доступных технологий для определения потенциальных мер БЧП – смотрите ниже.

## Источники информации:

**Могут понадобится и источники внешней информации**

1. Контрольное сравнение производительности с другими предприятиями в секторе (внутреннем и внешнем) – смотрите ниже
2. Поиск контрольного перечня лучших доступных технологий для определения потенциальных мер БЧП - смотрите ниже.

## Источники информации:

**Заметьте,**

**при подготовке БО, не стоит предпринимать мониторинговых исследований для сбора дополнительных данных.**

## Данные и информация, которые могут быть особенно полезны при осуществлении базовой оценки (1):

Планы завода, технологические схемы, технологическая схема коммунальных услуг или схемы/диаграммы и данные об условиях функционирования

+ Балансы материалов, воды и энергии

+ Производительность процесса

## Данные и информация, которые могут быть особенно полезны при осуществлении базовой оценки (2):

Ежемесячные производственные показатели (например, тонны, м3 и т.д.) на каждый месяц за последний период в 24 месяца – используйте “фактические”, а не скорректированные или стандартизированные значения

Ежемесячные уровни производительности (%)

Исправления брака полуфабриката (переработка на заводе)

Брака производства (в результате проверок качества)

Возвращения товара с систем распределения и от потребителей

## Данные и информация, которые могут быть особенно полезны при осуществлении базовой оценки (3):

Ежемесячные измеренные ресурсы, потребленные в каждом месяце за последний 24-месячный период

- Энергия: электричество, топливо, пар, горячая вода
- Свежая вода – перечислите отдельно, если используется более чем один источник свежей воды (качество и стоимость)
- Сырье и Химикаты
- Другие материальные ресурсы, которые важны для функционирования вашего предприятия, затраты и воздействие на окружающую среду

## Данные и информация, которые могут быть особенно полезны при осуществлении базовой оценки (4):

Измеренные количества отходов, производимые и предназначенные для переработки, обработки и/или утилизации –идеально собрать данные по каждому месяцу за последний 24-месячный период

- Объем сточных вод (м3)
- Твердые и опасные отходы – дифференцированные, если возможно по основным компонентам (тонны)
- Вещества, выбрасываемые в воздух заводом (кг)

## Данные и информация, которые могут быть особенно полезны при осуществлении базовой оценки (5):

- Анализ сточных вод до обработки на заводе §
- ♣ Анализ сточных вод, сбрасываемых в городскую канализационную систему или реку, и соответствующих стандартов (норм) сбросов
- ♣ Анализ выбросов в воздух в результате горения (котлы и т.д.) заводов и соответствующих стандартов (норм) выбросов

## Данные и информация, которые могут быть особенно полезны при осуществлении базовой оценки (6):

Текущие и проектные затраты и цены за единицу

- Товаров
- Энергии (топливо, электричество, пар, горячая вода)
- Чистой воды
- Материалов, химикатов и т.д.
- Сточных вод
- утилизации твердых/опасных отходов

## Что делать при отсутствии мониторинговых данных??

Постараетесь определить примерные или приближенные показатели из внешних (технологическая литература) источников

Но отметьте какая информация является реальной, и какая приближенной

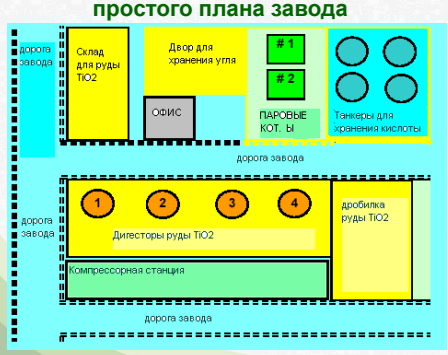
## Типы информации от внешних источников

- ♣ Сравнительные данные о потреблении ресурсов или об отходах в вашей отрасли
- ♣ Контрольные перечни BAT
- ♣ Научная и технологическая литература

## Планы завода и технологические схемы производства и коммунальных услуг

- ♣ проверьте
  чтобы ваши действующие планы завода, технологические схемы и схемы коммунальных услуг были новыми
- ♣ сделайте упрощенные версии планов в виде блок-схемы
- ♣ Планы заводов должны быть приблизительно масштабными – в допустимых подробностях, демонстрирующих расположение и соседство различных цехов

## Примерный фрагмент простого плана завода



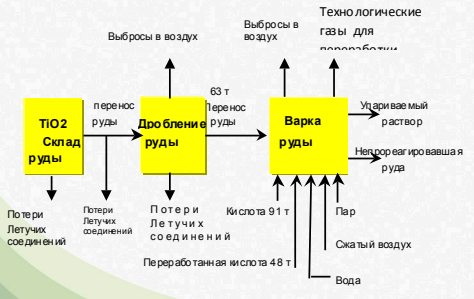
## Планы завода и технологические схемы производства и коммунальных услуг

- **проверьте**
  **чтобы ваши действующие планы завода, технологические схемы и схемы коммунальных услуг были новыми**
- **сделайте упрощенные версии планов в виде блок-схемы**
- **Планы заводов должны быть приблизительно масштабными – в допустимых подробностях, демонстрирующих расположение и соседство различных цехов**

## Упрощенные технологические схемы

- **Должны показывать:**
  **основные связи между заводом, расходом материалов/энергии и потоками отходов.**
- **Если это возможно, включите измеренные или расчетные количества производства/отходов или объемы расхода – в сопроводительную таблицу.**

## Примерный фрагмент упрощенной технологической схемы




## Балансы материалов, воды и энергии (1)

**Вход массы - выход массы - накопление массы = 0**

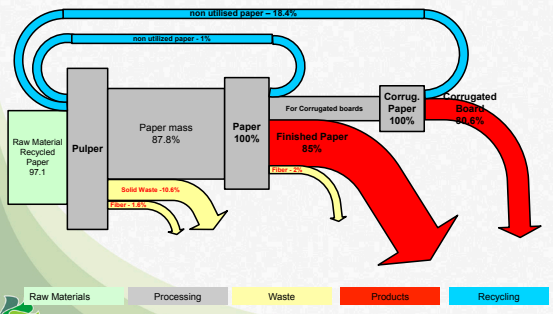
- **Определить физические границы системы**
- **Определить подходящий временной период для анализа. Для базовой оценки он может составлять от нескольких месяцев до одного года в зависимости от структуры производства**
- **Если производство серийное, выберите период, который включает завершение множества серий**
- **Определить все входящие и выходящие потоки выбранного материала или энергии в рамках выбранных границ .**

## Балансы материалов, воды и энергии (2)

**Вход массы - выход массы - накопление массы = 0**

- **Количественно определить каждый вход и выход на протяжении данного периода времени – в идеале данные непосредственных измерений или, если это невозможно, расчетные данные**
- **Определить количественные изменения «уровня запасов» (то есть определить накопление) за данный период времени**
- **Подставить все значения в уравнение баланса и посмотреть, как это отражается на уровнях отходов и потерь в производстве.**

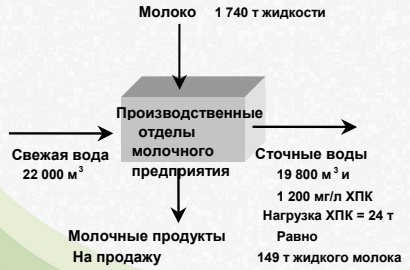
## Пример Масс Баланса



## Производительность и эффективность технологического процесса

- Производительность переработки основного сырья например, тонна основного продукта из тонны сырья
- Производительность химических реакций (1 кг продукта на 1 кг основного реагента или фактическая производительность как процент от теоретической производительности)
- Энергоэффективность котлов (паровая энергия относительно запаса энергии подаваемого топлива – выражено в %)
- Удельное потребление ресурса (УПР), например
  - Пресная вода (м3/на единицу продукции)
  - Электричество (кВтч/единицу продукции)
  - Уголь (ГДж или т/на единицу продукции)
  - Пар (т/на единицу продукции)
  - Определенное сырье (м3 или т/на единицу продукции).

## Пример использования данных мониторинга для оценки ежемесячных потерь сырья на молочном предприятии




## Внешние сравнительные данные и анализ пробелов

- вам необходимо получить информацию о производительности и эффективности других предприятий в вашей отрасли
- Много информации публикуется на веб-сайтах, например, Европейского Бюро ИКПЗ (IPPC), Всемирного банка и национальных программ, таких как Envirowise и Action Energy в Великобритании.
- Местный или национальный центр БЧП может помочь вам найти такую информацию или предоставить список соответствующей информации.

## Внешние сравнительные данные и анализ пробелов

| Параметр | Предприятие | Данные по |
|---|---|---|
| Выход $TiO_2$ (%) | 73 | 86 |
| Нагрузка ХПК сточных вод молочного производства (% ХПК сырья молока) | 8,5 | 1-2 |
| Ткани – потери хлопка (%) | 15 | 6 |
| Ткани – водопотребление в печати текстильных тканей ($м^3$/1000 м) | 110 | 50 |
| Водопотребление в производстве салфеток ($м^3$/т сухой целлюлозы) | 85 | 60 |
| Водопотребление в пивоварении ($м^3$/т пива) | 12 | 3-6 |

## Информация о наилучшей доступной технологии

Европейское Бюро ИКПЗ (IPPC) выпускает справочные отчеты (BREFs), которые содержат лучшие доступные технологии (ЛДТ) (BAT) для предотвращения и минимизации отходов у источника, то есть БЧП.

В документах BREF предостаточно информации о БЧП, которую вы можете применить согласно вашим представлениям о том, где и как ваше предприятие может повысить производительность.

## ЛДТ (BAT) по минимизации загрязнения сточных вод в молочном производстве (1):

- Избегайте разлив молока при отсоединении труб и шлангов
- Снабдите емкости регулировкой уровня во избежание перелива и для оптимизации точности операций по наливу
- Предотвращайте утечки, переливы и просачивания
- Проследите, чтобы емкости и шланги были опустошены перед отсоединением
- Установите трубы под небольшим углом для самодренирования

## ЛДТ (BAT) по минимизации загрязнения сточных вод в молочном производстве (2):

- Собирайте утечки и разливы капле-уловителями для использования в качестве корма для животных
- Использование методов сухой чистки для сбора твердых остатков предпочтительнее, нежели промывка водой
- Используйте датчики проводимости, оптические сенсоры и т.д. для точного определения точек фазового перехода продукта и воды во время запуска производства и окончательной очистки

## Анализ ресурсопотребления

- Следующий шаг –
  анализ отклонений в потреблении ресурсов (материалов, энергии, воды) вашего цеха, производственного отдела или предприятия

  В анализе вы должны рассмотреть факторы, которые потенциально влияют на потребление ресурсов и количественно определить эти соотношения

  ***Предупреждение:*** вы можете с пользой применять этот прием, только если потребление ресурсов измеряется регулярно либо посредством счетчиков, либо другим методом, и ваше предприятие ведет учет потребления ресурсов

## Анализ ресурсопотребления

- Следующий шаг –
  анализ отклонений в потреблении ресурсов (материалов, энергии, воды) вашего цеха, производственного отдела или предприятия

  В анализе вы должны рассмотреть факторы, которые потенциально влияют на потребление ресурсов и количественно определить эти соотношения

  ***Предупреждение:*** вы можете с пользой применять этот прием, только если потребление ресурсов измеряется регулярно либо посредством счетчиков, либо другим методом, и ваше предприятие ведет учет потребления ресурсов

## Оцените вопросы отходов, экологии, здоровья и безопасности

Обратите внимание на все виды отходов, включая:

- Энергию
- Точечные выбросы (газовые, сточные воды, твердые отходы) производства или коммунальных служб – до любого вида переработки или удаления
- Точечные выбросы в воздух, воду или канализационную систему после переработки на заводе
- Утечки в воздух, воду или землю – сюда входят утечки из трубопровода и т.д.
- Процент переделки (переработки) полуфабриката
- Процент брака полуфабриката и конечного продукта
- Процент возврата конечного продукта (возвращенного клиентами как непригодные для употребления)

## Предварительный аудит участка на месте

Перепроверьте ваши соображения на месте

свежим взглядом оценить действующую практику и оборудование для того, чтобы определить:

- Нерациональные методы работы, которые приводят к отходам
- Возможности и препятствия реализации ЛДТ, выбранных из перечня ЛДТ
- Рекомендовать приоритеты по более интенсивному аудиту в дальнейшем (если целесообразно).

## Предварительный аудит участка на месте

Перепроверьте ваши соображения на месте

свежим взглядом оценить действующую практику и оборудование для того, чтобы определить:

- Нерациональные методы работы, которые приводят к отходам
- Возможности и препятствия реализации ЛДТ, выбранных из перечня ЛДТ
- Рекомендовать приоритеты по более интенсивному аудиту в дальнейшем (если целесообразно).

## Затраты на отходы и потенциальные сбережения

- Количественно оцените затраты каждого потока отходов и категорию затрат
- Количественно оцените затраты на единицу каждого используемого ресурса и на основании заимствованного опыта оцените вероятный процент сбережений – анализ чувствительности

## фактические финансовые затраты на свои отходы – обычно в 20 раз

При подсчете ваших затрат учтите следующее:

- Энергоэффективность
- Сырье в отходах
- Потери пресной воды
- Хранение и переработка на заводе
- Плату за удаление вне завода
- Плату и налоги на выбросы/сбросы
- Переделка вторичных материалов/продуктов
- Количество затраченного труда

## Установите ключевые показатели производительности (КПП)

Выберите их на основании оценки трех факторов:

- Финансовые затраты в результате неэффективности/отходов
- Потенциальные риски безопасности и здоровья
- Воздействие на окружающую среду

Настоящим методом легко можно установить:

- Энергоэффективность котлов
- эффективность очистки сточных вод
- Процент возврата (от потребителей) упакованных товаров – выраженный как процент от производства
- Потребление электричества, пара, свежей воды и т.д. на определенных уровнях производства
- Отходы текстильного сырья как процент от сырья.

## Отчет о базовой оценке

В своем отчете вы должны:

- Быть четким, кратким и информативным, затрагивая все вопросы и пункты, содержащиеся в этом руководстве
- Попытаться апеллировать унифицированными единицами измерения (например, ГДж или МВтч или КВтч) – неунифицированные единицы спутают и обесценят ваше сообщение
- Количественно оценить базовое потребление ресурсов и возникновение отходов – эти значения будут составлять основу будущих изменений
- Включить цифры потенциальной экономии, где возможно
- Определить и порекомендовать приоритеты и цели БЧП
- Включить план действий БЧП на рассмотрение руководством

## План действий

- Купить, установить и использовать счетчики для управления будущим потреблением электричества, пара, холодной, горячей воды (смотрите руководство «Эффективное измерение»)
- Принять систему МТ для лучшего управления потреблением ресурсов (смотрите руководство «Эффективный мониторинг и таргетинг»)
- Подготовить баланс воды для предприятия или отдела – как помощь в более эффективном управлении и потреблении воды
- Разработать и реализовать интенсивный отбор проб сточных вод и программу анализа для лучшей оценки потерь сырья в сточных водах (смотрите руководство «Балансы материалов, воды и энергии»)
- Купить, установить и использовать счетчики потока сточных вод для лучшей оценки нагрузки сточных вод в дальнейшем (смотрите руководство «Эффективное измерение»)
- Провести обширные аудиты на месте для выявления ряда малозатратных мер БЧП для быстрой последующей реализации
- 

## План действий

- Провести сессии мозгового штурма для определения корневых причин отходов на вашем предприятии и потенциальные решения у источника
- Разработать и реализовать программу повышения осведомленности и практического обучения персонала предприятия, – чтобы побудить людей принять лучшие методы работы и стимулировать их к прогрессу БЧП
- Разработать схемы поощрения рабочих и персонала – снова мотивировать их и поддерживать их участие в мероприятиях БЧП
- Осуществить энергоаудит определенного оборудования или цехов – для поиска конкретных мер энергоэффективности
- Техническая оценка мер ЛДТ, определенных в базовой оценке, как потенциально приемлемых для вашего предприятия – затем может последовать финансовая оценка, если ЛДТ окажутся практичными
- Рекомендации по базовой оценке других отделов или цехов на вашем предприятии
- Рекомендации по будущему принятию систем экологического управления на вашем предприятии и определение следующих шагов
- И т.д.

## Следующие шаги

- Провести сессии мозгового штурма для определения корневых причин отходов на вашем предприятии и потенциальные решения у источника
- Разработать и реализовать программу повышения осведомленности и практического обучения персонала предприятия, – чтобы побудить людей принять лучшие методы работы и стимулировать их к прогрессу БЧП
- Разработать схемы поощрения рабочих и персонала – снова мотивировать их и поддерживать их участие в мероприятиях БЧП
- Осуществить энергоаудит определенного оборудования или цехов – для поиска конкретных мер энергоэффективности
- Техническая оценка мер ЛДТ, определенных в базовой оценке, как потенциально приемлемых для вашего предприятия – затем может последовать финансовая оценка, если ЛДТ окажутся практичными
- Рекомендации по базовой оценке других отделов или цехов на вашем предприятии
- Рекомендации по будущему принятию систем экологического управления на вашем предприятии и определение следующих шагов
- И т.д.

## Альтернативный подход

- Если у вас нет достаточной информации и находитесь на раннем этапе развития производства

1. Определите наиболее необходимые проекты для:
2. Улучшения стабильности работы предприятия;
3. Уменьшения загрязнения отходами имеющими наибольшую цену
4. Уменьшения загрязнения из-за которого предприятие не соответствует требованиям законодательства;
5. определите объем требуемого капиталовложения и посчитаете ожидаемый экономический эффект
6. не забываете о косвенных положительных эффектах от БЧП
7. Обязательно проверяете эффект от проекта и проинформируете о руководство о достижениях

## Спасибо за

## Внимание