Семинар по энергоэффективности и энергетическому менеджменту - 21/10/10 - Москва

Барт Адамс

Директор Центра энергоэффективности

21 октября 2010г.

MANAGING RISK DNV

Почему энергоэффективность? Почему энергетический менеджмент?

Обновление и ужесточение законодательства

Усиление конкуренции

Нестабильность энергоснабжения

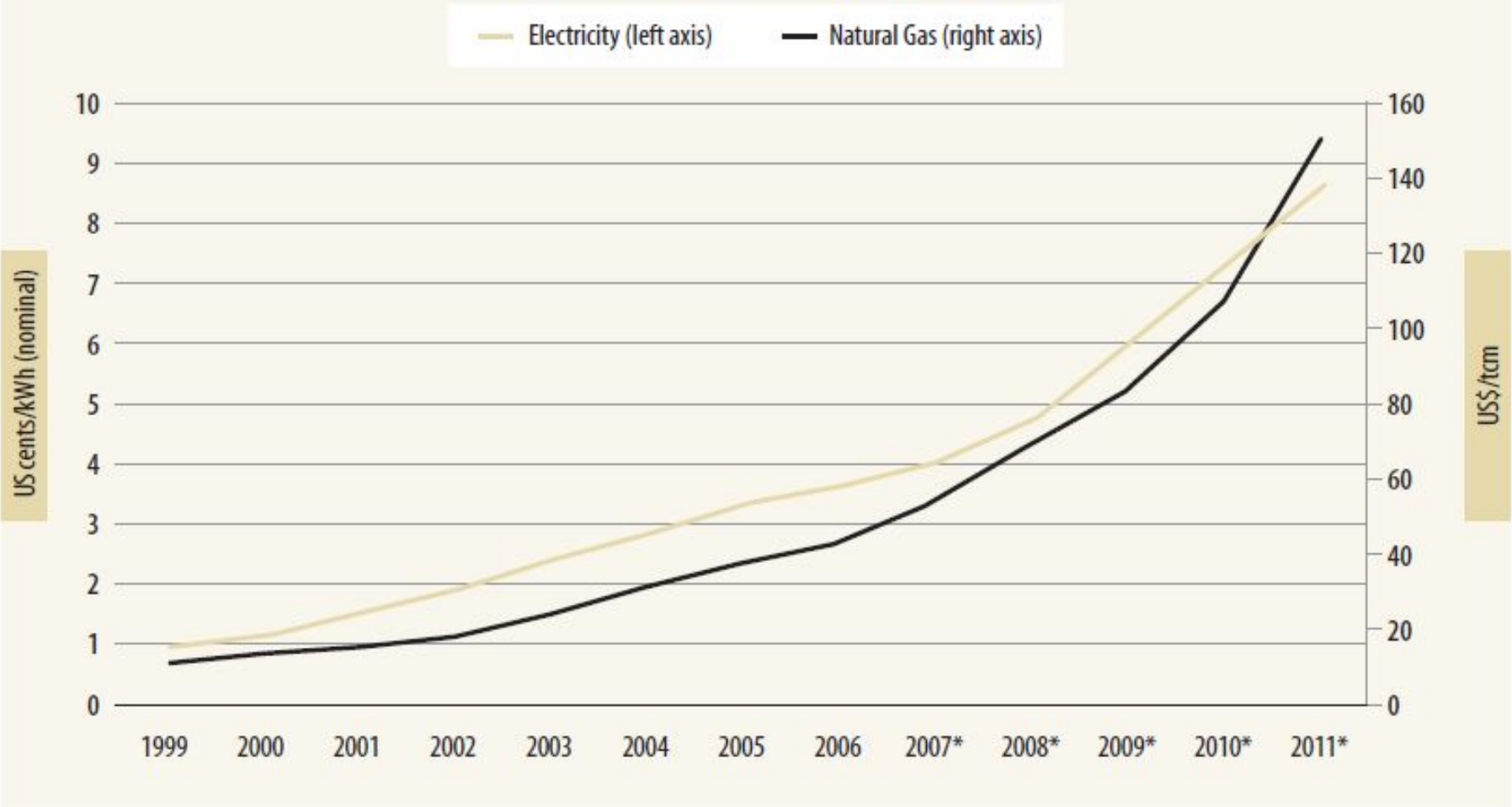
Рост цен на энергию (и углерод)

Рост внимания к ответственности корпораций

© Дет Норске Веритас АС. Все права защищены.

MANAGING RISK DNV

Цены на электричество и природный газ в Российской Федерации



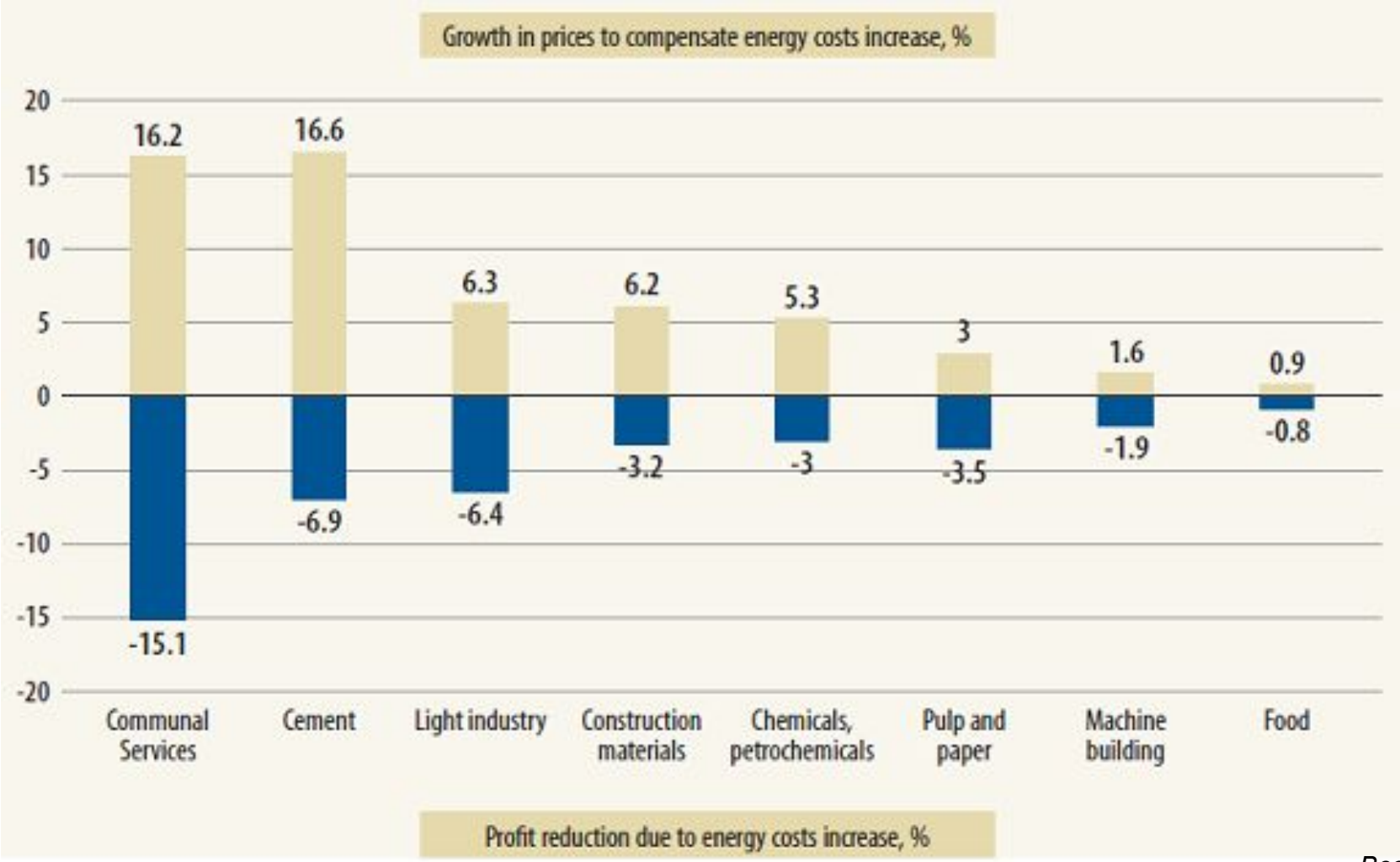
Source: FEC, FTS, Minpromenergo, and MEDIT projections for 2007-2010.

Всемирный банк, 2010

© Дет Норске Веритас АС. Все права защищены.

MANAGING RISK DNV

Влияние на конкурентоспособность Российской промышленности



Всемирный банк, 2010

© Дет Норске Веритас АС. Все права защищены.

MANAGING RISK DNV

Задачи

1. Проиллюстрировать значимость и возможности эффективного использования энергии
2. Определить основные стимулы и препятствия для эффективного использования энергии
3. Раскрыть преимущества и составляющие энергетического менеджмента
4. Рассмотреть современные примеры в данной и связанных отраслях промышленности

© Дет Норске Веритас АС. Все права защищены.

Несмотря на продолжительные усилия, потенциал повышения эффективности использования энергии (ЭЭ) в мире остается высоким.

Глобальный институт МакКинзи (МГИ, 2008)

- Прогнозируемый **рост спроса на энергию возможно сократить на 66%** (от 2,2% до 0,7% в год), если принять меры повышения ЭЭ**, использующие существующие технологии и обеспечивающие внутреннюю доходность 10% или выше.**
- Повышение ЭЭ - наиболее экономичный способ сократить выбросы парниковых газов (ПГ), которые составляют 2/3 всех имеющихся возможностей "отрицательных затрат"

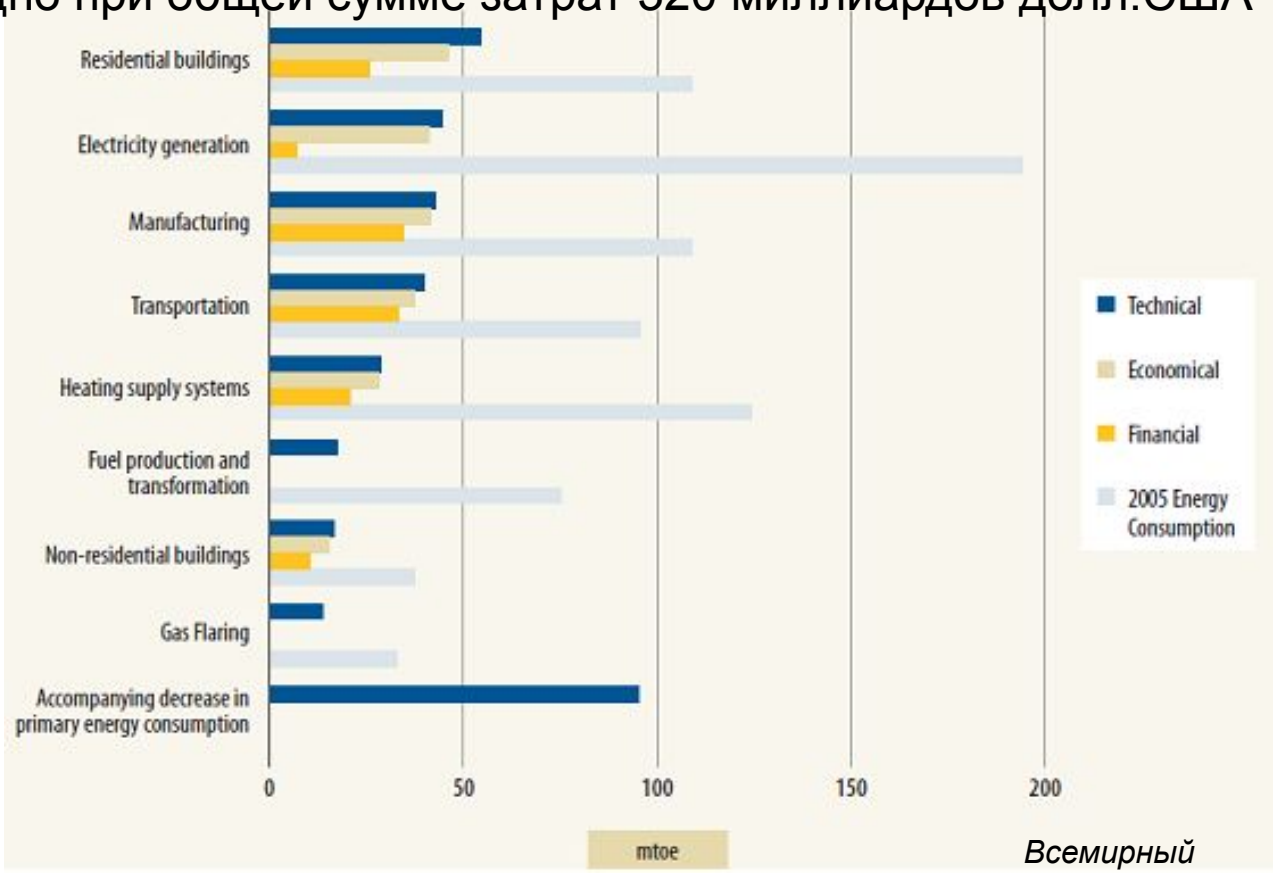
McKinsey Global Institute

© Дет Норске Веритас АС. Все права защищены.

MANAGING RISK DNV

Кроме того, в России при существующей технологии и привлекательной доходности, высок потенциал повышения ЭЭ

- Полноценная реализация возможностей ЭЭ в России может позволить инвесторам и конечным пользователям сэкономить 80 миллиардов долл.США ежегодно при общей сумме затрат 320 миллиардов долл.США

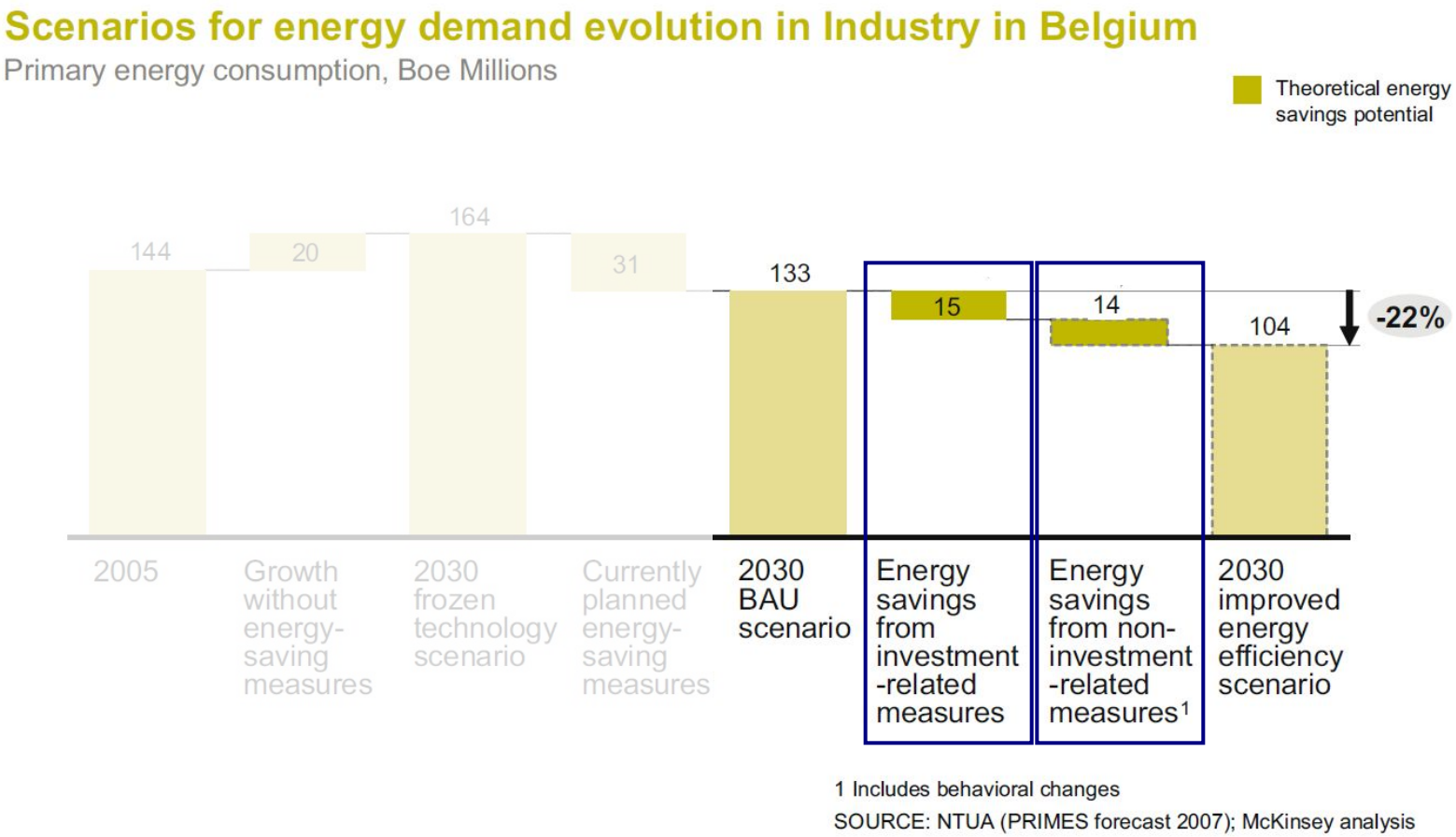


Всемирный банк, 2010

© Дет Норске Веритас АС. Все права защищены.

MANAGING RISK DNV

Чтобы получить полноценную выгоду от использования потенциала повышения ЭЭ, недостаточно технологий и разработок

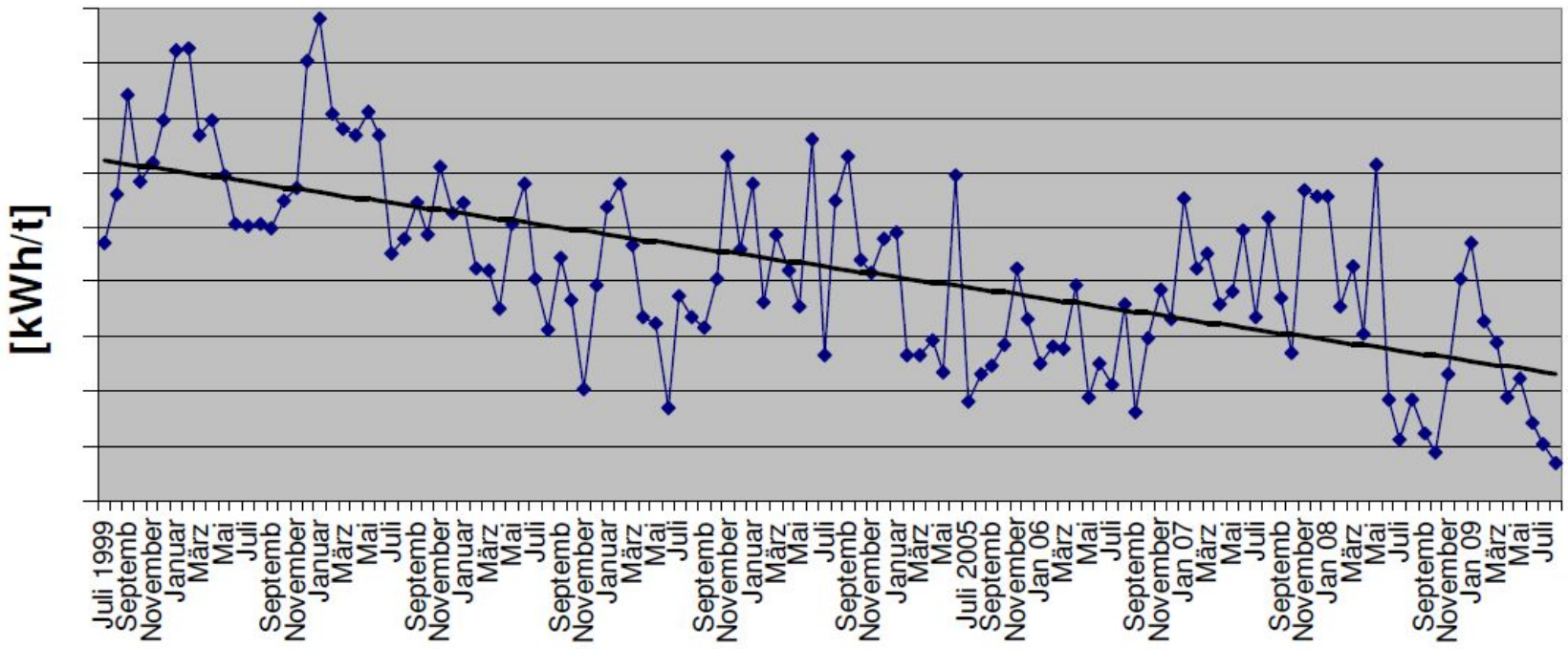


- Результативное повышение ЭЭ опирается на инвестиционные и неинвестиционные мероприятия, в частности структурные и поведенческие изменения

© Дет Норске Веритас АС. Все права защищены.

MANAGING RISK DNV

Большей частью, потенциал повышения ЭЭ фрагментирован и требует постоянного и систематического подхода.



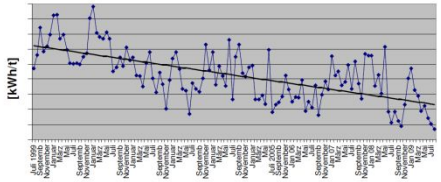
- Также как безопасность и качество, эффективность использования энергии требует постоянного внимания и должна быть интегрирована в повседневные процессы и программы на всех уровнях организации

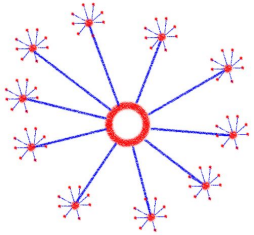
© Дет Норске Веритас АС. Все права защищены.

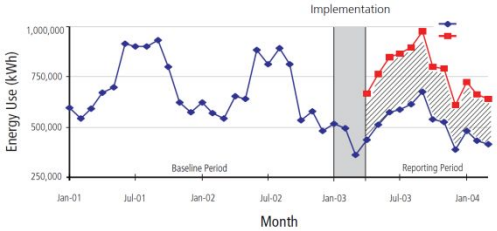
MANAGING RISK DNV

Эффективности использования энергии препятствует множество факторов
Большинство из них - нетехнического и нефинансового характера

- недостаточная осведомленность
- предпочтение отдается решениям со стимулированием предложения
- могут потребоваться авансовые вложения
- фрагментированный потенциал энергосбережения
- недостаточная заинтересованность руководства
- децентрализованность ноу-хау
- недостаточные сведения об энергопотреблении
- ограниченные ресурсы (время и/или деньги)
- нежелание перемен
- риск срыва производства/деятельности
- результат деятельности руководства
- неточность измерений и проверок
- раздробленные/ противоречивые стимулы
- недостаточное внимание к нетехническим решениям







© Дет Норске Веритас АС. Все права защищены.

Ключевые факторы успеха в повышении потенциала эффективности использования энергии в России прямо связаны с указанными факторами

	Factor	Current situation for companies
WHAT TO DO?	1 A realistic estimate of savings potential	Savings estimates are conservative
	2 A development strategy determines energy needs	Energy saving measures are often not aligned with companies' development strategies
	3 A step-by-step program that moves from low-cost measures to more capital intensive phases	Most projects are low-cost with short ROI time frames
HOW TO ORGANIZE IT?	4 A comprehensive action plan for energy efficiency	Companies carry out different measures, but not comprehensive programs, which lowers the effectiveness and the scope of the projects
	5 Employees in charge of energy efficiency, a bonus-based incentives program and management involvement	Not all companies have employees or divisions responsible for energy efficiency, and bonuses are awarded very rarely
	6 Detailed metering of energy consumption at a departmental level	This factor is rarely seen, which deprives management of a tool to analyze and manage spending
HOW TO FINANCE IT?	7 A calculation of ROI	Companies calculate ROI less than 50% of the time
	8 Recognition of the opportunities and benefits of securing external financing	Managers avoid loans, especially long-term loans, which leads to projects being postponed
	9 Keeping informed of the situation on the financial market, including long-term investments	Awareness levels are low; only one-fourth of companies have applied for a loan

Международная финансовая корпорац

© Дет Норске Веритас АС. Все права защищены.

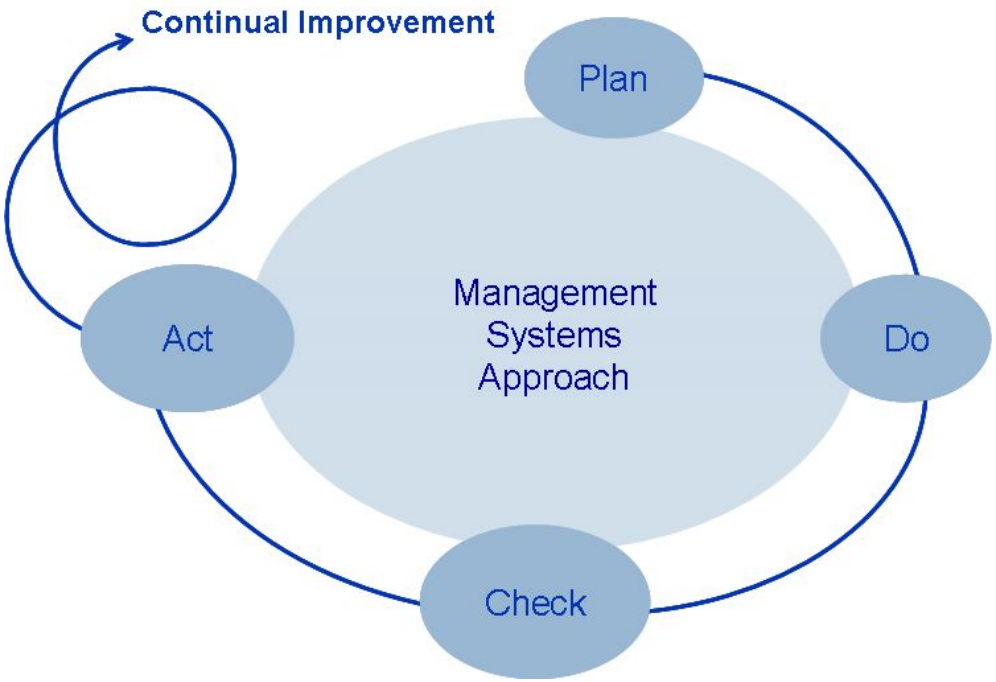
Итак, вопрос состоит в том...

как эффективно преодолеть существующие препятствия?

© Дет Норске Веритас АС. Все права защищены.

Энергетический менеджмент успешно преодолевает препятствия на пути повышения эффективности использования энергии, и обычно опирается на концепцию постоянного улучшения (PDCA: план-выполнение-проверка-действие)

*Энергетический менеджмент представляет собой проверенное средство преодоления факторов, **препятствующих** эффективности использования энергии*



- Ряд крупных компаний с успехом разработали и внедрили системы энергетического менеджмента.
- В последнее время энергетическому менеджменту уделяется повышенное внимание
  - EN 16001
  - ISO 50001
- Установившиеся практики энергетического менеджмента собраны в стандартах для систем энергетического менеджмента

© Дет Норске Веритас АС. Все права защищены.

MANAGING RISK DNV

Стандарты для систем энергетического менеджмента стали популярными в последнее десятилетие и в большинстве случаев сходны между собой

2000 Нидерланды LTA
США MSE 2000 (обновлен в‘05 и ‘08)

2001 Дания DS 2403

2003 Швеция SS 627750

2005 Ирландия IS 393

2007 Германия VDI 4602/1
Испания UNE 216301:2007

2008 Корея и Тайланд[1]

2009 ЕС EN 16001
Китай GB 23331

2011 ISO 50001

[1] **обязателен** для определенных компаний

© Дет Норске Веритас АС. Все права защищены.

MANAGING RISK DNV

Опыт применения систем энергетического менеджмента в промышленности доказывает их эффективность и выгодность

- Опыт добровольного внедрения с 2001г.
- Как правило, 5-10% сокращения потребления энергии имеет место в первый же год
- Примеры

ENERGY SAVINGS FROM ENERGY MANAGEMENT

Results from demonstration projects on energy management in companies without an agreement on energy efficiency with the Danish Energy Authority. Some of them also focused on water consumption.

Company	Products	Anual energy costs* 1000 euro	Savings in percent Electricity	Heat	Water
MAN B&W Diesel A/S, Alpha Diesel	Propulsion plants for ships	1,200	6	18	21
De danske Spritfabrikker A/S	Wine and spirit	700	5	29	25
Ø-Pølser A/S	Sausages	300	9	11	33
Bundy A/S	Fluid carrying systems	100	14	12	-
Karl Molin Stålkonstruktioner A/S	Steel constructions	50	23	39	-

*Including water costs

(Управление энергетики Дании)

- Дополнительно:
  занятость сотрудников
- По результатам проведенного аудита компанией «Дет Норске Веритас АС» выдано более 100 сертификатов систем энергетического менеджмента (СЭнМ) в Швеции и Дании

© Дет Норске Веритас АС. Все права защищены.

MANAGING RISK DNV

Кроме того, как показывает практика, в долгосрочной перспективе, энергетический менеджмент выгодно отражается на потенциале повышения энергосбережения.

Национальная лаборатория им. Лоуренса в Беркли, 2007г.

Уровень энергосбережения, достигнутого компаниями, которые добровольно внедрили планы по энергетическому менеджменту - 20% и более, с соответствующим снижением выбросов парниковых газов

3M

Используя Программу глобального энергетического менеджмента, компания 3M за период с 2000 года сократила энергопотребление по нетто-реализации на 30%, а к концу 2008 г. ожидает дальнейшего снижения до уровня 40%.

Dow

Благодаря корпоративной системе энергетического менеджмента, в период с 1994 по 2005 гг. компания «Доу Чемикал» достигла 22% повышения эффективности использования энергии, и планирует увеличить ее еще на 25% в период с 2005 по 2015гг.

United Technologies

Компания «Юнайтед Технолоджис Корп» сократила глобальные выбросы парниковых газов на 46% на доллар дохода в период с 2001 по 2006, и планирует дополнительное снижение на 12% в течение 2006 - 2010г.г.

DNV

С помощью «Дет Норске Веритас АС» более 10 крупных морских перевозчиков (свыше 500 кораблей) снизили энергопотребление на 5-30%, применяя интегрированный энергетический менеджмент.

Кейпхарт, 2006

- снижение энергопотребления на 8 - 15% в компаниях с большим опытом
- снижение энергопотребления на 10 – 30% в компаниях с меньшим опытом энергетического менеджмента

© Дет Норске Веритас АС. Все права защищены.

Разрабатываются более значимые стандарты

- **EN 15900 - Услуги в сфере эффективности использования энергии**
  - Руководство для клиентов и провайдеров
  - Рассматривает вопросы энергетического аудита + идентификации, выбора, внедрения и контроля действий
    - критерии выполнения, исходные данные, корректировки, выполнение измерений и контроль, программы изменения поведения, внедрение Систем энергетического менеджмента (СЭнМ)
  - Ожидаемая дата публикации - 4квартал2010г.
- **Разработка проектов по нисходящим и восходящим расчетам эффективности использования энергии и энергосбережения**
  - Публикация запланирована на 3квартал 2009г. (Голландский институт стандартов (NEN))
- **Темы, в настоящий момент анализируемые Европейским комитетом по стандартам (CEN / CENELEC)**
  - Методология эталонного сравнения для использования энергии (NEN)
  - Метод расчета эффективности использования энергии для транспортных услуг (Французская ассоциация стандартизации (AFNOR))
  - Энергетический аудит в промышленности, транспорте, строительстве (Британский институт стандартов (BSI))
  - Терминология (AFNOR)
  - Гарантии происхождения и сертификаты эффективности использования энергии (Шведский институт стандартизации (SIS))
- **Новые темы ISO**
  - ISO 50001 – Системы энергетического менеджмента
  - Международная терминология для ЭЭ и возобновляемых источников энергии
  - Методы расчета эффективности использования энергии и энергосбережения (предложе

© Дет Норске Веритас АС. Все права защищены.

MANAGING RISK DNV

«Дет Норске Веритас АС» в своем подходе делает акцент на энергетический менеджмент, что обеспечивает постоянное повышение эффективности использования энергии.

1. Единый подход для угля и энергии
2. Акцент на *системы энергетического менеджмента*
   - обеспечивает непрерывное повышение ЭЭ
   - позволяет эффективно передавать навыки и опыт
   - оптимальное сочетание технических, организационных и поведенческих подходов
3. Не зависит от технологии или системных поставщиков
4. Сочетание высокой управленческой и технической квалификации
5. Компания действительно мирового масштаба

© Дет Норске Веритас АС. Все права защищены.

Комплексный «углеродно-энергетический» (ICE) менеджмент: Пример

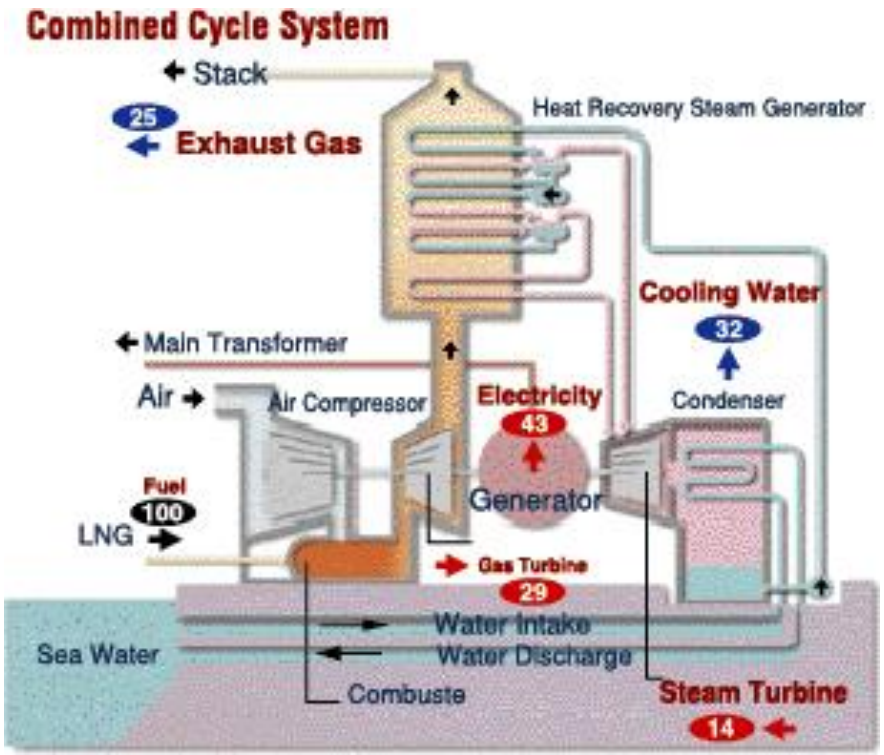
Силовая установка на СПГ (сжиженном природном газе)

- Местоположение: Южный Китай
- Запуск 2007
- Мощность 3 x 360 МВтэл
- Технология – газотурбинная установка комбинированного цикла
  Парогенератор-рекуператор без дополнительного воспламенения
- установленные стандарты ISO 9001 и ISO 14001
- Потребление ± 500,000 т СПГ/год

© Дет Норске Веритас АС. Все права защищены.

MANAGING RISK DNV

Принцип работы газотурбинной силовой установки комбинированного цикла

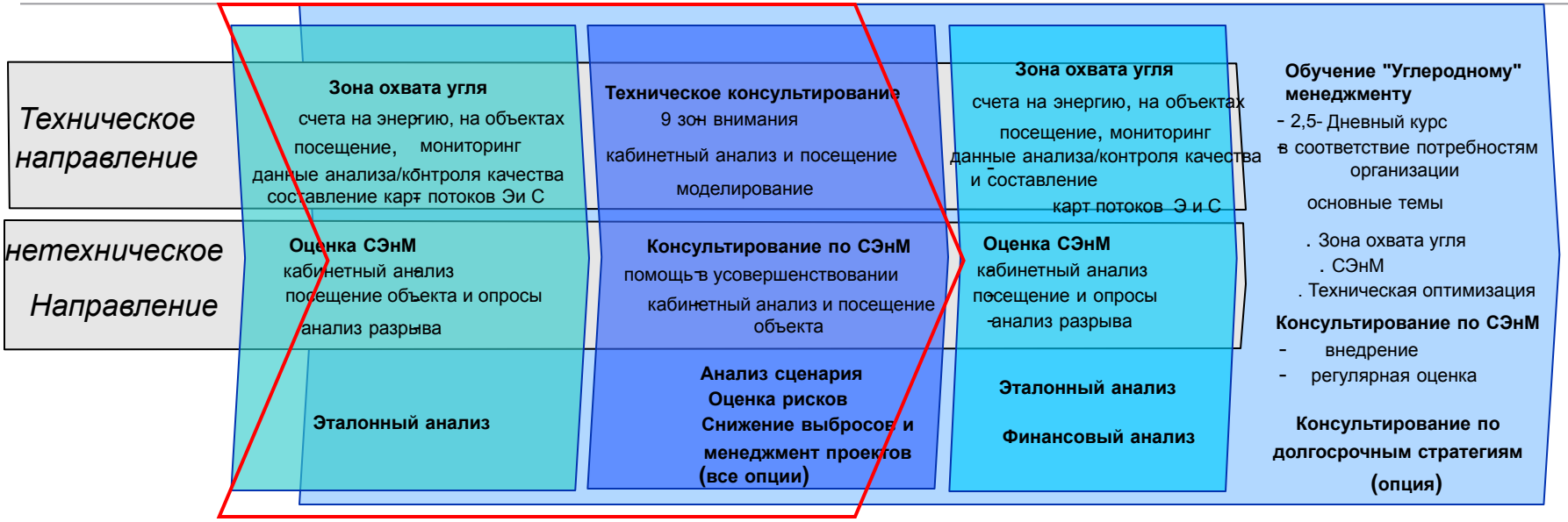


- Парогенератор-рекуператор: бойлеры конвекторного типа с ребристыми трубами, горизонтальной и вертикальной конфигурации
- Типовая общая производительность: 45% – 58% (для наиболее крупных современных блоков +60%)
- Энергетические потоки являются индикативными и не используются в примере

© Дет Норске Веритас АС. Все права защищены.

MANAGING RISK DNV

Пример комплексного "углеродно-энергетического" (ICE) менеджмента - обзор



Конечный продукт . схемы энергетических потоков и потоков угля

. данные по энергопотреблению и потреблению угля контроль/анализ качества

. энергетический менеджмет и показатели результативности

. первоначальное сравнение с аналогичными предприятиями (на основе опубликованных данных)

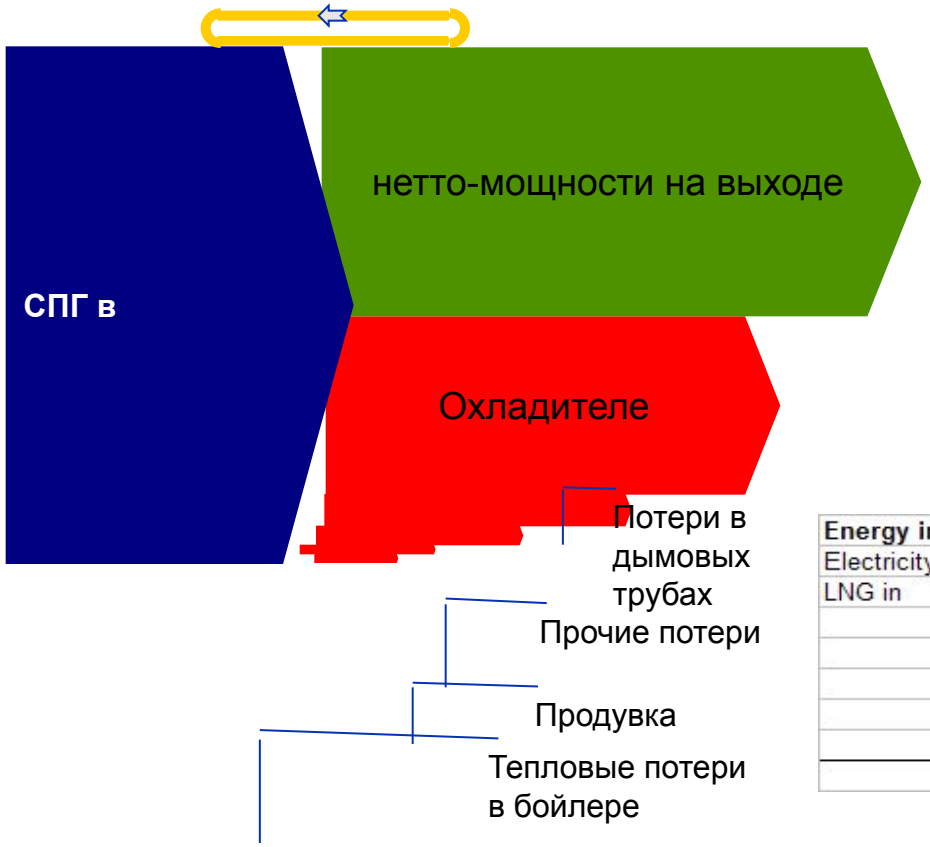
. выявление 3 приоритетных возможностей технического усовершенствования

. выявление 3 приоритетных возможностей нетехнического усовершенствования

© Дет Норске Веритас АС. Все права защищены.

MANAGING RISK DNV

Схема энергетических потоков при номинальной нагрузке



<u>на основе</u>

- данные №1 при полной нагрузке (98,5% - 19 мин.)
- допущения
  . поток выхлопного газа
  . качество пара на выходе турбины
  . тепловые потери в бойлере

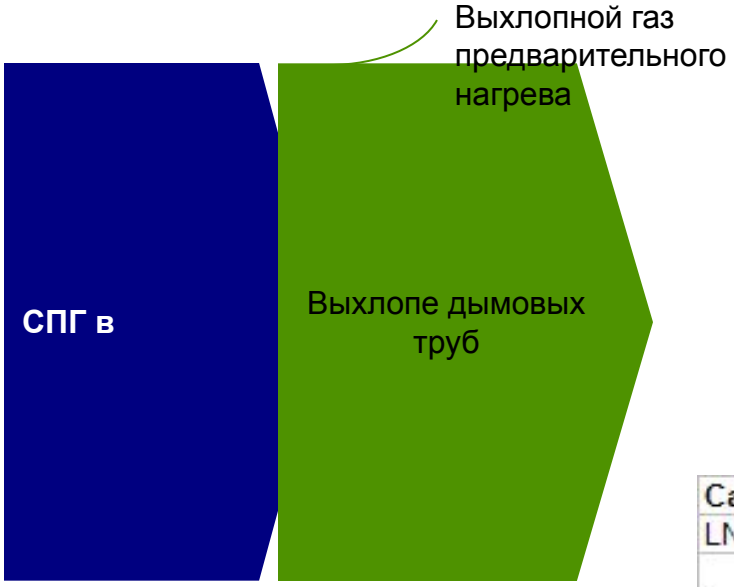
Energy in				Energy out				
Electricity	13	MW		self-consumption	13	MW		
LNG in	685	MW		net power	356	MW		52%
				condenser	236	MW		34%
				other losses	26	MW		4%
				stack loss	43	MW		6%
				blowdown	12	MW		2%
				boiler heat loss	13	MW		2%
	685				685			100%

- Ограниченный потенциал повышения эффективности использования энергии на основе потерь и внутреннего потребления
- Для повышения ЭЭ потребуется комплекс разноплановых мер
- Повышение ЭЭ на основе снижения потерь имеет тот же порядок величины, как и повышение ЭЭ на основе генерации
- Теплоэнергетические станции (ТЭС) далее не рассматриваются

© Дет Норске Веритас АС. Все права защищены.

MANAGING RISK DNV

Схема потоков угля при номинальной нагрузке



на основе
- данные №1 при полной нагрузке (98,5% - 19 мин.)
- допущения
  . поток выхлопного газа

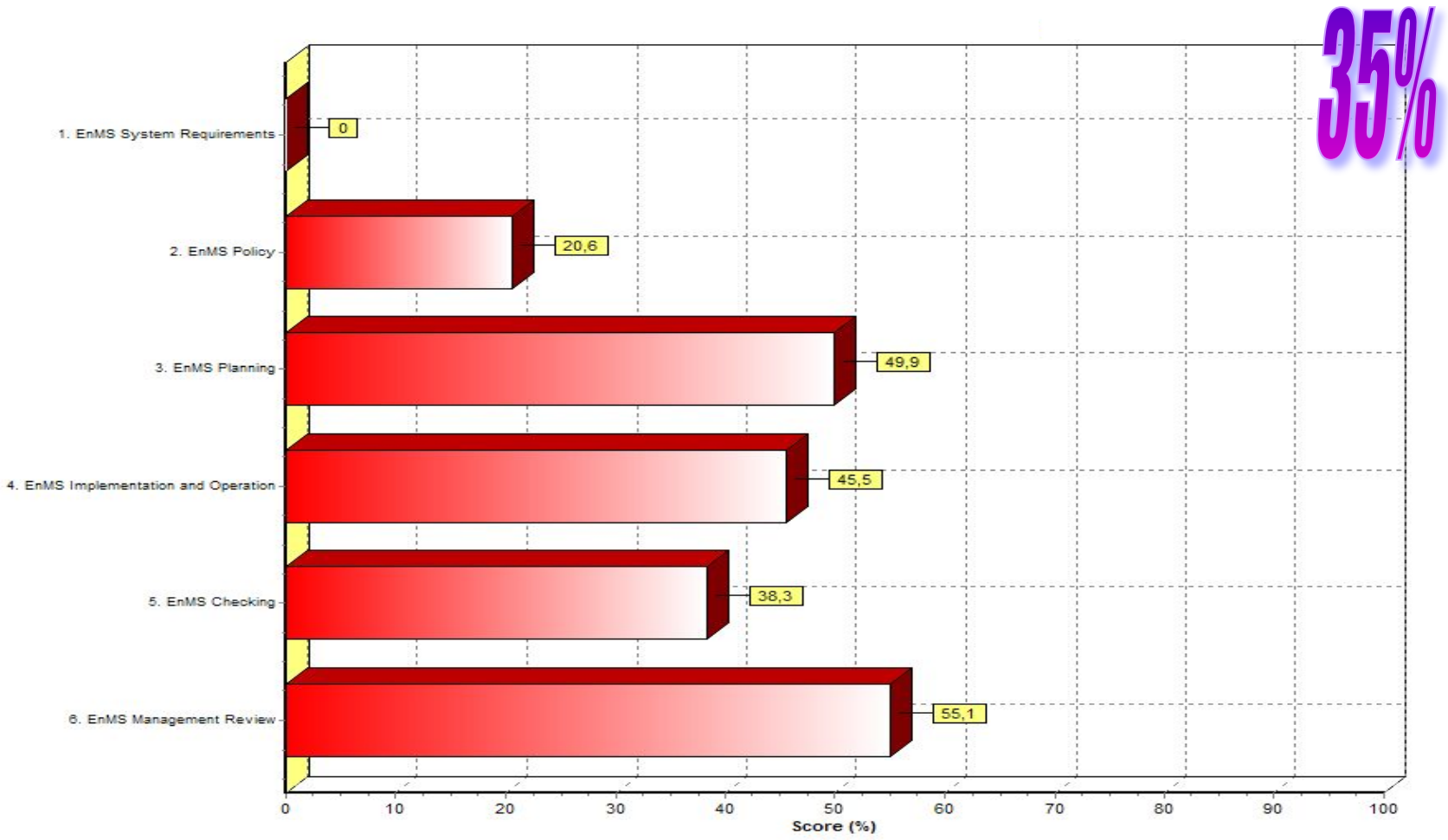
Carbon in				Carbon out				
LNG in	38,1	ton/h		pre-heater exhaust gas	0,1	ton/h		0,3%
				stack exhaust gas	38,0	ton/h		99,7%
	38,1	ton/h			38,1	ton/h		

- В соответствии с логикой, основное влияние на схему потоков угля оказывает производство энергии

© Дет Норске Веритас АС. Все права защищены.

MANAGING RISK DNV

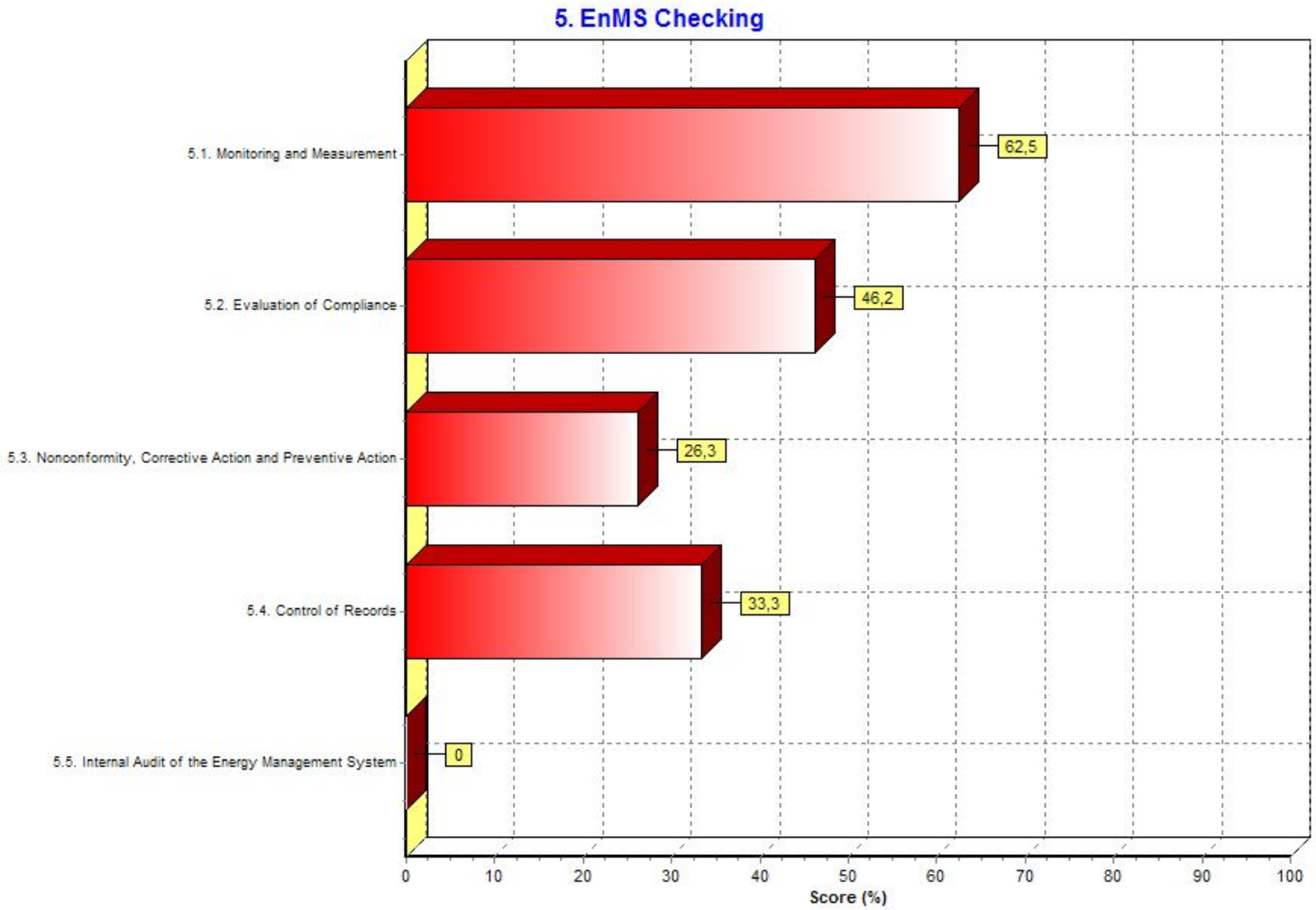
Показатели общей результативности



© Дет Норске Веритас АС. Все права защищены.

MANAGING RISK DNV

Детальные показатели результативности для элемента №5



© Дет Норске Веритас АС. Все права защищены.

MANAGING RISK DNV

Техническое эталонное сравнение с справочными данными по наилучшим доступным технологиям крупных сжигательных установок

- В целом, компоненты, эксплуатация и производительность установки находятся на современном уровне и как минимум сравнимы с аналогичными установками
- Используется наилучшая возможная технология в соответствии с нормативными документами Европейской комиссии для крупных сжигательных установок и эффективности использования энергии

- К сильным сторонам относятся:
  - качество сжигания, низкий излишек воздуха, высокое качество пара, низкая температура выхлопного газа, хорошие характеристики вакуума в охладителе, предварительный нагрев горючего газа, регенерация отходящего тепла газовых турбин, двойной подогрев, современное управление и высокое качество изоляции
- Возможные усовершенствования в направлении наилучшей доступной технологии:
  - минимизация продувки и/или регенерация отходящего тепла от продувки
  - использование регулируемых приводов на основных электродвигателях (например насосах питательной воды) и
  - использование электродвигателей с высоким КПД

© Дет Норске Веритас АС. Все права защищены.

MANAGING RISK DNV

Возможности технического усовершенствования (1/2)

Предварительный подогрев СПГ (сжиженного природного газа)

- Низкий существующий тепловой кпд (для исправления требуется проведение анализа основной причины)
- Рекомендуется пересмотреть и/или внедрить/изменить процедуру включения/отключения
- Рекомендуется рассмотреть возможность отвода тепла (текущий уровень для продувки цилиндров низкого давления №№1-3 достаточен для подъема температуры СПГ почти до 50°C)

Газовые турбины

- Текущая эффективность ниже ожидаемой, требуется проведение анализа основной причины и обсуждение с поставщиком
- С поставщиком следует обсудить возможности использования повышенных температур СПГ на входе
- Рекомендуется внедрение оперативного контроля эффективности, задания целей и отображения информации (дополнительное оборудование не требуется)

Парогенератор-рекуператор

- Рекомендуется внедрение оперативного контроля эффективности, определения целей и составления отчетов (требуется измерение выхлопов газа)
- Рекомендуется изучить возможности сокращения потоков продувки (альтернативные средства для контроля качества воды) (примечание: тройное преимущество: более высокая эффективность, пониженное водопотребление, пониженное внутреннее потребление электричества)
- Рекомендуется рассмотреть возможность отвода тепла:
  - Предварительный нагрев СПГ: текущую продувку НД можно использовать вместе с существующим предварительным нагревом
  - Альтернативы: конденсат/ предварительный нагрев питательной воды, и/или производство горячей воды на объекте

© Дет Норске Веритас АС. Все права защищены.

MANAGING RISK DNV

Возможности технического усовершенствования (2/2)

Внутреннее потребление электричества

Рекомендуется оценить возможность использования регулируемых приводов на основных электродвигателях (насосах питательной воды, охладителе и циклических насосах)

Рекомендуется разработка и внедрение оптимизированных процедур управления и включения/отключения для вспомогательных компонентов (в частности охлаждающих насосов и компрессоров)

	Описание 描述	Нетто-производительность установки 净效率	天然气 СПГ [к тонн/год]	发电量ГВт чист.	天然气成本 Стоимость СПГ М ЖМБ/год	天然气节省 экономия на СПГ М ЖМБ/год
0.	Базовый уровень - данные 2008г. 基于2008年数据	49,7%	445,0	3 026	724	
1.	Предварительный нагрев отходящим теплом от продувки 通过联排余热进行预热	49,9%	443,2	3 26	721	2,9
2.	Повышенная производительность выработки 改进发电机效率	50,7%	436,2	3 026	709	14,2
3.	Регулируемый привод на основных электродвигателях 在主要马达使用变频技术	50,2%	440,8	3 026	717	6,9
4.	Усовершенствование административно-хозяйственной работы改善自用量	50,0%	442,5	3 026	720	4,1
5.	Все перечисленное 以上合计	51,5%	429,0	3 026	698	25,9

天然气价格 1 626 ЖМБ/тонн

© Дет Норске Веритас АС. Все права защищены.

MANAGING RISK DNV

План действий по внедрению СЭнМ

Improvement Area	Actions	Owner	Deadline
EnMS Planning: Energy Aspect	1. Set up the Identification of Energy Aspect Procedure 2. Provide the trainings on how to identify energy aspect to employees according to the procedure.	ER/ EE team ER/EE Team/Consultant	WK37-WK39
EnMS Planning: Objectives & Targets	1. Set up the energy objectives and targets based on the policy & energy aspects which have been identified by the procedure so as to it showed the clear link between targets and aspects; 2. Break down the EE objectives & targets to departments and group 3. 3.Periodically review and update the targets & objectives based on the management programme	ER/Top management Top management/each Department ER/EE Team/Consultant	WK39-WK42
Energy Policy	Address energy explicitly in the policy according to EnMS requirements.	Top Management /ER	WK37
EnMS Implementation & Operation	1. Identify the Responsibility, Roles and Authorization for EE in the org, 2. Awareness training to all employees, 3. Appoint the Energy Representative, 4. Updated the purchasing control procedure to add consideration in design & Purchasing for energy, 5. Update procedure of controlling for external contactors, service companies, consultants. 6. Internal auditor of EnMS training 7. Documented the Energy Management Programme 8. Set up the reward procedure to motivate staff to contribute	Top Management ER or Consultant Top Management EE Team/Production EE Team/ Production Consultant EE Team/ Each Department ER/EE/Top Management	WK35 WK37 WK35 WK35-WK40 WK38 WK37-WK39 WK37-WK39 WK37-WK39
EnMS Checking	1. Set up Meausring and monitoring procedure (Added Energy requirement based on QMS system) 2. Set up Corrective/prevetive action procedure (Added Energy requirement based on QMS system) 3. Set up Internal audit procedure (Added Energy requirement based on QMS system) 4. Updated the control of documents & records procedure to add energy requirements; 5. Set up procedure on how to identify and update the law and regulation requirement on energy periodically and do evaluation of complaince based on updated list of law and other requirements	ER/ EE team ER/ EE team ER/ EE team ER/EE Team ER/EE Team	WK35-WK40
Management Review	Management Reivew Procedure (Added Energy input & output of management review based on existed QMS)	ER/ EE team	WK38

© Дет Норске Веритас АС. Все права защищены.

MANAGING RISK DNV

Выводы/ Резюме

1. Имеется существенный потенциал экономии за счет эффективности использования энергии в промышленности, на транспорте, в строительстве
2. Внедрение методов эффективности использования энергии сталкивается с многочисленными препятствиями, большинство из которых - нетехнического и нефинансового характера
3. Результативное повышение эффективности использования энергии требует мер технического, поведенческого и организационного характера, применяемых постоянно, то есть интегрированных в повседневную жизнь
4. Наиболее существенные стимулы для повышения эффективности использования энергии - сокращение эксплуатационных затрат и соответствие законодательству
5. Энергетический менеджмент -проверенное средство для успешного преодоления препятствий на пути внедрения эффективного использования энергии
6. Установившиеся практики энергетического менеджмента включаются в системы энергетического менеджмента, в основе которых - концепция постоянного усовершенствования (PDCA)
7. Неоднократно подтверждено результативное воздействие энергетического менеджмента на использование имеющегося потенциала эффективности использования энергии
8. Рассмотрен современный пример для иллюстрации подхода и потенциальной результативности

© Дет Норске Веритас АС. Все права защищены.

MANAGING RISK DNV

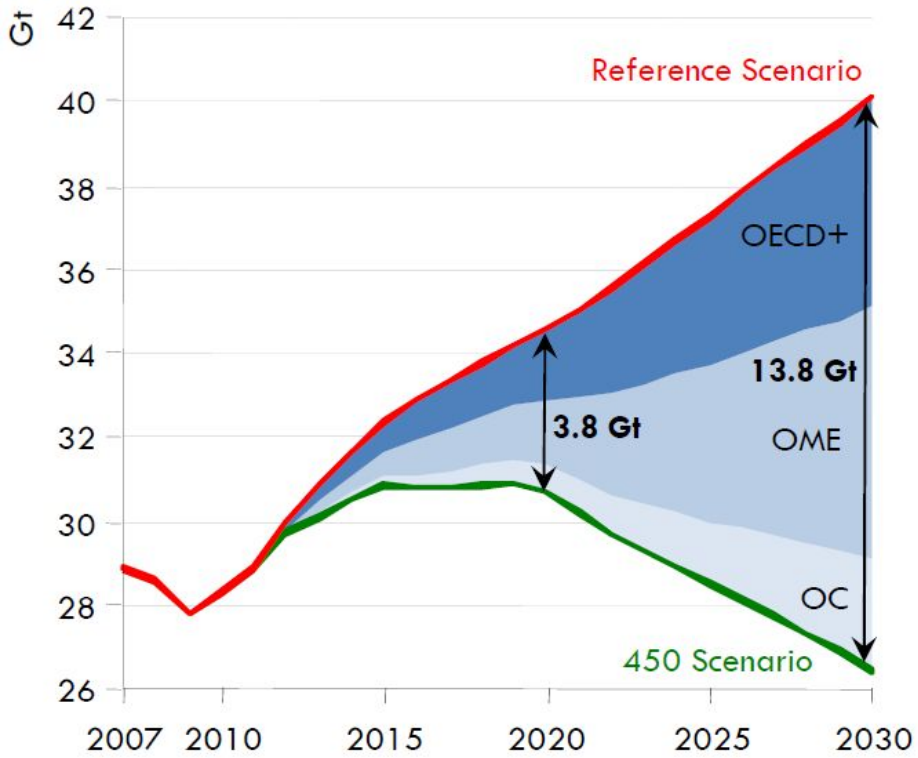
Безопасность жизни, имущества и окружающей среды

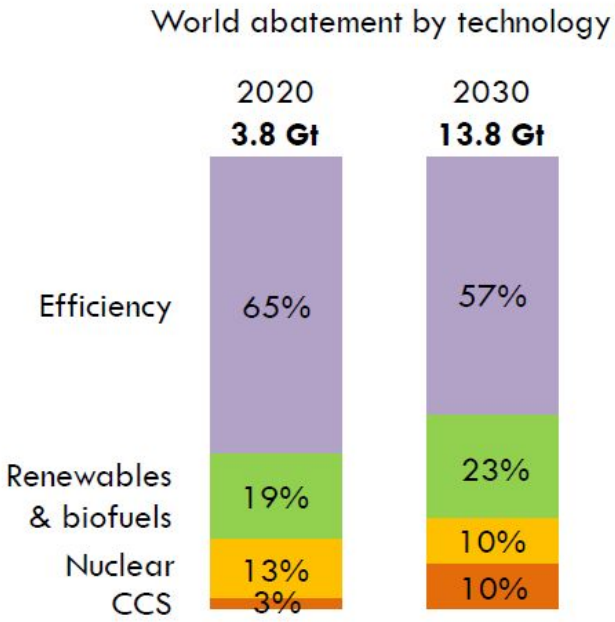
www.dnv.com

MANAGING RISK

Эффективность использования энергии является критическим фактором в смягчении краткосрочных климатических изменений

Сокращение выбросов CO_2, связанных с энергией – сценарии политики улавливания CO2





Источник Прогноз мировой энергетики(WEO) 2008, Международное энергетическое агентство (IEA), 2009

© Дет Норске Веритас АС. Все права защищены.

MANAGING RISK DNV