



# Оптические методы снижения потерь метана с помощью обнаружения и устранения утечек

Крис Ратбан

16.03.2012

# Повестка дня

- < Введение
- < Международные нормы в области торговли оружием (ITAR)
- < Стандартные системы США для обнаружения и устранения утечек (LDAR)
- < Технология
- < Shell Upstream Americas (Достижения/передовой опыт)
- < Нормативы США в области ИК-съемки
- < Возможности управления нетехническими рисками

# Введение

- < Крис Ратбан - Shell UA (Upstream Americas)
- < Стаж работы в нефтяной промышленности - 23 года
- < Стаж работы в нефтяной компании Шелл - 21 год
- < Апстрим / Даунстрим / Смазочные материалы
- < Опыт работы с ИК камерами - 6 лет

- < Международные нормы в области торговли оружием (ITAR)
- < ИК камеры для контроля экспорта США
- < Допуск к данным о конструкции, разработке, производстве, изготовлении, сборке, эксплуатации, ремонте, испытаниях, техническом обслуживании или модификации камеры под контролем ITAR разрешен только гражданам США или обладателям Грин-карты в Соединенных Штатах.

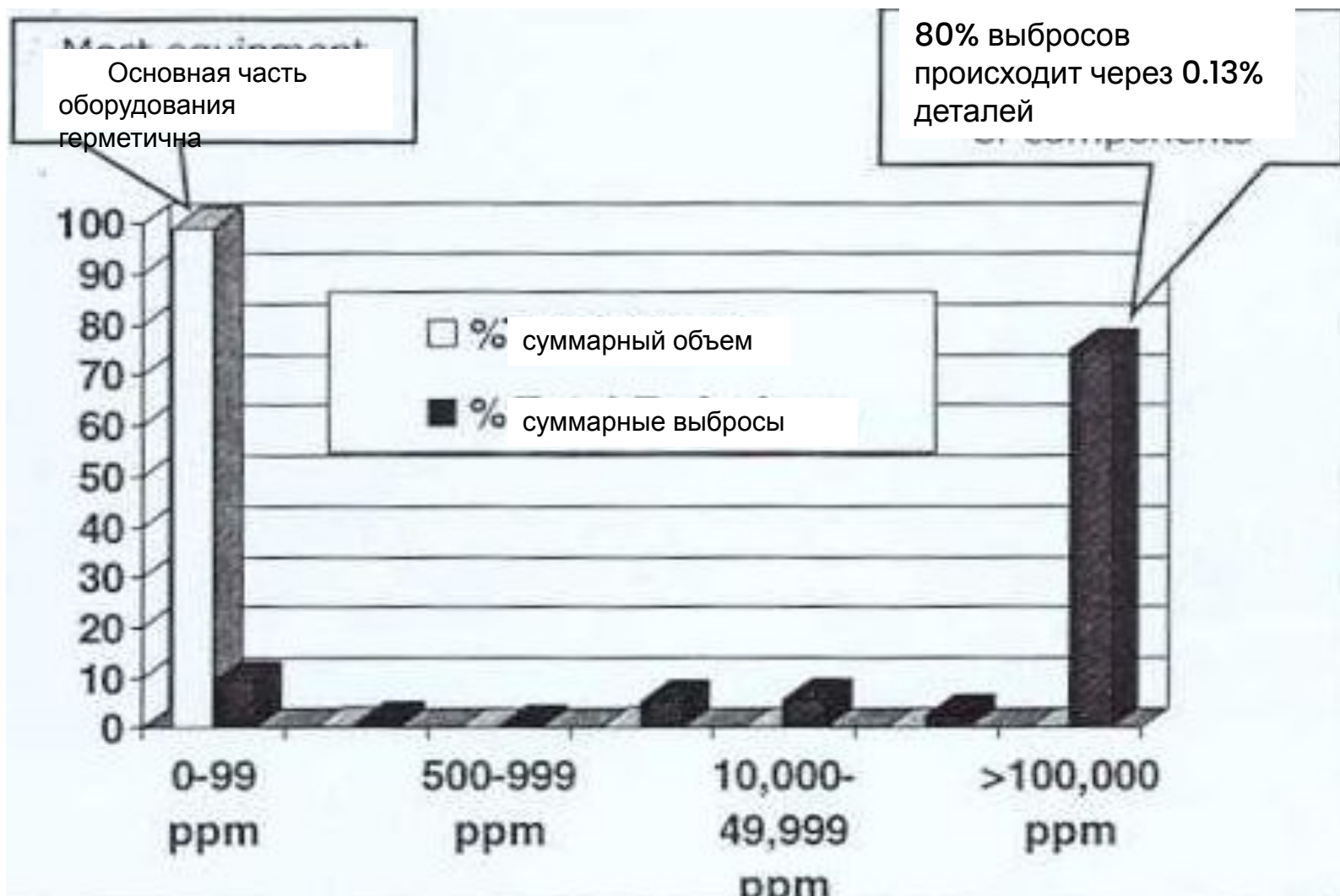
# Система обнаружения и устранения утечек (LDAR)

- < LDAR – Система обнаружения и устранения утечек
- < В соответствии с нормативами США система LDAR должна применяться при наличии значительных объемов углеводородов (УВ)
- < Стандартная система LDAR США - дорогостоящая!
- < Стоимость программы реализации системы LDAR на НПЗ в США составляет 2 млн. долларов в год.
- < Необходимы варианты более низкой стоимости

# Развитие технологии ИК исследования

- < Разработана технология пассивной инфракрасной индикации УВ
- < Возможность быстрого сканирования больших площадей
- < Возможность оптического контроля над утечками из нестандартных источников
- < Экономичная технология
- < **Немногочисленные утечки приводят к большим выбросам в атмосферу**

# Анализ технологии API 1995



- < Для реализации предлагаются две пассивные инфракрасные камеры
  - Камера FLIR GasFinder
    - Изготовлена в Швеции
    - Температурная характеристика
    - Не является искробезопасной (необходимо разрешение на проведение огневых работ)
  - Камера OPGAL EyeCGas
    - Искробезопасная
    - Отсутствие цветовых параметров
    - Изготовлена в Израиле
- < Обе инфракрасные камеры имеют хорошие рабочие характеристики
- < В настоящее время в Shell UA используются камеры FLIR GasFinder 320



## < Большой перечень функций:

- ИК-съемка
- Технология пассивного инфракрасного обнаружения УВ
- Оптическое отображение для обнаружения УВ
- Интеллектуальная система SMART LDAR
- Инфракрасная (ИК) система
- ИК контроль



- < Утечки в соединениях с мелкой резьбой
- < Утечки из фланцевых соединений
- < Поврежденные крупные прокладки
- < Отверстия в трубах
- < Резервуары

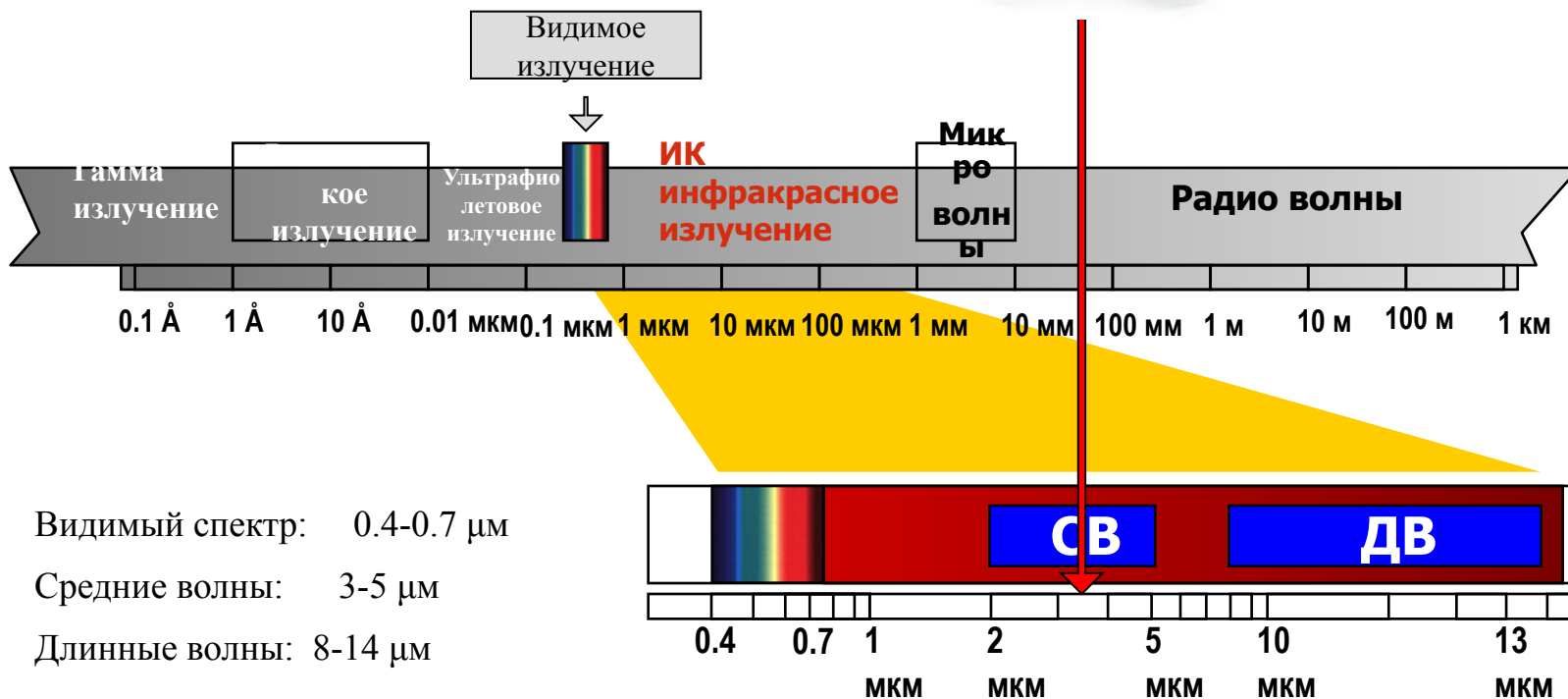
# Технология - Переменные визуального отображения

- < Температура объекта
- < Видимая температура позади объекта
- < Видимая отраженная температура
- < Среда (воздух) между камерой и объектом

# Технология - Переменные визуального отображения

- < Диапазон волн 3-5 микрометров
- < При небольших расстояниях менее 100 футов (30 м) очень низкое атмосферное воздействие (блокировка передачи)
- < При увеличении расстояний возможно проявление атмосферного воздействия
  - Высокая влажность
  - Дождь или туман
  - Очень высокая облачность

# Электромагнитный спектр (слайд системы FLIR - ИК системы переднего обзора)



# Технология - Измерение

- < ИК камера не определяет количество газа
- < Определяется наличие / отсутствие утечки
- < Большинство утечек, обнаруживаемых ИК камерами "больше" по сравнению с нормативами США для системы LDAR
- < Обнаруживаются утечки газа, начиная с уровня 0.01 стандартный кубический фут в минуту
- < Прямая корреляция с концентрацией (ppm) отсутствует

- < Замер всех утечек дорогостоящий и требующий больших затрат времени
- < Для замера утечки газа проводится внутренний контроль
- < **Приблизительная** оценка каждой утечки
  - Небольшая утечка ~ 43 тонны CO<sub>2</sub>e в год
  - Средняя утечка ~ 171 тонна CO<sub>2</sub>e в год
  - Крупная утечка ~ 340 тонн CO<sub>2</sub>e в год



# Газы, на которых проверялась работа системы FLIR (предоставлено FLIR)

- < Бензол
- < Бутан
- < Этан
- < Этанол
- < Этилбензол
- < Этилен
- < Гептан
- < Гексан
- < Изопрен
- < Метилэтилкетон
- < Метан
- < Метанол
- < Метилизобутилкетон
- < Октан
- < Пентан
- < 1- Пентан
- < Пропан
- < Тoluол
- < Ксилол

# Shell Upstream America - Достижения

- < Все ИК-съемки на сегодня добровольные
- < Подразделения UA в США и Канаде - системы ИК-съемки установлена на всем УВ оборудовании
- < Ежегодно проводится ИК-съемка на всех глубоководных платформах
- < ИК-съемка - неотъемлемый компонент основных принципов работы Shell US на суше

# Shell Upstream America - Достижения

- < Обнаруженные утечки устраняются немедленно или вносятся в план экстренных ремонтов
- < ИК-съемки в системе UA является нетто-позитивной
- < (Восстановленный газ - затраты на ИК-съемку) = значительная экономия.
- < **Дополнительная выгода - снижение влияния углерода**
- < **Дополнительная выгода - повышение безопасности работ**

# Shell Upstream America – Передовые методы работы

- < ИК-съемка перед остановкой работ на глубоководной платформе
- < Обеспечивает время для планирования необходимых ремонтных работ
- < ИК-съемка во время пусковых работ на глубоководной платформе
  - Способствует обеспечению пуска работ без утечек
  - Способствует обеспечения технического обслуживания при пуске

# Современные нормативы США в области ИК технологий

- < ИК-съемка предлагается в качестве альтернативного средства контроля
- < Нормативы постоянно совершенствуются
- < Регулирующие органы США используют ИК-съемку для обеспечения исполнения обязательств
- < Проведение ИК-съемок добровольное
- < Высокое соответствие требованиям по защите атмосферы, предъявляемым регулирующими органами США (Управление по охране окружающей среды)

# Нетехнические преимущества

- < Безопасность, безопасность и еще раз безопасность!!!
- < Улучшение взаимоотношений с обществом
- < Прозрачность отношений с обществом - основным распорядителем газа
- < Повышение соблюдения требований по охране среды