

Опыт энергетического аудита нефтяной компании

Ануфриев В.П., д.э.н.,к.т.н.

проф. кафедры «Экономика производственных и энергетических систем»
ВШЭМ УрФУ имени Б.Н. Ельцина
Директор ООО «Уральский центр энергосбережения и экологии»

Тел/Факс : (343) 374-15-74, 374-15-76,
374-48-52, 374-16-42

- Web-сайт: www.ucee.ru
- E-mail: mail@ucee.ru

Цель работы –

- оценка эффективности использования топливно-энергетических ресурсов на объектах ОАО “Юганскнефтегаз”
- поиск направлений и возможностей повышения эффективности их использования
- разработка энергосберегающих мероприятий, реализация которых позволит снизить затраты на ТЭР

Этапы энергоаудита



- **1 Этап.** Предварительный этап
- **2 Этап.** Составление и анализ топливно-энергетических балансов обследуемых объектов предприятия по видам топлива и энергии
- **3 Этап.** Обследование систем тепло- и электроснабжения обследуемых объектов предприятия, включая собственный теплоисточники (котельные); анализ показателей энергоэффективности работы энергоемкого технологического оборудования предприятия. Проведение инструментальных замеров для качественной и количественной оценки состояния энергохозяйства
- **4 Этап.** Расчет нормативных и фактических показателей энергоэффективности отдельных видов оборудования, выявление и анализ причин несоответствия фактических показателей энергоэффективности и нормативных значений
- **5 Этап.** Разработка энергосберегающих мероприятий
- **6 Этап.** Обоснование сокращения выбросов парниковых газов (ПГ) по мероприятиям программы, оценка потенциала снижения выбросов ПГ, идентификация перспективных проектов снижения выбросов ПГ.

Раздел 1. Организационные мероприятия

- Назначить приказом по ОАО ответственных по энергосбережению в структурных подразделениях предприятия
- Ввести в штатное расписание подразделений должности инженера по энергосбережению
- Ввести в постоянную практику ежемесячную отчетность руководителей подразделений по использованию ТЭР
- Проводить обучение и пропаганду эффективных способов и методов экономии ТЭР. Организовать учёбу по повышению квалификации персонала
- Разработать стандарт предприятия “Организация работ по экономии ТЭР”, включая «Положение о стимулировании энергосбережения»
- Провести работы по энергопаспортизации объектов предприятия с учетом ГОСТов по энергосбережению;
- Рассмотреть вопрос о введении на предприятии показателя **полной** энергоемкости производства продукции

Общая сумма капитальных вложений: 4 000 тыс руб.,

Годовой экономический эффект 4004 тыс. руб.

Ожидаемый годовой эффект экономии ТЭР 5 268 тыс. кВтч.,

Раздел 2. Мероприятия по экономии энергоресурсов в электрохозяйстве



- Комплекс мероприятий по модернизации учета и управления электропотреблением для всех подразделений
- Обеспечение управление напряжением питания электроприемников не выше номинального
- Внедрение ЧРП и устройств для плавного пуска насосов, электродвигателей, вентиляторов, дымососов и др.
- Обследование электродвигателей с последующей заменой на двигатели меньшей установленной мощности
- Совершенствование системы освещения
- Замена или реконструкция сварочных трансформаторов
- В целях модернизации кранового электротехнического оборудования устанавливать взамен электромагнитных контакторов ускорения и пуско-тормозных резисторов роторных цепей АД с фазным ротором индукторные пусковые устройства

Общая сумма капитальных вложений: 159 105 тыс. руб.,

Годовой экономический эффект 76 476,7 тыс. руб.

Ожидаемый годовой эффект экономии ТЭР 100 647 тыс. кВт.ч.,

Проект 1. Выполнение комплекса мероприятий по модернизации учета и управления электропотреблением для всех подразделений



Суть проекта:

- Установка счетчиков активной энергии современного типа - электронных, для всех подразделений, крупных электроприемников
- Внедрение автоматизированной системы коммерческого учета энергоресурсов (АСКУЭ)
- Проведение технико-экономического обоснования оплачиваемых потерь электроэнергии в системе электроснабжения.
- Создание системы управления потреблением мощности электроприемниками в часы максимумов энергосистемы

Основные показатели проекта

Название проекта	Сумма КВ, тыс. руб.	Эконом ия ТЭР, тыс. кВтч / год	Экономич. эффект, тыс. руб / год	Срок окуп-ти, лет	Энергетич. эффектив., кВтч / руб. КВ
Выполнение комплекса мероприятий по модернизации учета и управления электропотребления для всех подразделений	40 000	26 341	20 019	2	0,66

Проект 2. Повышение коэффициента мощности и снижение потерь в системе внутреннего электроснабжения



- Суть проекта: Ремонт имеющихся и установка дополнительных компенсирующих устройств реактивной мощности в подразделениях

Основные показатели проекта

Название проекта	Сумма КВ, тыс. руб.	Эконом ия ТЭР, тыс. кВтч / год	Экономич. эффект, тыс. руб / год	Срок окуп-ти, лет	Энергетич. эффектив., кВтч / руб. КВ
Повышение коэффициента мощности и снижение потерь в системе электроснабжения управления питания электроприемников не выше номинального внутреннего Обеспечение напряжением	7 000	2 634	2 002	3,5	0,38

Проект 3. Внедрение частотно-регулируемого привода и устройств для плавного пуска насосов, вентиляторов, дымососов и др.

электродвигателей

- Суть проекта: Обеспечение экономии электроэнергии, увеличение срока службы электропривода и приводимых механизмов

Основные показатели проекта

Название проекта	Сумма КВ, тыс. руб.	Эконом ия ТЭР, тыс. кВтч / год	Экономич. эффект, тыс. руб / год	Срок окуп-ти, лет	Энергетич. эффектив., кВтч / руб. КВ
Внедрение частотно-регулируемого привода и устройств для плавного пуска насосов, вентиляторов, дымососов и др. электродвигателей	63 000	41 588	31 606	2	0,66

Раздел 3. Мероприятия по экономии энергоресурсов в системе сбора, транспорта и подготовка продукции скважин



- Корректировка работы насосного оборудования
- Оптимизация системы потребления тепловой энергии пара на технологические нужды
- Оптимизация работы поршневого компрессора, перекачивающего попутный газ
- Оптимизация режима работы аппаратов воздушного охлаждения (АВО)
- Использование теплоты уходящих дымовых газов после печей ПТБ для подогрева воды котельных на нужды отопления
- Оптимизация режима горения в печах ПТБ и котлах
- Переход на теплоснабжение от электрокотлов
- Введение предварительного подогрева суспензии на входе в ЦППН

Общая сумма капитальных вложений: 44 974 тыс. руб.,

Годовой экономический эффект 73 836,5 тыс. руб.

**Ожидаемый годовой эффект экономии ТЭР 33 504 тыс. кВт. ч.,
41 289 Гкал,**

Проект 1. Комплекс мероприятий по корректировке работы насосного оборудования



Суть проекта: Установка насосов меньшей производительности в соответствии с номинальным расходом. Внесение изменений в режимную карту работы насосов

Основные показатели проекта

Название проекта	Сумма кВ, тыс. руб.	Экономия ТЭР, тыс. кВтч / год	Экономич. эффект, тыс. руб / год	Срок окуп- ти, лет	Энергетич. эффектив., кВтч / руб. кВ
Комплекс мероприятий по корректировке работы насосного оборудования	6 351	27 506	18 807	Менее 1 года	4,3

Проект 2. Оптимизация системы потребления тепловой энергии пара на технологические нужды



Суть проекта: перевод системы
пожаротушения печей с пара на азот.
Перевод остальных технологических
установок с пара на горячую воду

Основные показатели проекта

Название проекта	Сумма КВ, тыс. руб.	Экономия ТЭР, тыс. кВтч / год	Экономич. эффект, тыс. руб / год	Срок окуп- ти, лет	Энергетич. эффектив., кВтч / руб. КВ
Оптимизация системы потребления тепловой энергии пара на технологические нужды	30 000	36 400	31 023	Менее 1 года	1,2

Проект 3. Оптимизация режима горения в печах ПТБ

Суть проекта: Установка кислородомеров.
Установка регулирующих шиберов на
подачу воздуха и попутного газа.
Проведение режимно-наладочных
испытаний печей.

Основные показатели проекта

Название проекта	Сумма КВ, тыс. руб.	Экономия ТЭР, тыс. кВтч / год	Экономич. эффект, тыс. руб / год	Срок окуп- ти, лет	Энергетич. эффектив., кВтч / руб. КВ
Оптимизация режима горения в печах ПТБ	1076	3484	2553	Менее 1 года	3,2

Раздел 4. Мероприятия по экономии энергоресурсов в системе производства тепловой энергии



- Проведение наладки гидравлического режима тепловой сети
- Корректировка работы питательных насосов
- Оптимизация режима горения на котлах

**Общая сумма капитальных вложений: 967 тыс. руб.,
ожидаемый годовой эффект экономии ТЭР 1063 тыс.
кВт. ч., 2 364 Гкал, годовой экономический эффект
155 986 тыс. руб.**

Проект 1. Оптимизация режима горения на котлах

Суть проекта:

- Установка штатных кислородомеров на котлах
- Проведение наладочных испытаний котлов и составление режимных карт с указанием в них показаний штатных расходомеров
- Поддержание оптимальных показателей на штатных кислородомерах (в соответствии с режимной картой и рекомендациями) при эксплуатации котлов

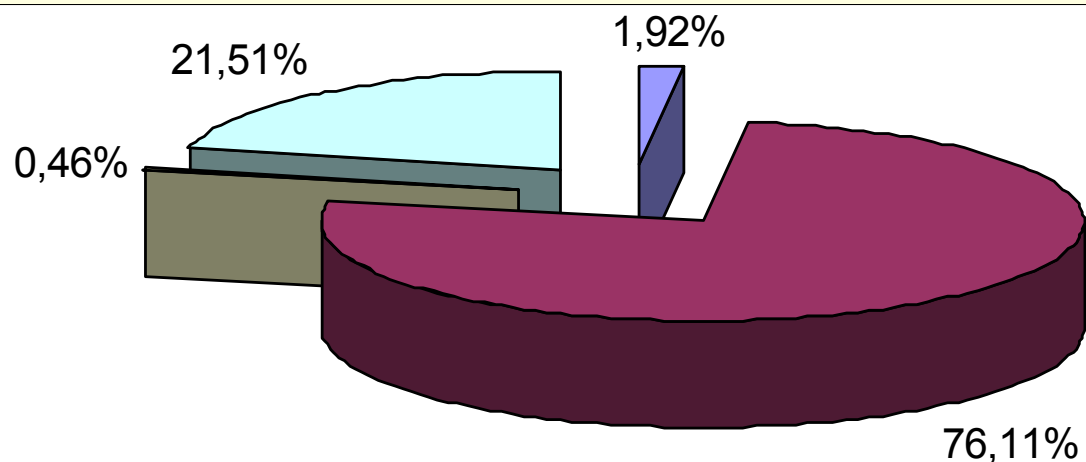
Основные показатели проекта

Название проекта	Сумма КВ, тыс. руб.	Экономия ТЭР, тыс. кВтч / год	Экономич. эффект, тыс. руб / год	Срок окуп- ти, лет	Энергетич. эффектив., кВтч / руб. КВ
Оптимизация режима горения на котлах	125	2749	424	Менее 1 года	22

Итоги программы энергоэффективности

- Суммарные затраты на реализацию предложенных мероприятий по всем разделам программы составляют 209,046 млн. руб.
- Суммарный годовой эффект от реализации мероприятий составил:
Электроэнергии -140,482 млн. кВтч/год;
Тепловой энергии -43653 Гкал/год;
В денежном выражении – 155,986 млн. руб./год.

Структура капитальных вложений по группам мероприятий программы

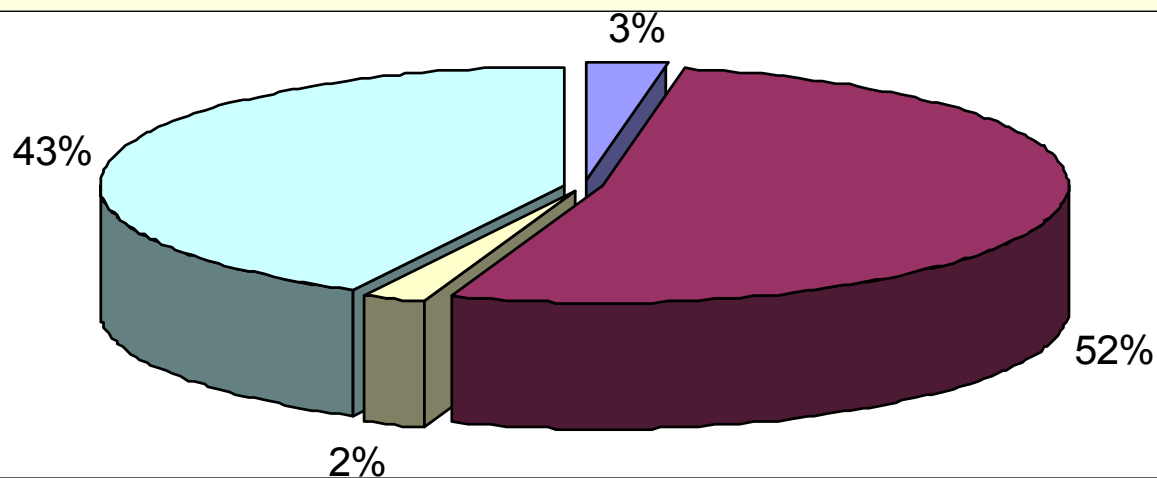


- Организационные мероприятия
- Мероприятия по экономии энергоресурсов в электрохозяйстве
- Мероприятия по экономии энергоресурсов в системе производства тепловой энергии
- Мероприятия по экономии энергоресурсов в системе сбора, транспорта и подготовка продукции скважин (ППН)

Структура экономии ТЭР (в кВтч)

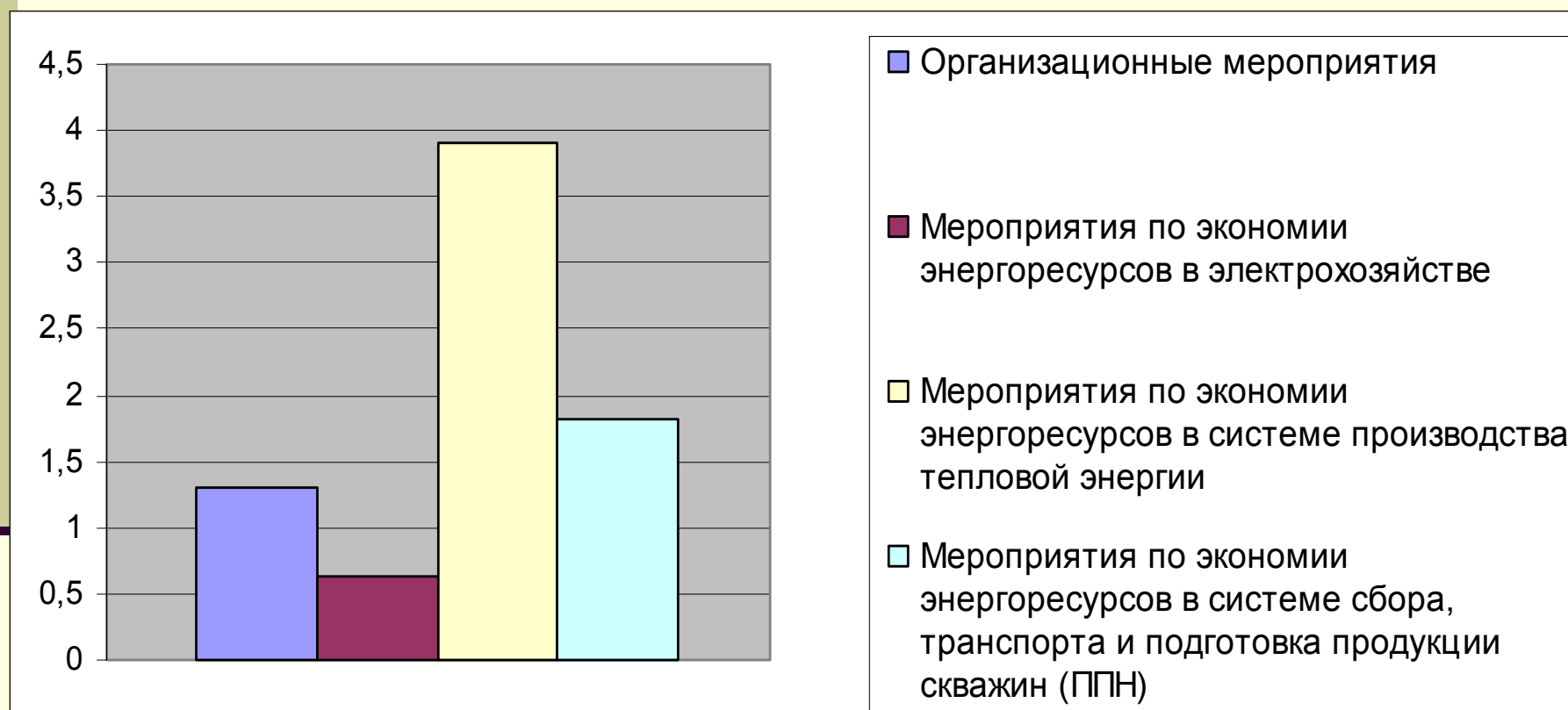


по группам мероприятий программы



- Организационные мероприятия
- Мероприятия по экономии энергоресурсов в электрохозяйстве
- Мероприятия по экономии энергоресурсов в системе производства тепловой энергии
- Мероприятия по экономии энергоресурсов в системе сбора, транспорта и подготовка продукции скважин (ППН)

Энергетическая эффективность капитальных вложений (кВтч / руб КВ) по группам мероприятий программы



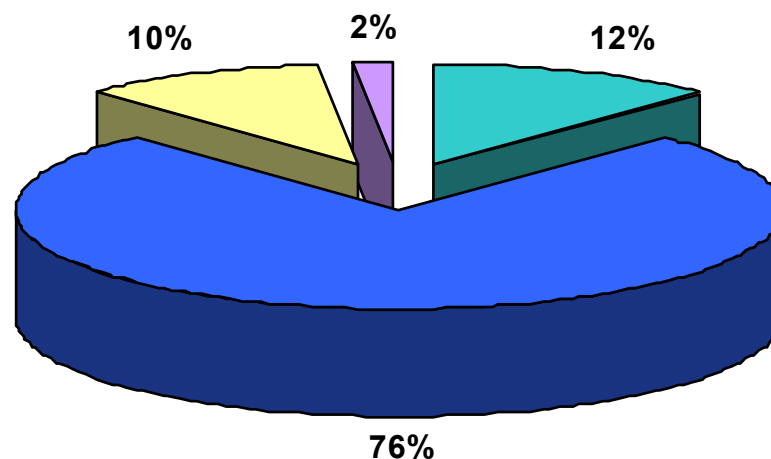
Результаты оценки углеродной эффективности программы энерго- сбережения ОАО «Юганскнефтегаз»



Суммарное сокращение выбросов ПГ по
программе составляет:

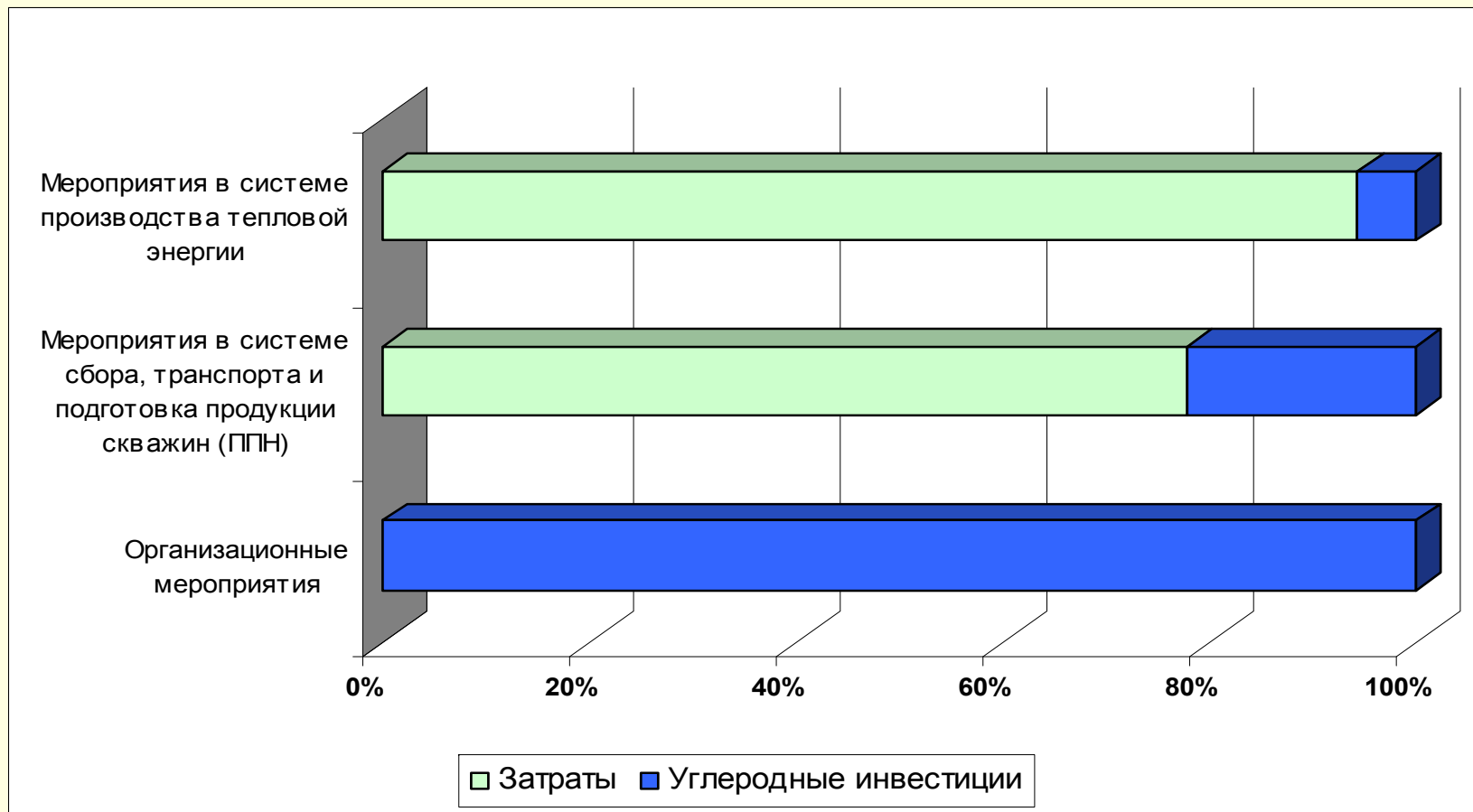
- более **167,458 тыс. тонн CO₂ в год**
что в денежном выражении составляет
- **837,29 тыс. евро**
- **или 29,3 млн. руб. ежегодно.**

Объемы сокращения выбросов ПГ по группам мероприятий программы



- Организационные мероприятия
- Мероприятия по экономии энергоресурсов в электрохозяйстве
- Мероприятия по экономии энергоресурсов в системе сбора, транспорта и подготовка продукции скважин (ППН)
- Мероприятия по экономии энергоресурсов в системе производства тепловой энергии

Покрытие затрат на реализацию мероприятий программы за счет углеродных инвестиций



Удельная стоимость снижения выбросов по мероприятиям программы энергосбережения

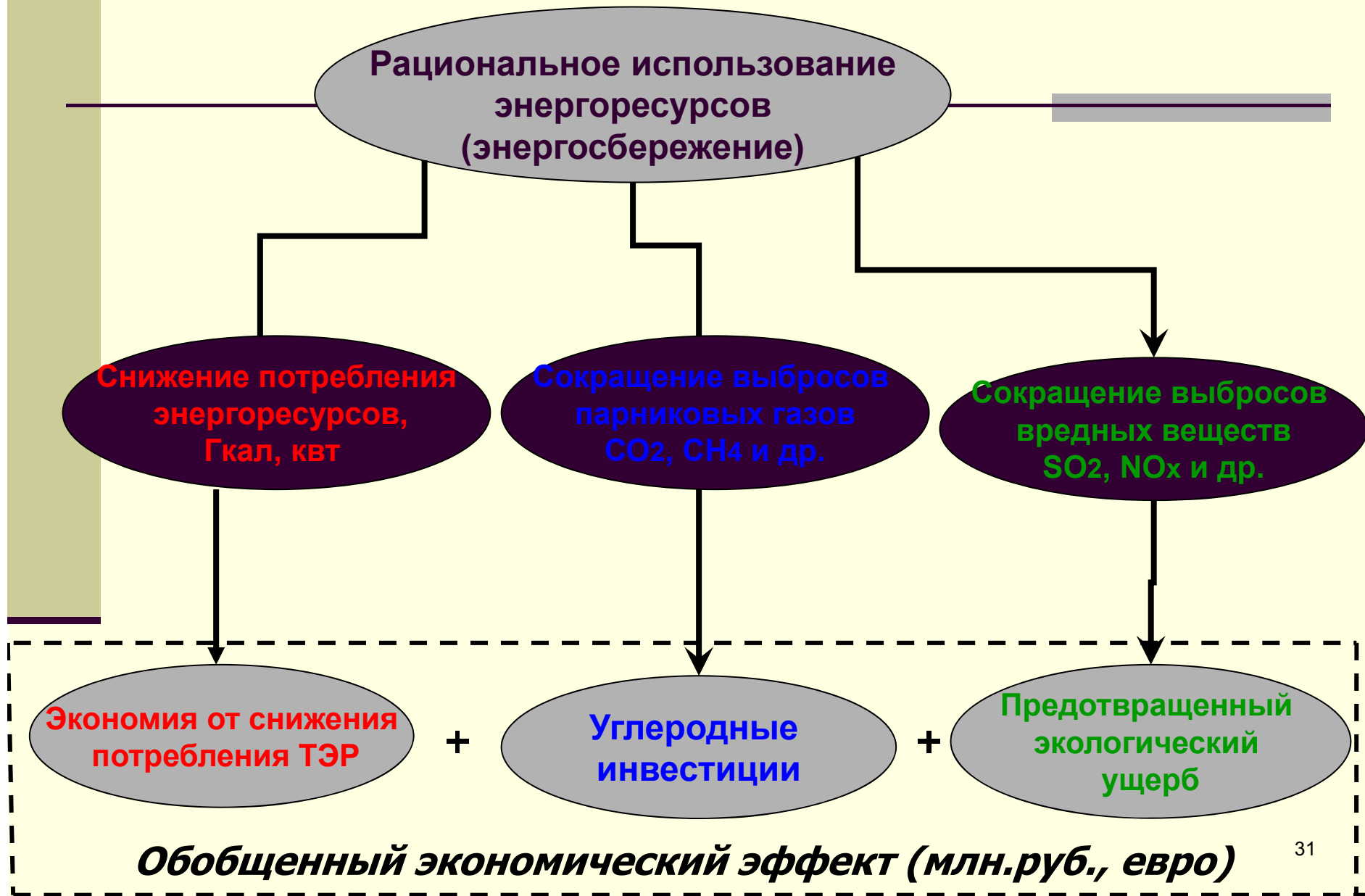


- удельная стоимость снижения выбросов ПГ по мероприятиям программы ОАО «Юганскнефтегаз» лежит в пределах 0 – 45 евро за тонну CO₂
- Однако, большая часть мероприятий может быть реализована при удельных затратах в 0-5 евро / т CO₂
- В Европейском Союзе этот показатель равен 160-270 долл. за т CO₂.

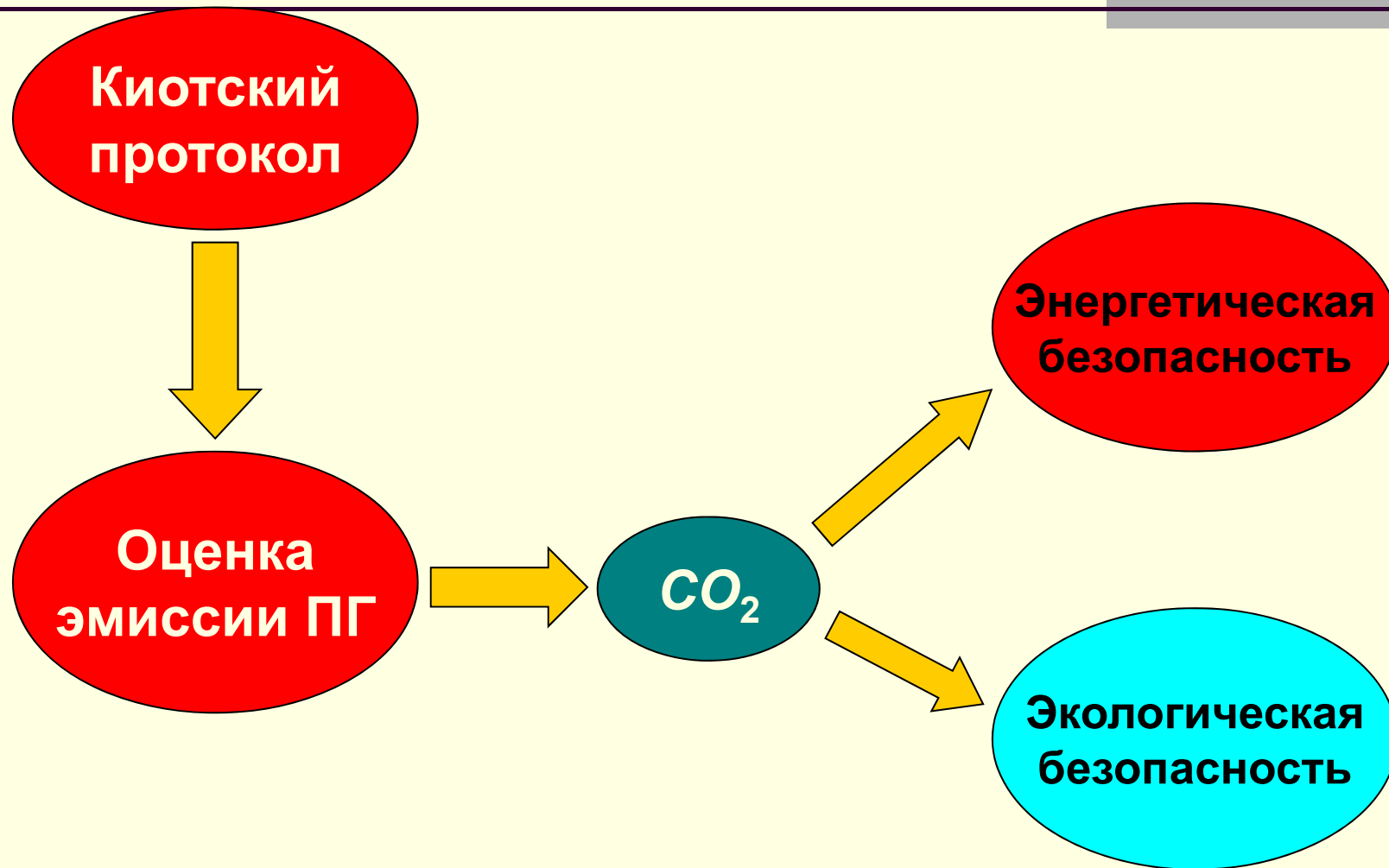
Система внутрикорпоративной торговли квотами на выбросы ПГ



- определение так называемого «годовой бюджет» выбросов ПГ холдинга
- Каждому предприятию холдинга выдается определенное количество разрешений на выбросы, каждое единичное разрешение дает право его владельцу на выброс 1 тонны CO₂
- Предприятие может продать свои разрешения другому предприятию холдинга, но с условием, что его годовой выброс будет покрыт имеющимися разрешениями
- Неиспользованные разрешения могут быть проданы другому предприятию холдинга, либо сохранены для будущего использования - «помещены в банк»



Уровень сокращения выбросов ПГ – индикатор энергетической и экологической безопасности



ЭЭО новых технологий по утилизации ПНГ

Проект	Показатели эффективности						Углеродные инвестиции (5 EUR/т CO ₂)	Предотвращенный ущерб
	Объем ПНГ	Затраты	Сокращение выбросов ПГ	Экономия ТЭР	Срок окупаемости	Удельные затраты		
	млн. тонн/год	тыс. EUR	т CO ₂ /год	т у.т./год	лет	EUR/т CO ₂		
ООО «Корпорация Рост нефти и газа»	109,50	25 066,67	303 589,47	96 000,00	-	16,51	1 517,95	476,89
ЗАО «РИТЭК»	12,44	2 500,00	34 490,75	15 833,70	-	14,50	172,45	54,18
ОАО "Юкон-Газ"	23,94	17 601,30	66 374,13	191 081,3	6,0	53,04	331,87	104,26
ЗАО «Цеосит»	1 500,00	134 400,00	4 158 60,25	737 400,3	3,0	6,46	20 793,80	11 326,46

Программа энергосбережения, в соответствии с Концепцией устойчивого развития (Схема внутрикорпоративной торговли квотами)



Существующая программа энергосбережения холдинга (предприятия)					Дополнение к программе с увязкой с КП и предотвращенным экологическим ущербом			
пп/п	Энергосберегающие мероприятия	Затраты, евро	Экономический эффект, евро	Энергетический эффект, Гкал/кВт-ч	Экологический эффект, тонны CO2 - экв.	Объем углеродных инвестиций, евро	Удельная стоимость снижения выбросов, евро/ т CO2 -экв.	Предотвращенный экологич. ущерб, евро
А								
Б								
В								

Внедрение внутрикорпоративной торговли квотами позволяет:



- приобрести уникальный для предприятий опыт работы на углеродном рынке и торговли квотами
- получить еще один товар (единицы сокращения выбросов), прибыль от реализации которого может быть весьма солидной (стоимость единицы снижения выбросов при внутрикорпоративной торговли в Бритиш Пертолеум составляла 25-45 долл. США за тонну CO₂)
- сократить затраты холдинга на мероприятия по энергосбережению при одновременной стабилизации уровня выбросов ПГ
- получить (в виде системы торговли квотами) инструмент экономического стимулирования энергосбережения на предприятиях холдинга, который может использоваться независимо от того будет ли запущен пост-Киотский договор
- сократить выбросы таких сопутствующих газов как SO₂ и NO_x и, соответственно, сократить платежи за загрязнение

Благодарю за внимание!

**Приглашаем к взаимовыгодному
сотрудничеству !**

620049, РФ, г.Екатеринбург, ул.Мира, 23, оф.227

(343) 374-15-74, 374-15-76, 374-48-52, 374-16-42

Web-page: <http://www.ucee.ru>

E-mail: mail@ucee.ru