

Совершенствование  
нормативной правовой базы в области  
проектирования, строительства и эксплуатации  
производств переработки нефти и газа,  
нефтехимии и газохимии  
для обеспечения надлежащего уровня  
производственной безопасности  
(соображения ОАО «Газпром»)

О. И. Шаповалов  
О. В. Николаенко  
А. Н. Черноплеков  
А. Е. Шалина

## Авторы доклада



**Алексей  
Черноплеков**

**Олег  
Шаповалов**

**Олег  
Николаенко**

**Анна  
Шалина**

# Отрасли нужна модернизация, сегодня она тормозится устаревшей нормативной правовой базой

## СИСТЕМА НОРМАТИВНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ В ОТРАСЛИ ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТИ И ГАЗА В РОССИИ

- сложилась в **50-60-х годах XX века**, путем «обобщений» руководств (инструкций) по эксплуатации закупаемых по импорту установок
- включает **более 400 нормативных правовых актов и более 2800 нормативных технических документов** различных законодательных и исполнительных органов и организаций, подчас противоречащих друг другу и имеющих много пробелов («белых пятен») в регулировании безопасности
- требования существуют в **форме жестких предписаний** в отношении организационно – технических параметров производств, что «привязывает» отрасль к устаревшим технологиям, является тормозом модернизации отрасли и препятствует повышению экономической и энергетической эффективности

## ПОСЛЕДСТВИЯ

- **площади** строящихся технологических объектов **значительно больше зарубежных аналогов**
- высокие затраты и длительные сроки реализации инвестиционных проектов - **стоимость строительства и эксплуатации более чем на 30% превышают мировые показатели**
- реализуются **энергоемкие технические решения**, которые на практике приводят к существенно превышающим мировые показатели **затратам и потерям энергии**
- **Показатели безопасности производств** (смертность, травматизм, аварийность и другие) хуже зарубежных аналогов в 2-3 раза



Установка изомеризации на российском НПЗ. Площадка: **150 м × 300 м**



Установка изомеризации на зарубежном НПЗ. Площадка: **75 м × 50 м**

# Появление в России новейших технологий в нефтегазовом комплексе неотвратимо; важно учиться на чужих ошибках



*Завод Сжижения Природного Газа (СПГ), о. Сахалин,  
Россия*



**Авария (взрыв и пожары) на НПЗ в Texas-City, США  
Установка изомеризации после событий 23 марта  
2005 года**

**Погибло: 15 человек**

**Ранено: 176 человек**

**Источник: The Report of the BP US Refineries Independent  
Safety Review Panel (James A. Baker III Report). January 2007**

# Системная причина неудовлетворительности действующих нормативов - использование в них только «организационно – технических параметров» для регулирования безопасности

Предложения вводят и активно используют термин **ОРГАНИЗАЦИОННО – ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ**

ОТП – это любое решение (проектное, строительное, эксплуатационное), характеризующее конкретное производство.

Примеры значений ОТП являются:

- ◆ **Спецификация технологического трубопровода:**  
толщина стенки, марка используемой стали
- ◆ **Архитектурно-планировочное решение:**  
расстояние между резервуарами в товарном парке
- ◆ **Организация ликвидации ЧС:**  
время локализации – 4 часа; объем разлива – 1500 т

**ПРИМЕР РЕЗЕРВУАРНОГО ПАРКА**  
Опасность здесь состоит в том, что взрыве / пожаре на одном резервуаре могут загореться соседние резервуары



Одним из возможных решений является размещение резервуаров подальше друг от друга, чтобы

**Российский подход**

Расстояние между резервуарами

опасно

безопасно

**Зарубежный подход**

Расстояние между резервуарами

безопасно, при потребных компенсирующих мерах

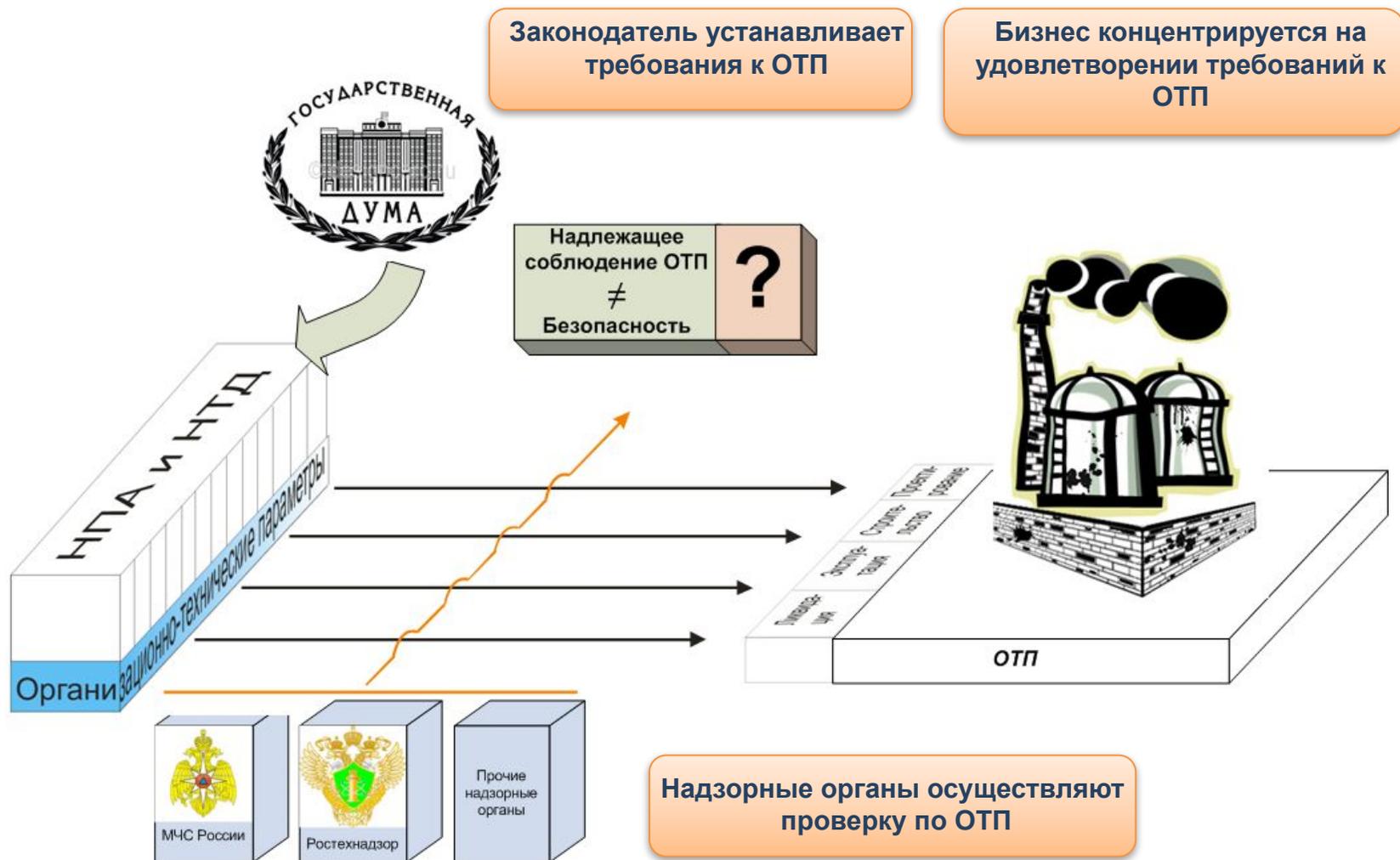
безопасно, без условий



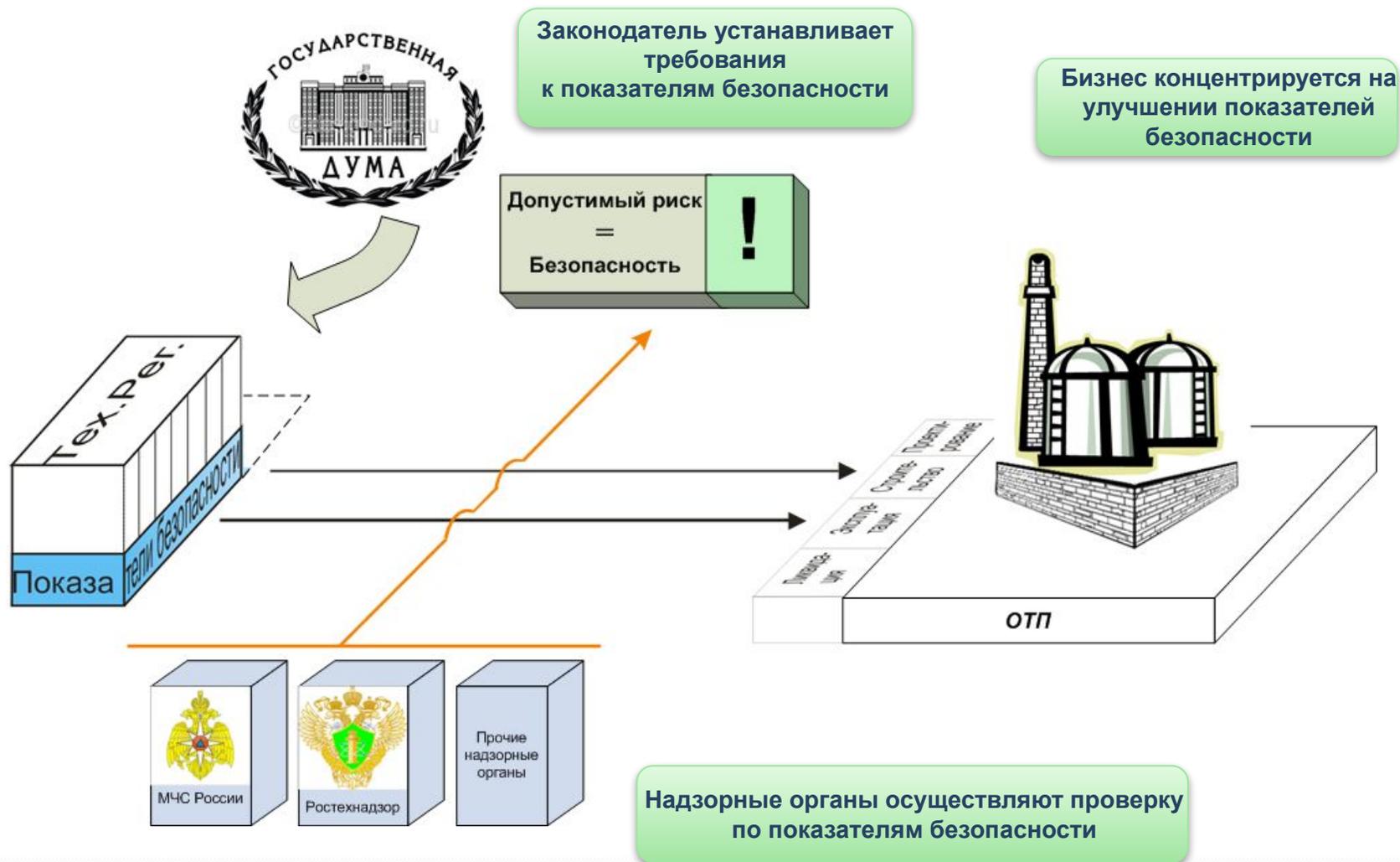
Другим решением, является реализация компенсирующих опасность

**ПРЕДПИСЫВАЮЩЕЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ** – это регулирования безопасности (установление безопасных пределов) по отдельным ОТП. Предписывающее регулирование намертво «привязывает» отрасль к устаревшим технологиям, не позволяет использовать прогрессивные компенсирующие мероприятия, препятствует модернизации и тормозит внедрение энергоэффективных решений

Сегодня в России действует предписывающее регулирование, когда все участники обеспечения безопасности оперируют лишь значениями организационно – технических параметров



# Предлагается перейти на целеустанавливающие регулирование по показателям безопасности, оставив для производств свободу выбора ОТП



# Облик предлагаемого регулирования

## Установление цели безопасности: допустимый риск, разумная достаточность

### БЕЗОПАСНОСТЬ –

- состояние защищенности жизненно важных интересов личности и общества от аварий на производствах переработки нефти и газа, нефтехимии и газохимии, которое достигается посредством применения всех **практически целесообразных мер (ПЦМ)** по предотвращению аварий и смягчению последствий эскалации аварий при их возникновении и характеризуется допустимым риском

### ПРИНЦИП «РАЗУМНОЙ ДОСТАТОЧНОСТИ» –

- мера по обеспечению безопасности является **практически целесообразной**, если время, усилия, сложность и стоимость меры сбалансированы пропорционально ожидаемому предотвращению убытка

### ДОПУСТИМЫЙ РИСК

Риск – вероятность причинения вреда жизни и здоровью граждан с учетом тяжести этого вреда, который предлагается измерять смертностью персонала и населения. Последние традиционно именуются **индивидуальным риском** – ожидаемой частотой (вероятностью) гибели определённого индивидуума. Предлагаемое регулирование устанавливает **критерии приемлемости (допустимости) риска**

Риск <sup>реализации опасностей</sup> {ПЦМ}  $\leq \min$

Риск <sup>эскалации аварий</sup> {ПЦМ}  $\leq \min$

при условии

Риск  $\leq$  критерий допустимости

$C \leq \Delta R \times T$

где

**C** - стоимость меры

**$\Delta R$**  - снижение риска в результате реализации меры

**T** - срок окупаемости затрат на меру (жизненный цикл производства)

**Критерии приемлемости (допустимости) индивидуального риска**

для персонала:  $10^{-4}$  случаев / год

для населения:  $10^{-6}$  случаев / год

# Облик предлагаемого регулирования

## Базисные требования безопасности

### Состояния, значения и пределы безопасной эксплуатации



**Ни одно из требований безопасности не является требованием к организационно – техническим параметрам производства, поэтому его соблюдение не может быть тормозом для технического прогресса и модернизации**

**Требования безопасности не могут служить препятствием осуществлению предпринимательской деятельности в большей степени, чем это минимально необходимо для достижения целей безопасности (по определению)**

## Предложения позволяют сохранить сильные стороны российского и зарубежного регулирования безопасности, смягчить негативные эффекты каждого из них

### МОДЕЛИ РЕГУЛИРОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

	РОССИЙСКАЯ	ЗАРУБЕЖНАЯ	ПРЕДЛАГАЕМАЯ
Цель обеспечения безопасности	Не ставится	<b>Качественная:</b> исключить недопустимый риск (США) <b>Количественная:</b> обеспечить приемлемый уровень риска (Англия)	<b>Количественная:</b> обеспечить приемлемый уровень риска
Характер требований безопасности	К организационно – техническим параметрам	К системам управления безопасностью (процедурам системы менеджмента)	К параметрам безопасности (достижение цели посредством реализации подцелей/вех – показатели индивидуального риска)
Критерии соблюдения требований	«ДА» / «НЕТ» Предпринимаются первые попытки сформулировать понятия «грубое» и «незначительное» нарушение	<b>Качественные:</b> по следованию лучшей практике промышленности	<b>Количественные:</b> проверка выполнения мероприятий по предотвращению происшествий и обеспечению готовности к ЧС
Зависимость надзора от промышленности	Самостоятельность	Определенная зависимость надзора от промышленности	Равноправность
Заинтересованность надзора в безопасности	Низкая	Средняя	Высокая

# Разумное и эффективное использование предлагаемого регулирования позволяет ожидать повышения безопасности

## ОЖИДАЕМЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ БЕЗОПАСНОСТИ

В результате внедрения предлагаемого регулирования в отрасли

♦ и для действующих

♦ и для вновь строящихся

объектов переработки нефти и газа, нефтехимии и газохимии ожидается улучшение следующих показателей (ориентировочно; в характерном масштабе):

<b>Смертность</b>	Снижение количества смертей, возникающих вследствие аварий на 100 миллионов человеко-часов работы	↓	в 4* раза
<b>Удельный травматизм</b>	Снижение количества несчастных случаев, возникающих вследствие аварий на 200 тысяч человеко-часов работы	↓	в 3* раза
<b>Удельная аварийность</b>	Снижение количества аварий с разгерметизацией при переработке 1 млн. тонн сырой нефти в год	↓	в 21* раз

## ОБОСНОВАНИЕ ОЖИДАНИЙ

Опыт Сахалинских проектов



Поддержка надзорных органов



МИНИСТЕРСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПО ДЕЛАМ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ,  
ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ И ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ  
СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ

### ПРОТОКОЛ

заседания научно-технического совета

(выписка)

11.03.2010

Москва

№ 1(00)/1

Зарубежная статистика

\* Статистика показателей безопасности эквивалентных зарубежных производств (там, где действует аналогичное целеустанавливающее регулирование), дает обоснованные ориентиры

# Разумное и эффективное использование предлагаемого регулирования позволяет ожидать улучшения экономической и энергетической эффективности отрасли

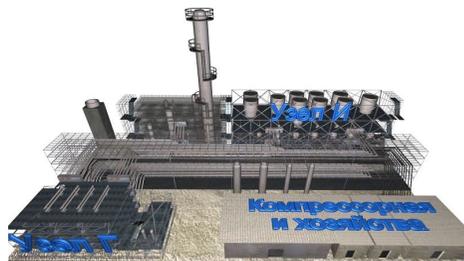
## ОЖИДАЕМЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОТРАСЛИ

В результате внедрения предлагаемого регулирования ожидается, что объекты переработки нефти и газа, нефтехимии и газохимии, будут обладать следующими показателями экономической эффективности:

Удельная производительность	Повышение количества млн. т. сырой нефти перерабатываемое с 1 кв. км. в год	↑	в 1,5 раза
Удельные трудозатраты	Снижение численности персонала, требующегося для переработки 1 млн. т. сырой нефти в год	↓	в 3,1 раза
Энергетическая эффективность	Повышение энергоэффективности – то есть затрат энергии на производство 1 тыс. т. нефтепродуктов	↑	в 2,4 раза
Строительство и эксплуатация	Снижение капитальных и эксплуатационных затрат на объектах нового строительства	↓	на 30 %

## ОБОСНОВАНИЕ ОЖИДАНИЙ

В 2010 году ОАО «Газпром нефть» реализовало специальный пилотный проект проектирования установок изомеризации, где инженерно-экономическими расчетами была подтверждена практическая осуществимость существенного улучшения экономических показателей в российских условиях



## Зарубежная статистика

\* Статистика показателей безопасности эквивалентных зарубежных производств (там, где действует аналогичное целеустанавливающее регулирование), дает обоснованные ориентиры для технико-экономической оценки введения предлагаемого регулирования