



# Ядерная безопасность

***В. А. СИДОРЕНКО***

***НИЦ КИ***

# Ядерная безопасность как задача

## Структура решения задачи

Понимание  
опасности

Обеспечение  
безопасности

Признание  
технологии

# Опережающее суждение

**Нет оснований ожидать в близком будущем общественной приемлемости ядерной энергетики на таком уровне возможного или мыслимого ущерба при ее использовании, какой общество считает вполне приемлемым для широко применяемых технологий.**

# Опасность и ее восприятие

**Специфические опасности** использования атомной энергии (ядерной технологии)

- *Ядерное излучение*
- *Возможность большого неуправляемого выделения энергии*

**Причины** обостренного общественного восприятия

- *Демонстрация применения ядерного оружия и возможность «двойного» применения ядерных процессов*
- *Уникальная возможность средств обнаружения ядерного излучения и нечувствительность к нему органов чувств человека.*

# Факторы опасности

***ПРЯМАЯ ОПАСНОСТЬ*** – ядерное излучение, сопровождающее технологический процесс

- фиксируется
  - измеряется
  - ограничивается техническими средствами
  - нормируется
- Консерватизм нормативных показателей и возможность оптимизации технических решений.
  - Объективная проблема – ограниченное понимание механизма воздействия на организм и необходимость снижения консерватизма («малые дозы»).

***ИТОГ:*** *атомные станции претендуют на наиболее экологически чистый источник энергии.*

# Факторы опасности

## ***ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ ОПАСНОСТЬ***

- неуправляемое выделение энергии;
- аварийное распространение радиоактивных веществ.

Многофакторность возможных и мыслимых аварий и ограниченные возможности целенаправленного предотвращения.

***ИТОГ:*** Нейтрализация потенциальной опасности – центральное содержание ядерной безопасности.

# Понимание опасности

**Достоверное понимание** источников и размеров реальной радиационной опасности – **исходная база** формирования практических мер обеспечения безопасности.

## Разработчики

- Медико-биологические знания, понимание механизма воздействия;
- Установление достоверных безопасных пределов воздействия;
- Логика практических действий – гарантии путем консерватизма;
- Многофакторность источников опасности (внешнее облучение, дыхание, питание...)

## Население

- Грамотность
- Информированность

# Стратегия нейтрализации потенциальной опасности

**Исходные принципы и практические цели:**

- *Предотвращение аварий*
- *Ослабление последствий аварий*

**Всеобъемлющая стратегия –**

**Глубоко эшелонированная защита**

- *Барьеры распространения р/а веществ;*
- *Средства защиты барьеров;*
- *Уровни выполнения технических функций защиты.*



# Стратегия обеспечения ядерной безопасности

Направлена на обеспечение реализации  
**фундаментальных функций:**

- *Защита от излучения во всех состояниях ядерной установки;*
- *Удержание под контролем цепной реакции деления;*
- *Отвод тепла, выделяющегося в процессе деления ядерного топлива и поглощения излучения образовавшихся радиоактивных веществ;*
- *Удержание радиоактивных веществ в пределах предусмотренных барьеров.*

# Основные направления формирования уровней защиты

- **Уменьшение исходной опасности** (на первом уровне).

*Свойства и характеристики объекта определяют возможную эффективность и стоимость защитных средств (мощность установки, величина накапливаемой радиоактивности, возможность внешних воздействий и пр.)*

- **Внутренняя самозащитенность** («внутренне присущая безопасность»).

# Свойства «внутренней самозащитности»

- **устранение и уменьшение опасных факторов:**
  - запас реактивности;
  - давление, температура, химическая активность теплоносителя;
  - стойкость конструкционных материалов, щадящие условия работы;
  - запасы в эксплуатационных условиях и параметрах;
- **эффективные отрицательные обратные связи в эксплуатации (самогашение аварийных процессов);**
- **использование естественных и саморегулируемых процессов;**
- **высокая инерционность процессов (резервы времени для безопасного развития событий, эффективного вмешательства оператора);**
- **самосрабатывающие защитные устройства прямого действия (по режимному параметру или состоянию);**
- **пассивные технические средства в системах безопасности.**

**Обеспечение ядерной безопасности  
должно опираться на  
последовательное осуществление  
стратегии глубоко эшелонированной  
защиты при любом уровне  
реализации свойств внутренней  
самозащищенности и исходной  
опасности объекта**

## **Устойчивая концепция безопасности ядерной энергетики**

**сформировалась за шесть десятилетий ее существования, опираясь на международно признаваемую стратегию и нормативно-правовую базу ее осуществления.**

### **Международная база**

- Конвенция по ядерной безопасности и другие международные конвенции;
- Руководства безопасности МАГАТЭ.

### **Российская база**

- Закон об использовании атомной энергии и другие Федеральные законы;
- Система Федеральных норм и правил.

# О «Новой концепции безопасности»

**Декларируемая направленность –**  
база перспективной ядерной энергетики.

**Первичная цель –**  
ликвидация развитых существующих направлений  
ядерной энергетики и продвижение новых  
технологических направлений.

**Составные элементы «Новой концепции»:**

- естественная безопасность;
- «детерминистский» подход в обеспечении безопасности взамен «вероятностному»;
- радиационная эквивалентность первичных ядерных материалов и радиоактивных отходов.

# ~~«Естественная безопасность»~~

*По целям* - ПИАР

*По форме* - ЛОЗУНГ

*По содержанию* - ДЕМАГОГИЯ

# ~~Детерминистский подход взамен вероятностного~~

***По содержанию - ПОДМЕНА ПОНЯТИЙ***  
***По целям и форме - ПОДДЕРЖКА***  
***«ЕСТЕСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ»***



# ~~«Радиационная эквивалентность»~~

*Количественный анализ радиационных характеристик начального и конечного звена ядерного топливного цикла позволяют утверждать, что предлагаемое понятие также представляет собой **лозунговый ПИАР**, опирающийся на **заблуждение** (непреднамеренное или целенаправленное?)*

# Полнота факторов обеспечения ядерной безопасности

## Технические факторы

*Реализация всех элементов глубоко эшелонированной защиты*

## Человеческие факторы

*«Культура безопасности» на всех этапах осуществления ядерной технологии*

- Создание ядерной установки
- Пользование ядерной установкой
- Управление использованием ядерной технологии.

# Управление безопасностью

- Управление ядерной энергетикой
- Государственное регулирование ядерной безопасности.

*Дефицит культуры безопасности на уровне власти.*

**Гарантии**  
**обеспечения ядерной безопасности**  
**через**  
**ПОЛНОТУ**  
**реализации всех факторов**

# Признание ядерной энергетики

База признания:

- *Знание*
- *Понимание*
- *Доверие*

Для любой технологии важный психологический элемент доверия – возможность собственного вмешательства в процесс.

При органической особенности ядерной технологии (индивидуальной нечувствительности к опасности) важную роль в признании приобретают:

- *Знания*
- *Информированность*

# Краткое заключение

*Завершая мое заявление, сделанное в начале доклада, его следует рассматривать как основной фактор, определяющий*

**неизбежность постоянных усилий в области обеспечения ядерной безопасности гражданского применения этой энергетической технологии.**