

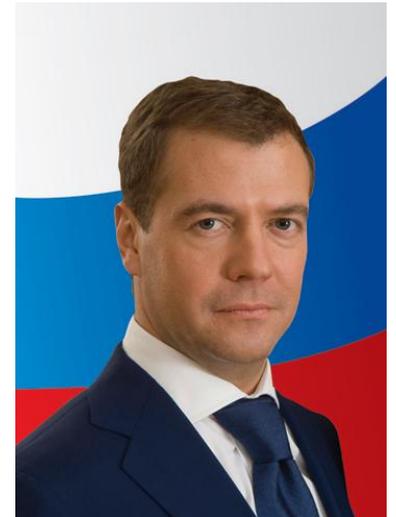
# **УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ**

**Д.А. Седнев**

**Томск 2011**

# Актуальность работы

- Акты терроризма - одни из главных вызовов мировому сообществу. Арсенал средств, используемых террористическими организациями, значительно расширился;
- Указом Президента РФ N899 от 7 июля 2011 года были утверждены восемь приоритетных направлений развития науки, технологий и техники, в число которых входят *«Безопасность и противодействие терроризму»* и *«Энергоэффективность, энергосбережение, ядерная энергетика»*.
- МАГАТЭ поставлена задача расширения использования способов неразрушающего контроля для учета и контроля ядерных материалов



# Цели работы:

- Выбор уникальных идентификационных признаков
- Разработка технологии первичной идентификации признаков и их последующей аутентификации
- Разработка принципиальной схемы прибора «ключа» производящего идентификацию и аутентификацию

# Классический подход

- Необходимо присвоить каждой единице уникальный идентификационный признак (УИП).
  - индивидуальный номер, нанесенный на различные запорно-пломбировочные устройства (ЗПУ)
  - индивидуальный номер, зашифрованный в штрихкоде.
  
- Требования:
  - защищенность от подмены и подделки;
  - устойчивость к несанкционированному вскрытию;
  - минимальность случайного выхода из строя.

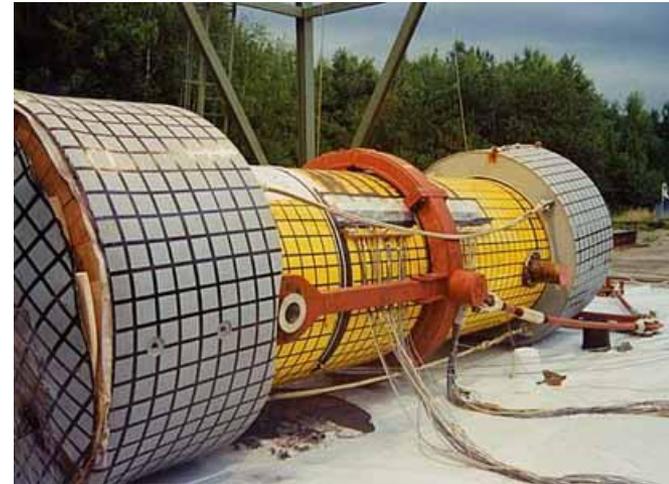
# Классический подход

- Используются тросовые, болтовые, замковые, проволочные, ленточные, пленочные и комбинированные ЗПУ.
- Проблемы: существует вероятность кражи ЗПУ, возможность клонировать ЗПУ для последующей кражи ЯМ и т.д.
- «Отсутствуют официальные данные о пломбировочных устройствах, которые невозможно подделать» - Госкорпорация Росатом



# Предлагаемый метод

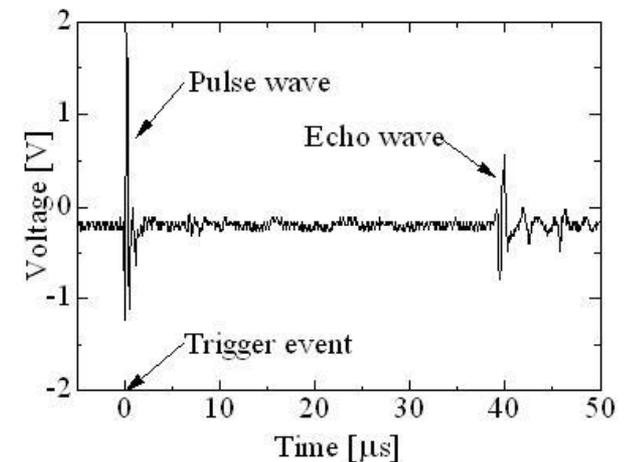
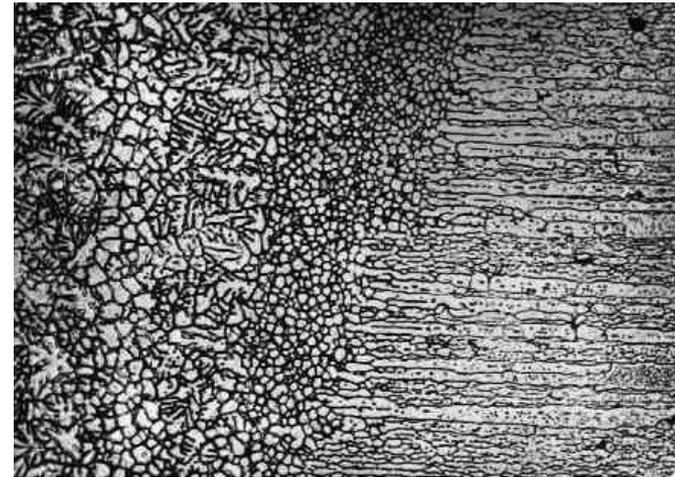
- В качестве контролируемого признака предлагается выбрать материал контейнера либо сварной шов на контейнере (как место обладающее максимально неоднородной структурой)
- Оптимальным для контроля является ультразвуковой эхо-метод.
- С помощью свойства акустического рассеивания возможно получить уникальную характеристику материала



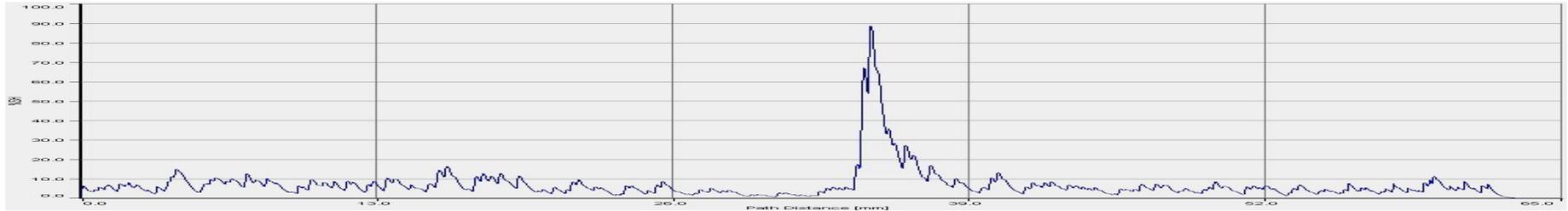
Контейнер с ОЯТ POLLUX, имеющий сварной шов, но использующий классический тип УИП

# Предлагаемый метод

- Любое изменение микроструктуры материала (попытки вскрыть, повторная сварка, дублирование и т.п.) будет обнаружено
- Проводиться серия экспериментов с целью подбора оптимальных характеристик прибора и методики измерения (допустимая точность расположения датчика на маркере пятна контроля, возможные ошибки, корреляция материал-частота, геометрия объекта)



# Предлагаемый метод



# Экспериментальная база

- УСД-60 - универсальный промышленный ультразвуковой дефектоскоп
- Датчик Olympus Panametrics (угол измерения  $70^\circ$ , частота 2,5 МГц);
- Набор экспериментальных образцов (толщина 8, 10, 12 мм)



# Экспериментальная база



# Ход экспериментальных исследований

Набор статистики



Получение численных данных



Обработка данных



Получение среднего



Установление пределов достоверности

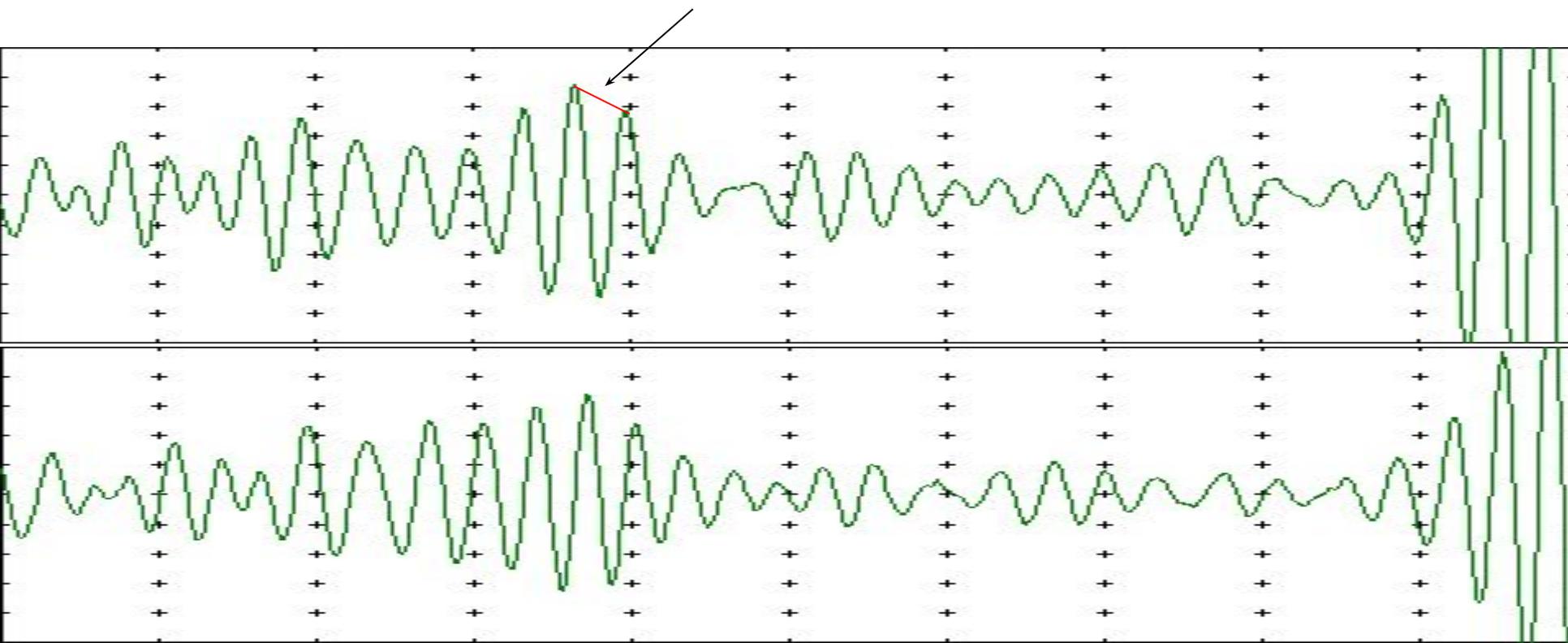


Проверка полученных данных

# Опытные результаты

Два случайных А-скана (являющиеся УИП) на одном «пятне контроля», демонстрируют большую степень сходства

Для оценки сходства результата используется характерное расстояние между пиками, выбранных минуций и угол наклона данного отрезка



# Выводы

- Микроструктура конструкционного материала уникальна, не поддается подделке или дублированию;
- Узкий круг лиц с доступом к информации;
- Сговор с инсайдером не эффективен.



**Спасибо за внимание!**

**[sednev@tpu.ru](mailto:sednev@tpu.ru)**