



Роль метрологии в инновационном процессе

Директор ВНИИОФИ
Владимир Крутиков

Признаки новационности продукции

1. Область применения
2. Предназначение
3. Потребительские характеристики
4. Принцип действия
5. Конструкция
6. Технология изготовления
7. Цена
8. Рынок

Жизненный цикл новации

Определение
области
применения и
предназначения

Разработка
конструкции,
технологии
метрологического
обеспечения

Реализация
необходимого
производства

Технология,
оборудование,
материалы и
комплектующие,
средства
измерений

Подтверждение
соответствия
установленным
требованиям
(испытательное
и измерительное
оборудование)

Определение
цены

Продажа
новации

Обслуживание
новации

РАЗРАБОТКА

ПРОИЗВОДСТВО

ПРОДУКТ

СБЫТ

Этапы новации



Создание
новации

Технологическое
обеспечение

Метрологическое
обеспечение

Нормативно-методическое
обеспечение

Сертификация

РЫНОК



долина смерти новаций





Этапы новации



ПРОИЗВОДСТВО

Создание
новации

РЫНОК

Технологическое
обеспечение

Техническое
обеспечение

Юридическое
обеспечение

Я



долина смерти новаций



Этапы новации



ПРОИЗВОДСТВО

Создание
новации

Технологическое
обеспечение

РЫНОК



долина смерти новаций





Этапы новации

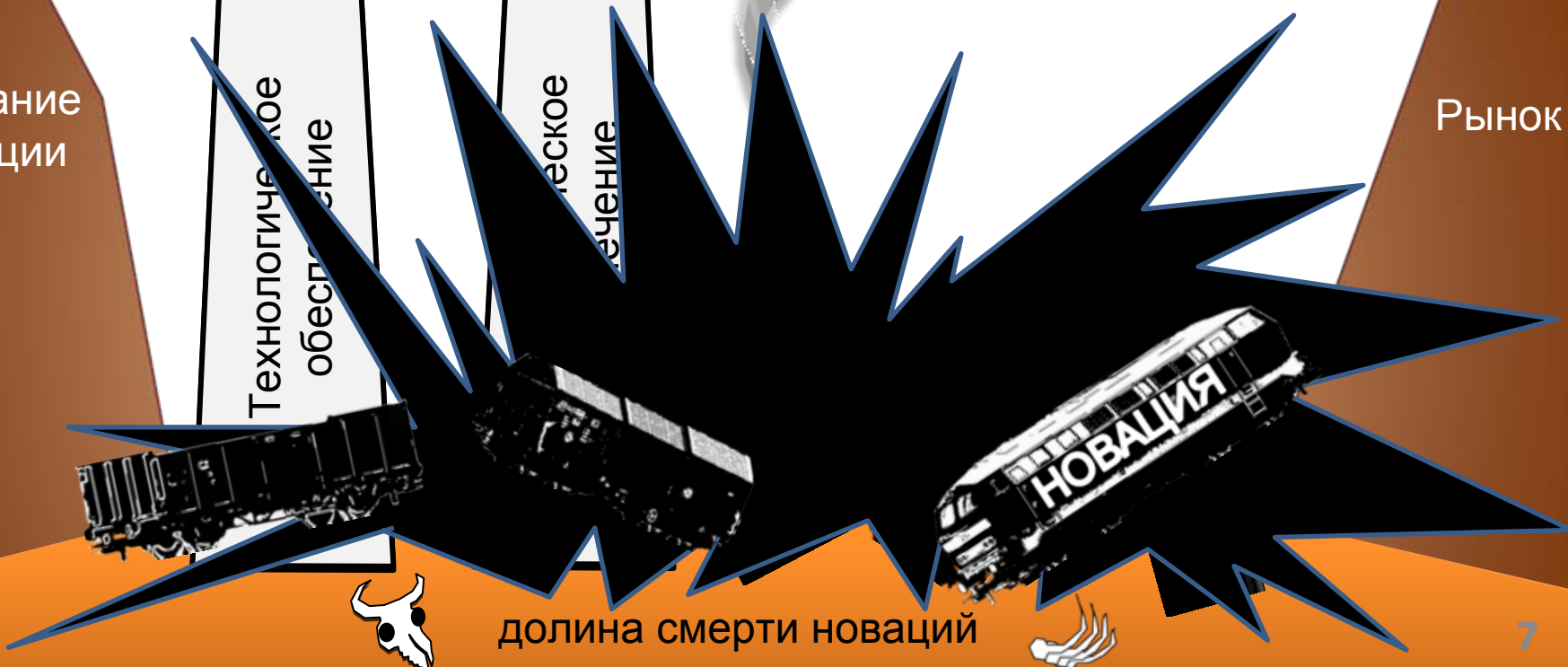


Создание
новации

РЫНОК

Технологическое
обеспечение

Техническое
решение



долина смерти новаций



Этапы новации



ПРОИЗВОДСТВО

Создание
новации

РЫНОК

Технологическое
обеспечение

Техническое
решение

Юридическое
обеспечение



долина смерти новаций



Этапы новации

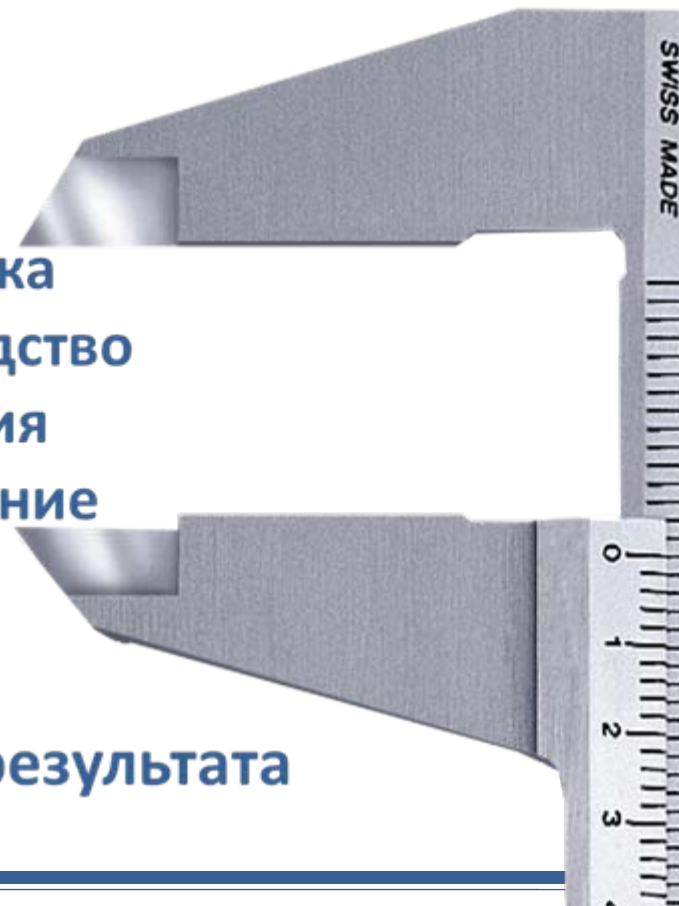


Метрологическое обеспечение

Наличие возможности
при реализации конкретного
процесса

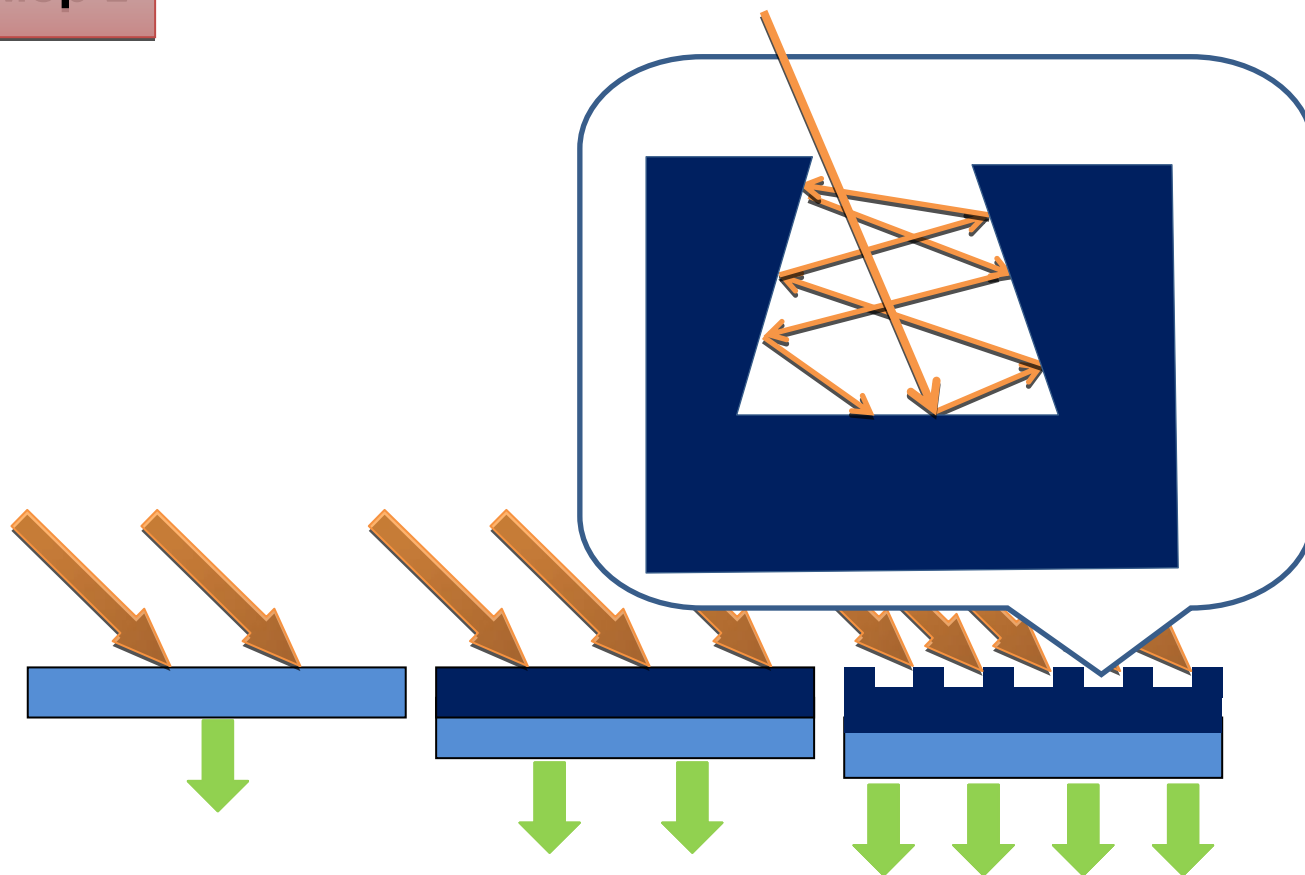
- Разработка
- Производство
- Испытания
- Применение

использования
правильно функционирующих СИ,
достаточных для положительного результата



Новационный солнечный элемент

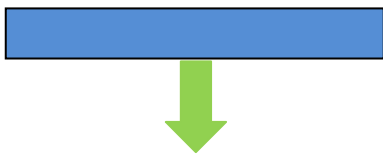
Пример 1



Новаціонный солнечный элемент

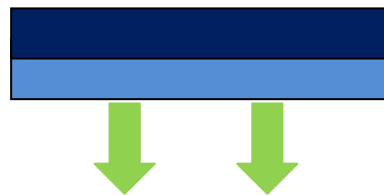
Контроль П/П пластин

- Тип проводимости
- Концентрация примеси
- Однородность
- Толщина
- Плоскостность
- шероховатость



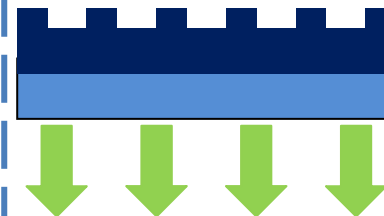
Контроль качества Р/П переходов

- Глубина
- В/А характеристики
- Фото-чувствительность
- Однородность по пластине



Контроль качества обработки Ф/Ч поверхностей Р/П перехода

- Шаг выступов
- Глубина выступов



Контроль качества сборки и Х/К солнечных элементов

- В/А характеристики
- Фото-чувствительность
- Квантовый эффект
- Испытания на долговечность
- Испытания на устойчивость к ВВСП

Изготовление деталей сложной формы

новый принцип действия (аддитивные технологии)

Пример 2

МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

НОВАЦИЯ

КОНТРОЛЬ

- Геометрических размеров
- Механических характеристик
- Качества поверхностей

КОНТРОЛЬ

- Размера и состава порошка
- Качества связующих материалов
- Дозаторов
- Управление температурными режимами

КОНТРОЛЬ

- Технологических режимов



Производство высокотехнологической инвестиционно- привлекательной продукции нуждается в значительном количестве соответствующих

Доля измерительной составляющей в себестоимости высокотехнологической продукции может превышать

ТВУЮЩИХ



**Правильность
функционирования средств
измерения поддерживается
путем осуществления
комплекса мероприятий,
установленных
законодательством об
обеспечении**



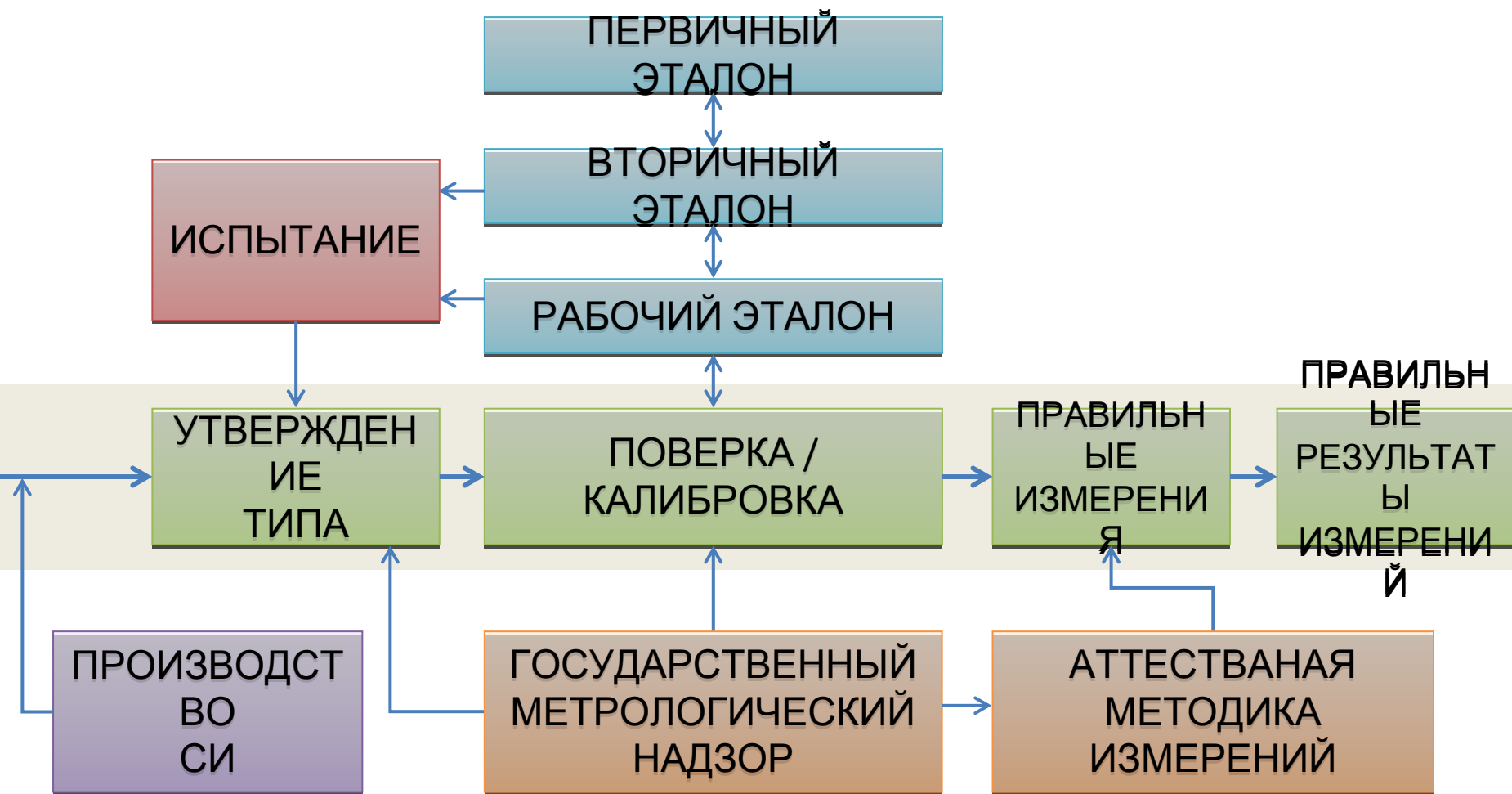
единства измерений





Комплекс мероприятий

обеспечивающий правильность функционирования СИ



Система обеспечения единства измерений

Эталоны

- 157 Первичные
- 600 Вторичные
- 5000 Рабочие

Типы СИ > 45 000

Типы СО > 15 000

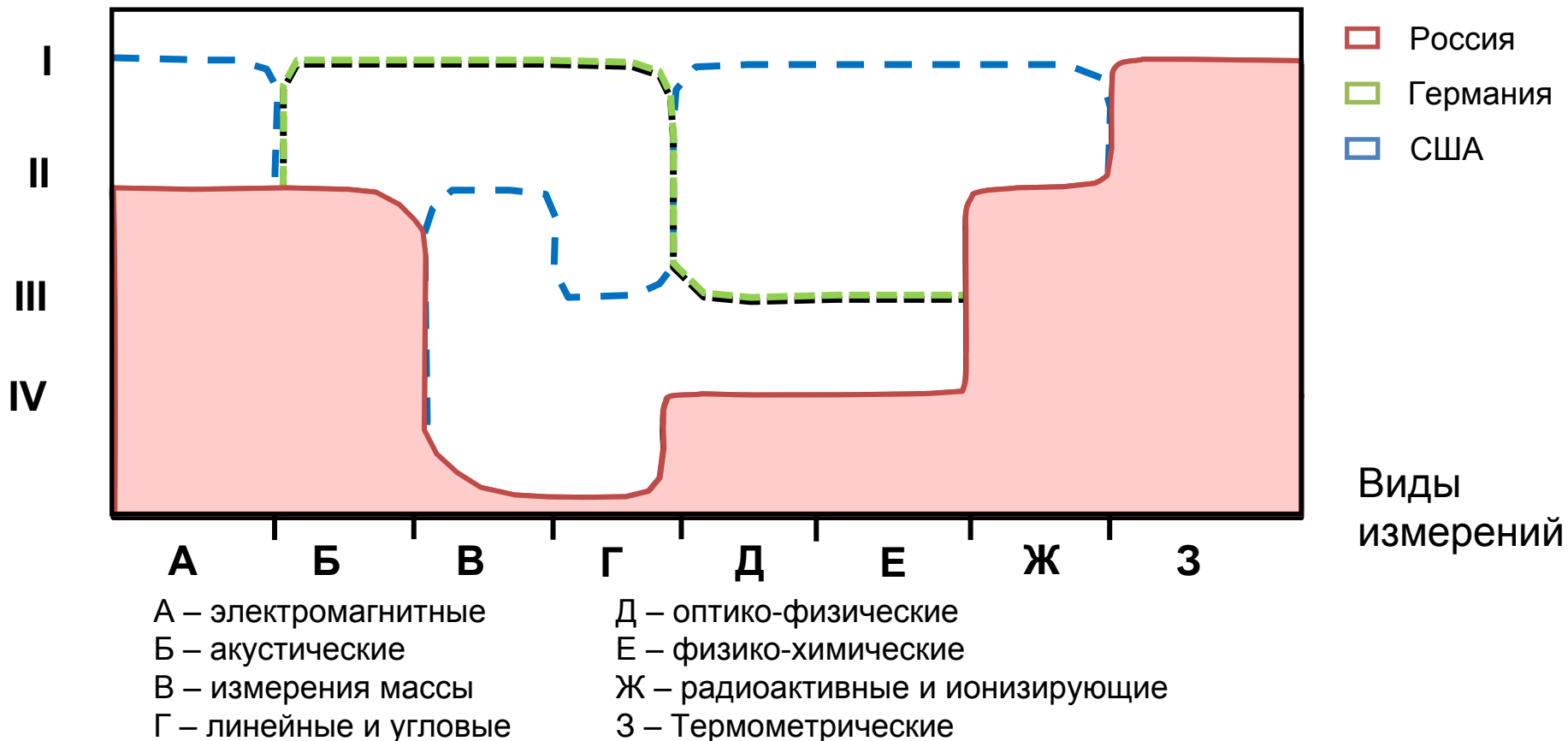
Аттестованные методы > 15 000

Измерительные возможности России > 1600*

* зарегистрированные в ВIRM

Распределение измерительных возможностей России

Занимаемое место



А – электромагнитные
 Б – акустические
 В – измерения массы
 Г – линейные и угловые

Д – оптико-физические
 Е – физико-химические
 Ж – радиоактивные и ионизирующие
 З – Термометрические

Инновационный процесс связанный с высокотехнологической продукцией должен предусматривать создание соответствующего метрологического обеспечения





Состав метрологического обеспечения производства продукции

1. Средства измерений, встроенные, в технологическое и испытательное оборудование
2. Средства измерений, применяемые самостоятельно
3. Стандартные образцы материалов и веществ
4. Нормативно-правовые документы в области метрологии





Функции метрологического обеспечения производства продукции

1. Входной контроль материалов и комплектующих
2. Контроль технологического процесса
3. Испытания готовой продукции

ВЫВОДЫ

Метрологическое обеспечение

1. Неотъемлемая составляющая при разработке и производстве инновационной продукции
2. Включает серийно выпускаемые и специально разработанные СИ
3. Базируется на уникальном и/или мелкосерийном измерительном оборудовании
4. Средства измерений часто совмещены с технологическим оборудованием

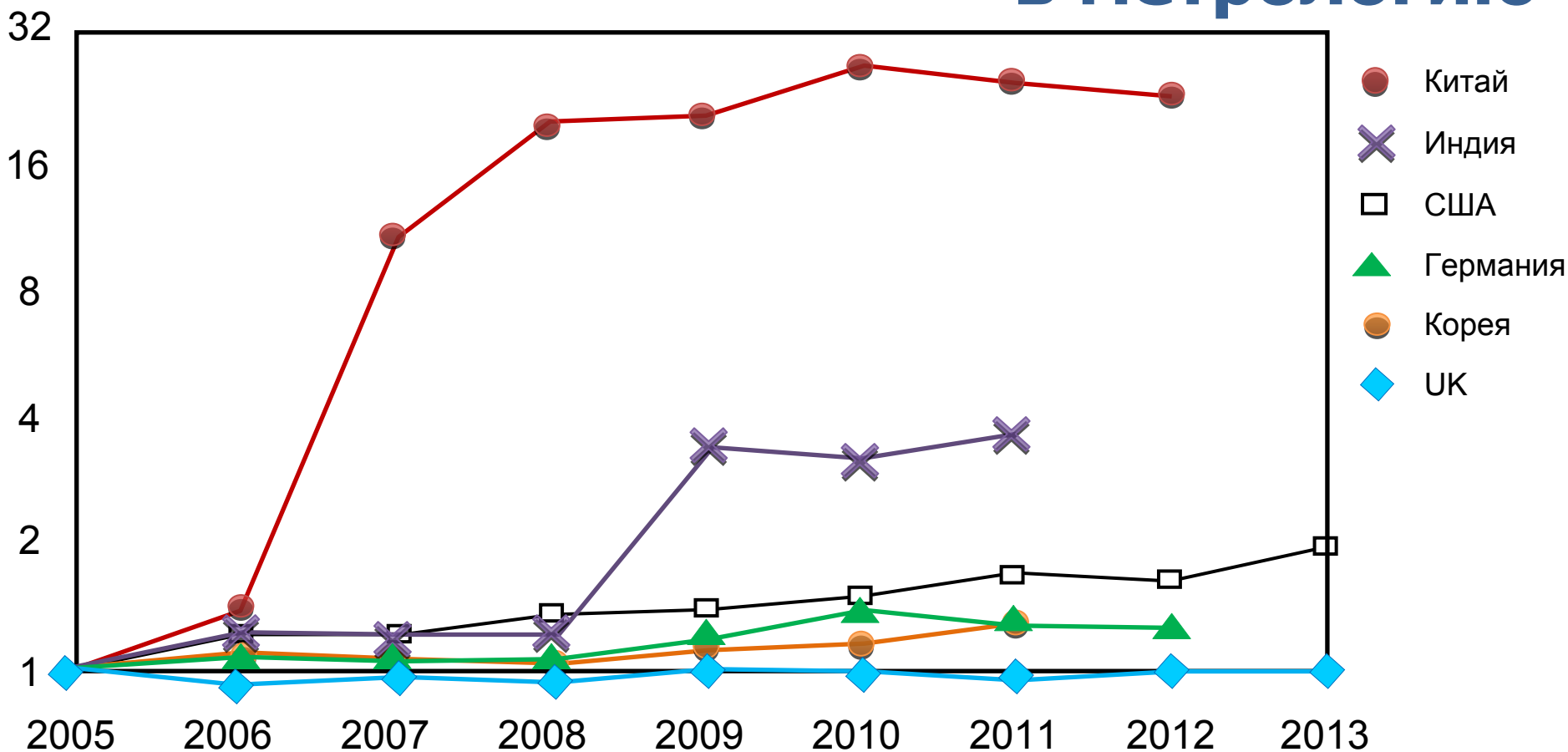
ВЫВОДЫ

Эталонная база

5. Эталоны, как правило, не являются частью инвестпроекта конкретной инновации
6. Создание эталонной базы за счет бюджетных средств в соответствии с механизмом, принятом в развитых странах
7. Развитие эталонной базы путем создания специализированных метрологических центров
(Китай, Бразилия, Германия, США)



Относительный рост государственных инвестиций в метрологию



Такие метрологические центры создаются в течении 10-15 лет, вдали от крупных городских и промышленных центров для обеспечения условий позволяющих реализовывать высочайшие точности измерений





50 лет на службе метрологии



МЕЖДУНАРОДНЫЙ
ГОД СВЕТА
2015

90 лет в борьбе за качество



РОССТАНДАРТ
1925-2015