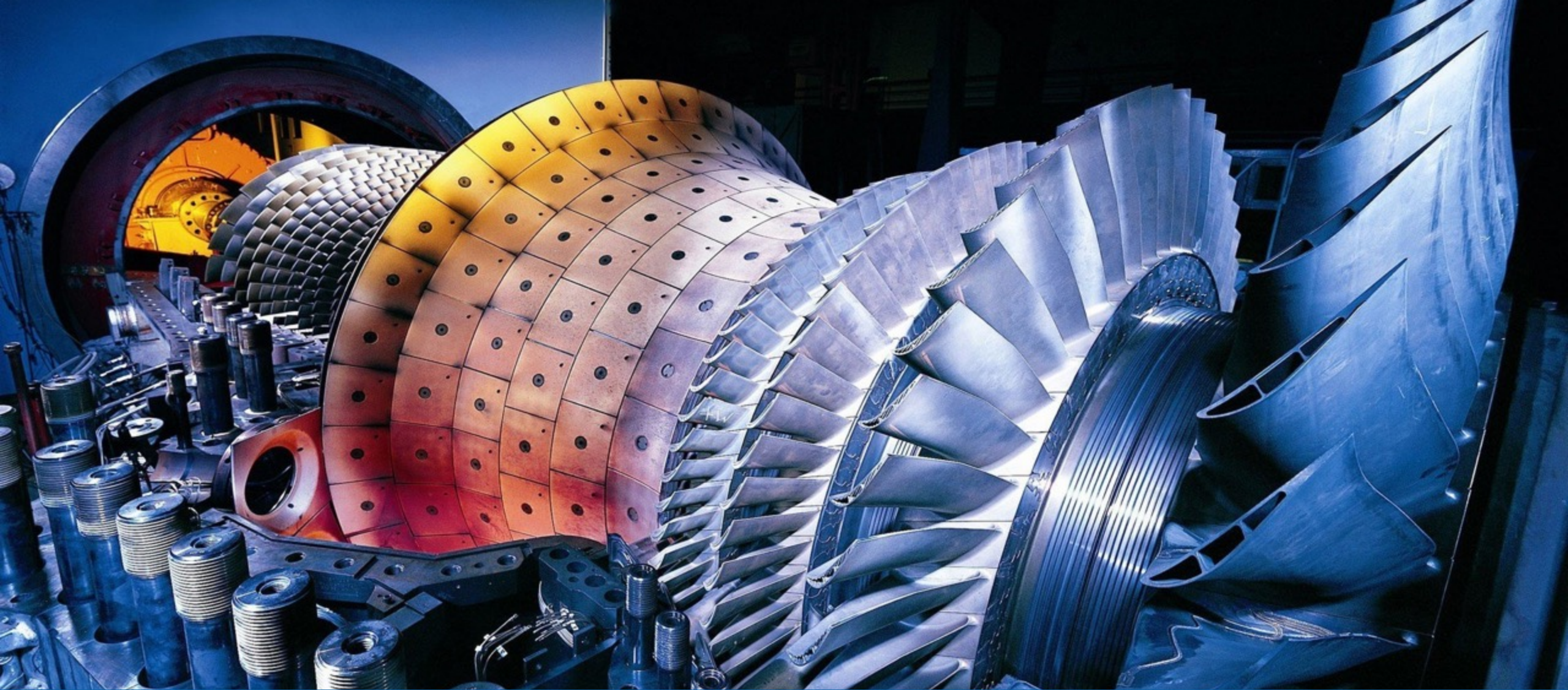


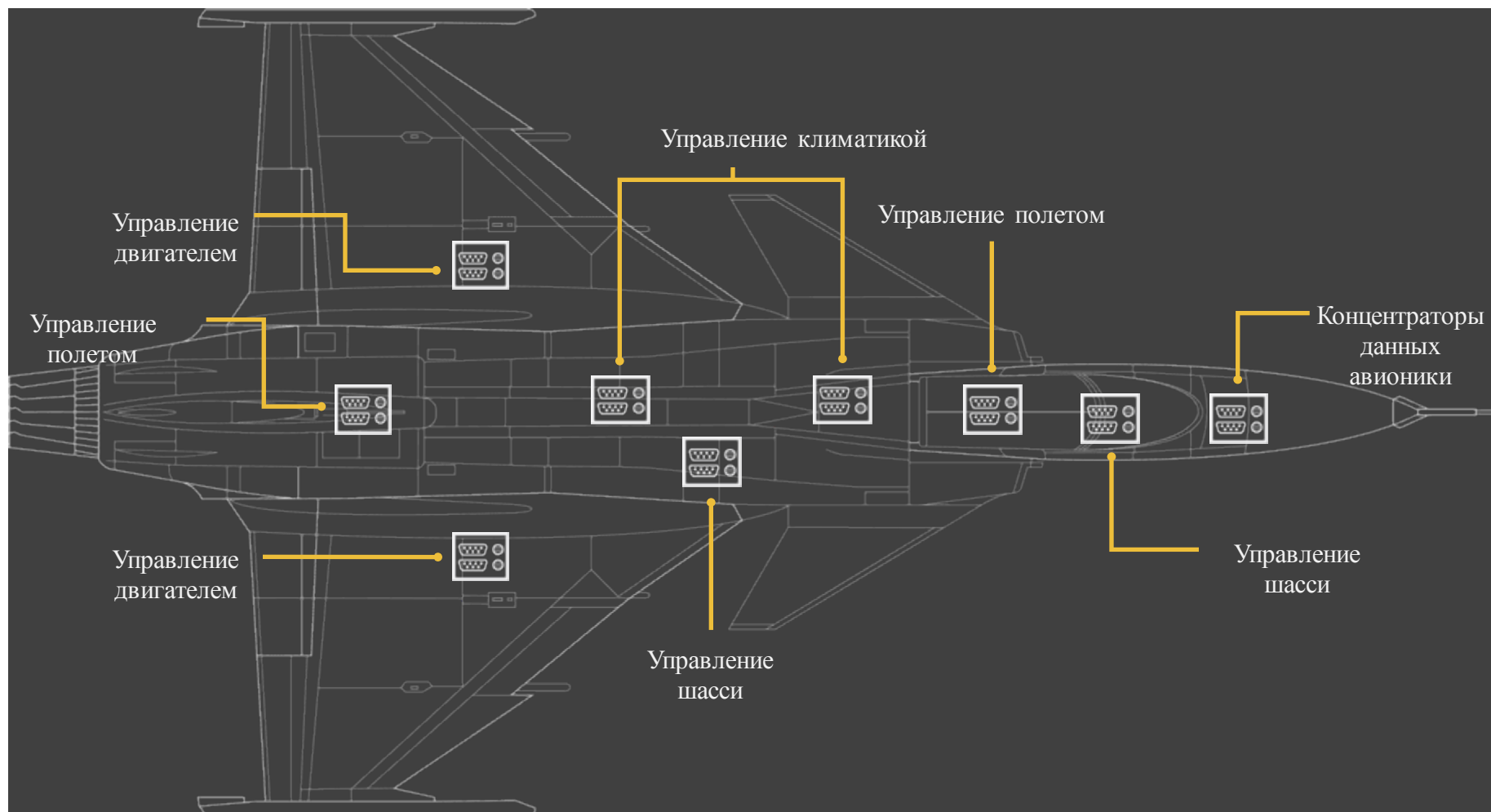


NIDays ENGINEER
NEXT

The logo features the text "NIDays" in white inside a white rectangular box, positioned to the left of the words "ENGINEER" and "NEXT" which are stacked vertically in a large, bold, white sans-serif font. A yellow graphic element, consisting of three parallel lines forming a stylized arrow or chevron shape, points upwards and to the right, positioned between the words "ENGINEER" and "NEXT". The background is a solid blue gradient with several diagonal stripes in various shades of blue, orange, and yellow running from the top-left towards the bottom-right.



Испытания узлов и агрегатов в
реальном времени с
платформой SLSC для НН



Динамика изменения характеристик авионики

Функциональность



Строки кода (ПО)



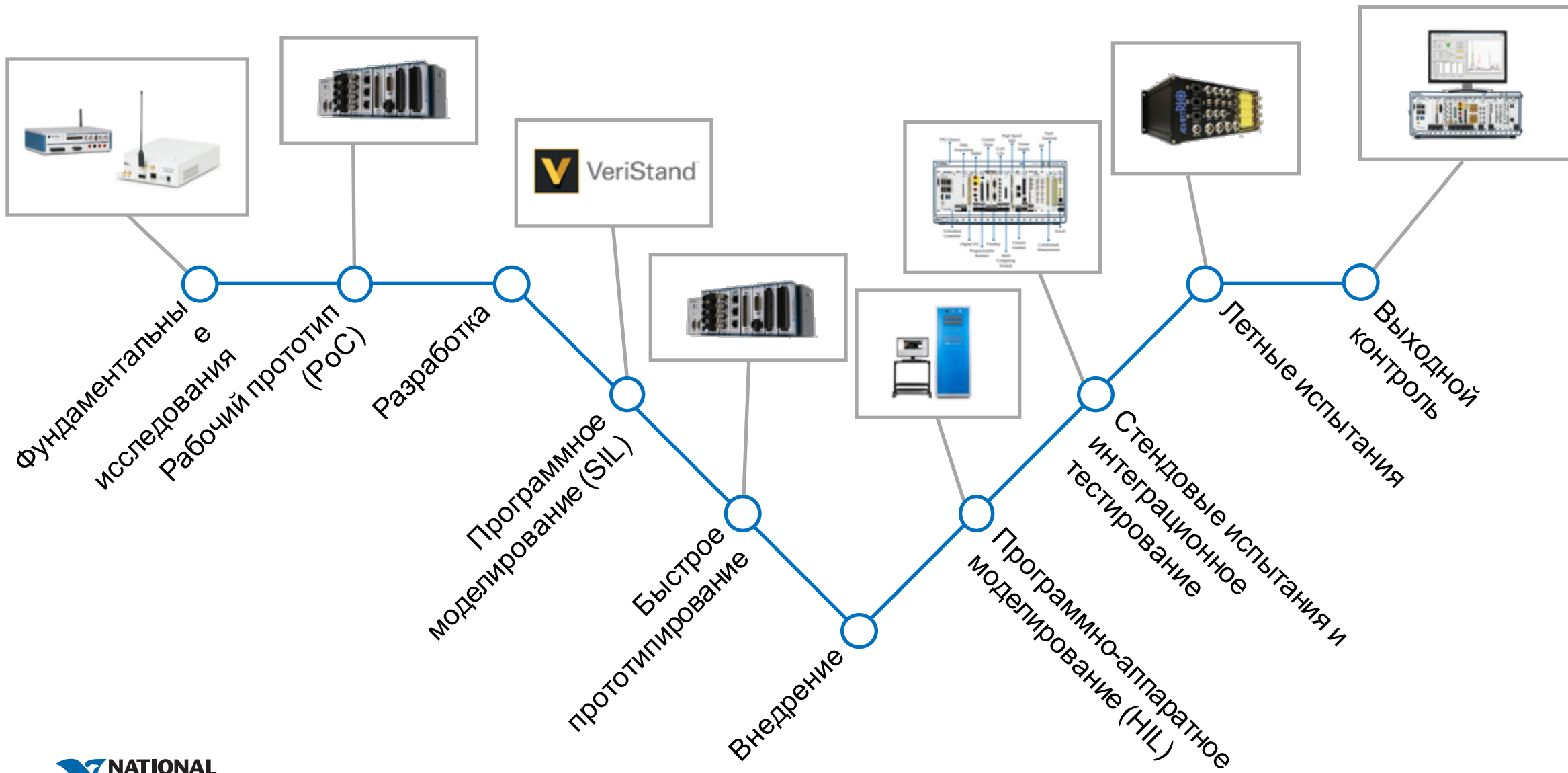
Удельные временные затраты на проектирование ВС



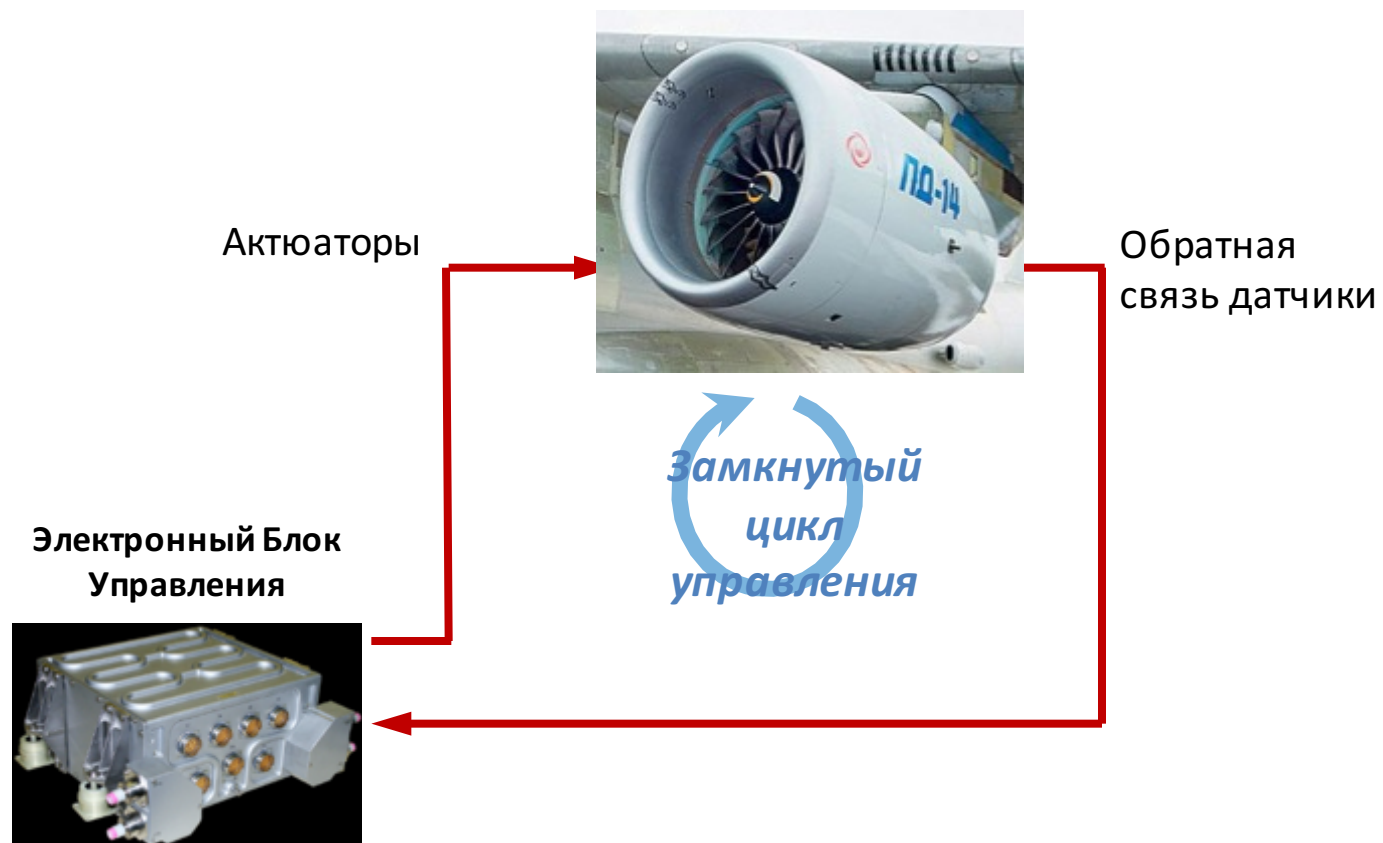
Удельная стоимость разработки ПО



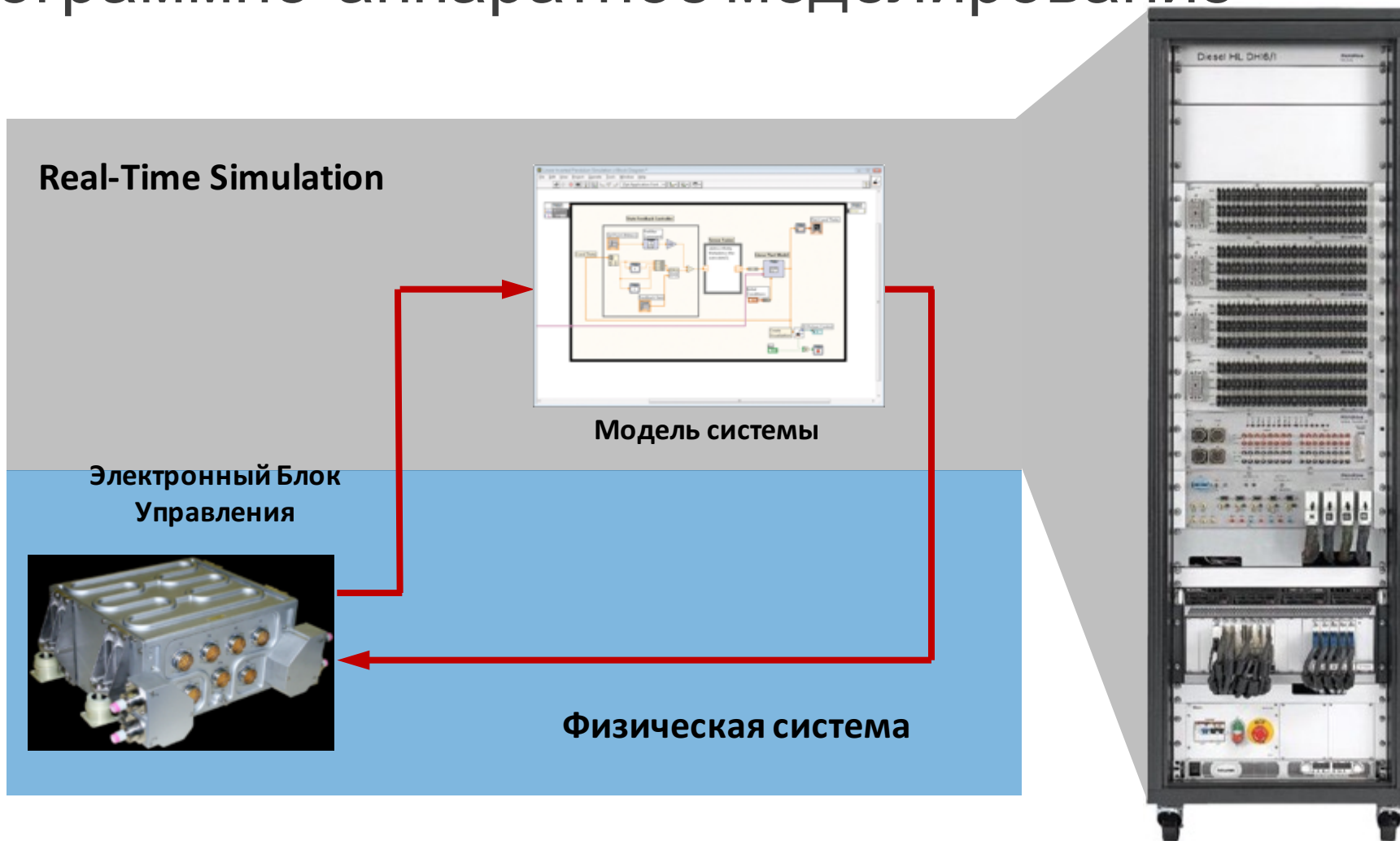
4-я Международная конференция «Перспективные направления развития бортового оборудования гражданских воздушных судов»
20 июля 2017 г.



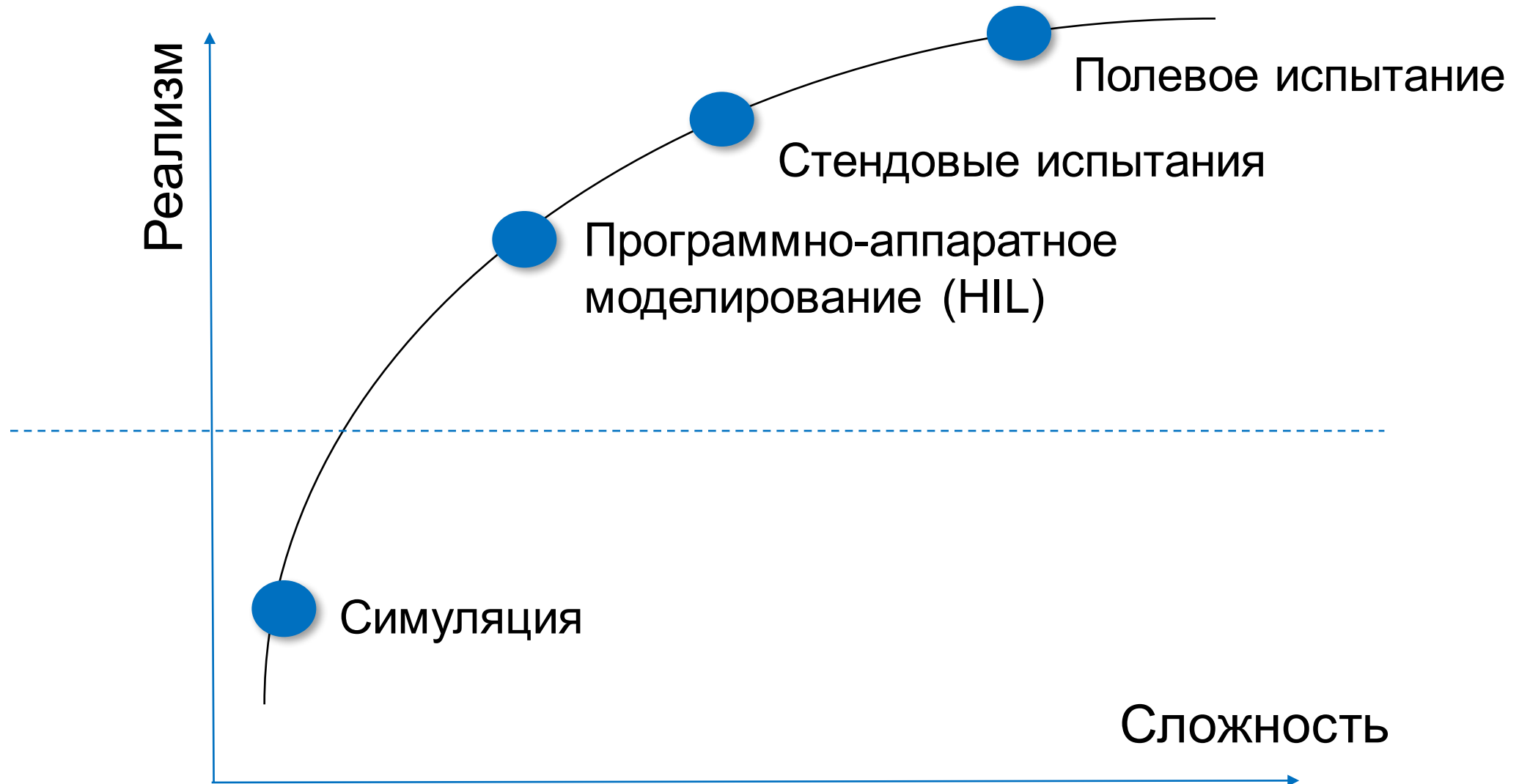
Встраиваемые системы управления



Программно-аппаратное моделирование



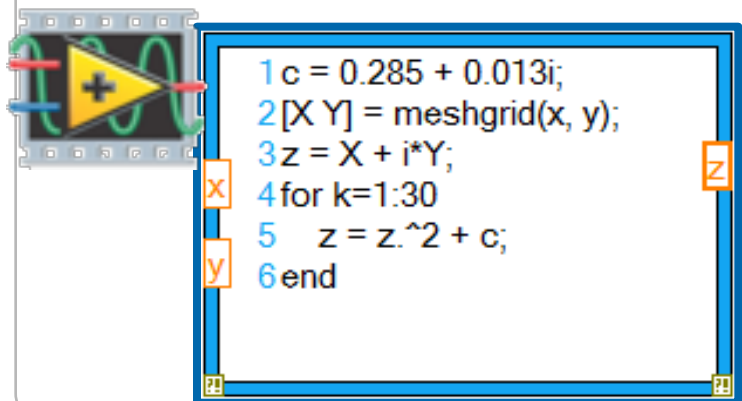
Имитация реальных условий



Преимущества и недостатки каждого подхода

Симуляция

- Использование только программных средств
- Упрощение установки
- Неспособность симуляций реальных условий



Программно аппаратное моделирование (HIL)

- Позволяет моделировать реальные условия
- Масштабируемый для будущих применений
- Требуется знания по программным и аппаратным системам



Стендовые испытания

- Тестирование приближенное к реальным условиям
- Сложная установка и масштабирование
- Требуется много ресурсов



Системы для автоматизированного тестирования и HIL

Система тестирования под
ключ

ТЗ

НИР/ОКР

Системная интеграция



Разработка системы
пользователем

Обучение

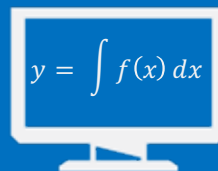
Локальная Тех.поддержка



Разработка системы на базе готовых компонентов



PXI and RIO



ПО



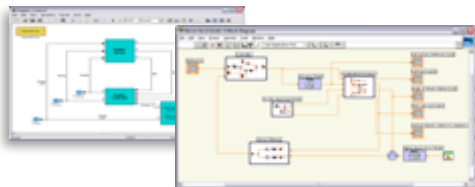
SLSC



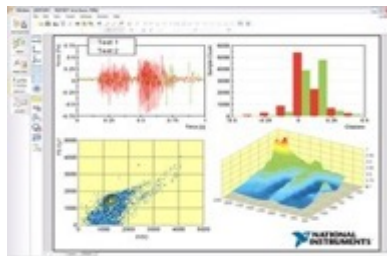
Системные интеграторы

Платформа NI для программно-аппаратного тестирования

Моделирование и симуляция



Отчеты и обработка данных

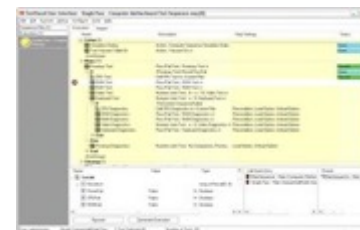


ПО для тестирования в реальном времени



PXI
Systems Alliance

Автоматизация тестирования



Отслеживание требований



Процессор реального времени



АЦП, ЦАП, цифровые линии



Модули ввода неисправностей



Интерфейсные платы

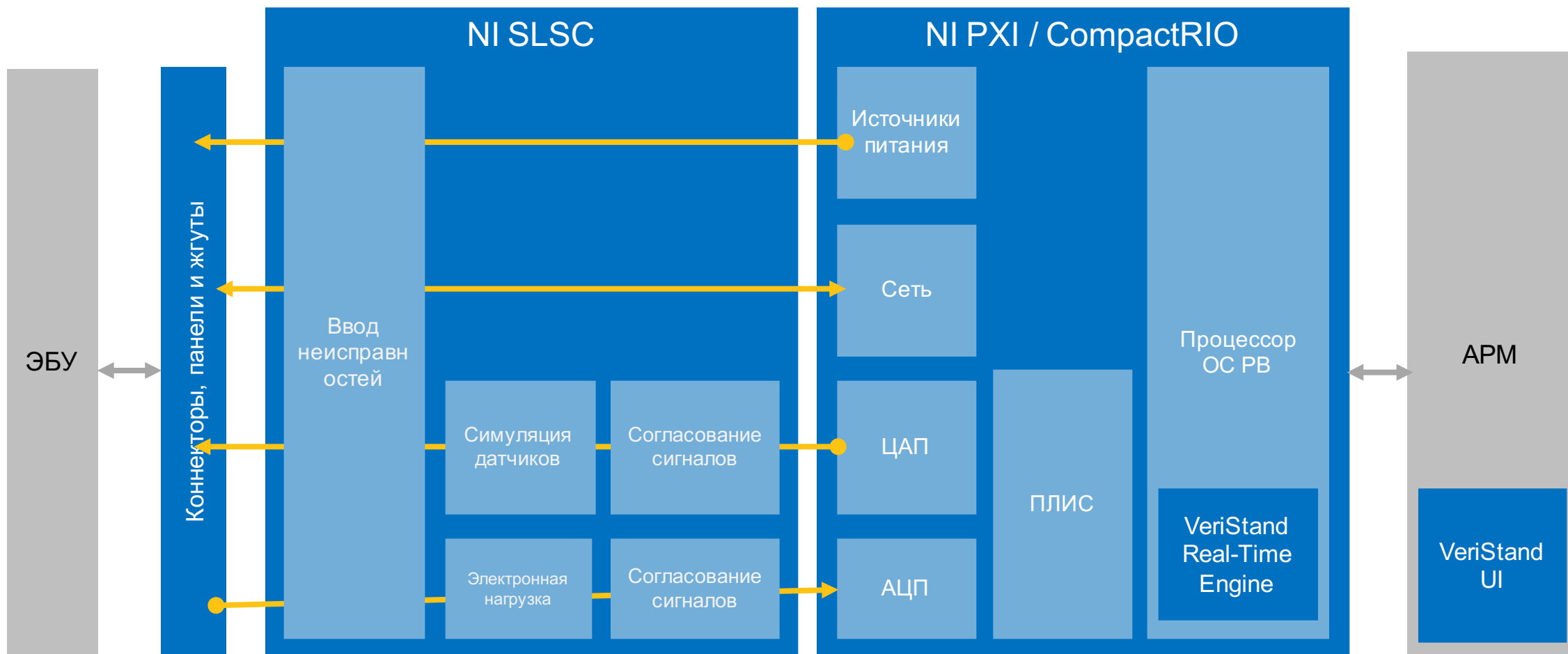


Модульные приборы



Машинное зрение

IBM Rational DOORS и тд					Интеграция с системой менеджмента требований
IBM Rational Requirements Gateway					
NI TestStand		NI DIAdem			Автоматизация тестирования и обработка данных. API
NI VeriStand		IPG Carmaker, Simulink и тд			
		LMS Amesim, AVL Boost, Cruise и тд			
Многоядерная обработка, ПЛИС Интеграция Моделей					
CAN, LIN, и тд	Аналог. данные	Цифровые данные	ВЧ	Камера	Шины передачи данных, Смешанные сигналы I/O Согласование сигналов, подключение сторонних систем
SLSC					
SLSC					Ввод неисправностей и согласование
SLSC Электронные нагрузки Исполнительные устройства					
Коннекторы и панели Virginia Panel MAC Panel					Подключение к ЭБУ и электронные нагрузки
ECU LRU		Исполнительные устройства			



Модульная платформа PXI

Задняя панель
Шина PXI Express,
синхронизация

Модульные приборы
Измерительные приборы
для любой задачи



Контроллер
Встроенный компьютер

Шасси
Корпус, питание,
охлаждение модулей



Программное обеспечение
Гибкое ПО для удобной работы

Модульные приборы PXI



- Более 500 PXI-приборов National Instruments
- Более 1500 PXI-приборов от 70 производителей



Измерительные модули SC Express

Деформация

Давление

Нагрузки

Ускорение

Температура

Момент

Высокие напряжения

PXIe-4844

Оптический
интеррогатор

PXIe-449x

Платы для измерения
Динамических сигналов

PXIe-433x

Модули для
тензоизмерений

PXIe-4353

Термопарные
модули

PXIe-430x

Высокие напряжения

PXI Express АЦП/ЦАП с программируемой ПЛИС

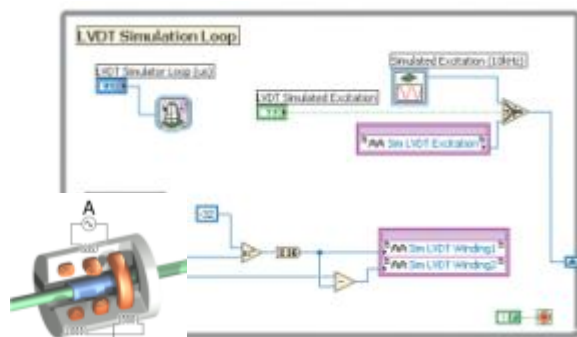
PXle-7867, PXle-7868

Характеристики

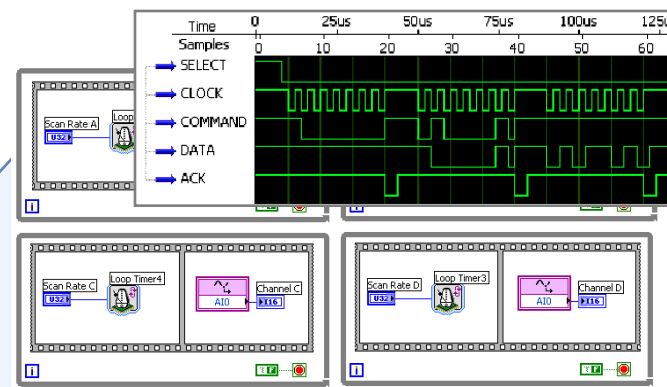
- 6 каналов АЦП с переключаемыми диапазонами
- 18 каналов ЦАП для имитации датчиков
- Kintex-7 FPGA
- Peer-to-peer streaming
- 512 MB DRAM



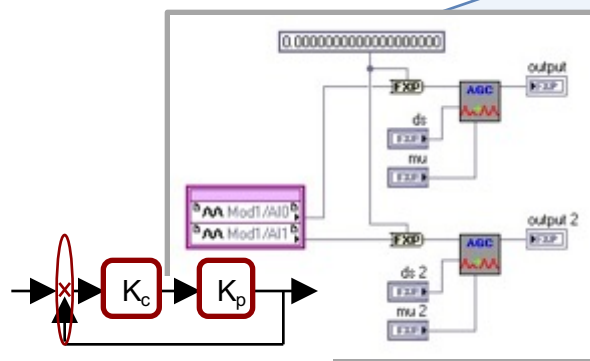
Модули с ПЛИС



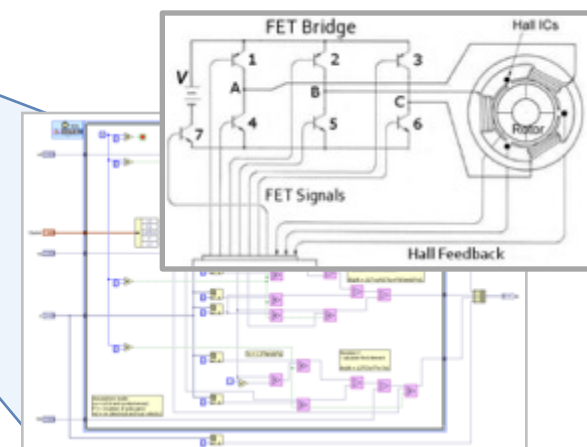
Имитация датчиков



Специализированные протоколы



Высокоскоростное управление



Высокоскоростные модели

PXle-6738/6739 Многоканальный ЦАП

- Аналоговый вывод
 - PXle-6738: 32 канала, 350 кГц/с/канал
 - PXle-6739: 64 канала, 350 кГц/с/канал
 - 10 мА на канал
- STC3 Тактирование и синхронизация
 - 4 32-bit счетчика/таймера
 - Цифровой триггеринг
- Цифровые линии
 - PXle-6738: 10 DIO
 - PXle-6739: 20 DIO
 - До 10 МГц



Высоковольтные АЦП

PXIe-4310

- 8 синхронных каналов 400 кГц/с/канал
- Изоляция
 - $600 \text{ V}_{\text{DC}}$ CAT O, Ch-Ch & Ch-GND
 - $300 \text{ V}_{\text{DC}}$ CAT II, Ch-Ch & Ch-GND
- Программируемые фильтры: 10 кГц , 100 кГц , и байпас
- Наборы терминальных блоков
 - TB-4310 (10V): $\pm 1\text{V}$, $\pm 2\text{V}$, $\pm 5\text{V}$, $\pm 10\text{V}$
 - TB-4310 (600V): $\pm 60\text{V}$, $\pm 120\text{V}$, $\pm 300\text{V}$, and $\pm 600\text{V}$



PXIe-4309 Высокоточный синхронный АЦП

Изменяемая битность 18-28 bits в зависимости от скорости

- 8 синхронных каналов до 2 МГц/с/канал
 - 18-бит at 2 МГц/с/канал
 - 20-бит at 500 кГц/с/канал
 - 32 канала 100 кГц в режиме мультиплексора
 - 100 нВ разрешение на скорости 100 кГц
- 4 диапазона усилителя— 15 V, 10 V, 1 V, 0.1 V
- Встроенное усреднение и выставление нуля
 - Функции мультиметра для высокоточных измерений



Широкополосный модуль для акустических измерений

PXle-4480 & PXle-4481

- 6 синхронных каналов до 1.25 МГц/с/канал
- 24 бита, 115 дБ динамический диапазон
- Встроенное согласование датчиков*
 - IEPЕ, запитка напряжением, зарядовые датчики

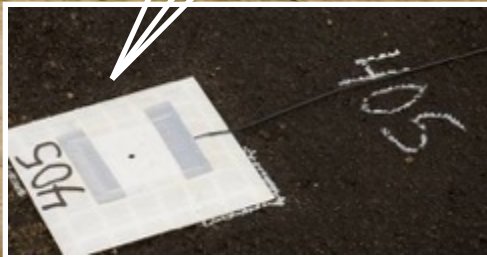
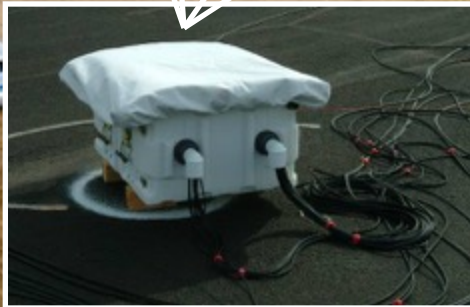


A small white and blue propeller plane is shown on a runway, viewed from an elevated angle. The plane is white with blue stripes along the fuselage and tail. It is positioned on a dark asphalt surface, and a red line is visible on the ground to its left. The background shows a grassy field.

100M

100M

8x 200m опт.
кабель



NI SLSC

Открытая архитектура для расширения аппаратной платформы NI коммутаторами, нагрузками, системами согласования сигналов для HIL задач.

Коммутаторы с вводом неисправности

Разный набор нагрузок на одной плате

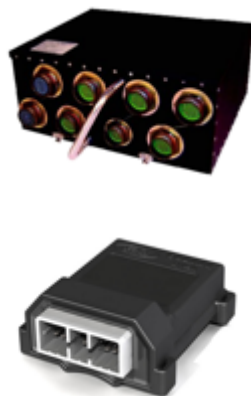
Добавляет пользовательское согласование сигналов

Упрощает подключение датчиков



Текущая архитектура NI HIL

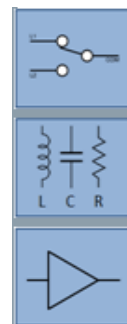
Тестируемое
устройство



Коммутация



Коммутаторы,
нагрузки,
согласование



Сбор и обработка
данных в реальном
времени



Текущая архитектура NI HIL

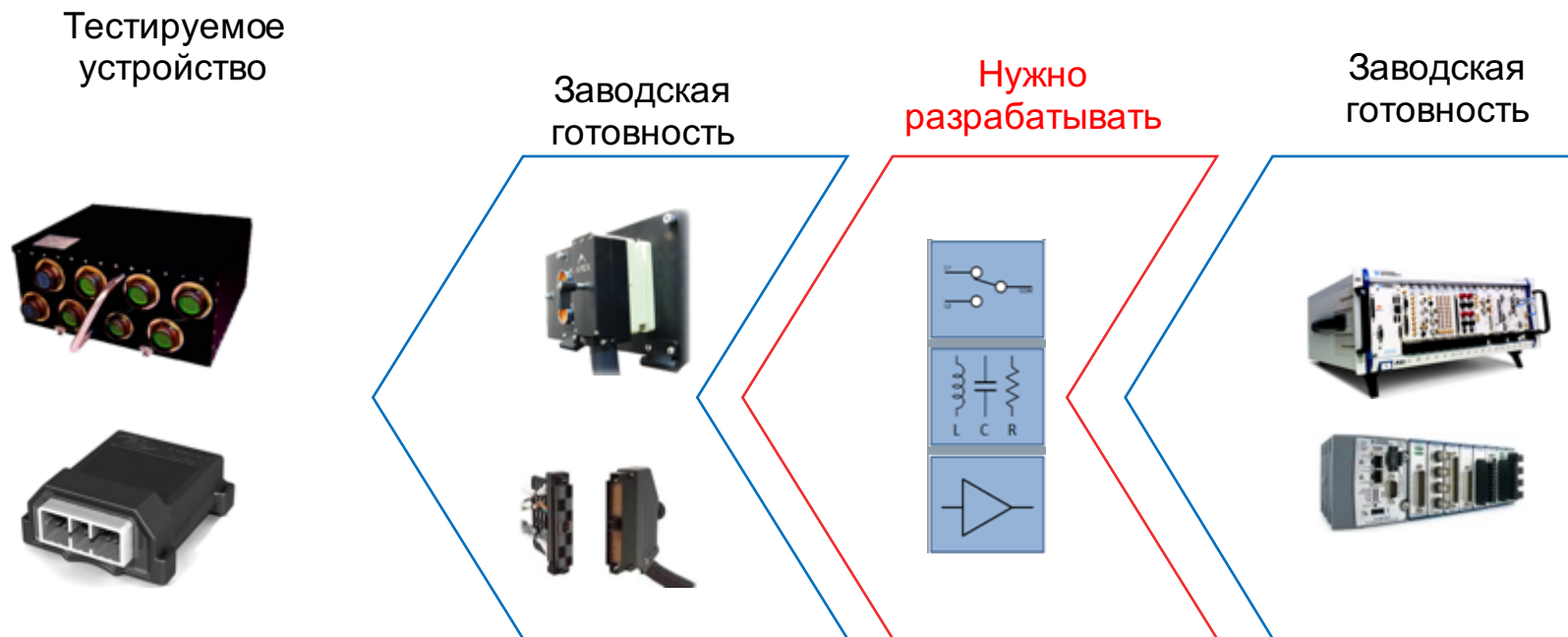


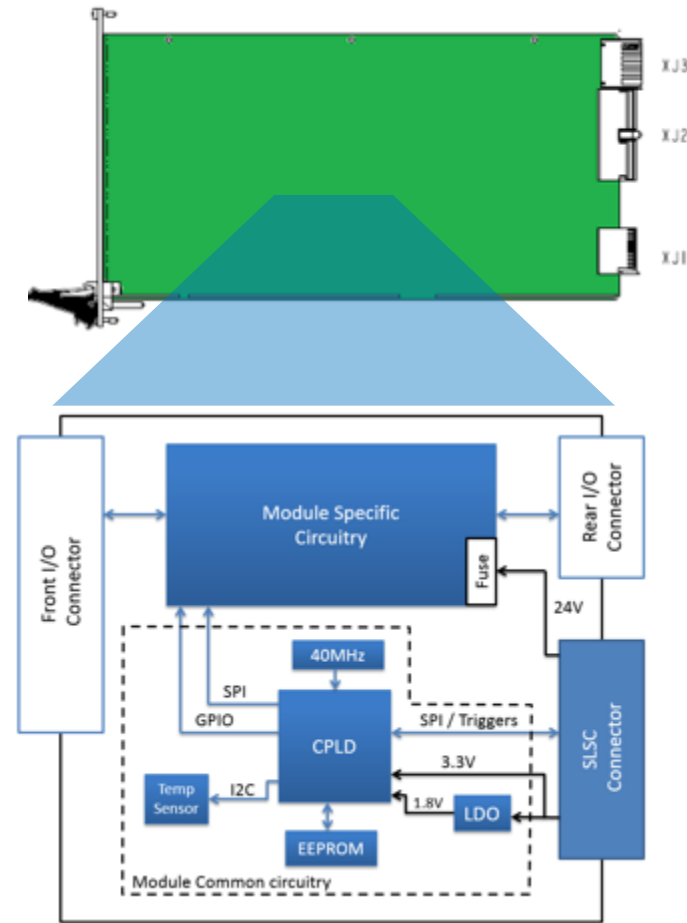
Схема модуля

Питание

- 24В, 2А
- 3.3В, 400мА

Коммуникация

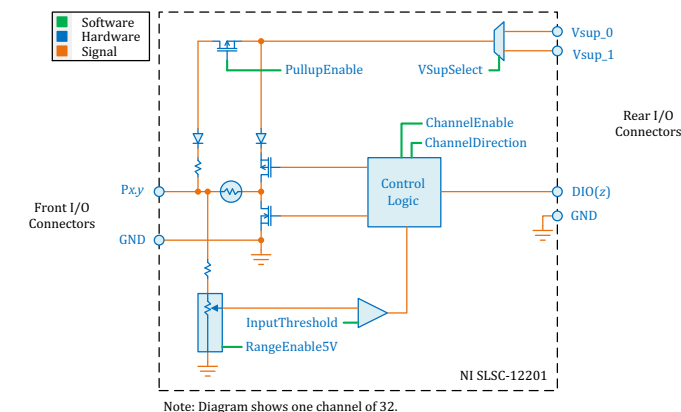
- 2 триггера для подключения по типологии Звезда
- SPI 1 МГц (Параллельный)
- Базовый дизайн ПЛИС.



NI SLSC 12201 – 33 В Цифровой модуль согласования

Характеристики:

- 32 канала
- Режимы вывода: sourcing, sinking, or push-pull (50 мА на канал)
- Программируемый порог срабатывания на вход
- Программно выбираемы подтягивающие резисторы
- Два источника питания
- 100 кГц





SAAB использует SLSC для HIL тестирования SAAB Gripen
SAAB Gripen состоит из 40+ блоков управления, несколько миллионов строчек кода

DIAdem

Быстрая локализация, валидация и анализ требуемых данных испытаний различного типа сохраненных в разных форматах

TestStand

Быстрая разработка тестовых процедур, вызов функций стороннего ПО и оборудования, создание отчетов.

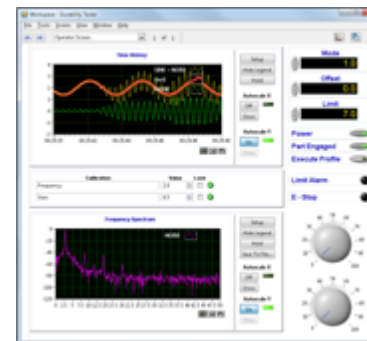
VeriStand

Конфигурирование и управление полу-натурными испытаниями. Интеграция моделей, настройка каналов и оборудования, задание циклограмм. Интеграция оборудования по ASAM XIL

NI VeriStand™

Рабочая область/ UI Manager

Аппаратная калибровка	Запись/воспр-е макросов
Профиль воздействия PB	Конфигурация алармов
Просмотр лог файлов	Неисправности каналов
Просмотр состояния с-мы	Ввод параметров модели



Движок реального времени VERISTAND

Коммуникация с сервером

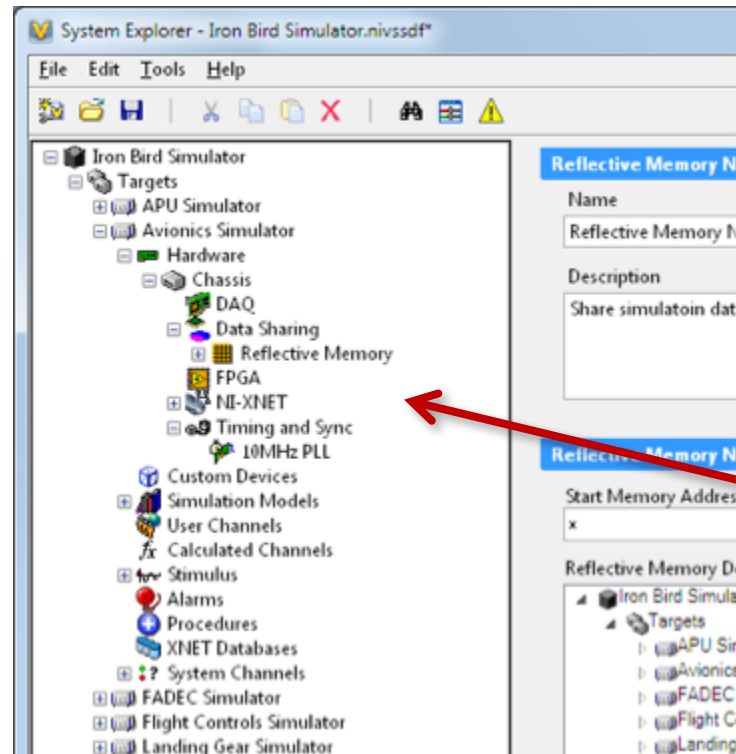
Аппартный ввод/вывод	Виртуальные каналы
Выбор каналов	Профиль воздействия PB
Выполнение моделей	Алармы
Обновление параметров	Пользовательские у-ва



Драйверы ввода/вывода

Возможности NI Veristand

- Управление распределенными системами

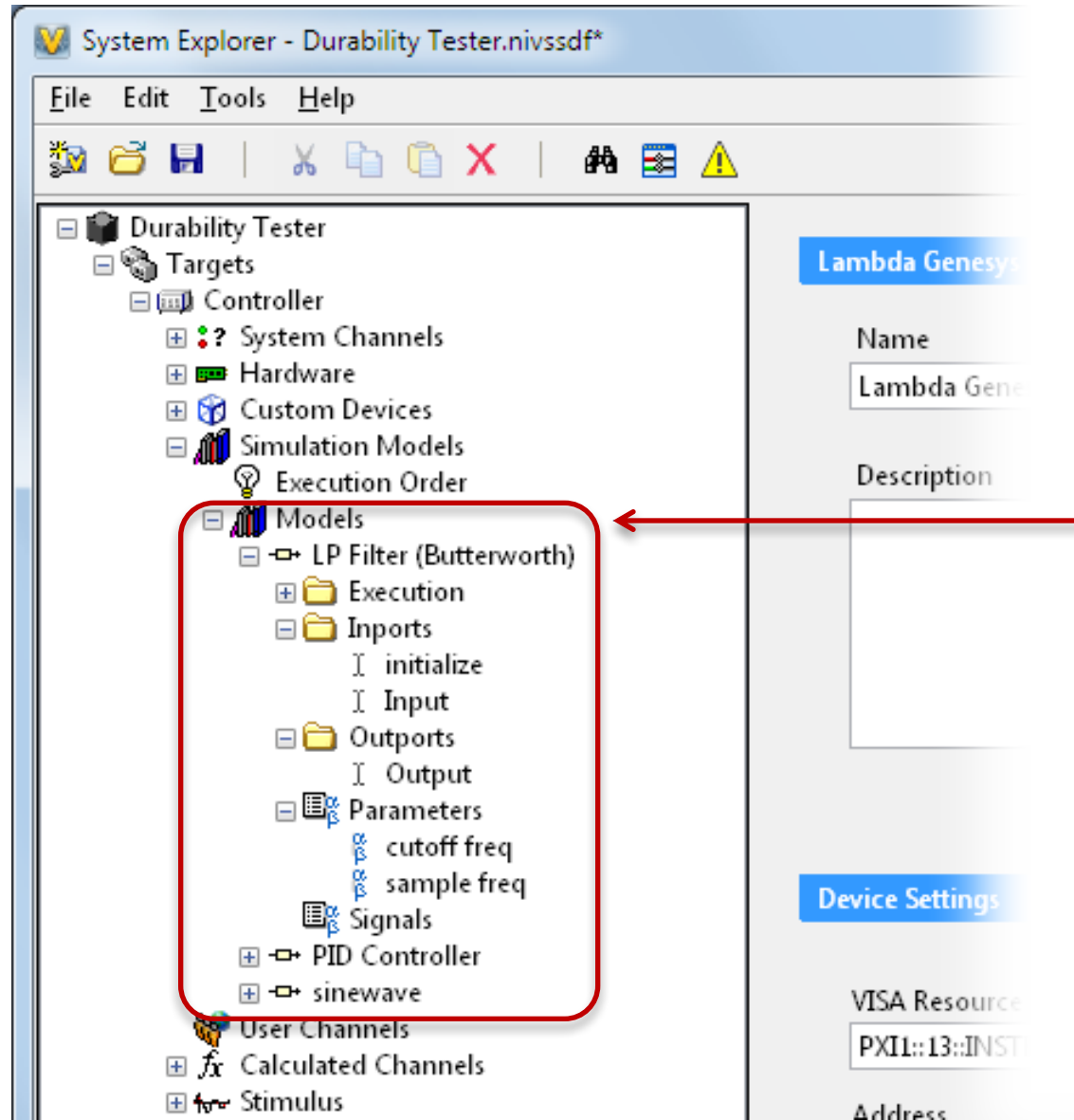


- Несколько систем реального времени в одном проекте

- Автоматический обмен данными между подсистемами с помощью рефлексивной памяти

- Готовые средства синхронизации и тактирования

VeriStand модели



Импорт моделей из LabVIEW, ANSI C/C++, и других сред для выполнения в реальном времени:

- Симуляции систем
- Регуляторов
- Алгоритмов обработки сигналов

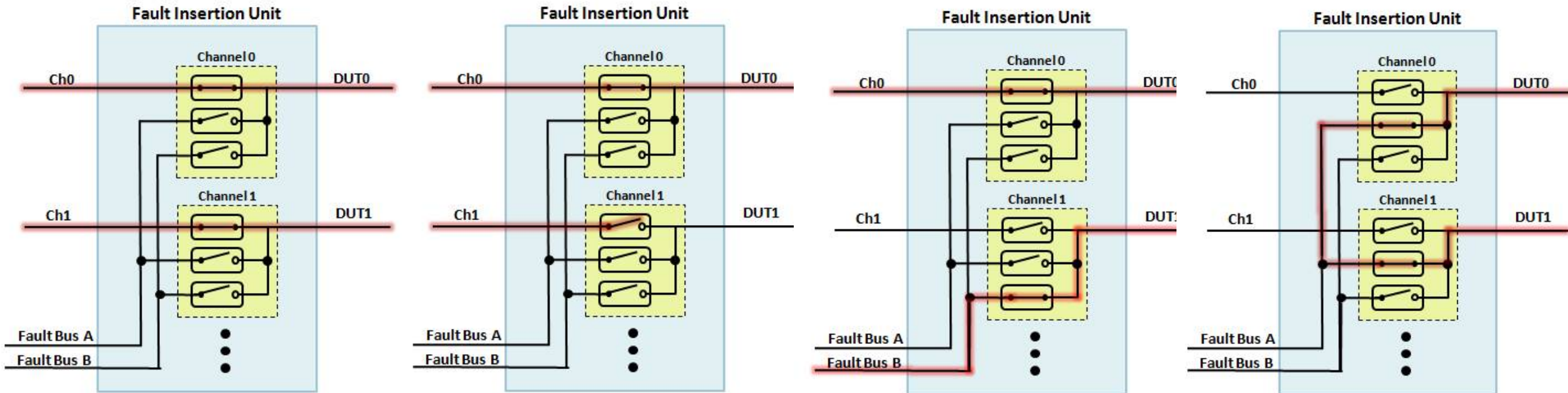
Среды моделирования

- The MathWorks, Inc. Simulink® software
- LabVIEW
- Esterel SCADA Suite
- Tesis DYNASim models
- NI MATRIXx SystemBuild
- C/C++/FORTRAN/Ada
- MapleSim models from Maplesoft
- SimulationX from ITI
- GT-POWER from Gamma Technologies Inc.
- AVL BOOST
- AVL CRUISE
- Dynacar from Tecalia
- CarSim from Mechanical Simulation*
- AMESim from LMS
- Models from VI-grade
- Dymola models from Dynasim**
- Rational Rhapsody from IBM
- CarMaker from IPG

Simulink® is a registered trademark of The MathWorks, Inc. All other trademarks are the property of their respective owners.

Модули ввода неисправностей Fault Insertion Unit (FIU)

- КЗ на землю,
- Обрыв
- Замыкание между проводниками
- PXI-2510: 68 каналов, 2 А



DIAdem

Быстрая локализация, валидация и анализ требуемых данных испытаний различного типа сохраненных в разных форматах

TestStand

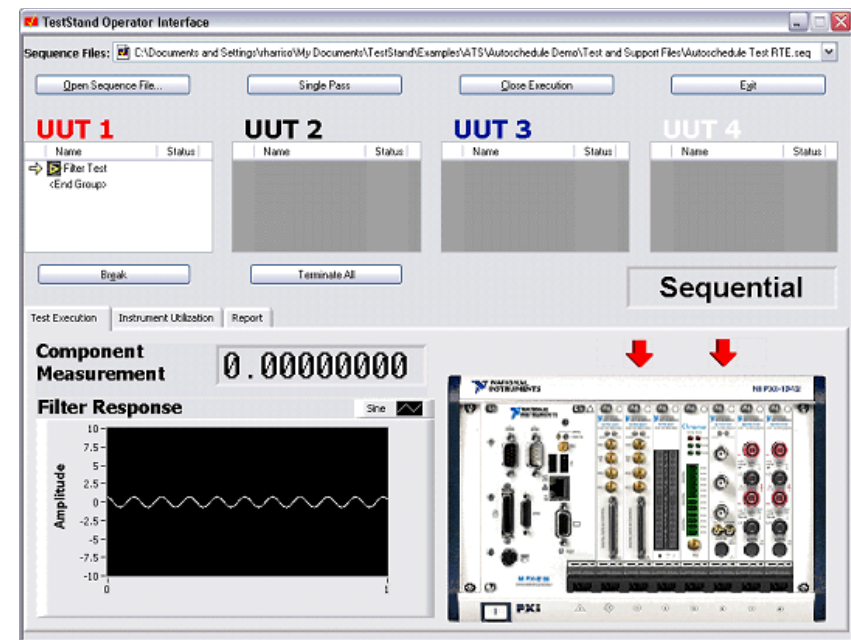
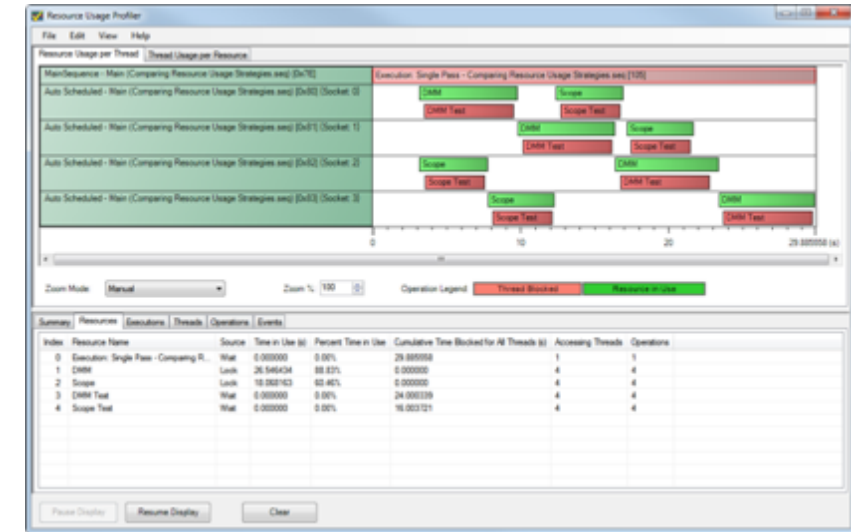
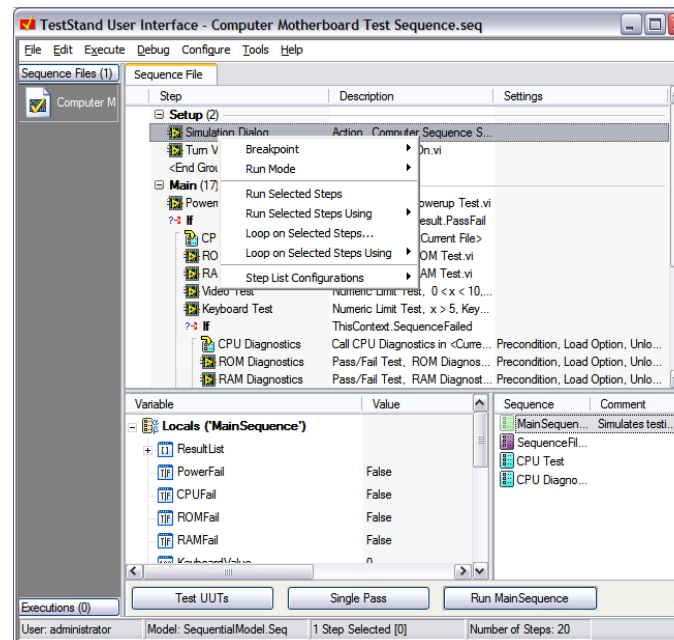
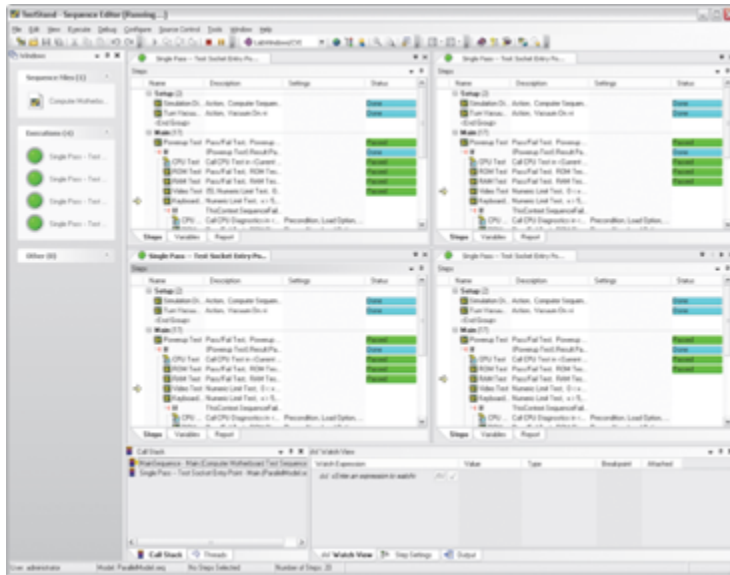
Быстрая разработка тестовых процедур, вызов функций стороннего ПО и оборудования, создание отчетов.

VeriStand

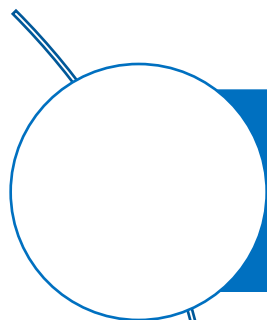
Конфигурирование и управление полу-натурными испытаниями. Интеграция моделей, настройка каналов и оборудования, задание циклограмм. Интеграция оборудования по ASAM XIL

TestStand – Общие задачи тестирования

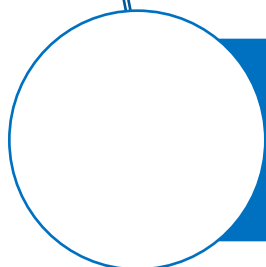
- Редактор последовательностей
- Интерфейс оператора разной детальности
- Многопользовательский доступ
- Распределение ресурсов между DUT
- Протоколы испытаний
- Базы данных



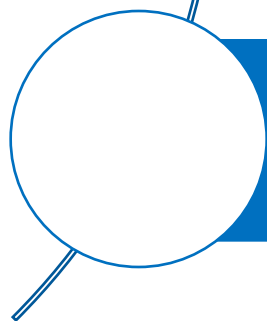
Проблема обработки данных тестирования



“Не могу найти данные для анализа”



“Форматы данных различных производителей не могут быть проанализированны в едином инструменте”



“Результаты измерений утеряны – нужно повторить тестирование”

Book2 - Microsoft Excel

Book3 - Microsoft Excel

Data

File Home Share View

Navigation: < > << >> << National Instruments >> DIAdem 2014 (32-bit) >> Data

Search Data

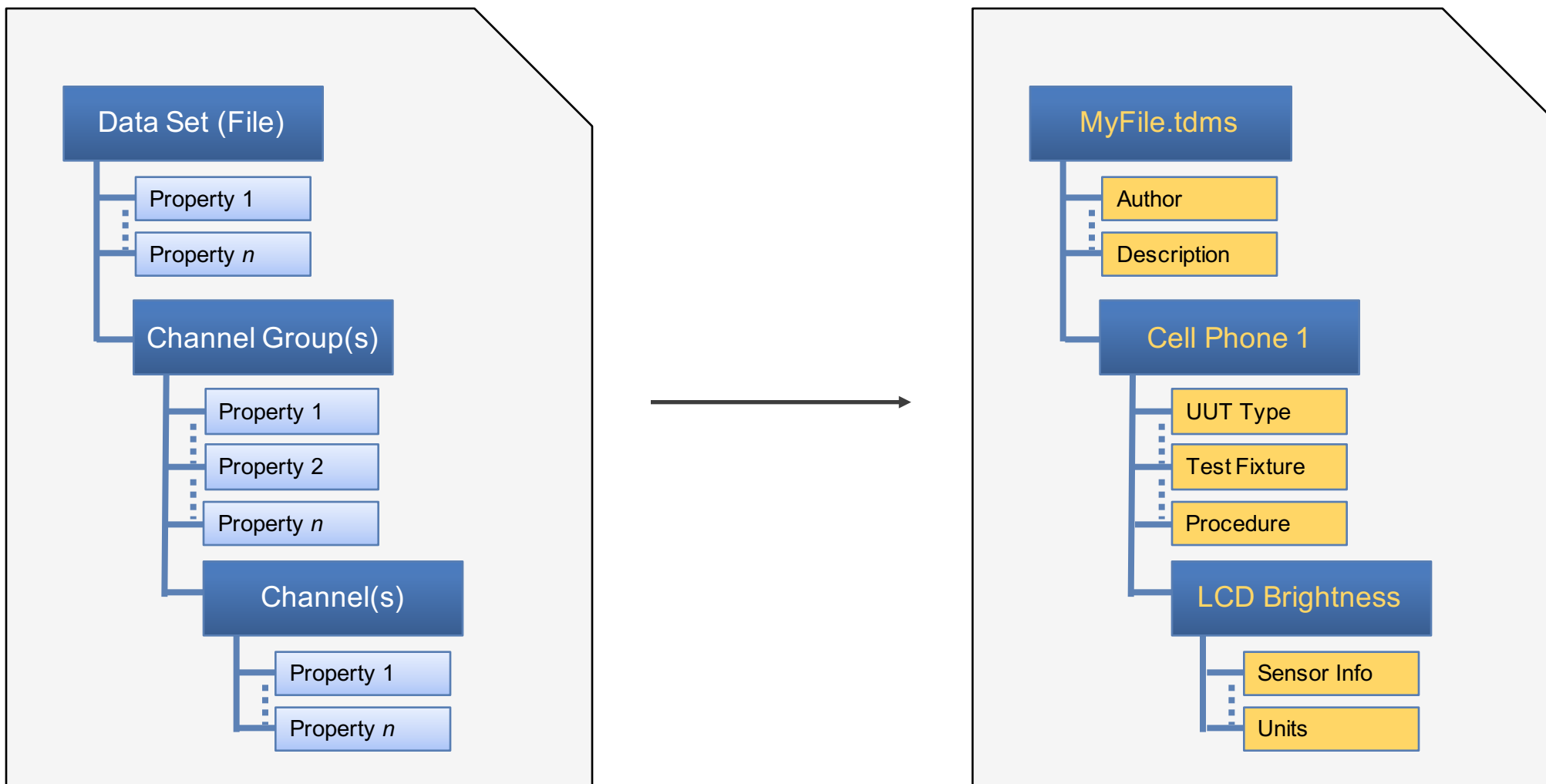
108 items | 1 item selected 55.0 KB

TR_M17_QT_32-1.TDM TR_M17_QT_32-7.tdx TR_M17_QT_33-5.TDM TR_M17_QT_34-2.tdx
TR_M17_QT_32-1.tdx TR_M17_QT_32-8.TDM TR_M17_QT_33-5.tdx TR_M17_QT_34-3.TDM
TR_M17_QT_32-2.TDM TR_M17_QT_32-8.tdx TR_M17_QT_33-6.TDM TR_M17_QT_34-3.tdx
TR_M17_QT_32-2.tdx TR_M17_QT_32-9.TDM TR_M17_QT_33-6.tdx TR_M17_QT_34-4.TDM
TR_M17_QT_32-3.TDM TR_M17_QT_32-9.tdx TR_M17_QT_33-7.TDM TR_M17_QT_34-4.tdx
TR_M17_QT_32-3.tdx TR_M17_QT_33-1.TDM TR_M17_QT_33-7.tdx TR_M17_QT_34-5.TDM
TR_M17_QT_32-4.TDM TR_M17_QT_33-1.tdx TR_M17_QT_33-8.TDM TR_M17_QT_34-5.tdx
TR_M17_QT_32-4.tdx TR_M17_QT_33-2.TDM TR_M17_QT_33-8.tdx TR_M17_QT_34-6.TDM
TR_M17_QT_32-5.TDM TR_M17_QT_33-2.tdx TR_M17_QT_33-9.TDM TR_M17_QT_34-6.tdx
TR_M17_QT_32-5.tdx TR_M17_QT_33-3.TDM TR_M17_QT_33-9.tdx TR_M17_QT_34-7.TDM
TR_M17_QT_32-6.TDM TR_M17_QT_33-3.tdx TR_M17_QT_34-1.TDM TR_M17_QT_34-7.tdx
TR_M17_QT_32-6.tdx TR_M17_QT_33-4.TDM TR_M17_QT_34-1.tdx TR_M17_QT_34-8.TDM
TR_M17_QT_32-7.TDM TR_M17_QT_33-4.tdx TR_M17_QT_34-2.TDM TR_M17_QT_34-8.tdx

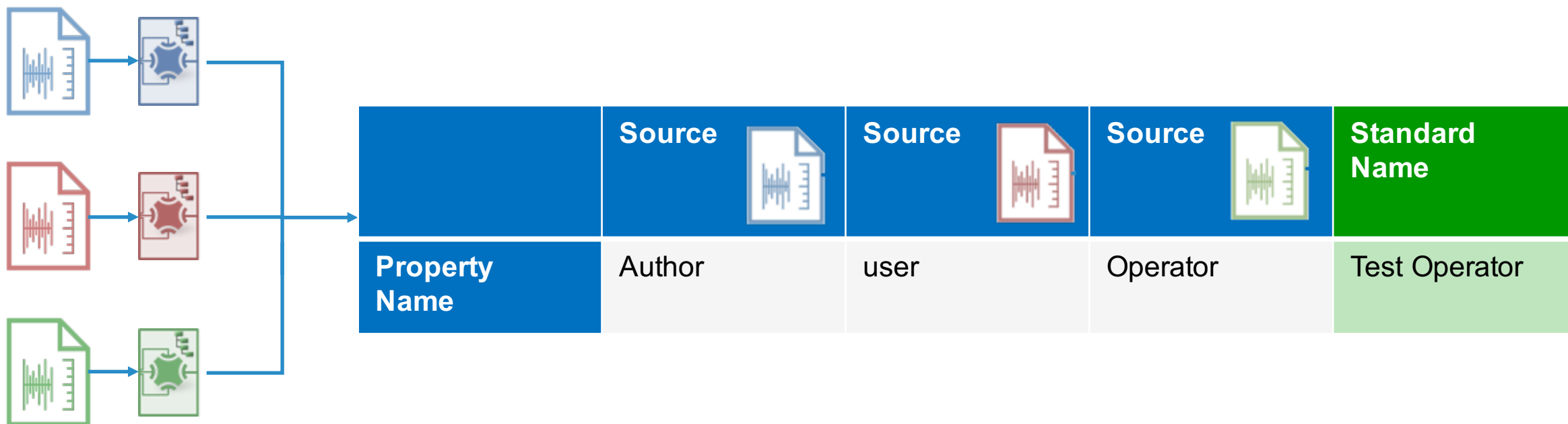
Temp_I	DT_DOUBLE	°C	250	22.6	44.16	Temperature at bottom	Numeric	50
Temp_I	DT_DOUBLE	°C <td>250<td>22.5<td>38.54<td>Temperature at bottom<td>Numeric<td>50</td></td></td></td></td></td>	250 <td>22.5<td>38.54<td>Temperature at bottom<td>Numeric<td>50</td></td></td></td></td>	22.5 <td>38.54<td>Temperature at bottom<td>Numeric<td>50</td></td></td></td>	38.54 <td>Temperature at bottom<td>Numeric<td>50</td></td></td>	Temperature at bottom <td>Numeric<td>50</td></td>	Numeric <td>50</td>	50
Implicit	Start	Interval	Length					
Time		0	10	250				

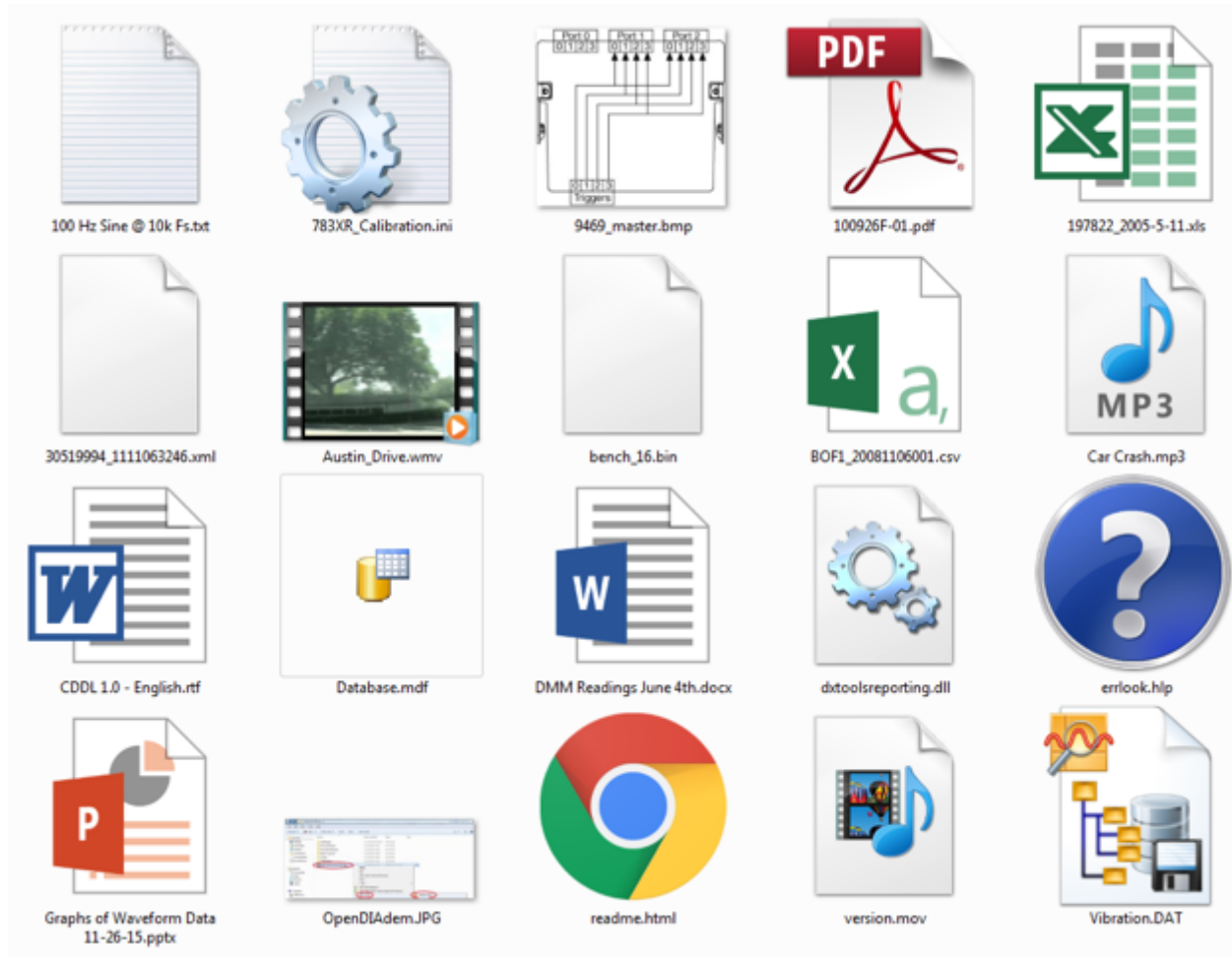
TR_M17_QT_33-1 (root) QT_33-1 Lower QT_33-1 Upper

Рекомендация #1: Запись метаданных в файлах

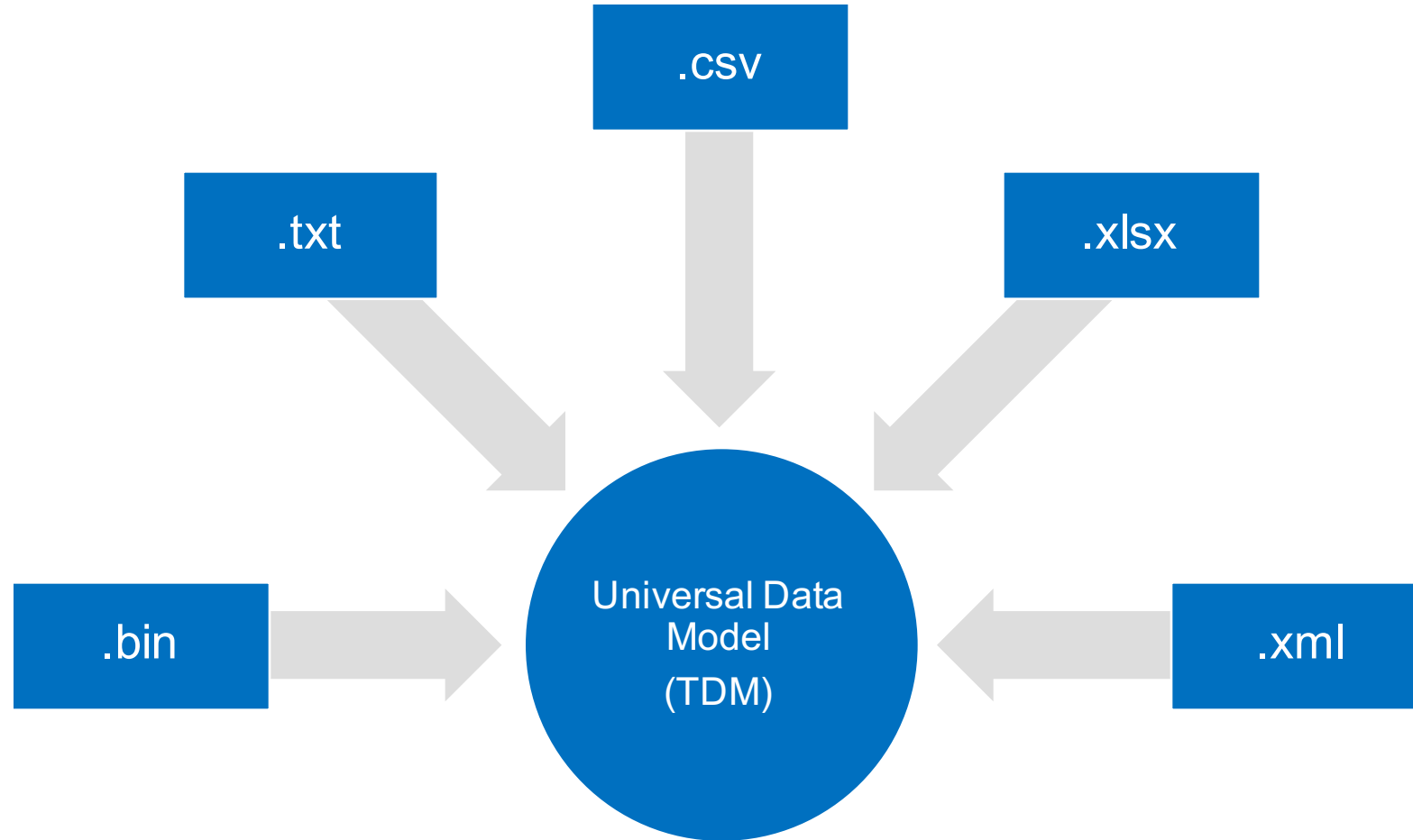


Рекомендация #2: Сопоставление мета данных





Рекомендация #3: Использовать универсальную модель данных

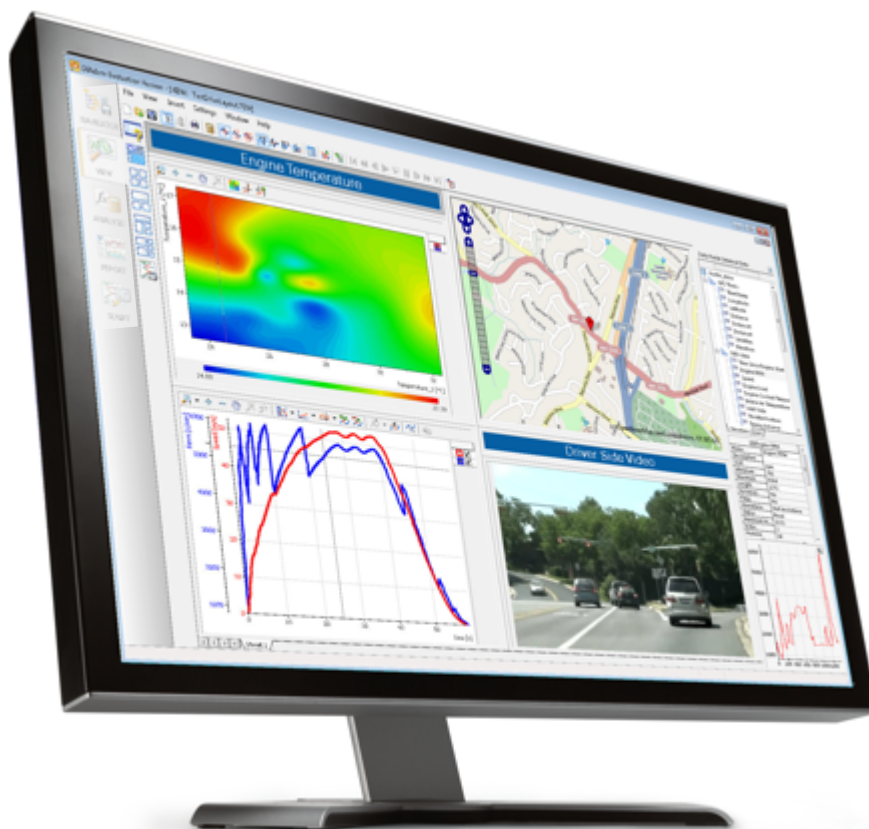


Проблема управления данными Jaguar Land Rover

Создание инфраструктуры для управления тестовыми данными

- Отличие в метаданных в разных форматах файлов
- До 500 ГБ данных ежедневно
- Сложность в локализации данных – приходится повторять тесты
- Только 10% всех данных анализируется
- Нет центрального хранилища данных

DIAdem

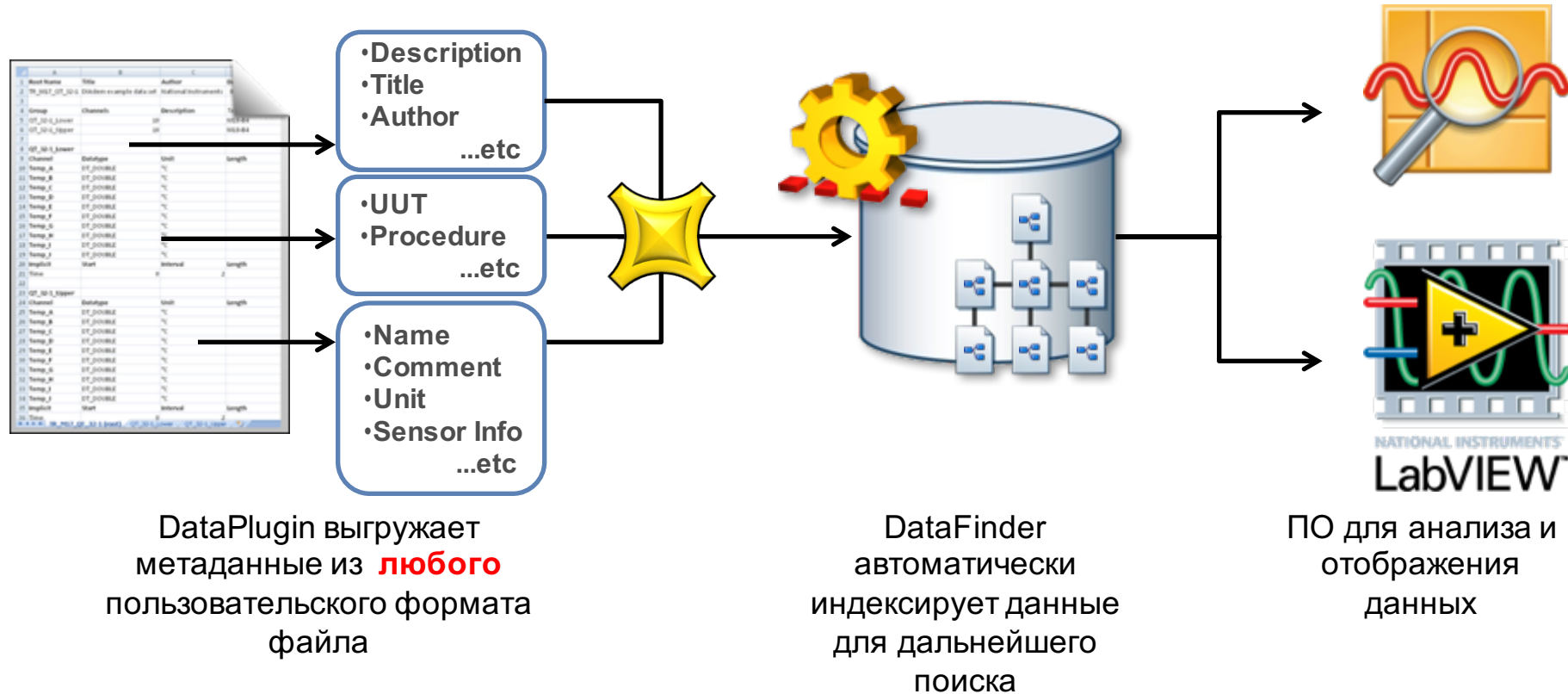


Быстрый поиск и
локализация данных

Удобный, гибкий доступ
к различным форматам
данных и БД

Автоматическое
создание отчетов

Архитектура



DIAdem функциональность среды

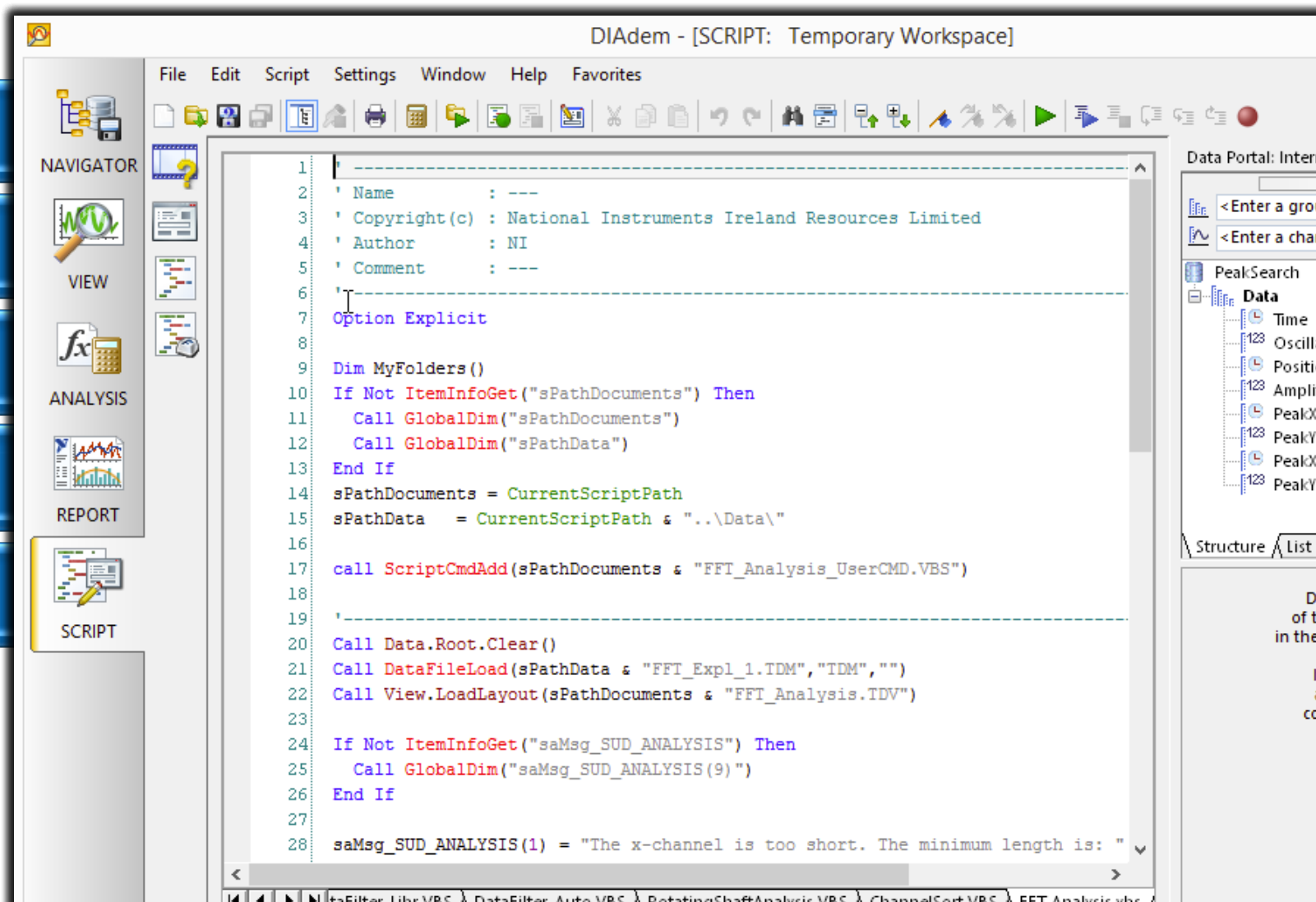
Поиск данных

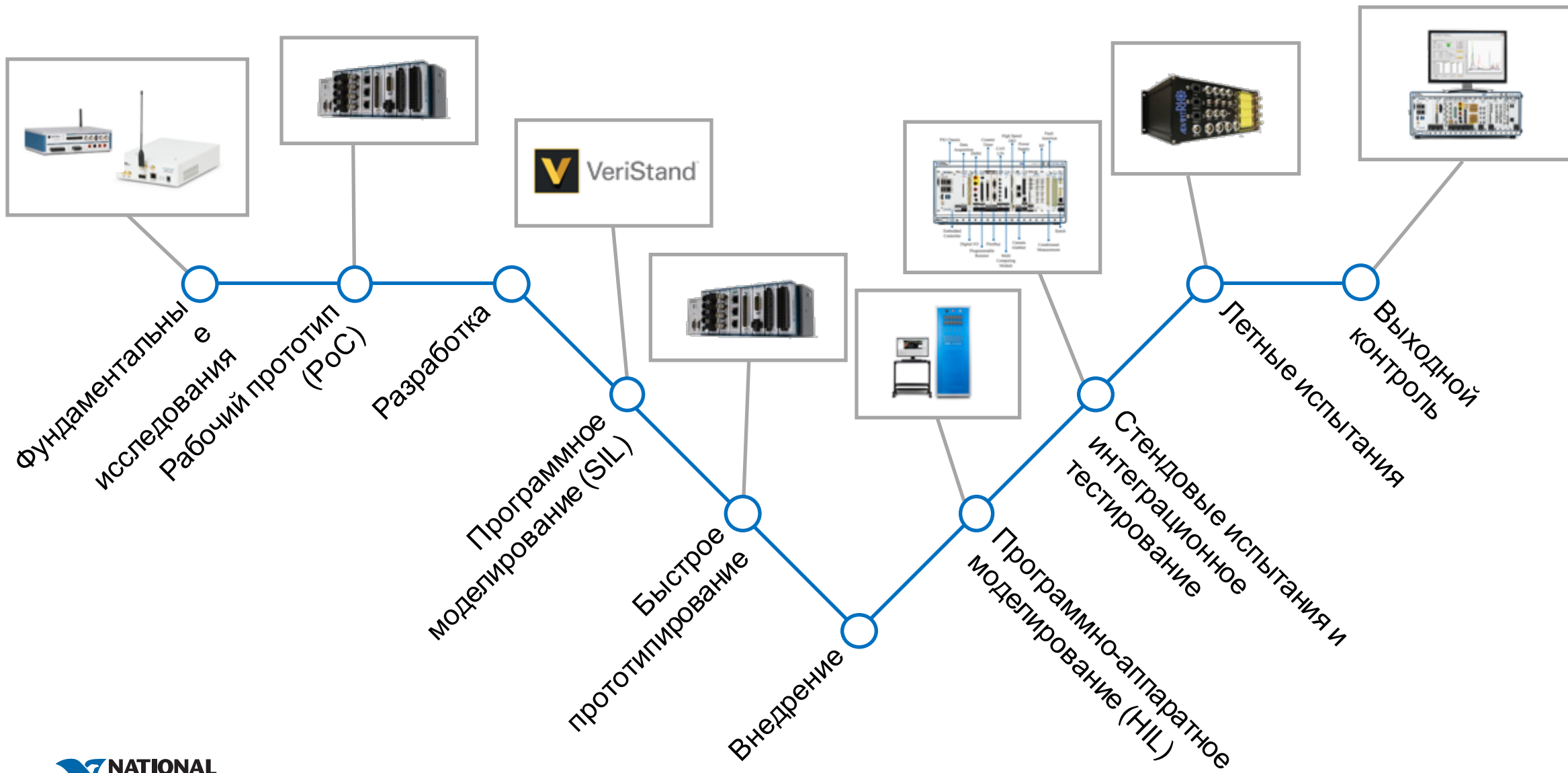
Визуализация

Анализ

Отчеты

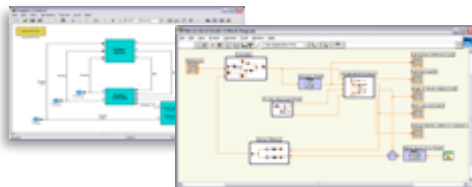
Автоматизация



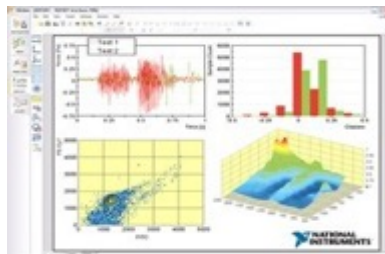


Платформа NI для программно-аппаратного тестирования

Моделирование и симуляция



Отчеты и обработка данных

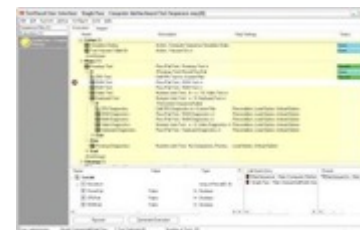


ПО для тестирования в реальном времени



PXI
Systems Alliance

Автоматизация тестирования



Отслеживание требований



Процессор реального времени



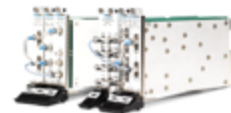
АЦП, ЦАП, цифровые линии



Модули ввода неисправностей



Интерфейсные платы



Модульные приборы



Машинное зрение

Обоснование применения программно-аппаратного моделирования

- **Стоимость разработки, оборудования, испытаний**
- **Срок разработки**
- **Требования безопасности**
- **Выполнимость**

Целесообразно использовать ПАМ, когда нам нужно повысить качество тестирования, уменьшить влияние человеческого фактора, мы имеем плотный график разработки или высокая стоимость на реальные испытания.

Результаты применения ПАМ

- **Повышение качества тестирования**
- **Уменьшения сроков выхода продукции на рынок**
- **Уменьшение расходов на натурные испытания**
- **Адаптация системы под человека**

Уровни унификации информационно-измерительных систем стендовой базы предприятия



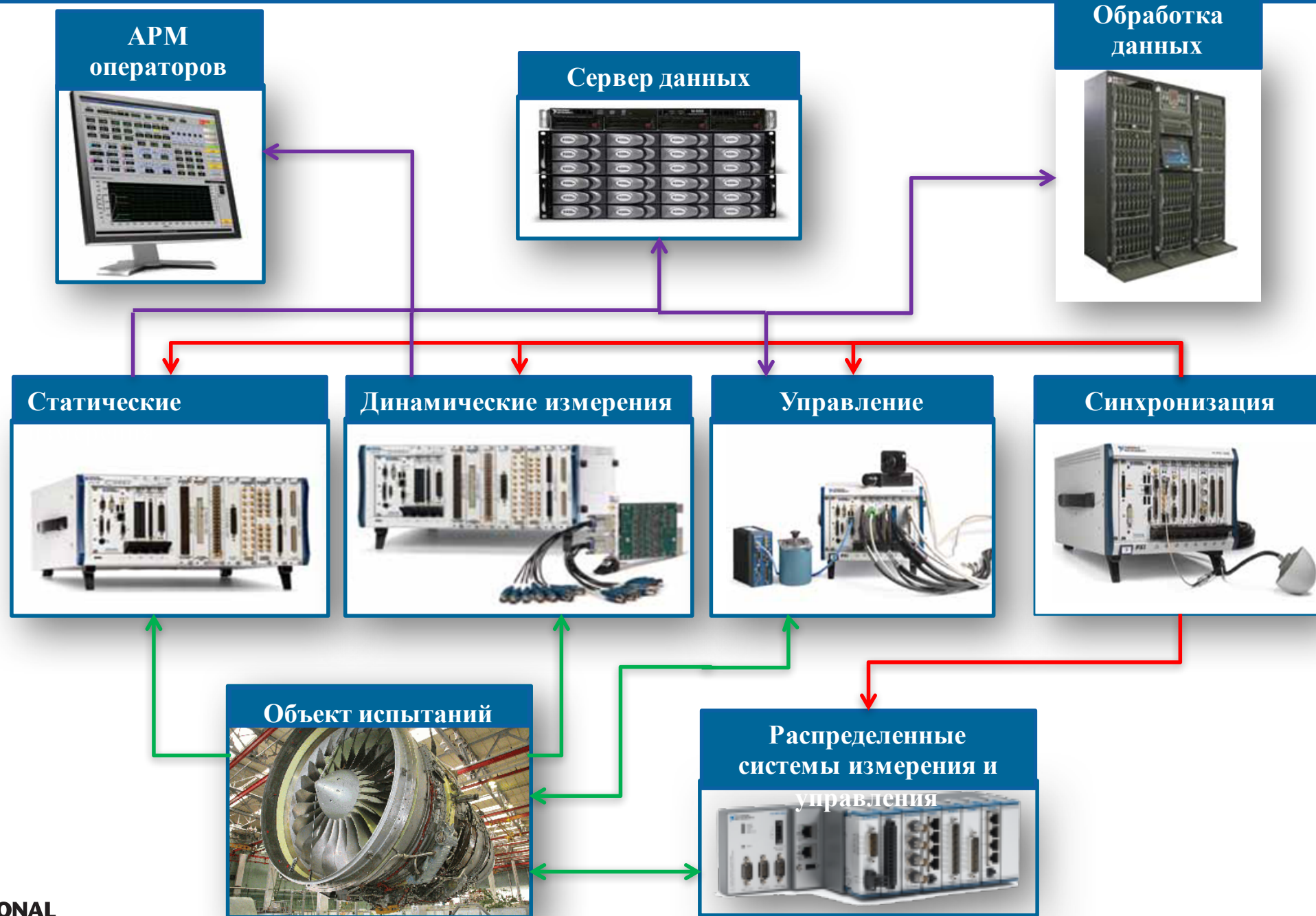
Стандартизация на уровне измерительного оборудования



Стандартизация на уровне ПО для измерений и системы управления



Стандартизация на уровне решения для сбора и хранения экспериментальных данных



Аппаратные платформы



Standalone Compact DAQ

Преимущества – Легко использовать, настраивать, широй набор модулей ввода/вывода

Ограничения – ограниченное управление, малое кол-во поддерживаемых коммуникационных протоколов, нацелен на сбор данных

Приложения – Сбор данных, согласование сигналов



Compact RIO

Преимущества – Гибкость, детерминизм, набор модулей ввода/вывода

Ограничения – более сложные программы

Приложения – Удаленный сбор данных, системы управления, коммуникационные шины



PXI / PXIe

Преимущества – Высокая плотность каналов, синхронизация, набор модулей и приборов

Ограничения – Размер, энергопотребление

Приложения – Локальный и удаленный сбор данных, систему ыправления, коммуникация

Основные параметры

TSN Синхронизация

Погрешность в пределах
микросекунды
Триггер по времени

Встроенный свитч

Подключение шасси в цепочку

Работоспособность

От -40 до 70° C
50g ударная, 5g синус вибрация
Сертификация по опасным зонам

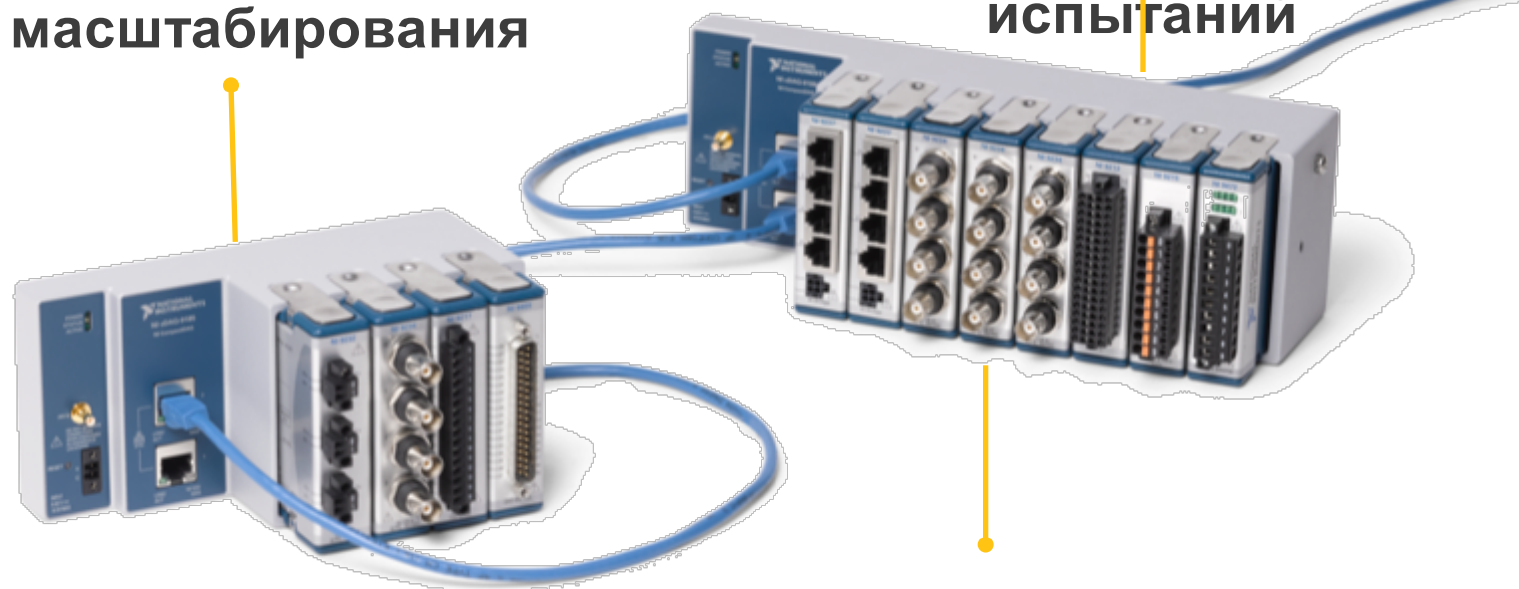
Программирование в DAQmx

Автоматическая синхронизация
нескольких шасси в рамках одной
задачи сбора данных

CompactDAQ с TSN

Удобство
масштабирования

Установка
вблизи
объекта
испытаний



Широкий
выбор I/O

Быстрая настройка

Вопросы?