



Технология SimInTech

моделирование, разработка и создание САУ



fb.com/simintech



vk.com/simintech



youtube.com/c/simintech

ООО «ЗВ Сервис»
2018

Содержание

1. История SimInTech

2. Технология SimInTech

- Разработка модели объекта
- Разработка модели САУ
- Комплексная оптимизация
- Генерация кода
- Отладка оборудования на модели объекта

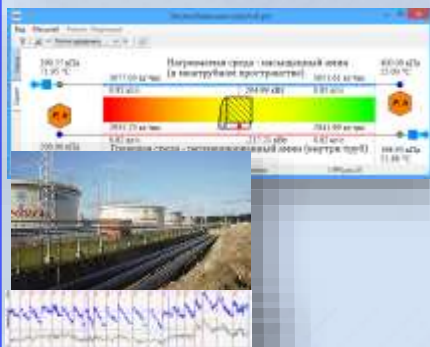
3. Заключение

4. Заказчики SimInTech

История SimInTech

От моделирования к сквозному процессу создания САУ

Моделирование



Разработка САУ

Создание САУ



Содержание

1. История SimInTech

2. **Технология SimInTech**

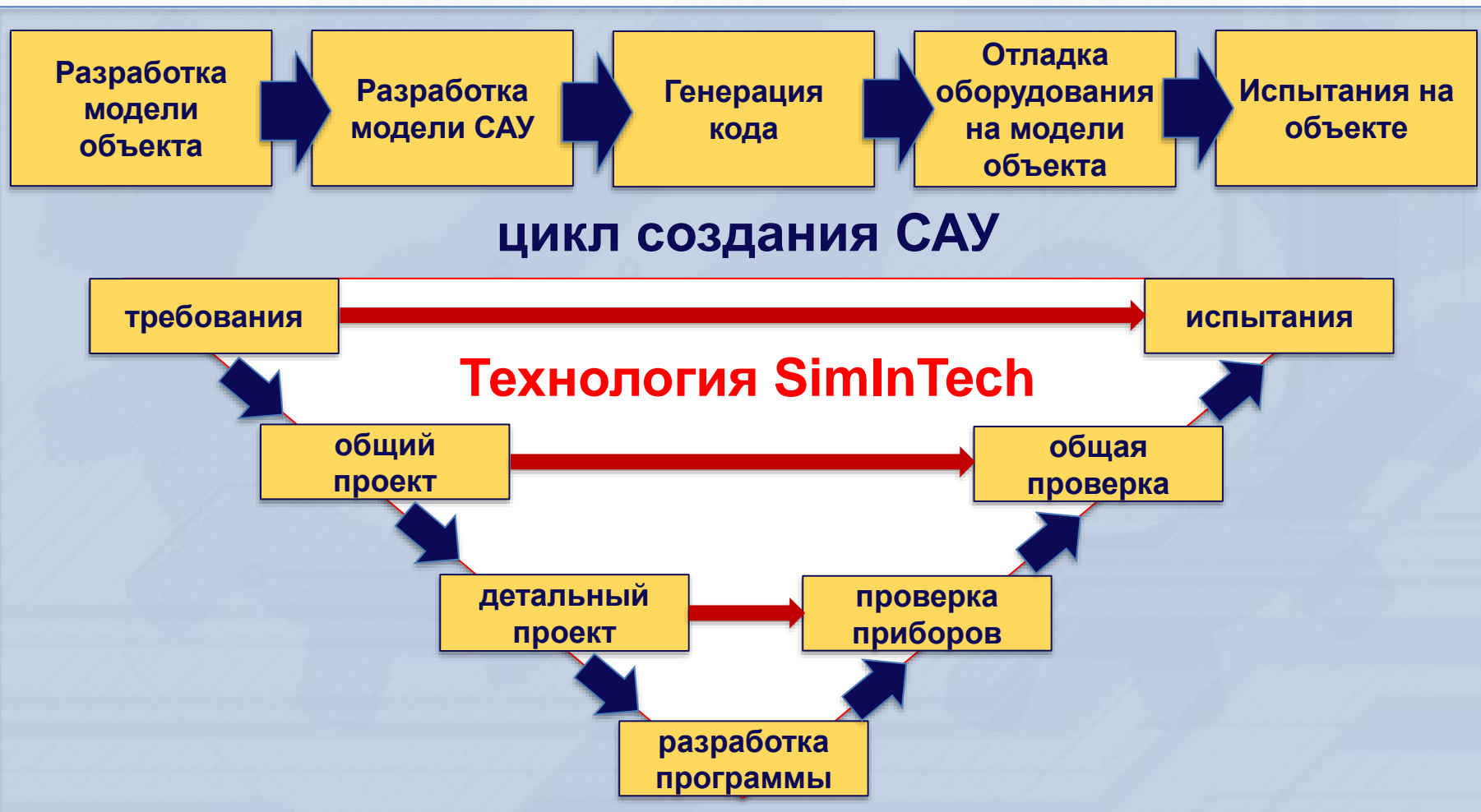
- Разработка модели объекта
- Разработка модели САУ
- Комплексная оптимизация
- Генерация кода
- Отладка оборудования на модели объекта

3. Заключение

4. Заказчики SimInTech

Технология SimInTech

SimInTech позволяет реализовать технологию сквозного проектирования на всех этапах жизненного цикла САУ



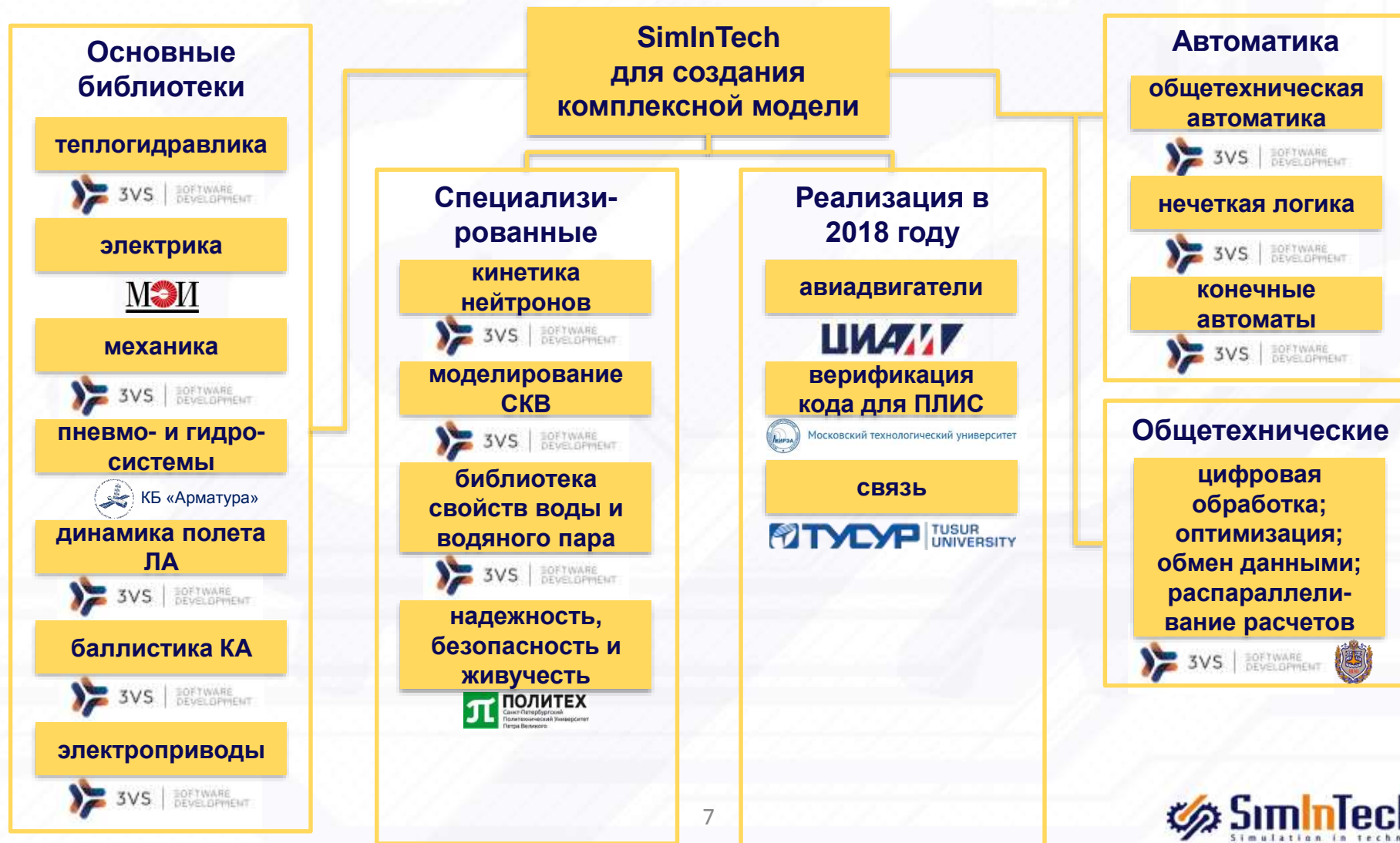
Архитектура SimInTech

Содержит все необходимые инструменты модельно-ориентированного создания систем управления



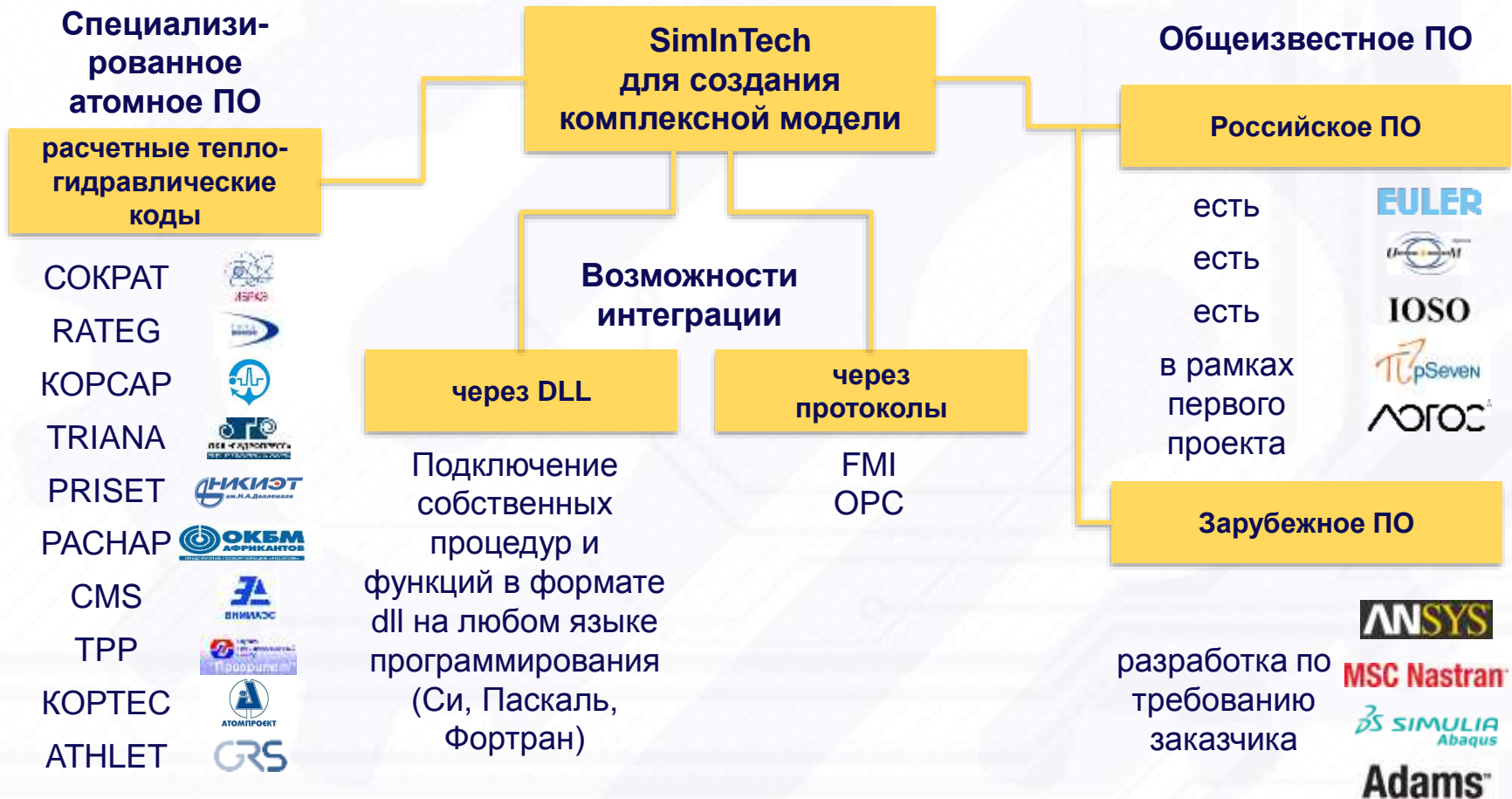
Библиотеки моделирования в SimInTech

SimInTech для моделирования сложных технических объектов обладает библиотеками, как общетехническими, так и специализированными



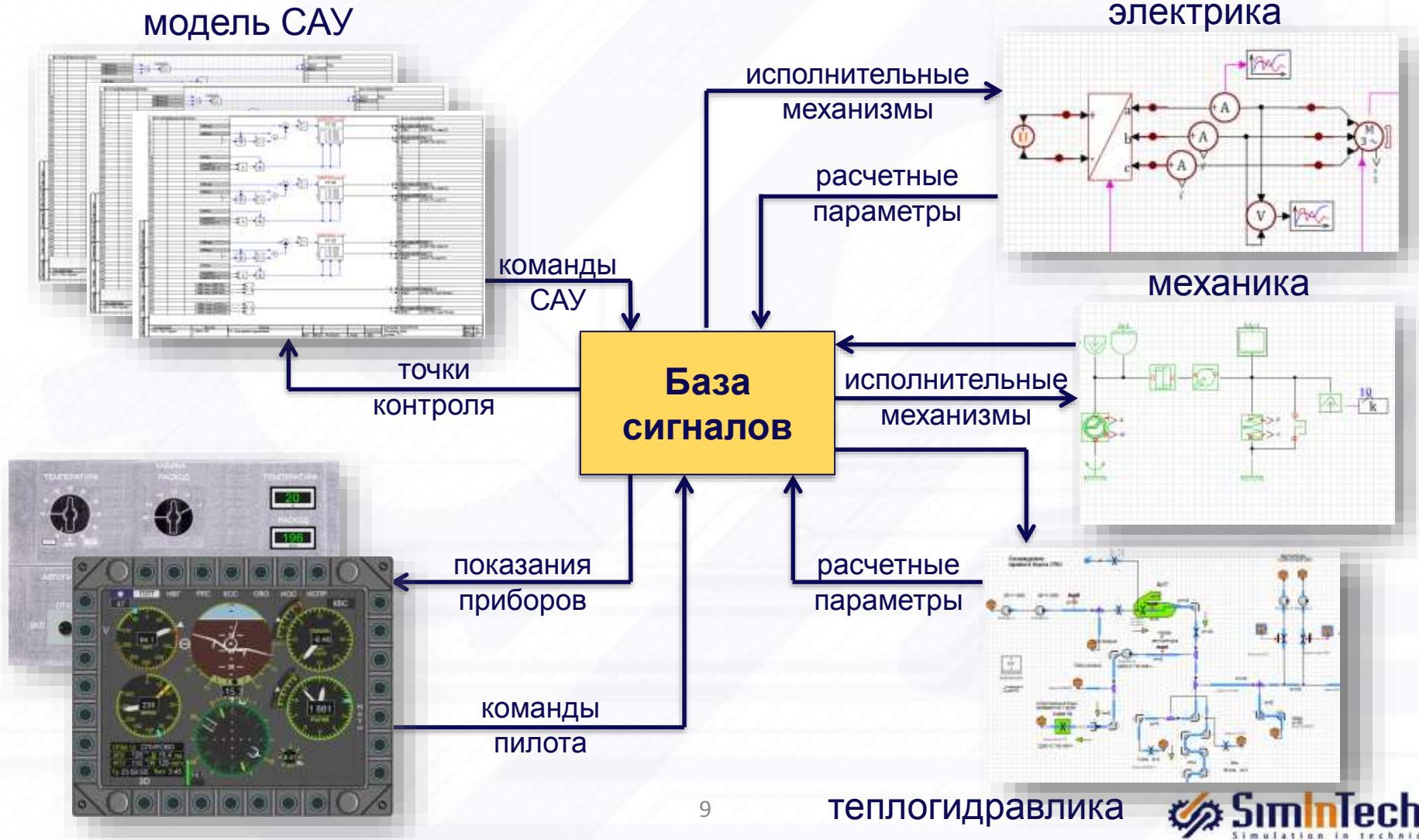
Интеграция со сторонним ПО

SimInTech обладает открытым интерфейсом для интеграции с другим ПО



Комплексная модель объекта

SimInTech позволяет создать комплексную модель за счет разбиения модели на пакет проектов



Содержание

1. История SimInTech
2. Технология SimInTech
 - **Разработка модели объекта**
 - Разработка модели САУ
 - Комплексная оптимизация
 - Генерация кода
 - Отладка оборудования на модели объекта
3. Заключение
4. Заказчики SimInTech

Среда разработки модели

Позволяет создавать структурные математические модели в графическом виде, обеспечивает неограниченную вложенность и повторное использование

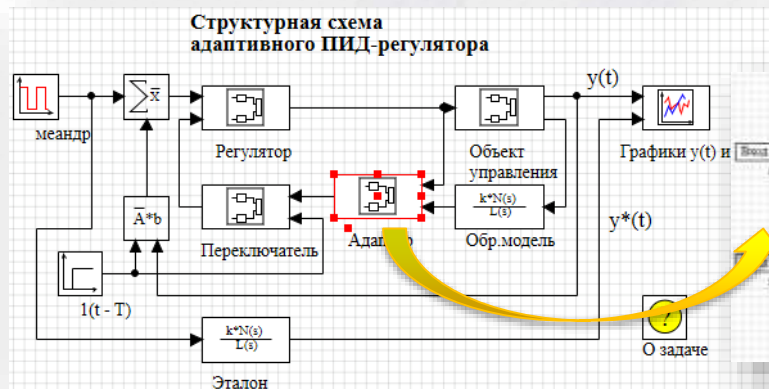
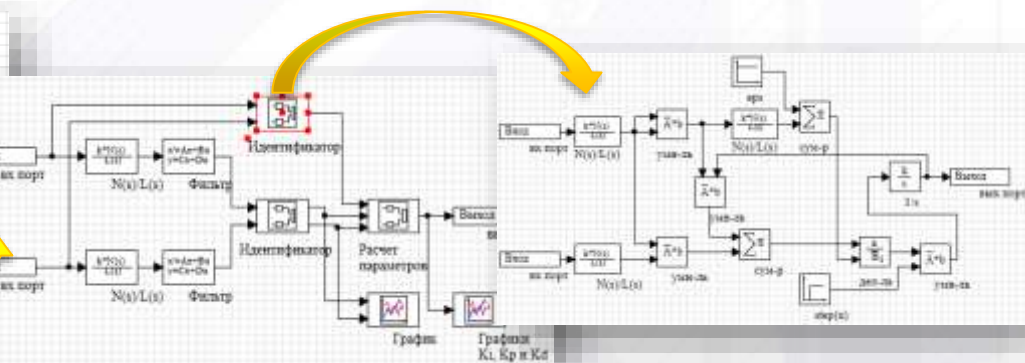
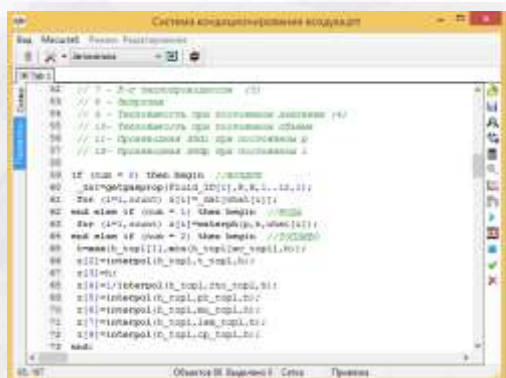


схема модели

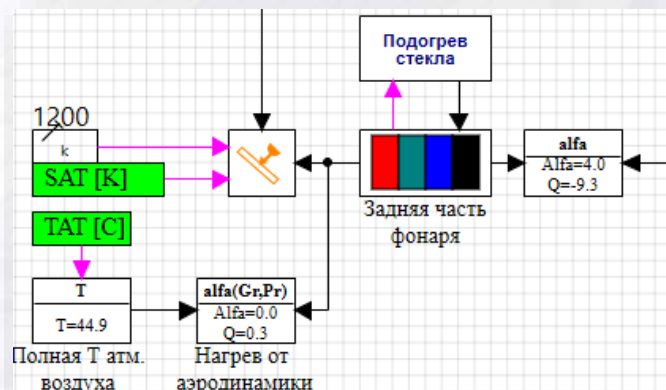


вложенная структура

направленный граф



язык программирования



настраиваемое
изображение блоков

Сравнение с конкурентами

SimInTech по скорости расчета сложных или математически жестких моделей превосходит зарубежные программы для моделирования

Набор методов решения дифференциальных уравнений содержит как классические методы, используемые в конкурирующих продуктах, так и авторские, обеспечивающие преимущества при расчете сложных систем.

Результаты сравнения времени расчёта модели однополупериодного выпрямителя конкурирующими продуктами. В тесте использовались два метода задания уравнений в виде текста на встроенном языке программирования и в виде схемы.

Модель выпрямителя:

$u_0 = 10 \cdot \sin(100 \cdot \pi \cdot \text{time}),$
 $i = 1e-8 \cdot (\exp((u_0 - u)/0.026) - 1),$
 $u' = (i - u/R)/C, u(0) = 0,$
 $R = 10, C = 0.001, 0 \leq \text{time} \leq 10.$

	Язык	Схема
VisSim	150	40
MATLAB Simulink	125	136
SimInTech	25	31

* Меньшее время расчета показывает эффективность математического ядра.

Содержание

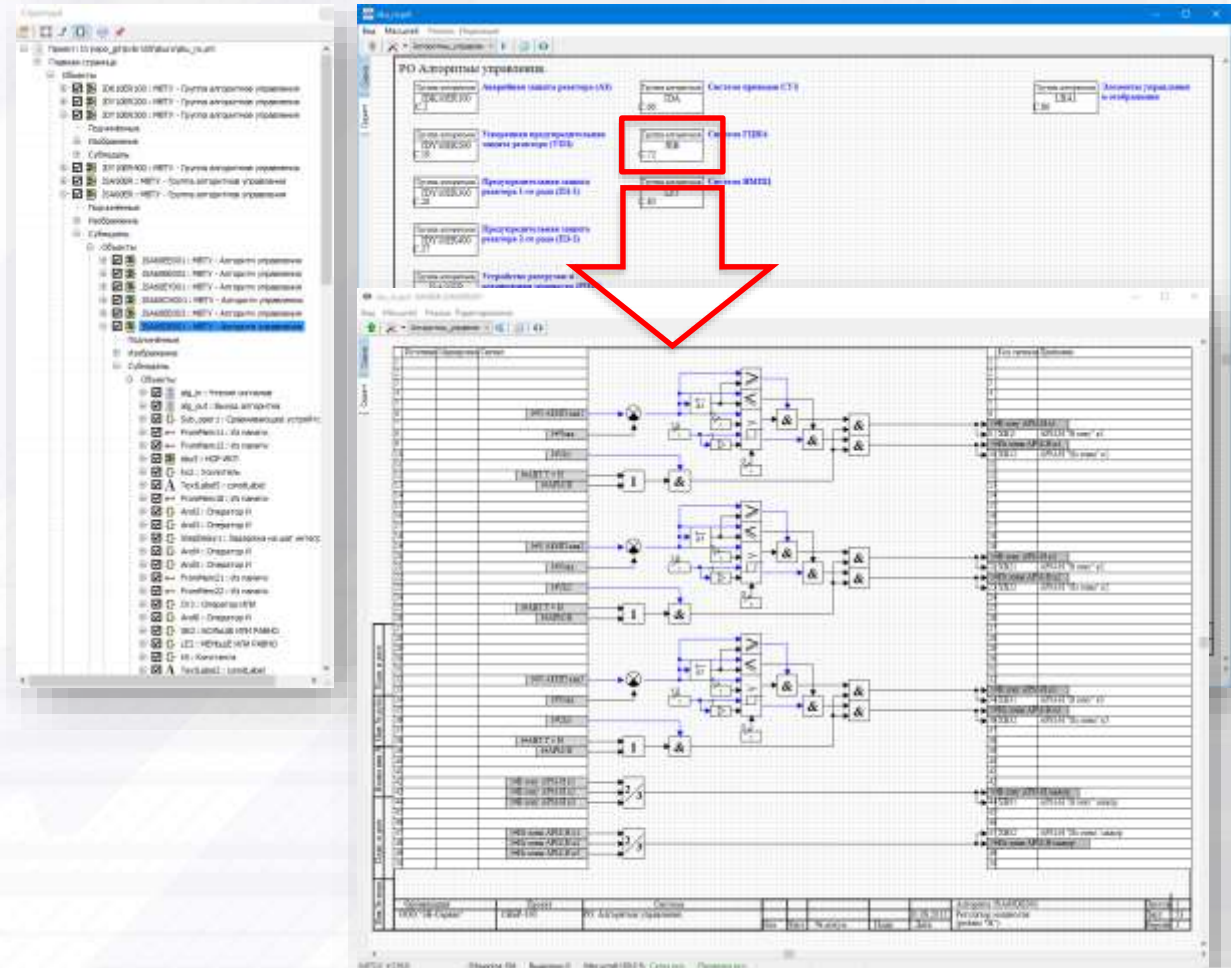
1. История SimInTech
2. Технология SimInTech
 - Разработка модели объекта
 - **Разработка модели САУ**
 - Комплексная оптимизация
 - Генерация кода
 - Отладка оборудования на модели объекта
3. Заключение
4. Заказчики SimInTech

Оформление и структурирование проекта

SimInTech позволяют создавать удобный для навигации проект алгоритмов, структурированный и оформленный по требованиям Заказчика

Инструменты создания структур:

- дерево проекта;
- неограниченная вложенность;
- многократное использование подпрограмм;
- векторная обработка;
- условное выполнение субмоделей.

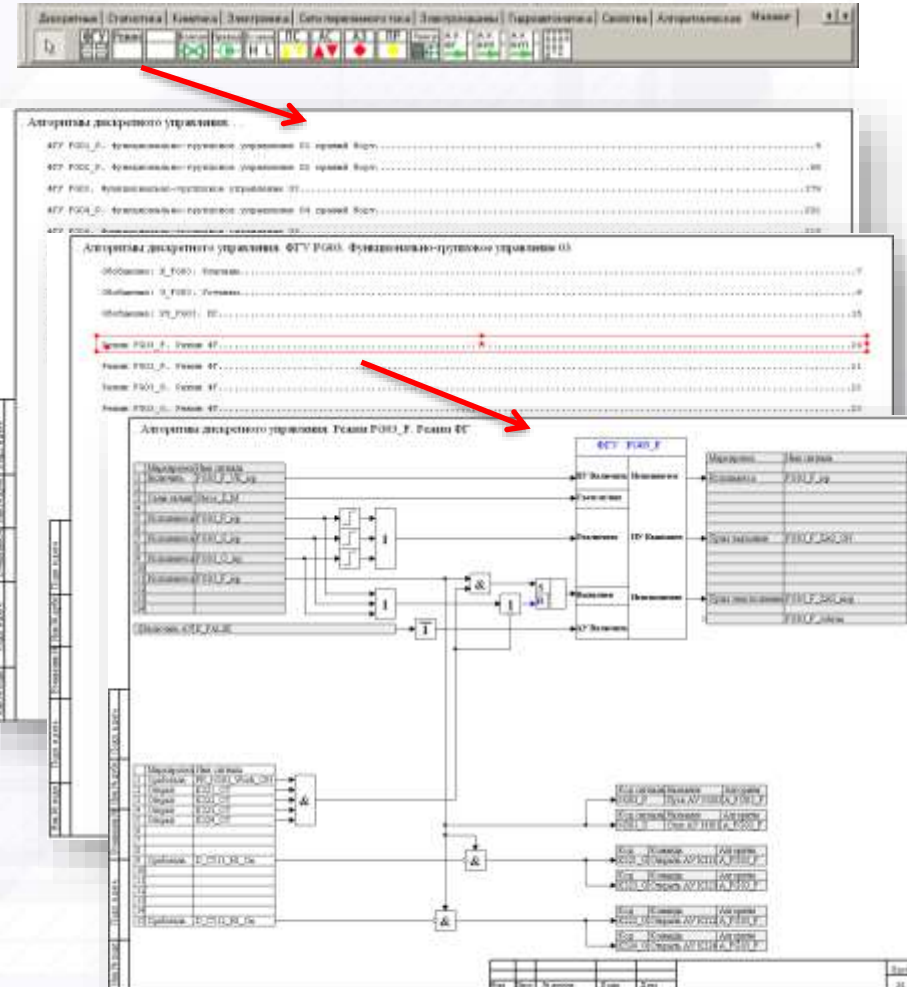
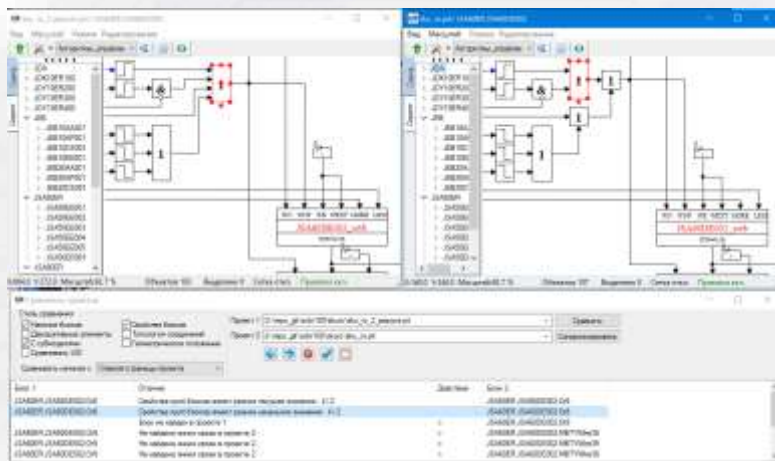


Индивидуальная настройка проекта

Для реализации конкретных требований создаются индивидуальные настройки, обеспечивающие жесткую последовательность реализации проекта

Индивидуальные настройки проекта:

- содержат шаблон алгоритма;
- формируют содержание проекта;
- обеспечивают коллективную разработку алгоритмов управления;
- предоставляют связь с требованиями;
- обеспечивают интеграцию с системами управления версиями.



Содержание

1. История SimInTech
2. Технология SimInTech
 - Создание модели объекта
 - Создание модели CAУ
 - **Комплексная оптимизация**
 - Генерация кода
 - Отладка оборудования на модели объекта
3. Заключение
4. Заказчики SimInTech

Модель оптимизации систем

SimInTech передает данные моделей систем и САУ в оптимизатор для оптимизации их параметров



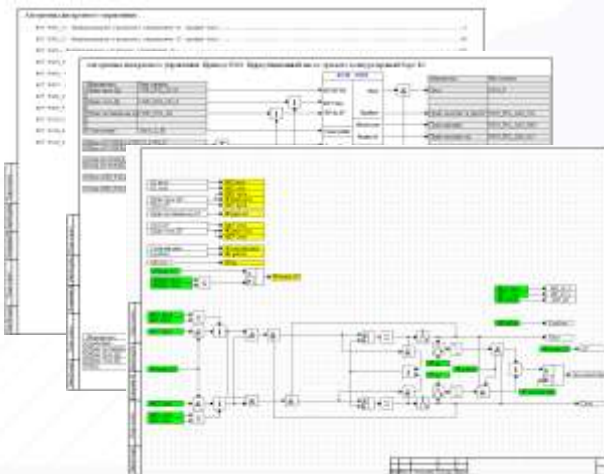
Содержание

1. История SimInTech
2. Технология SimInTech
 - Разработка модели объекта
 - Разработка модели САУ
 - Комплексная оптимизация
 - **Генерация кода**
 - Отладка оборудования на модели объекта
3. Заключение
4. Заказчики SimInTech

Генерация исходного кода по схеме

Генерация кода в SimInTech осуществляется на основе шаблонов, что обеспечивает создание кода, совместимого с различными компиляторами

Проект алгоритмов



Шаблоны

ST
Schneider Unity

Си
MS Visual Studio

Си
GCC Linux

Си
GCC QNX

Си
Keil

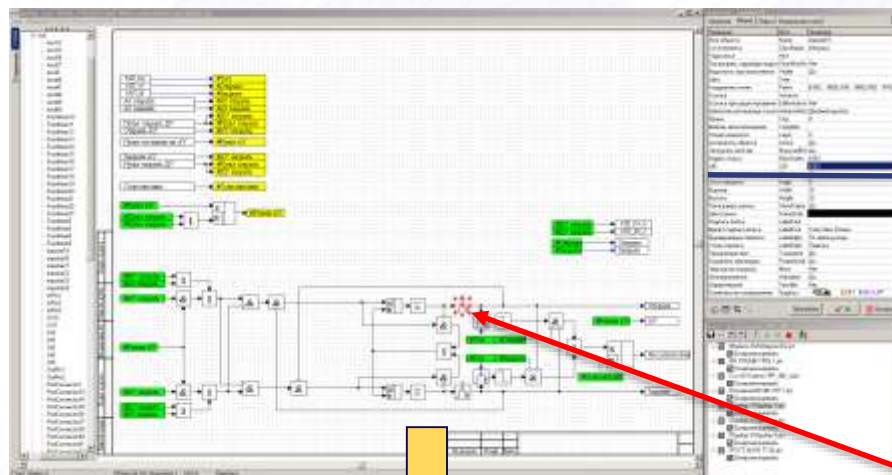
Компиляторы и ОС



Полученный код Си не требует верификации

SimInTech обеспечивает создание кода, который содержит описание алгоритмов управления на языке Си, готовое к загрузке в контроллер управления

Проект алгоритмов



Алгоритм на языке СИ

```
/* Index=3036
ID=3036
GeneratorClassName=Trigger_E
Name=P003_E_P003_K137.Disk.R011
Type=M-триггер с периодом по сбросу */

u_e = v3035_out_0;
u_r = pr1_lbv3036_out_3;
pr1_lbv3036_out_0 = pr1_lbv3036state;
if(u_e && u_r){
pr1_lbv3036_out_0 = 0;
}else{
if(u_e && !u_r){
pr1_lbv3036_out_0 = 1;
}else{
if(!u_e && u_r){
pr1_lbv3036_out_0 = 0;
};
};
if((action==f_InitState)|| (action==f_GoodStep)|| (action==f_RestoreData)){
pr1_lbv3036state = pr1_lbv3036_out_0;
};

/* Index=4163
ID=4163
GeneratorClassName=Trigger
Name=P003_E_P003_K321.hv.Impulse1
Type=M-триггер */

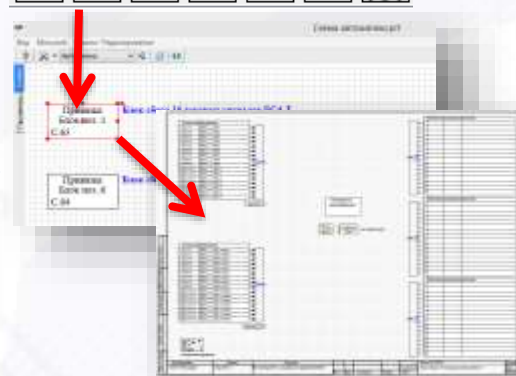
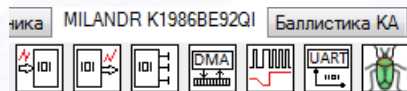
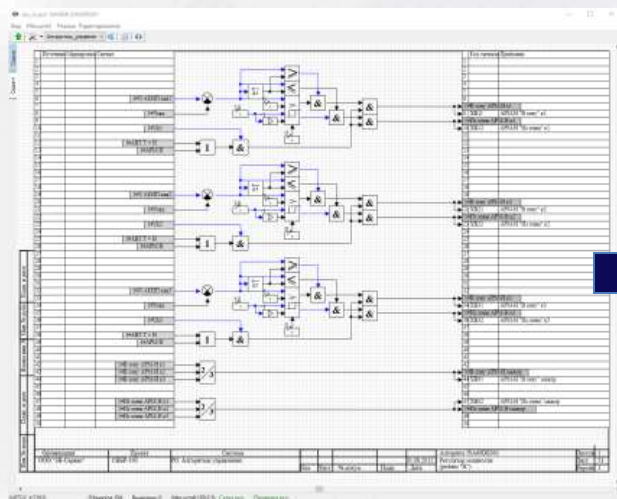
tmpl = pr1_lbv3037_t;
u_e = pr1_lbv3037_timer;
if(u_e){
tmpl = tmpl-step;
if(tmpl < 0){tmpl = 0;}else{
if(tmpl > pr1_lbv3037_tau){tmpl = pr1_lbv3037_tau;}
};
}else{
tmpl = 0;
};
if(pr1_lbv2474_out_0;
if(!t) && !(tmpl > 0)){
u_e = 0;
tmpl = 0;
};
if(t && !u_e){
u_e = 1;
tmpl = pr1_lbv3037_tau;
};
if(tmpl > 0){
pr1_lbv3037_out_0 = 1;
}else{
pr1_lbv3037_out_0 = 0;
};
if((action==f_GoodStep)|| (action==f_InitState)){
pr1_lbv3037_t = tmpl;
pr1_lbv3037_timer = u_e;
};
v3036_out_0 = (v3034_out_0);
```

**ГОСТ Р МЭК 60880-2010
СЕРТИФИЦИРОВАНО
Системы контроля и
управления важные для
безопасности АЭС**

Набор необходимых файлов

Генерация кода в микроконтроллеры

SimInTech позволяет сгенерировать код в управляющий контроллер сразу из модели алгоритмов управления, реализованных в SimInTech



**Шаблон
генератора кода
СИ**



**Среда
разработки /
компилятор**

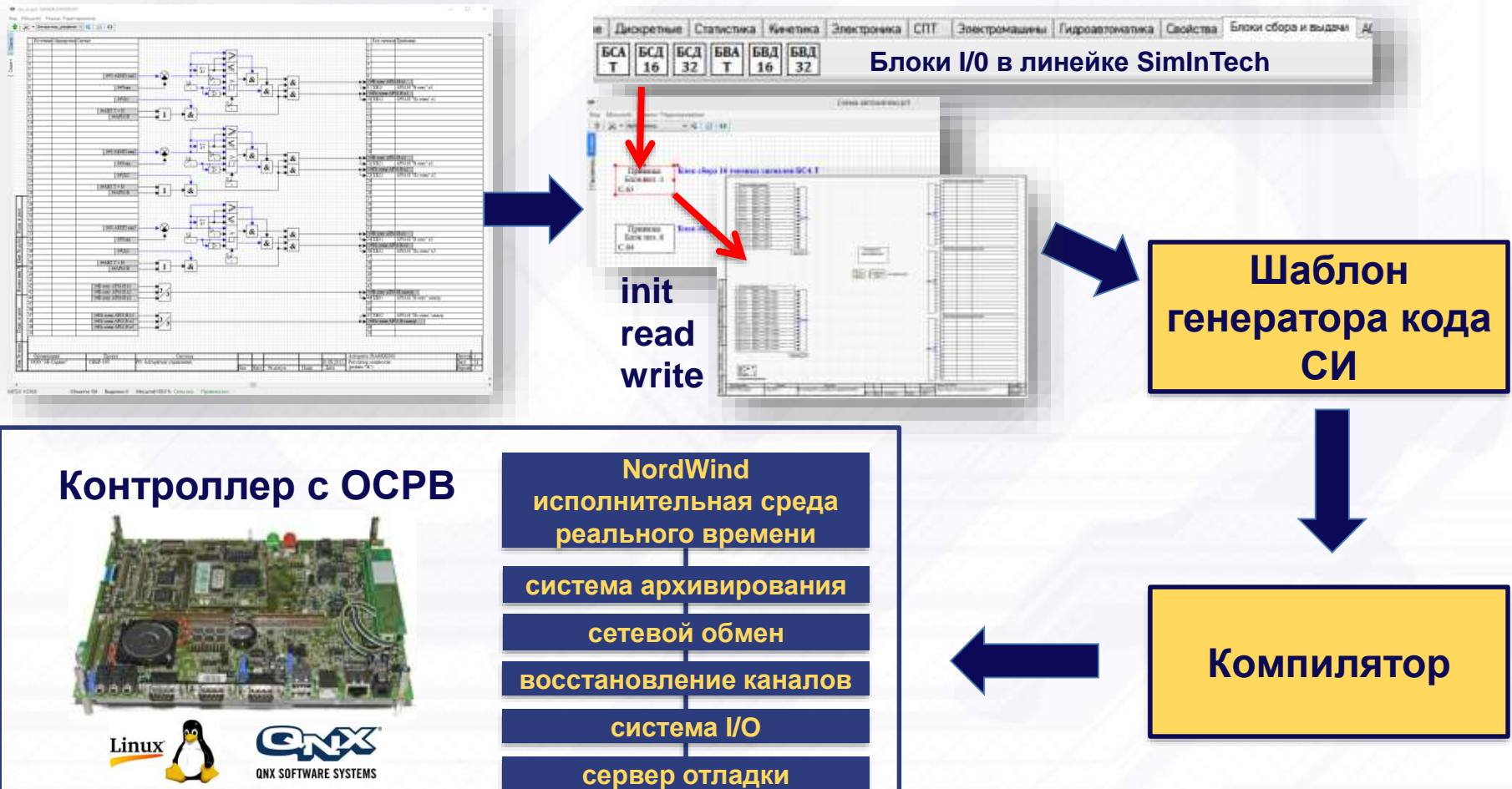


**Микроконтроллер
без ОСРВ**



Генерация кода в контроллеры с ОСРВ

SimInTech позволяет сгенерировать код в управляющий контроллер сразу из модели алгоритмов управления, реализованных в SimInTech



Размещение переменных в памяти и запуск алгоритма с заданным временным интервалом

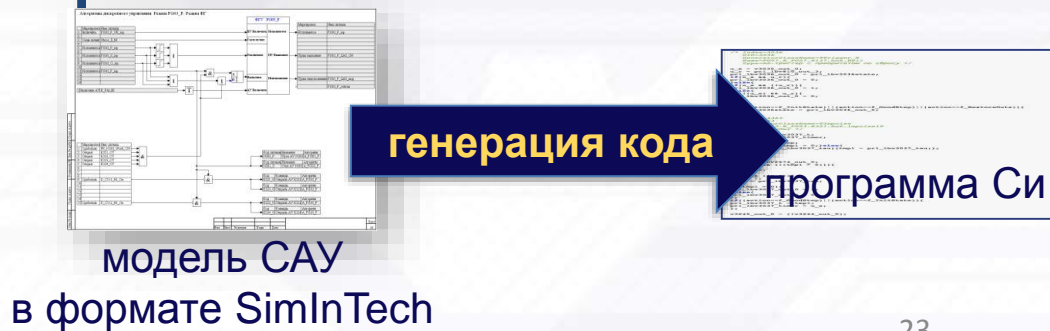
Формирование управляющих программ для САУ

SimInTech позволяет перейти от традиционного программирования контроллеров к автоматической генерации кода

Традиционная разработка программ управления



Применение SimInTech



- ✓ нет ошибок программирования
- ✓ наличие актуального документа «как это работает»
- ✓ есть возможность оперативно модернизировать систему
- ✓ программист не занимается интерпретацией ТЗ в коды Си, а занимается только системной частью
- ✓ для корректировки алгоритмов в аппаратуре не нужен программист

Содержание

1. История SimInTech
2. Технология SimInTech
 - Разработка модели объекта
 - Разработка модели САУ
 - Комплексная оптимизация
 - Генерация кода
 - **Отладка оборудования на модели объекта**
3. Заключение
4. Заказчики SimInTech

Полунатурное моделирование

SimInTech позволяет создать стенд испытаний аппаратуры САУ через цифровые и аналоговые каналы управления и обратные связи

Модель САУ (проект алгоритмов)

модель объекта

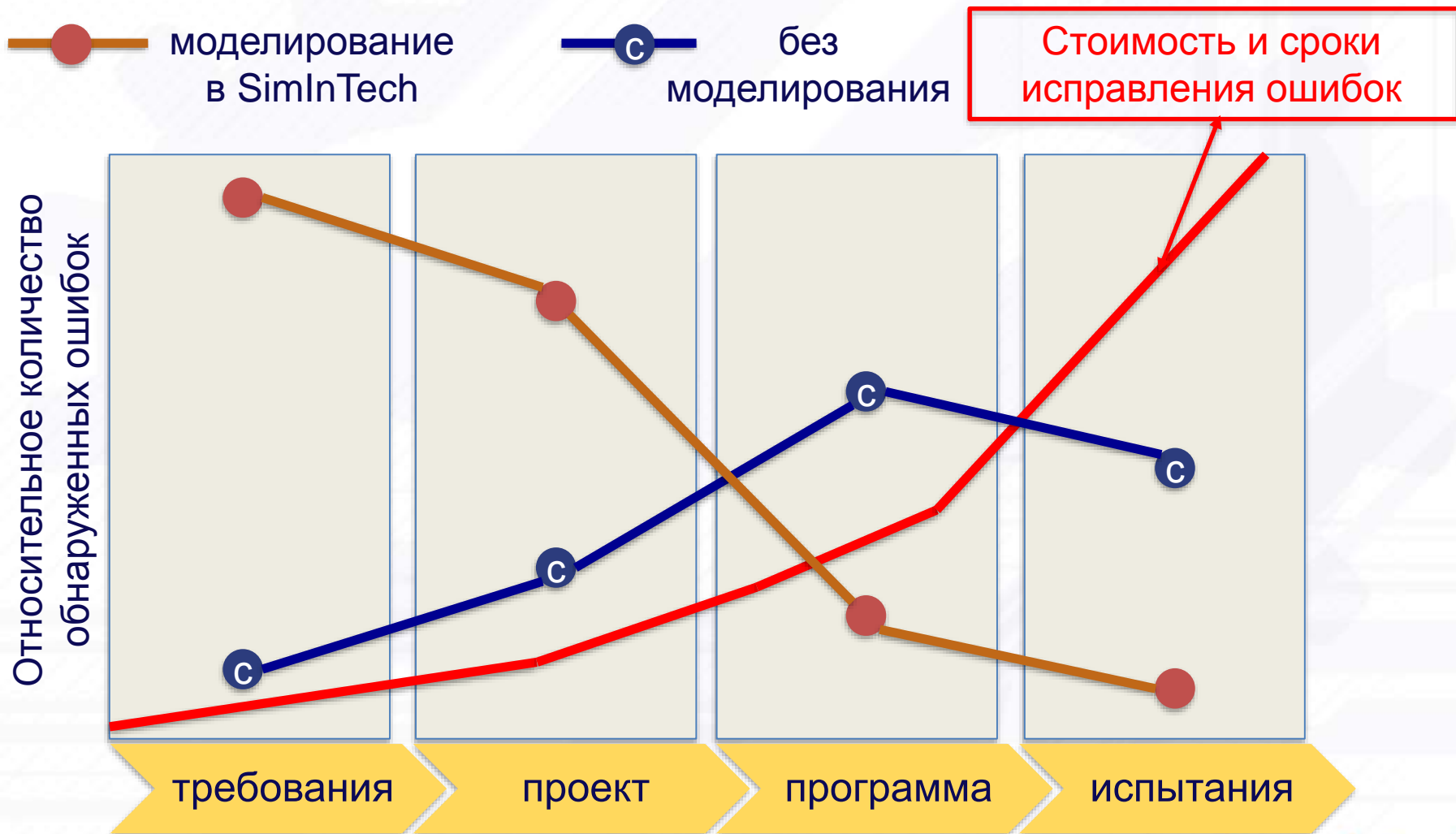


Содержание

1. История SimInTech
2. Технология SimInTech
 - Разработка модели объекта
 - Разработка модели САУ
 - Комплексная оптимизация
 - Генерация кода
 - Отладка оборудования на модели объекта
3. **Заключение**
4. Заказчики SimInTech

Мировой опыт проектирования САУ

SimInTech обеспечивает сокращение стоимости и сроков разработки систем за счет раннего обнаружения и исправления ошибок в проекте



Результаты использования SimInTech

SimInTech позволяет сократить сроки и трудоемкость на всем цикле создания САУ до 50% и создания технических систем до 30%

Инструменты

Создание мат. моделей и накопление библиотек проектов



Проектирование алгоритмов и их связь с моделью



Структурирование проектов СУ



Автоматическая генерация кода



Исполнительная среда



Эффекты применения

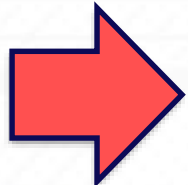
Сокращение сроков на этапе функционального проектирования

Сокращение сроков реализации проекта алгоритмов и их отладки

Сокращение сроков создание комплексной САУ

Сокращение сроков создания встраиваемого ПО

Быстрое создание стендов для полунатурного моделирования



Сокращение сроков отладки систем (в железе)

Сокращение сроков передачи знаний

Почему Заказчики выбирают SimInTech ?

Адаптация по требованиям заказчика

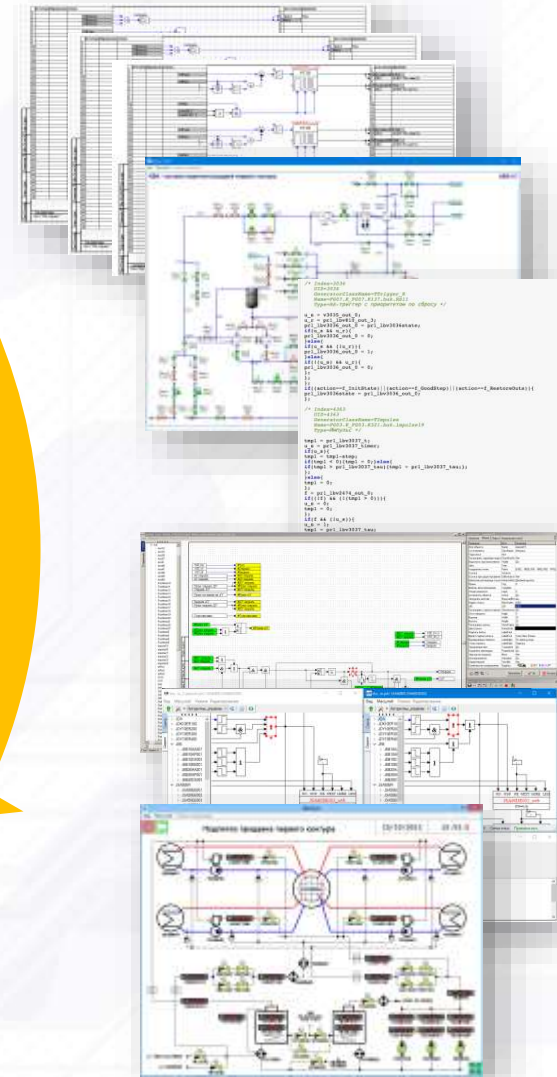
наполнение библиотек, адаптация и доработка ПО

Российское ПО

возможность сертификации по требованиям любых органов, отсутствие санкций

Технические преимущества

самое быстрое ядро, инструменты для структурирования СУ, оптимальная генерация кода



Содержание

1. История SimInTech
2. Технология SimInTech
 - Разработка модели объекта
 - Разработка модели САУ
 - Комплексная оптимизация
 - Генерация кода
 - Отладка оборудования на модели объекта
3. Заключение
4. Заказчики SimInTech

Заказчики SimInTech

Компания «ЗВ Сервис» выполнила ряд значимых проектов по автоматизации процессов проектирования и создания систем управления в разных отраслях



КБ «Арматура»



ВУЗы, использующие



СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
SIBIRIAN FEDERAL UNIVERSITY



ПОЛИТЕХ
Санкт-Петербургский
Политехнический Университет
Петра Великого



ТОМСКИЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY



НГТУ



ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ
ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ
(МИИТ)



ОРЕНБУРГСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ



1803



ВолгГТУ



МОСКОВСКИЙ
ПОЛИТЕХ



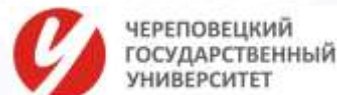
ИАТЗ НИЯУ МИФИ



Кубанский государственный
аграрный университет



Московский технологический университет



ЧЕРЕПОВЕЦКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ





Илья Колотыркин

Коммерческий директор

+7 (916) 58 22 666

i.kolotyркин@3v-services.com

Тестовая версия SimInTech:

<http://simintech.ru/>



fb.com/simintech



vk.com/simintech



youtube.com/c/simintech