



SimInTech - российская платформа математического моделирования

моделирование, разработка алгоритмов управления и программирование
вычислителей



youtube.com/c/simintech



vk.com/simintech

ООО «ЗВ Сервис»
2022

Содержание

1. История SimInTech

2. Технология SimInTech

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

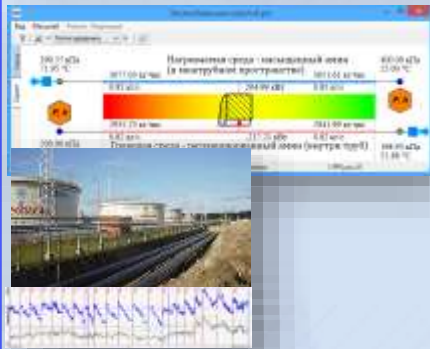
3. Заключение

4. Заказчики SimInTech

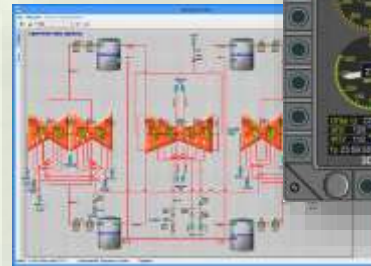
История SimInTech

От моделирования к сквозному процессу создания САУ

Моделирование



Разработка алгоритмов



Создание САУ

ЦБ МТ Рубин, Кронштадт,
УТЗ, СНИИП, ВНИИЭФ,
ЦНИИмаш, ЛЭМЗ,
МНПК Авионика,
УАПО, ИБРАЭ

1994 Регистрация ПК МВТУ
90-е проекты частных лиц
2007 Атомпроект
2008 НИКИЭТ
2009 ВНИИАЭС
2012 Гидропресс, Малахит, ОКБМ, КТЗ, Аврора
2013 КГНЦ, МВЗ Миля
2014 Физприбор, GRS

2015 Сухой
2016 Радар ммс, ГосНИИАС, НИТИ
2017 КБ Армата, Теплообменник, Лукойл
2018 Газпром 335, НПЦ АП, НПО Маш, ЦКТИ, NMRI
ИСС, ВТИ, АЭМ, Маяк, НИИИС, ЦАТЭ, ПНППК

2019 Курчатовский институт, ГосМКБ Вымпел, ЦИАМ, ТрансМашХолдинг, ЭХЗ
2020 РСК МиГ, ЦКБ Айсберг, Центр Келдыша, РКК Энергия, ВНИИТФ, ААЭМ
2021
2022



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 CAU



цикл создания CAU

Технология SimInTech



Архитектура SimInTech

Содержит все необходимые инструменты модельно-ориентированного создания систем управления



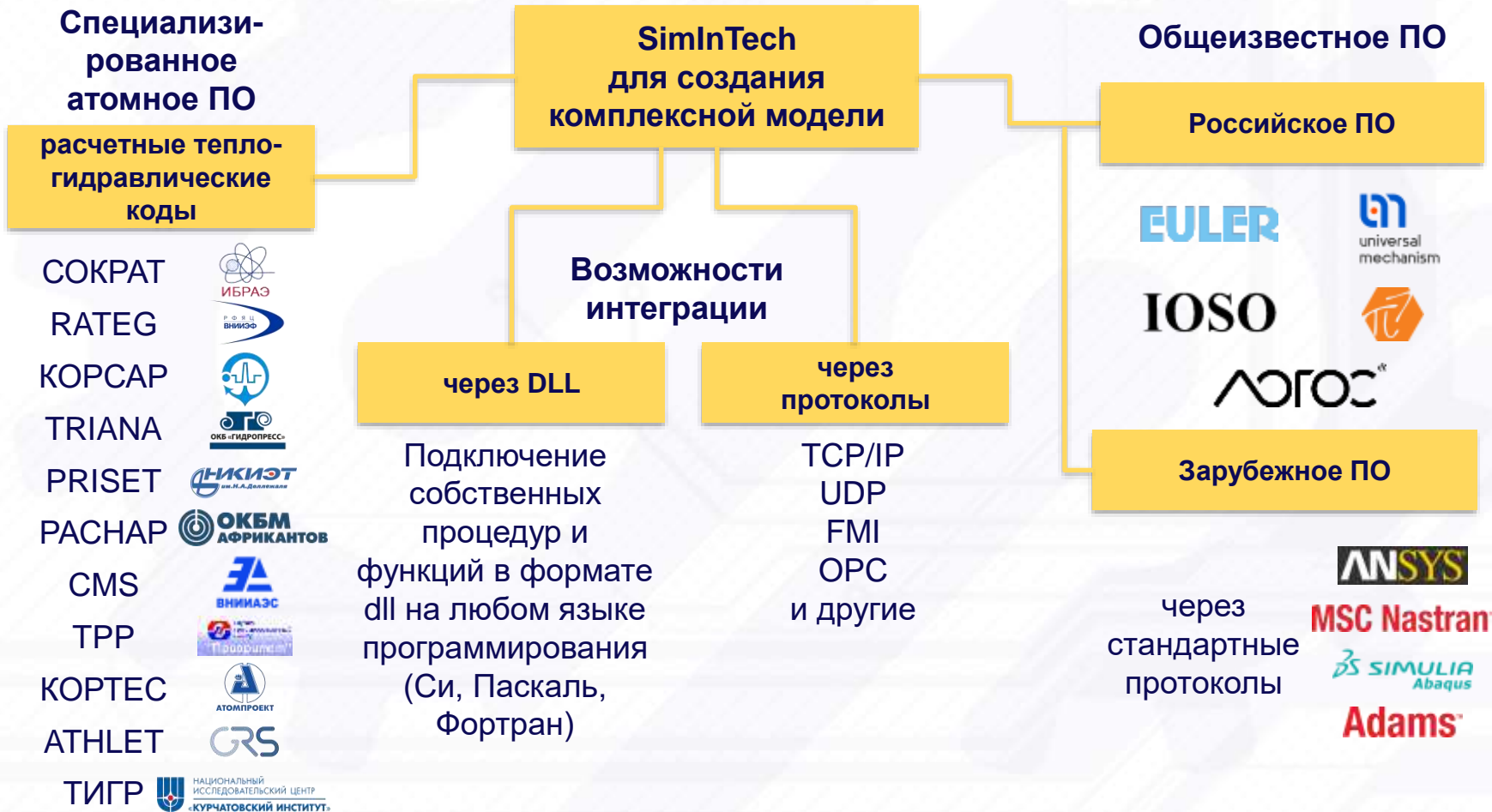
Библиотеки моделирования в SimInTech

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



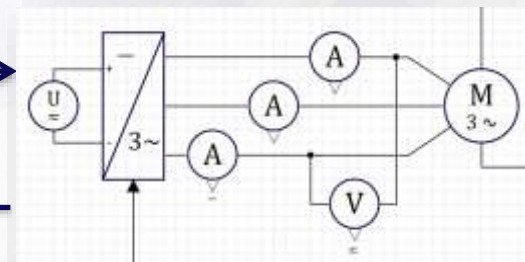
Комплексная модель объекта

SimInTech позволяет создать комплексную модель за счет связи систем через базу сигналов в пакете проектов

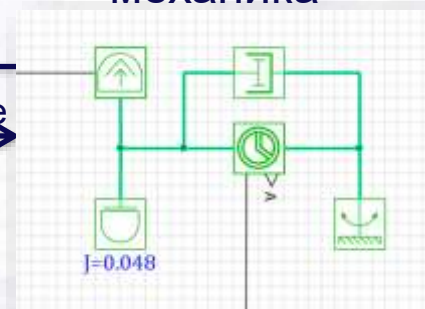
модель САУ



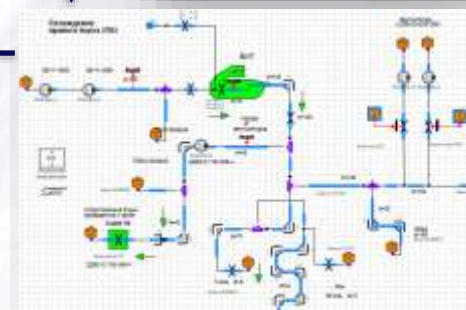
электротехника



механика



База сигналов



теплогидравлика

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

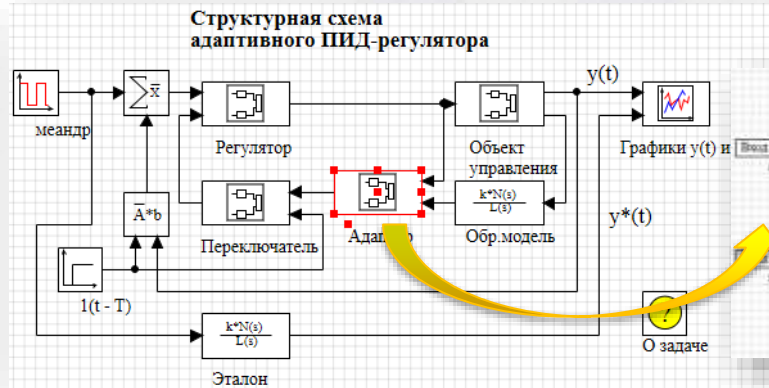
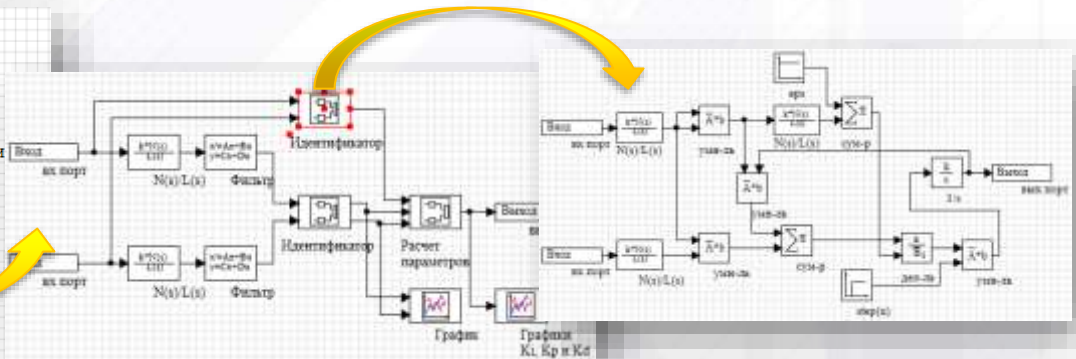
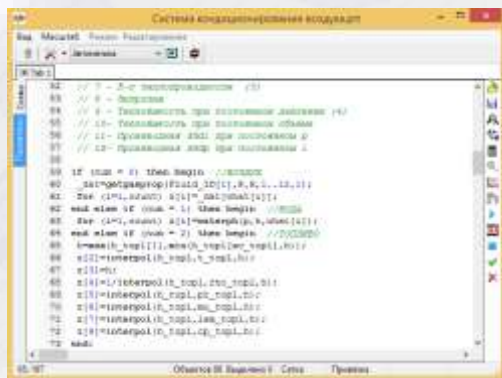


схема модели

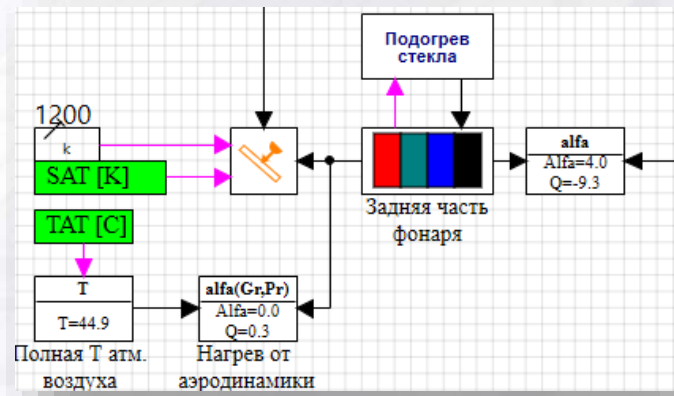


вложенная структура

направленный граф



язык программирования



настраиваемое изображение блоков

Содержание

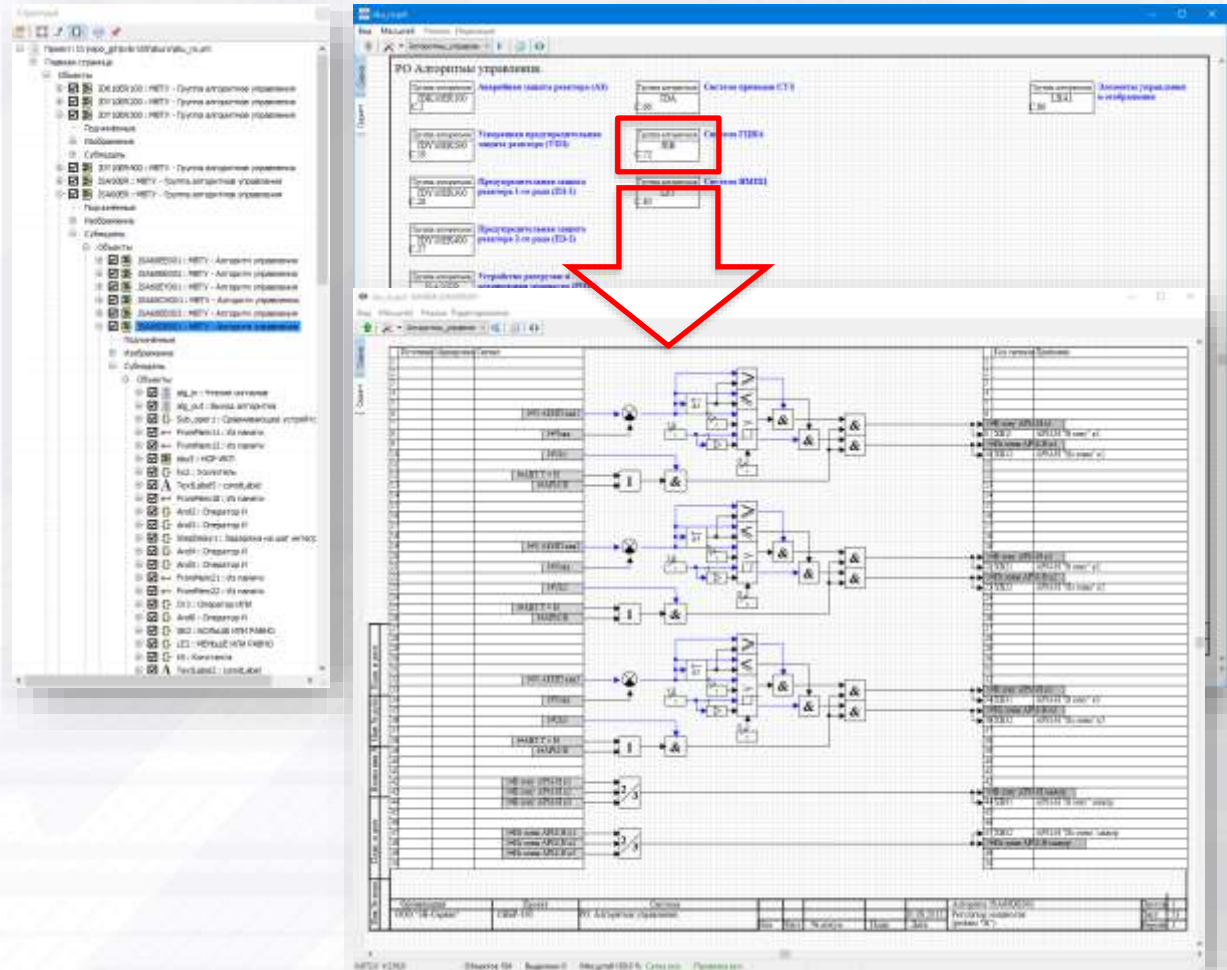
1. История SimInTech
2. Технология SimInTech
 - Разработка модели объекта
 - **Разработка модели САУ**
 - Комплексная оптимизация
 - Генерация кода
 - Отладка оборудования на модели объекта
3. Заключение
4. Заказчики SimInTech

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.

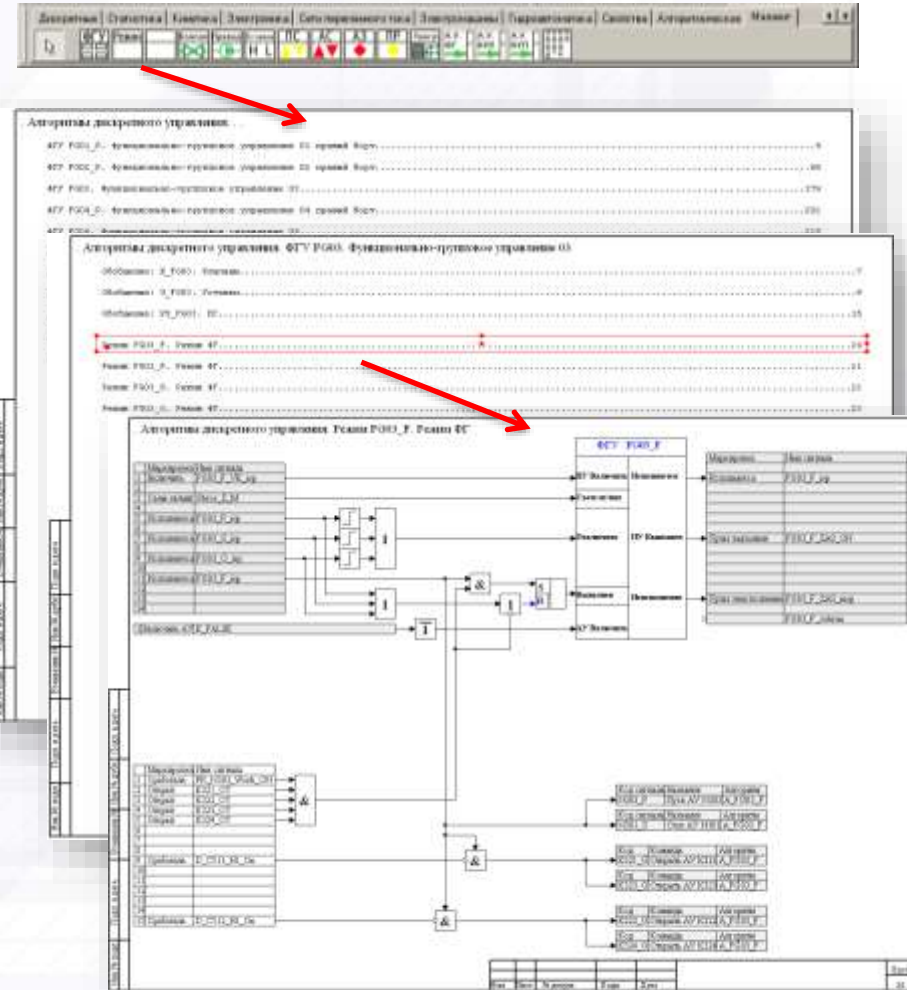
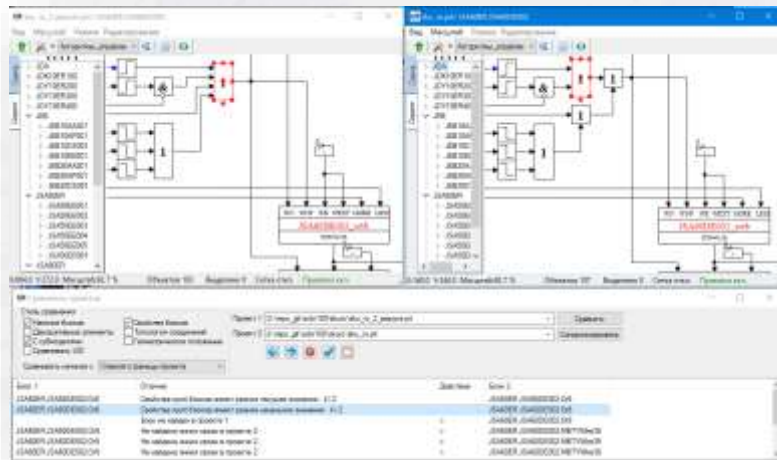


Индивидуальная настройка проекта

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 САУ
 - **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



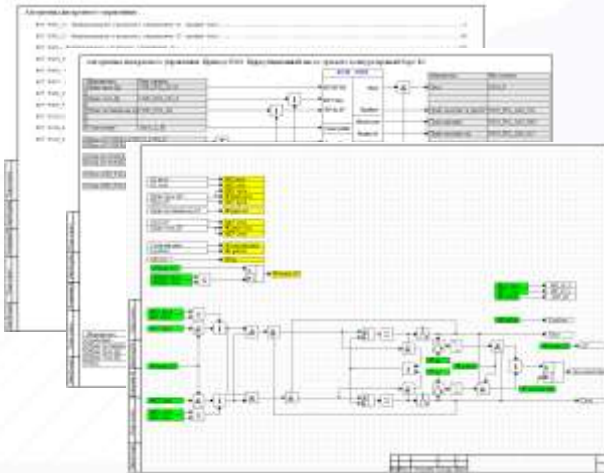
Содержание

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

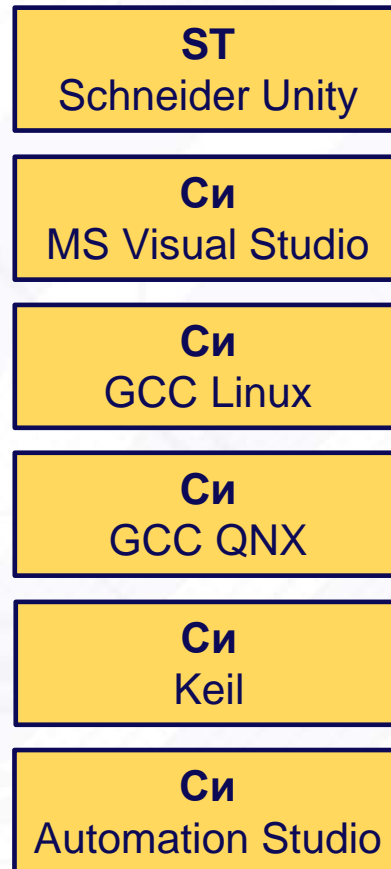
Генерация исходного кода по схеме

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

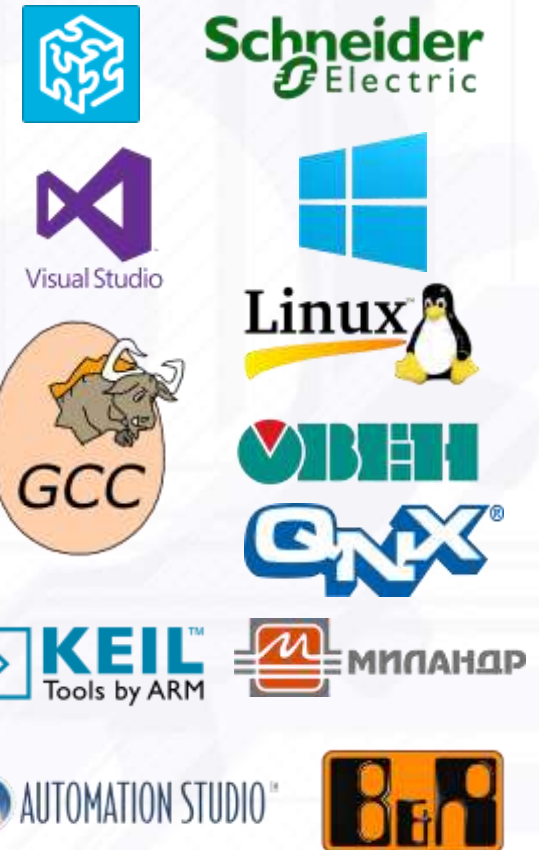
Проект алгоритмов



Шаблоны



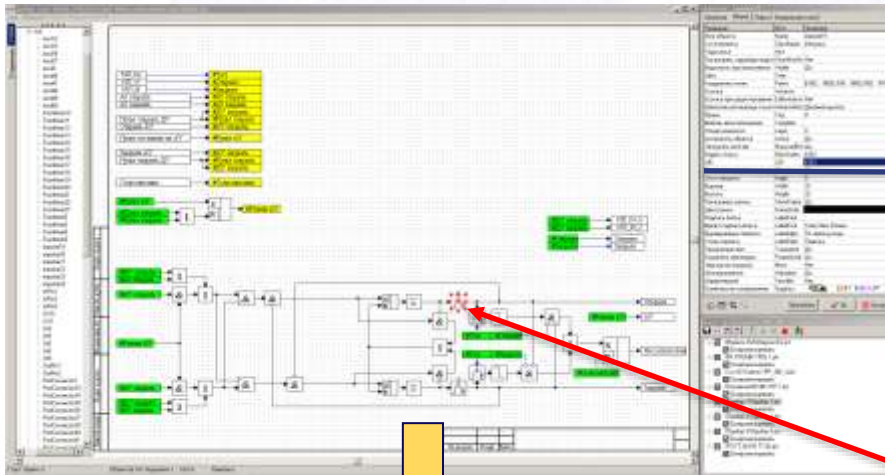
Компиляторы и ОС



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

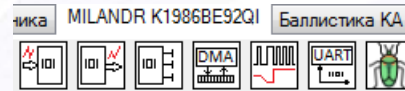
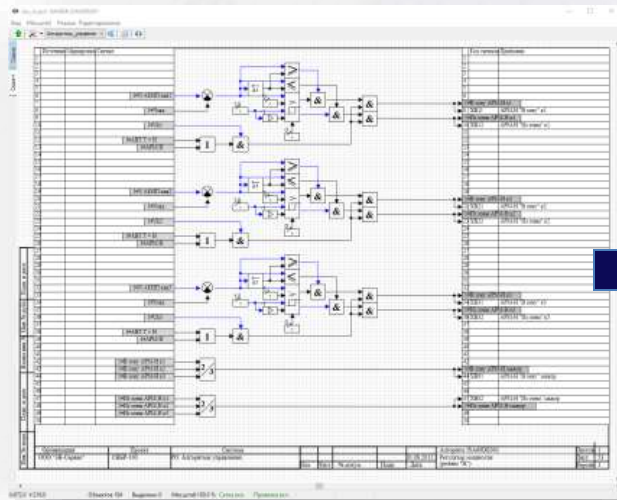
```
/* Index=3036
   ID=3036
   Name=PO37_K_PO37_K137_Out_R011
   Type=AlgoTrigger с привязкой по цепью */
u_a = v3036_out_0;
u_r = pr1_lbv3036_out_3;
pr1_lbv3036_out_0 = pr1_lbv3036state;
if(u_a && u_r){
pr1_lbv3036_out_0 = 0;
}else{
if(u_a && !u_r){
pr1_lbv3036_out_0 = 1;
}else{
if(!u_a && u_r){
pr1_lbv3036_out_0 = 0;
};
};
if((action==F_InitState)||action==F_GoodStep)||action==F_RestoreData){
pr1_lbv3036state = pr1_lbv3036_out_0;
};

/* Index=4163
   ID=4163
   Name=PO37_F_PO37_K227_Inv_Impulse1
   Type=AlgoLogic */
tmp1 = pr1_lbv3037_t;
u_a = pr1_lbv3037_timer;
if(u_a){
tmp1 = tmp1-stop;
if(tmp1 < 0){tmp1 = 0;}else{
if(tmp1 > pr1_lbv3037_tau){tmp1 = pr1_lbv3037_tau;}
};
}else{
tmp1 = 0;
};
if(!u_a && !u_r){
u_a = 1;
tmp1 = pr1_lbv3037_tau;
};
if(tmp1 > 0){
pr1_lbv3037_out_0 = 1;
}else{
pr1_lbv3037_out_0 = 0;
};
if((action==F_GoodStep)||action==F_InitState){
pr1_lbv3037_t = tmp1;
pr1_lbv3037_timer = u_a;
};
v3245_out_0 = (v3244_out_0);
```

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

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

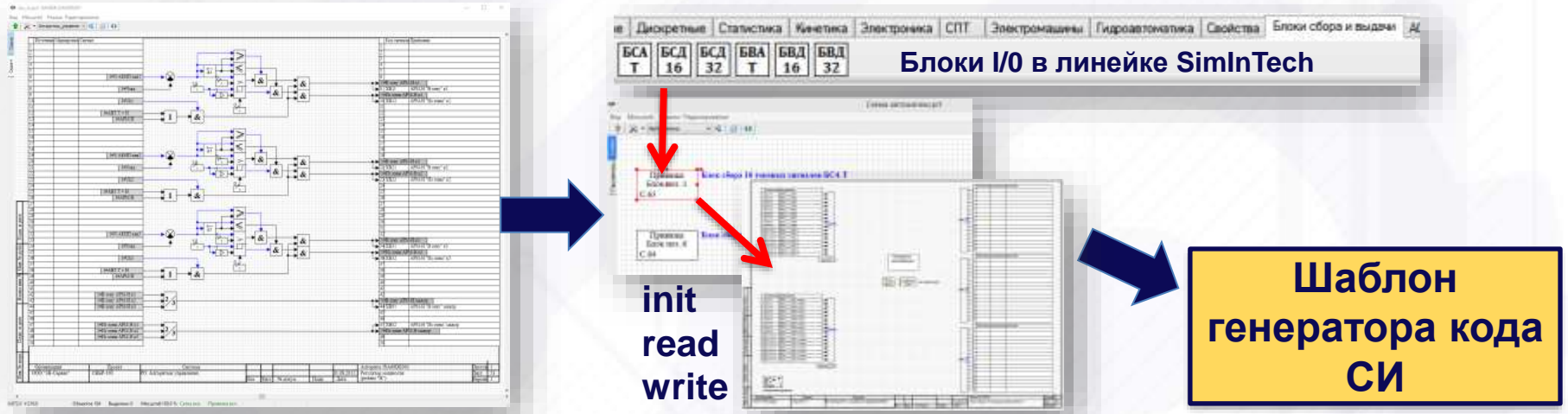


Микроконтроллер без ОСРВ



Генерация кода в контроллеры с ОСРВ

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



Контроллер с ОСРВ



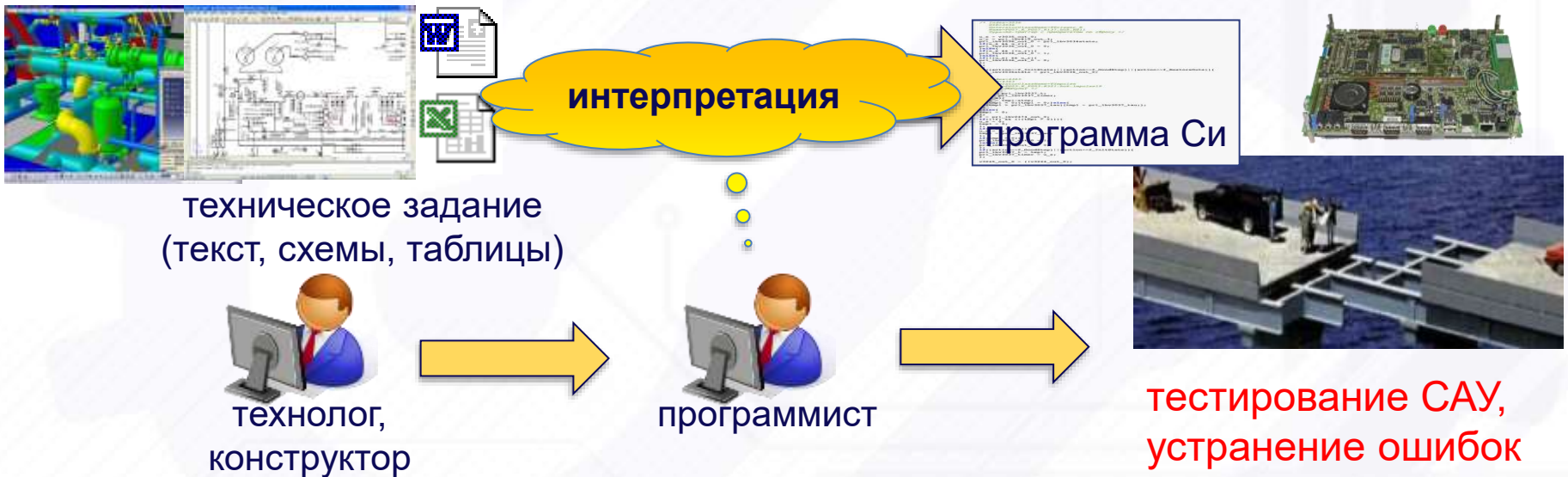
Размещение переменных в памяти и запуск алгоритма с заданным временным интервалом

- NordWind исполнительная среда реального времени
- кольцевой архив
- сетевой обмен
- восстановление каналов
- доступ к базе данных
- сервер отладки

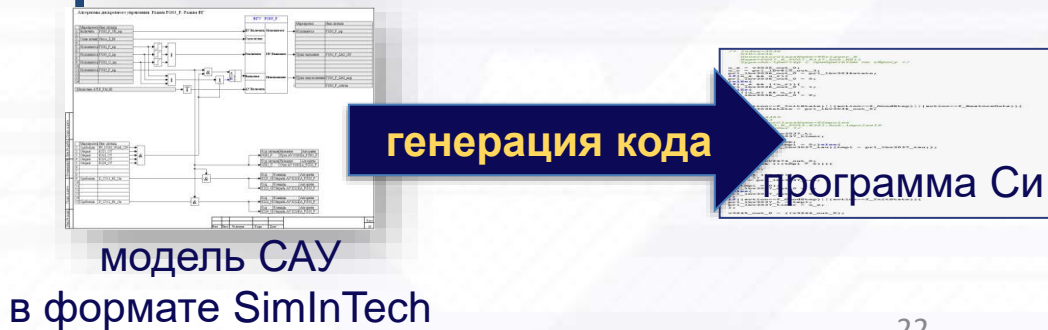
Формирование управляющих программ для САУ

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

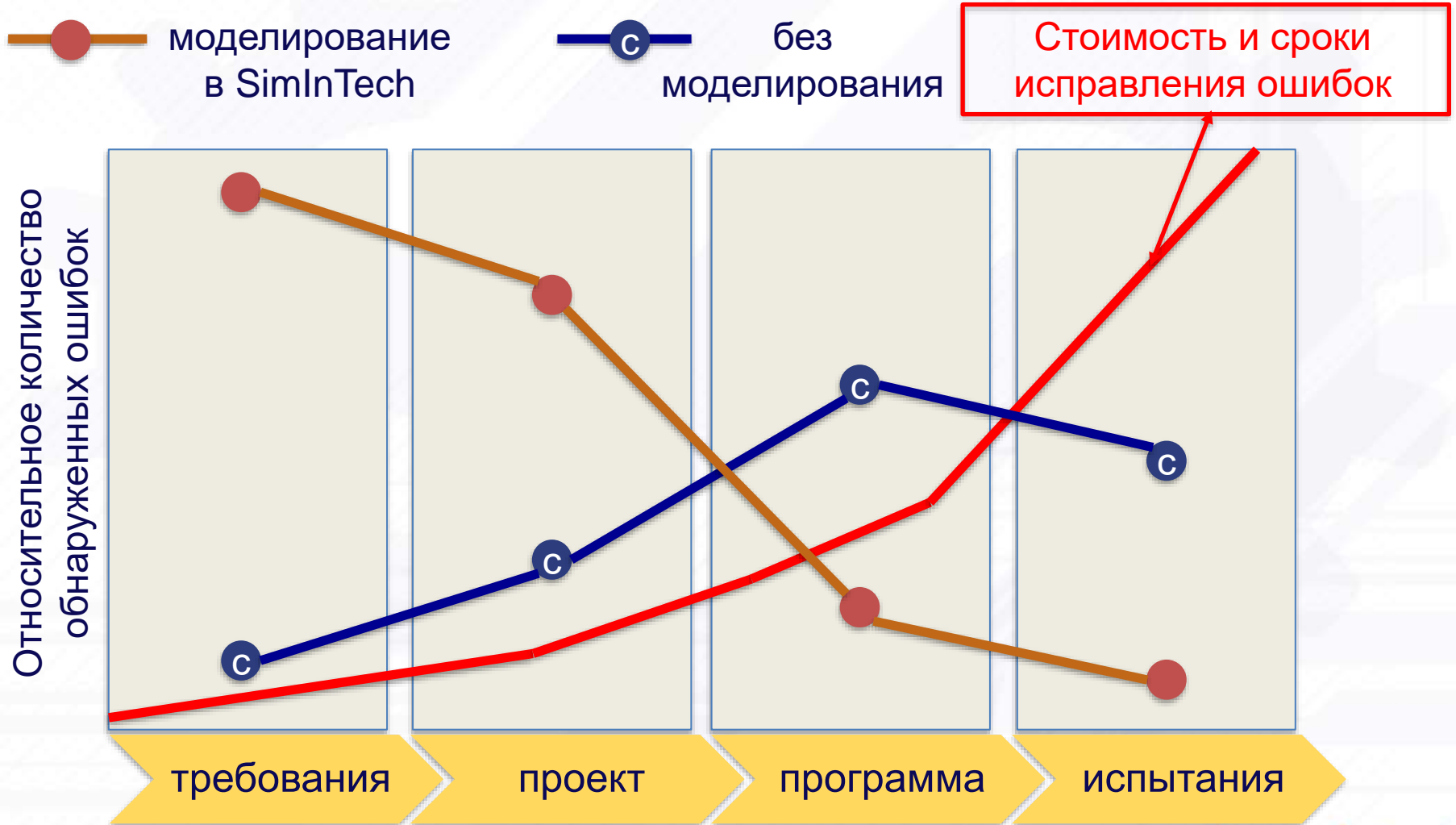


Содержание

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

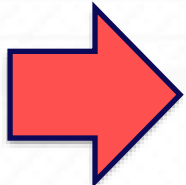
Сокращение сроков на этапе функционального проектирования

Сокращение сроков реализации проекта алгоритмов и их отладки

Сокращение сроков создания 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 ?

SimInTech
Simulation in technic

Адаптация по требованиям заказчика

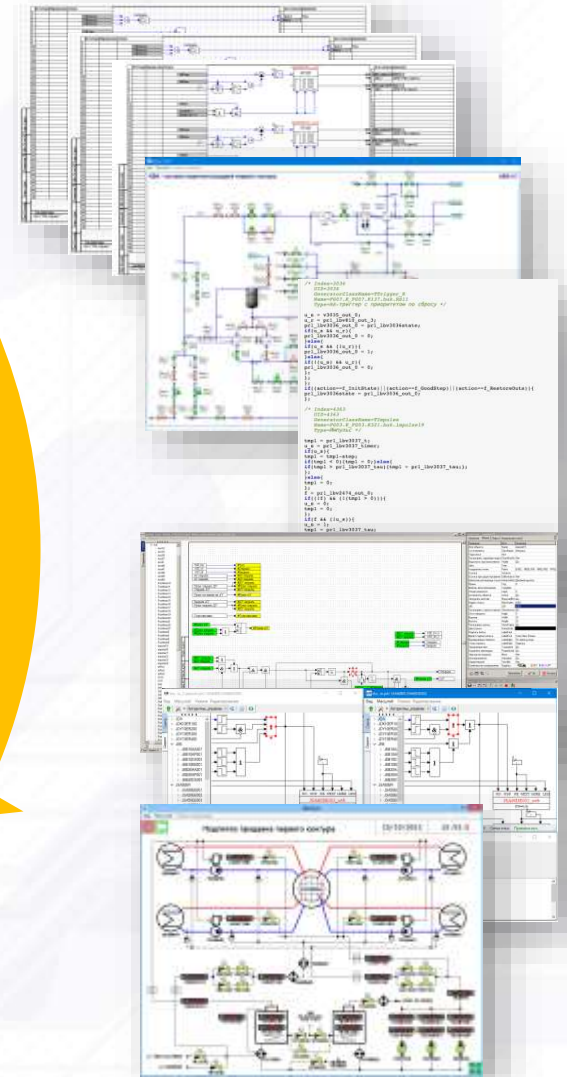
наполнение библиотек, адаптация и доработка ПО

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



ВУЗы, использующие





Илья Колотыркин

Коммерческий директор

+7 (916) 58 22 666

i.kolotyrkin@3v-services.com

Тестовая версия SimInTech:

<http://simintech.ru/>



[youtube.com/c/simintech](https://www.youtube.com/c/simintech)



vk.com/simintech