

SIMIN

Российская платформа
для математического
моделирования

Научные решения
практических задач

динамическое моделирование

разработка алгоритмов управления

программирование вычислителей



Скачать



О SimInTech

TECH



ИСТОРИЯ SIMINTECH

от подводных глубин до дальнего космоса

ИСТОРИЯ SIMINTECH

1994

Регистрация ПК «МВТУ»

2010

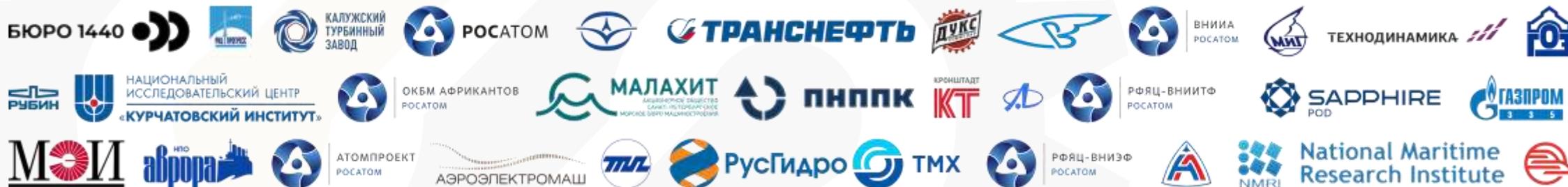
Регистрация SimInTech

2015

Начало активного продвижения

2025

Дальше — больше



ЗА 30 ЛЕТ БЫЛО СОЗДАНО

60

библиотек
блоков

900

функций языка
программирования

2000

функциональных
блоков

3000

демонстрационных
примеров

6500

страниц справочной
системы

80

лабораторных
работ и руководств



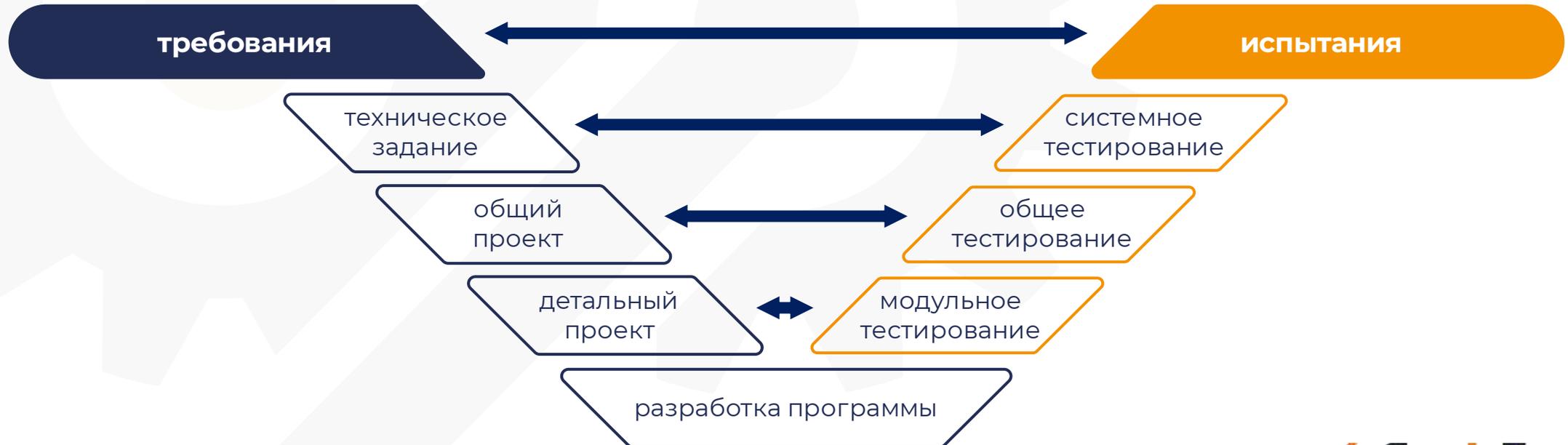
ТЕХНОЛОГИЯ SIMINTECH

сквозное проектирование на всех этапах жизненного цикла

ТЕХНОЛОГИЯ SIMINTECH



ЦИКЛ СОЗДАНИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ



АРХИТЕКТУРА SIMINTECH

1

Библиотеки автоматки

Общетехнические блоки и инструменты для создания алгоритмов управления

2

Физические библиотеки

Специализированные блоки и инструменты для моделирования физических процессов

3

Графический редактор

Инструменты для оформления моделей и создания пультов управления (SCADA)



4

Генератор кода

Инструменты генерации кода и его адаптации под любое устройство

5

Система исполнения для ОСРВ

Набор модулей для исполнения кода и организации системного уровня

6

Стороннее ПО

Возможность проведения совместного моделирования с любым другим ПО

РАЗВИТИЕ ИНСТРУМЕНТОВ SIMINTECH

ДО 2016

Общетехническая автоматика
3В Сервис
Нечеткая логика
3В Сервис
Оптимизация
3В Сервис

Обмен данными
3В Сервис
Точечная кинетика нейтронов
3В Сервис
Теплогидравлика
3В Сервис

2016

Конечные автоматы
3В Сервис
Электротехника
МЭИ
Механика
3В Сервис

2017

Гидро- и пневмосистемы
Самарский университет
Баллистика КА
3В Сервис
Электроприводы
3В Сервис

2018–2019

Динамика полета ЛА
3В Сервис & МАИ
Расчет надежности
СПбПУ
3D Визуализация
3В Сервис

2020

Видеообработка
ИжГТУ
Радиосвязь
РГРТУ
Нейронные сети
3В Сервис

2021

Верификация кода ПЛИС
МИРЭА
ЦОС
РГРТУ
Преобразователи
3В Сервис

2022

Механика 3D
3В Сервис
Антенны
РГРТУ
Конвертер из Matlab Simulink
3В Сервис
Контроль требований
3В Сервис

2023

Расчет балансовых тепловых схем
3В Сервис
ДВС
МГТУ Баумана

2024

Трансмиссии
3В Сервис
Динамика ТС
3В Сервис
ГТД
МГТУ Баумана
Динамика судов и подводок
3В Сервис

2025

РД и ДУ
Центр Келдыша

2026

Водород
3В Сервис

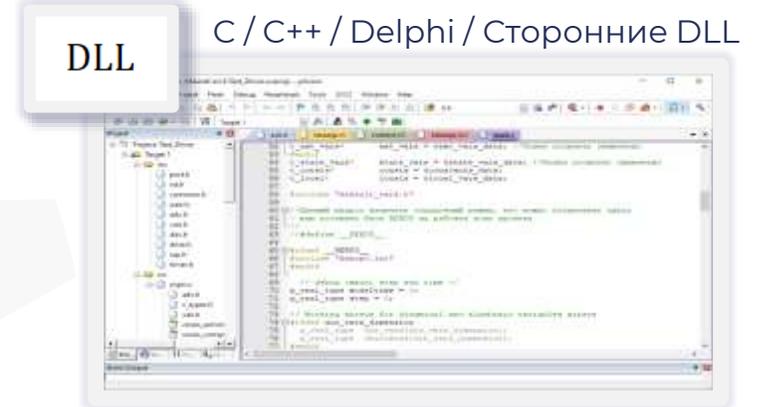
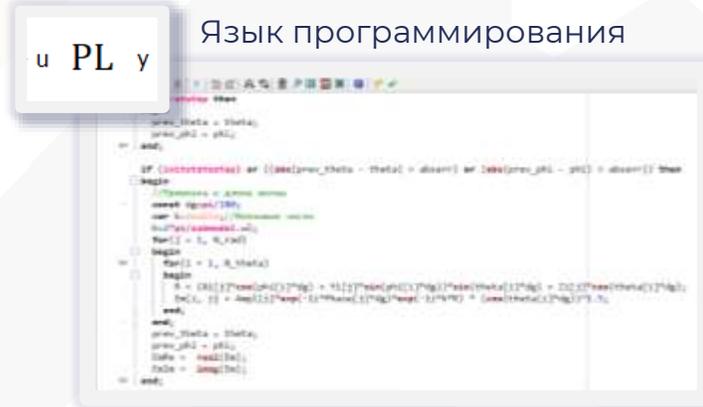
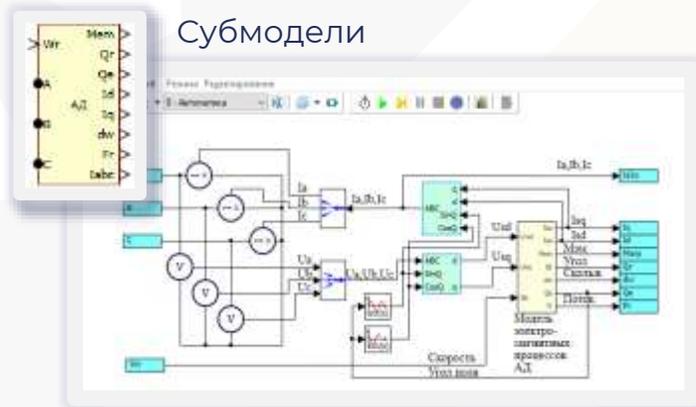


РАЗРАБОТКА МОДЕЛЕЙ ОБЪЕКТОВ

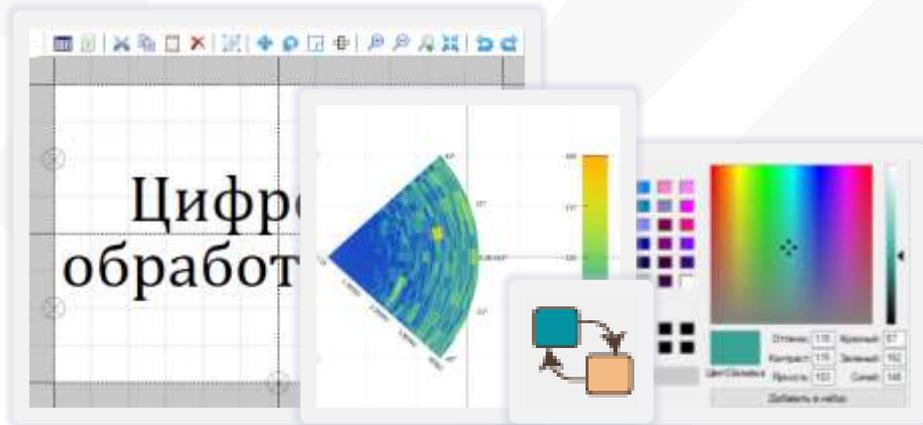
инструменты для разработки математических моделей объектов управления

СРЕДА РАЗРАБОТКИ МОДЕЛИ

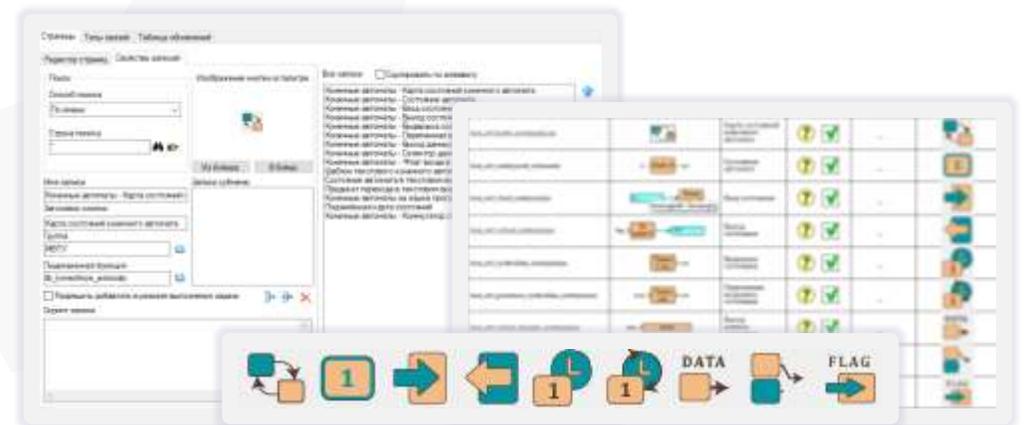
Разработка пользовательских блоков с помощью встроенных инструментов SimInTech



Задание графических изображений



Сохранение в собственную библиотеку





РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМОВ

инструменты для структурирования алгоритмов управления

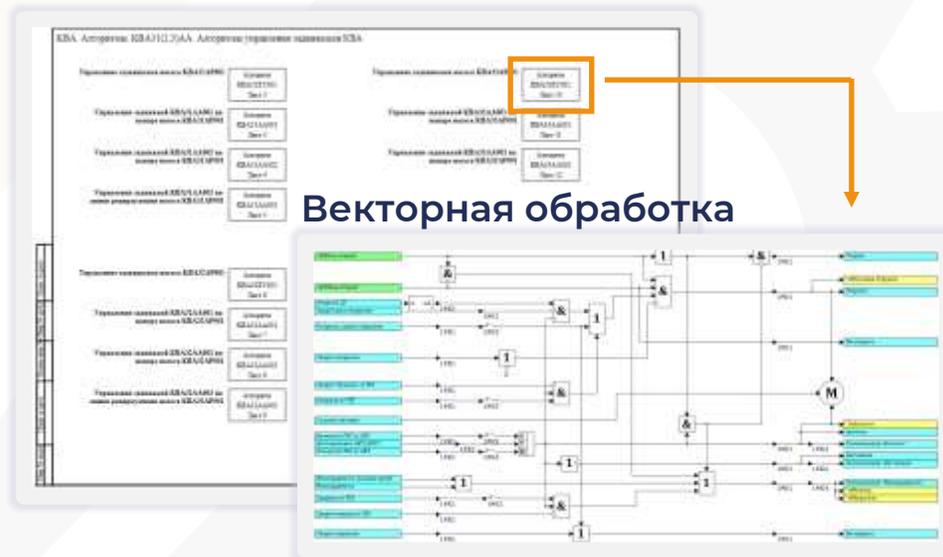
ОФОРМЛЕНИЕ И СТРУКТУРИРОВАНИЕ ПРОЕКТА

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

Дерево проекта



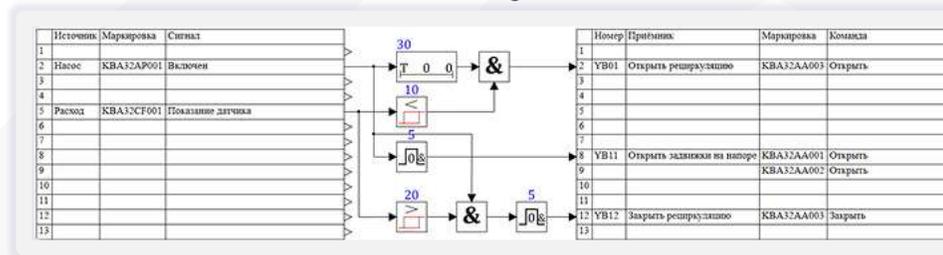
Неограниченная вложенность



Редактируемые шаблоны ГОСТ



Условное выполнение субмоделей



ИНТЕГРАЦИЯ МОДЕЛИ В ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ

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

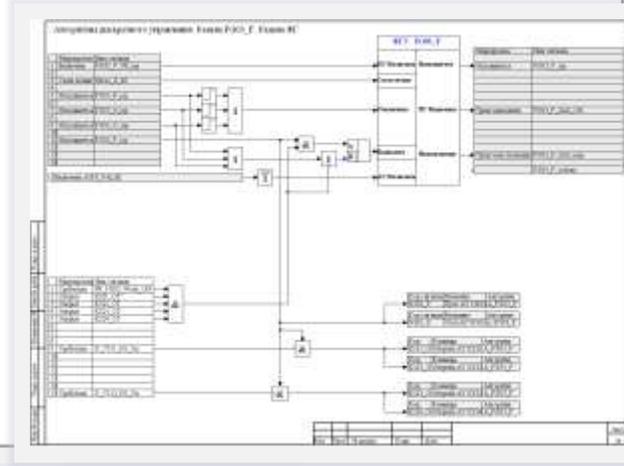
Создание и сохранение шаблонов алгоритма



Формирование содержания проекта

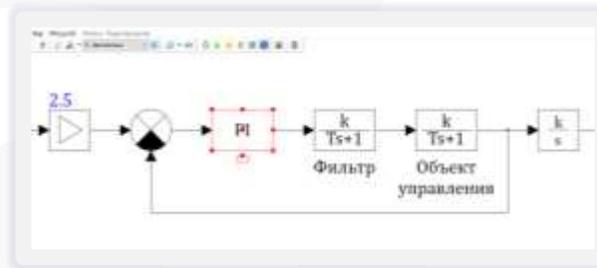


Связь с требованиями

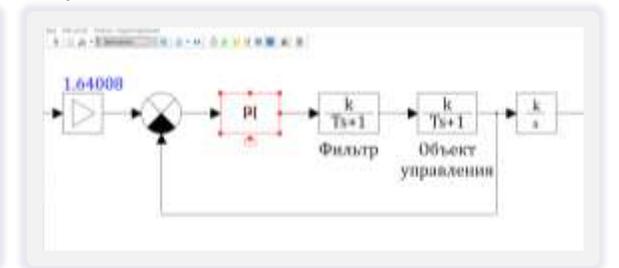


Интеграция с системами управления версиями

Проект 1



Проект 2



Сравнение проектов 1 и 2

Сравнение проектов

Стиль сравнения:

- Наличие блоков
- Декоративные элементы
- С субмоделями
- Совместимость UID
- Свойства блоков
- Топология соединений
- Геометрическое положение
- Наличие линий связи

Сравнивать начиная с: Главная страница проекта

Проект 1: C:\Users\Елизавета\Рабочий стол\ТЕСТ регулятор

Проект 2: C:\Users\Елизавета\Рабочий стол\ТЕСТ регулятор

Сравнить

Блок 1	Отличие	Действие	Блок 2
Sub_oper_27	Блок не найден в проекте 2	->	
MBTYWise295	Не найдена линия связи в проекте 2	->	Sub_oper_27
MBTYWise300	Не найдена линия связи в проекте 2	->	Sub_oper_27
MBTYWise299	Не найдена линия связи в проекте 2	->	Sub_oper_27
reg_PID_2	Свойства kr блоков имеют разное текущее значение: [100; 100] [0.6896551724; 0.6896551724]		reg_PID_2
reg_PID_2	Свойства ki блоков имеют разное начальное значение: 24ki_v		reg_PID_2
reg_PID_2	Свойства kd блоков имеют разное текущее значение: [1] [34.48275862; 34.48275862]		reg_PID_2
reg_PID_2	Свойства kd блоков имеют разное начальное значение: i24kd_y		reg_PID_2
MBTYWise295	Порты блоков подключены к разным блокам источникам		MBTYWise303
reg_PID_2.Vecamp_oper3	Свойства a блоков имеют разное значение: [1] [0.6896551724; 0.6896551724]		reg_PID_2.Vecamp_oper3
reg_PID_2.Integrator4	Свойства k блоков имеют разное текущее значение: [1] [0.5; 0.5]		reg_PID_2.Integrator4
reg_PID_2.Integrator4	Свойства x0 блоков имеют разное текущее значение: [0] [0; 0]		reg_PID_2.Integrator4



ГЕНЕРАЦИЯ КОДА

автоматическая генерация кода на языке Си для любой аппаратуры управления

ГЕНЕРАЦИЯ КОДА СИ ИЗ МОДЕЛИ

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

1

Модели алгоритмов в SimInTech

2

Шаблон генератора кода

3

Среда разработки

4

Аппаратура управления

ОТЛАДКА АЛГОРИТМА

Кодогенерация в SimInTech

- Подходит для любого компилятора
- Результат – текст программы на Си
- Работа с периферией из проекта SimInTech

Шаблон генератора кода

- Заготовка проекта для целевой среды разработки
- Возможность создания своих шаблонов

Доступные шаблоны SimInTech

Директория шаблонов кода: `SimInTech/bin/CodeTemplates`



Raspberry Pi



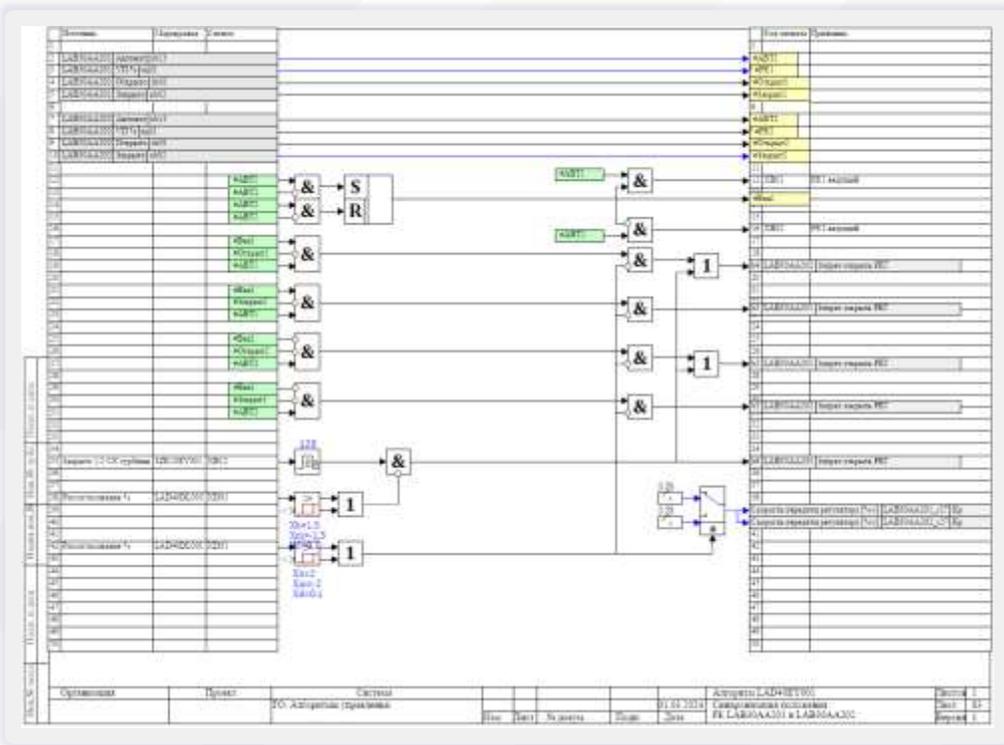
MinGW
W64



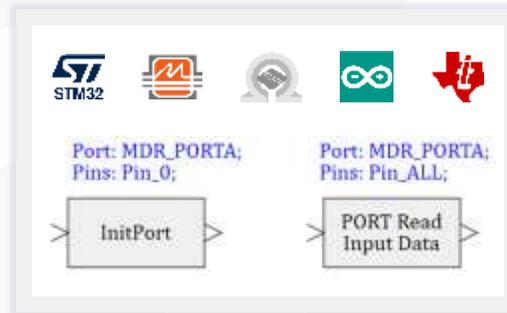
ГЕНЕРАЦИЯ КОДА В КОНТРОЛЛЕРЫ БЕЗ ОСРВ

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

1 Разработка модели алгоритма



2 Привязка к периферии



3 Генерация кода

```
/* Index=0
UID=()
GeneratorClassName=TAandSet
Name=EBA_Ah.EBA31E7001.And2
Type=OnePulse H */
locals->Kbaalgv9_out_0_ = state_vars->Kbaalgv9_out_0_ && state_vars->

/* Index=10
UID=()
GeneratorClassName=TPulse
Name=EBA_Ah.EBA31E7001.impulse5
Type=Idempulse */
tag0 = state_vars->Kbaalgv10_t_;
u_s = state_vars->Kbaalgv10_timer_;
```

4 Загрузка на контроллер



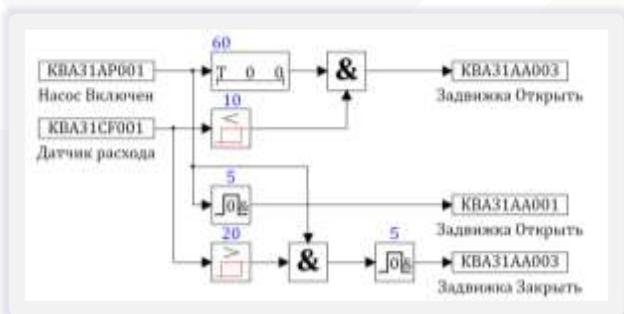
5 Отладка алгоритма



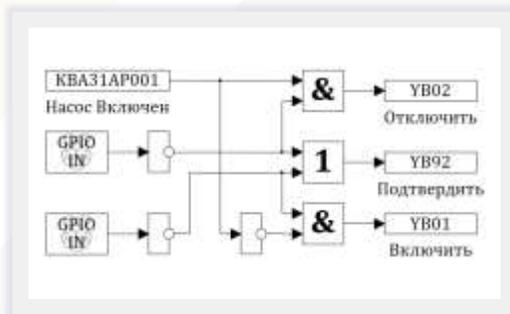
ГЕНЕРАЦИЯ КОДА В КОНТРОЛЛЕРЫ С ОСРВ

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

1 Разработка алгоритма



2 Привязка к периферии



КОНТРОЛЛЕР С ОСРВ

NordWind – микроядерная исполнительная среда реального времени

Входящие модули:

- Кольцевой архив
- Восстановление каналов
- Сетевой обмен
- Доступ к базе данных
- Обмен по TCP/IP
- Сервер удаленной отладки
- Доступ к базе данных
- Комплект разработчика ПО
- по OPC UA
- Архив в реальном времени

3 Генерация кода

```
/* Index=0
UID=()
GeneratorClassName=TAndStrc
Name=EBA_AA_EBA31KY001.And3
Type=Сператор И */
local1->Kbaalgv9_out_0 = state_vars->Kbaalgv9_out_0 && state_vars->

/* Index=()
UID=()
GeneratorClassName=TImpulse
Name=EBA_AA_EBA31KY001.Impulse5
Type=Импульс */
tmp1 = state_vars->Kbaalgv9_t_1
u_s = state_vars->Kbaalgv90_Timer_1
```

4 Загрузка на ОСРВ



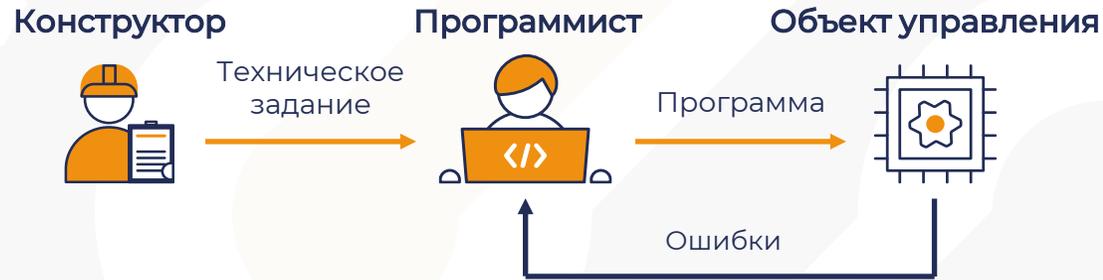
5 Запуск на исполнительной среде



ГЕНЕРАЦИЯ КОДА В SIMINTECH

SimInTech позволяет перейти от традиционного программирования контроллеров к автоматической генерации кода

РУЧНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ



- Необходимость проведения большого количества натуральных испытаний при отладке
- Отсутствие документации на алгоритмы управления
- Полное повторение цикла разработки программного кода при переходе на новую аппаратуру

ГЕНЕРАЦИЯ КОДА



- Разделение задач конструктора и программиста
- Исключение ошибок интерпретации алгоритмов
- Поддержка актуальной документации на алгоритмы управления
- Возможность быстро:
 - Находить ошибки проектирования
 - Переходить на новую аппаратуру управления
 - Изменять программу управления



КОМПЛЕКСНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

создание комплексных мультифизических моделей

КОМПЛЕКСНАЯ МОДЕЛЬ ОБЪЕКТА

Пакетная организация SimInTech позволяет декомпозировать сложную мультифизическую систему на подсистемы согласно архитектуре объекта и физике процессов в подсистемах



ИНТЕГРАЦИЯ СО СТОРОННИМ ПО

SimInTech обладает широкими возможностями для интеграции с любым другим ПО

Специализированное атомное ПО

Совместное моделирование SimInTech и расчетных теплогидравлических кодов

СОКРАТ

ИБРАЭ РАН

RATEG

РФЯЦ-ВНИИЭФ

КОРСАР

НИТИ

TRIANA

ОКБ Гидропресс

PRISER

НИКИЭТ

РАСНАР

ОКБМ Африкантов

CMS

ВНИИАЭС

ТРР

НПЦ Приоритет

КОРТЕС

Атомпроект

ATHLET

GRS

ТИГР

Курчатовский институт

Протоколы обмена

Интеграция со сторонними программами и устройствами с помощью распространенных протоколов обмена данными TCP/IP, UDP, FMI, OPC, OPC UA, RS-232, RS-485, Modbus, SPI и др.

Российское ПО

Специализированные блоки для интеграция с некоторыми российскими программами

Euler, Универсальный механизм, IOSO, ЛОГОС, pSeven, FlowVision и др.

Зарубежное ПО

Возможность интеграции с зарубежным ПО через протоколы обмена данными

Ansys, MSC, Nastran, Abaqus, Adams и др.

DLL

Подключение собственных процедур и функций в формате dll на любом языке программирования

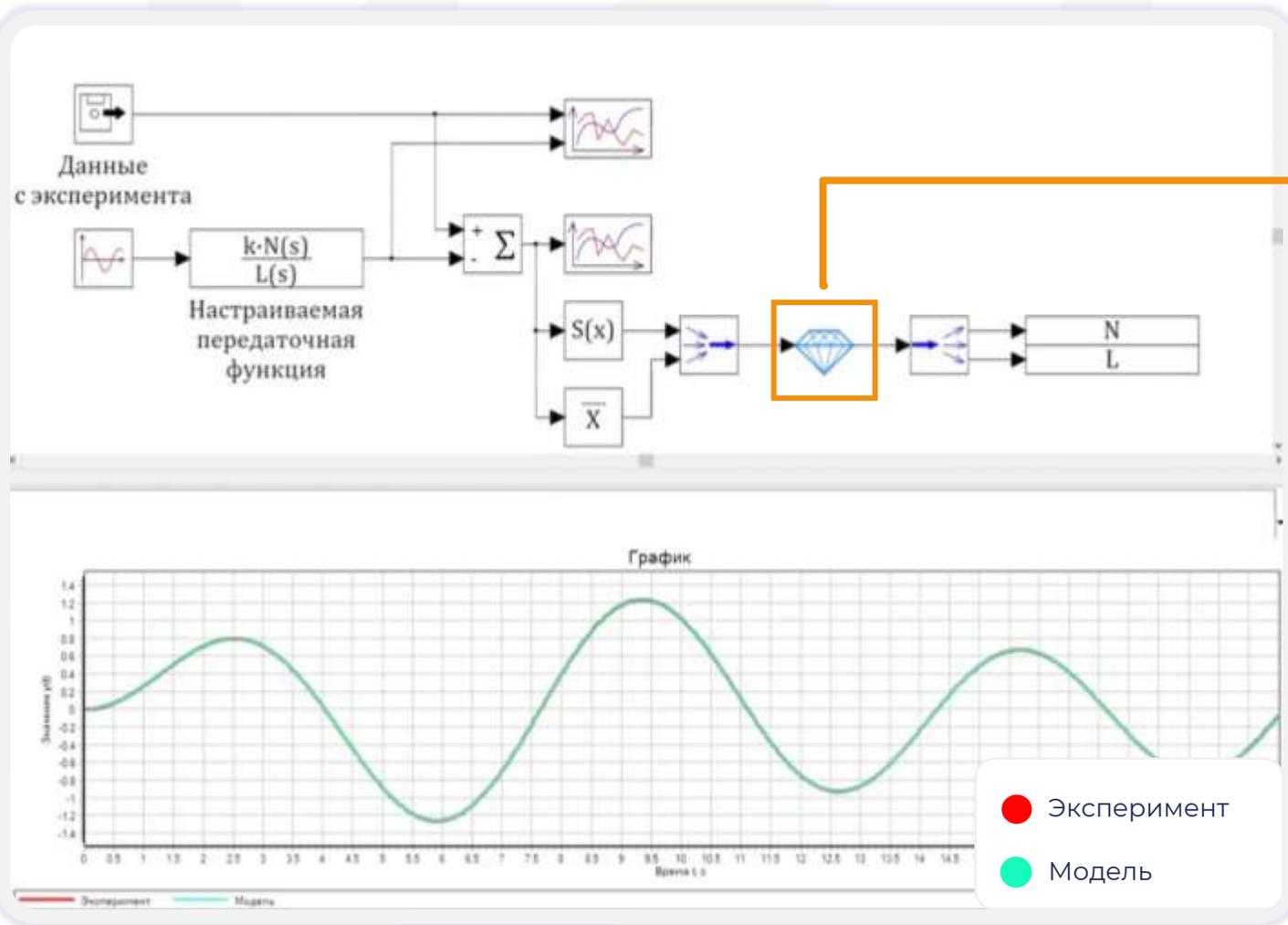
C, Pascal, Fortran, Python



КОМПЛЕКСНАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ

оптимизация моделей и алгоритмов управления с помощью инструмента
«Оптимизатор»

ОПТИМИЗАЦИЯ КОЭФФИЦИЕНТОВ МОДЕЛИ



Подбор значений коэффициентов модели, при которых система будет удовлетворять заданным критериям оптимизации

Алгоритмы оптимизации

- Поиск-2
- Поиск-4
- Симплекс
- Наискорейший спуск
- Сопряженные градиенты

Задачи оптимизации

- Настройка коэффициентов регулятора
- Подбор коэффициентов модели согласно реальному объекту управления
- Нахождение оптимальных параметров разрабатываемой системы



ОТЛАДКА АППАРАТУРЫ УПРАВЛЕНИЯ НА МОДЕЛИ ОБЪЕКТА

создание испытательных стендов для тестирования

ПОЛУНАТУРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

SimInTech позволяет создать стенды испытаний аппаратуры управления через цифровые и аналоговые каналы

МОДЕЛЬ АЛГОРИТМОВ

- обработка сигналов с датчиков
- расчет управляющего воздействия

Автоматика



генерация кода
и загрузка на контроллер

АППАРАТУРА

- исполнение разработанных алгоритмов управления

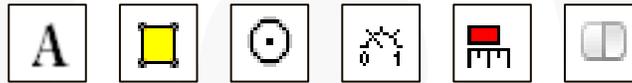
Блоки работы с периферией



ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ

- вывод сигналов с датчиков
- ввод команд оператора

Графика



управляющие
команды

показания
датчиков

цифровые
и аналоговые
сигналы

**БАЗА ДАННЫХ
СИГНАЛОВ**

управляющие
команды

показания
датчиков

МОДЕЛЬ ОБЪЕКТА

- исполнение команды
- передача сигналов с датчиков

Профильные библиотеки



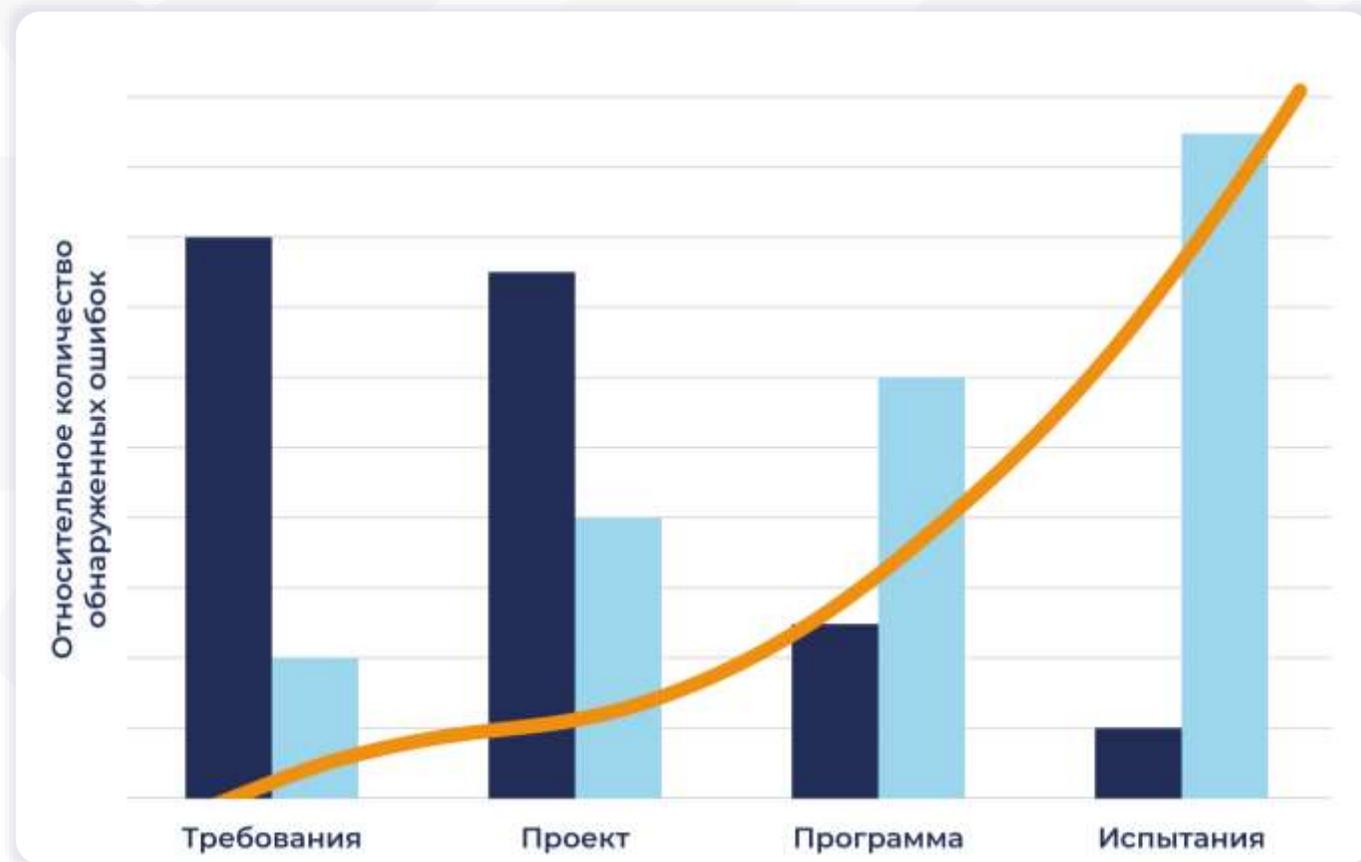


ЗАКЛЮЧЕНИЕ

почему SimInTech

МИРОВОЙ ОПЫТ СОЗДАНИЯ ТЕХНИКИ

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



- Количество ошибок без моделирования
- Количество ошибок с моделированием
- Стоимость и сроки исправления ошибок

-50% снижение количества ошибок с использованием моделирования

-40% сокращение сроков разработки благодаря моделированию

-30% оптимизация трудозатрат и расходов на отладку и повторное тестирование

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ SIMINTECH

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

Инструменты

Эффекты применения

Создание математических моделей и накопление библиотек проектов

Сокращение сроков на этапе функционального проектирования

Проектирование алгоритмов и их связь с моделью

Сокращение сроков реализации проекта алгоритмов и их отладки

Структурирование проектов систем управления

Сокращение сроков создания комплексных алгоритмов управления

Автоматическая генерация кода

Сокращение сроков создания встраиваемого ПО

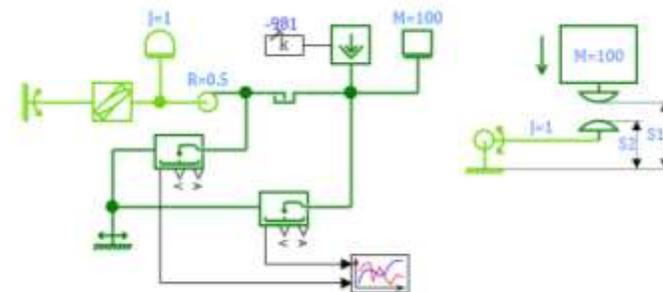
Исполнительная среда

Быстрое создание стендов для полунатурного моделирования

РЕЗУЛЬТАТ

Сокращение сроков отладки систем

Сокращение сроков передачи знаний



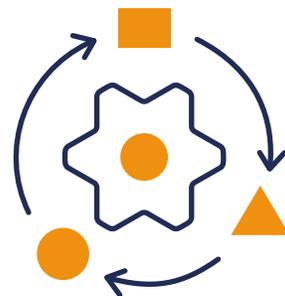
ПОЧЕМУ ЗАКАЗЧИКИ ВЫБИРАЮТ SIMINTECH?

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА



Самое быстрое ядро,
генерация кода,
инструменты
для структурирования
алгоритмов управления

ПЛОТНОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ЗАКАЗЧИКАМИ



Наполнение библиотек,
адаптация и доработка,
углубленное обучение
по использованию ПО

РОССИЙСКОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ



Возможность сертификации
по требованиям любых
органов, отсутствие санкций



ЗАКАЗЧИКИ

предприятия и образовательные организации, уже выбравшие SimInTech

ЗАКАЗЧИКИ SIMINTECH

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





Колотыркин Илья Петрович

Коммерческий директор



+7 916 582-26-66



i.kolotyркиn@3v-services.com

ТЕСТОВАЯ ВЕРСИЯ



ИНСТРУКЦИИ



СПРАВКА



ДЕМО-ПРИМЕРЫ

