



**РЕПИТ**  
РОСАТОМ

# РЕРЕАТ: Транспорт

**Карпухин  
Алексей**

**Менеджер по  
продажам**

**2023**



**ДЖЭТ**  
РОСАТОМ

# Мы – АО «ИТЦ «ДЖЭТ»

Учрежден в 1990 году,  
с 2020 года входит в контур  
Госкорпорации «РОСАТОМ»

Один из лидеров мирового рынка моделирования  
и разработки симуляторов – более 33 лет на рынке

**160+**

Экспертов в области  
моделирования

**15**

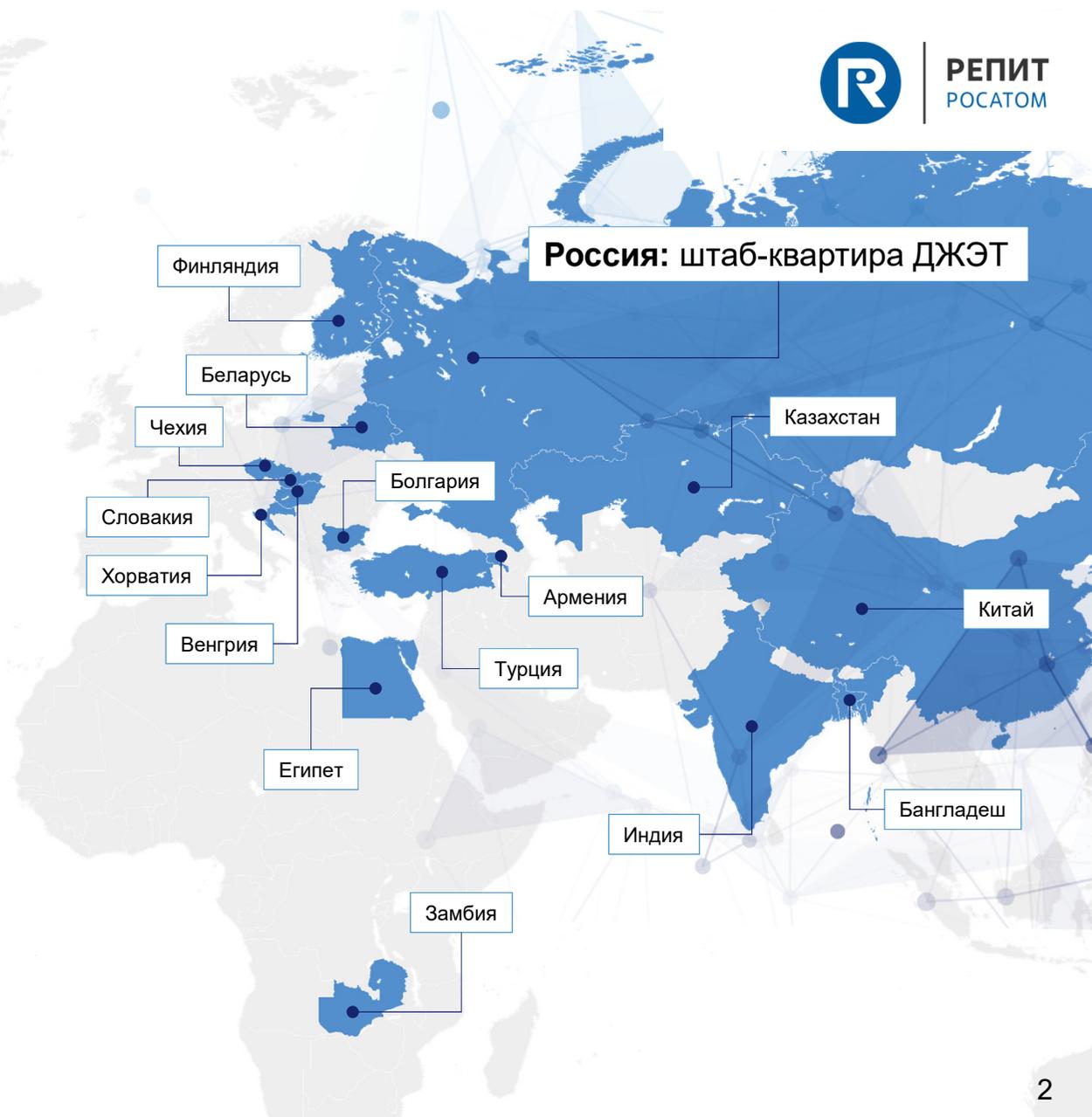
Стран  
присутствия

**10%**

От прибыли  
Инвестиции в R&D

Реализовано более

**150** проектов в **10** странах



# Наши партнеры



РЕПИТ  
РОСАТОМ

О продукте: [www.repeatlab.ru](http://www.repeatlab.ru)  
О компании: [www.get-sim.ru](http://www.get-sim.ru)



ИНТЕР РАО ЕЭС



РОСЭНЕРГОАТОМ  
ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ДИВИЗИОН РОСАТОМА



SLOVENSKE  
ELEKTRARNE



АСЭ·ASE



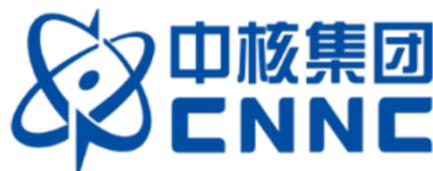
中国核电  
CNNP



АТОМЭНЕРГОПРОЕКТ  
РОСАТОМ



“АЕЦ КОЗЛОДУЙ” ЕАД



中核集团  
CNNC



# С нами в команде:



О продукте: [www.repeatlab.ru](http://www.repeatlab.ru)  
О компании: [www.get-sim.ru](http://www.get-sim.ru)



ТОМСКИЙ  
ПОЛИТЕХ

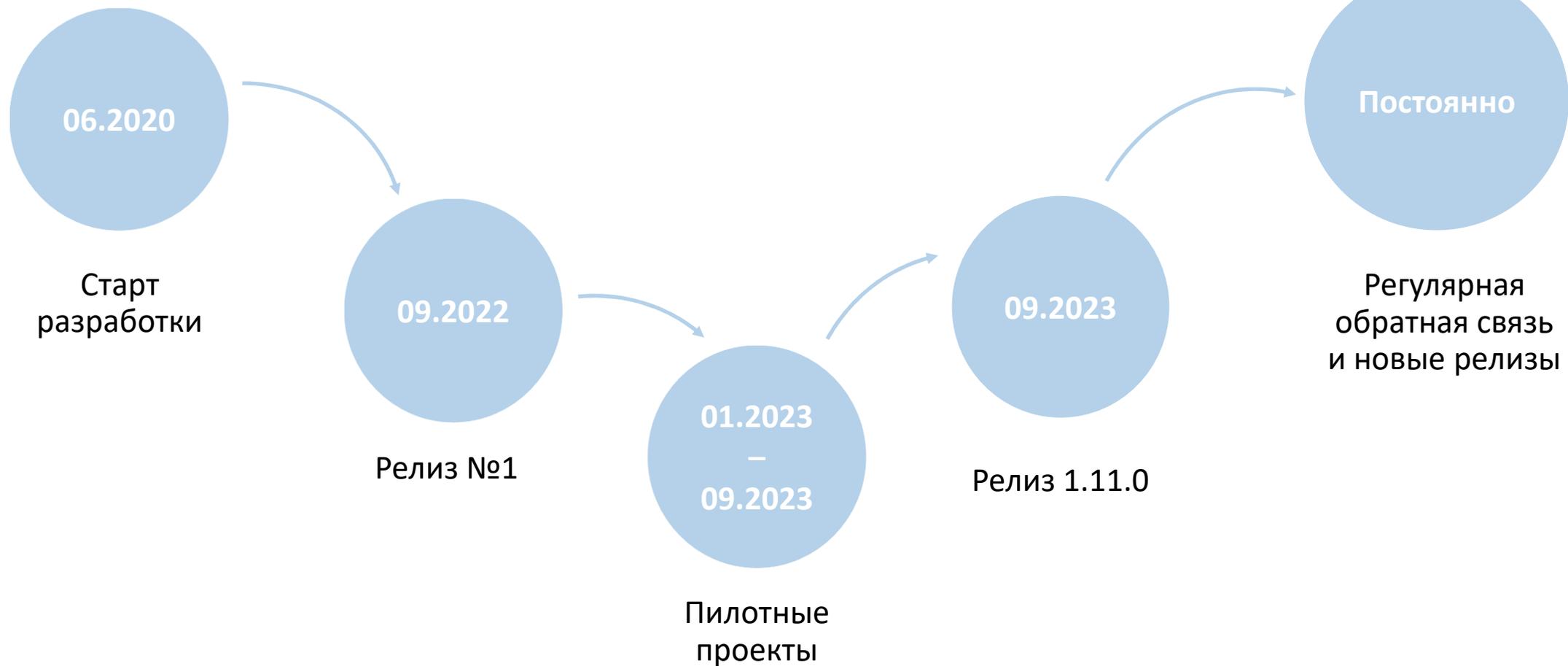


# РЕРЕАТ – этапы развития



РЕПИТ  
РОСАТОМ

О продукте: [www.repeatlab.ru](http://www.repeatlab.ru)  
О компании: [www.get-sim.ru](http://www.get-sim.ru)



# РЕПЕАТ, что мы уже умеем

---



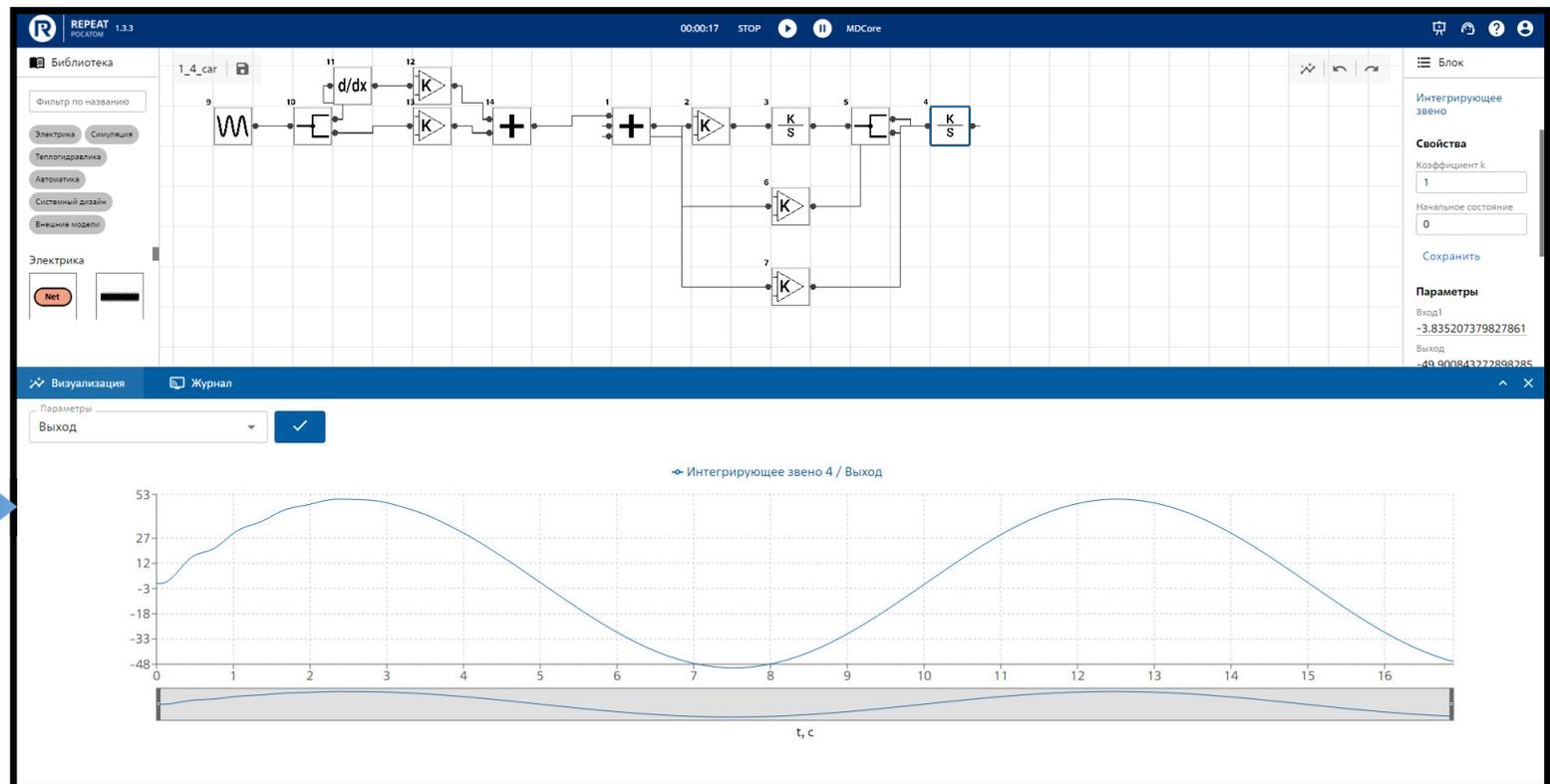
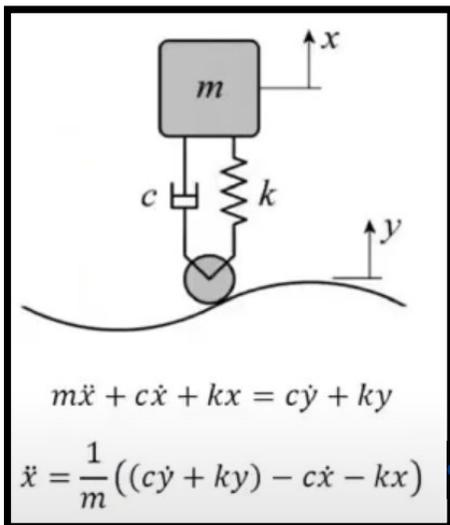
РЕПИТ  
РОСАТОМ

О продукте: [www.repeatlab.ru](http://www.repeatlab.ru)  
О компании: [www.get-sim.ru](http://www.get-sim.ru)

- «Equation-based» подход
- Системный дизайн
- Ко-симуляция и интеграция с внешними системами
- Разработка собственных блоков на Python
- Ядра реального времени, системы контроля версий, коллективная работа над моделью

# REPEAT – «Equation-based» подход

## Уравнения объекта моделирования



# REPEAT – «Equation-based» подход



РЕПИТ  
РОСАТОМ

О продукте: [www.repeatlab.ru](http://www.repeatlab.ru)  
О компании: [www.get-sim.ru](http://www.get-sim.ru)



## Исходные требования и описание объекта

$$F_T = F_{T,f} + F_{T,r}$$

$$F_{R,i} = C_R F_{N,i}$$

$$F_D = \frac{1}{2} \rho A C_D v^2$$

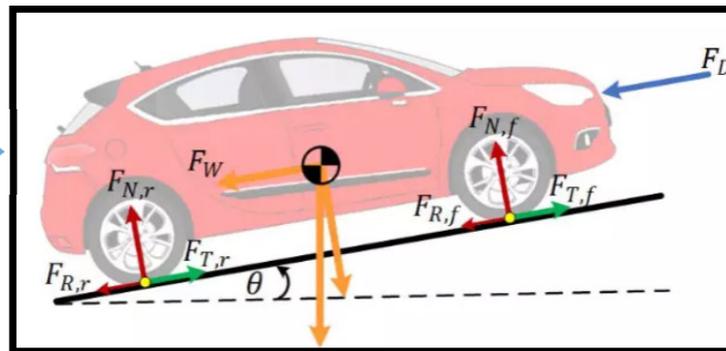
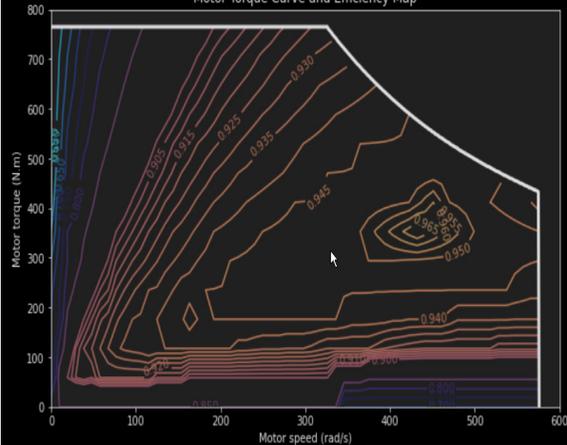
$$F_W = mg \sin(\theta)$$

$$ma = F_T + F_R + F_D + F_W$$

$$L_{101} F_{N,f} = mg \cos(\theta) CG_r - ma CG_h - mg \sin(\theta) CG_h$$

$$L_{101} F_{N,r} = mg \cos(\theta) CG_f + ma CG_h + mg \sin(\theta) CG_h$$

Motor Torque Curve and Efficiency Map

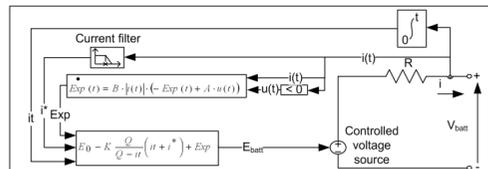


$$V_{batt} = E_0 - K \frac{Q}{Q - it} \cdot it - R \cdot i +$$

Pol. Voltage

$$A \exp(-B \cdot it) - K \frac{Q}{Q - it} \cdot i^*$$

Pol. Resistance



Теплогидравлика

- Котел
- Поток
- Нагрев ...
- Элемент...
- Элемент...
- Объем п...

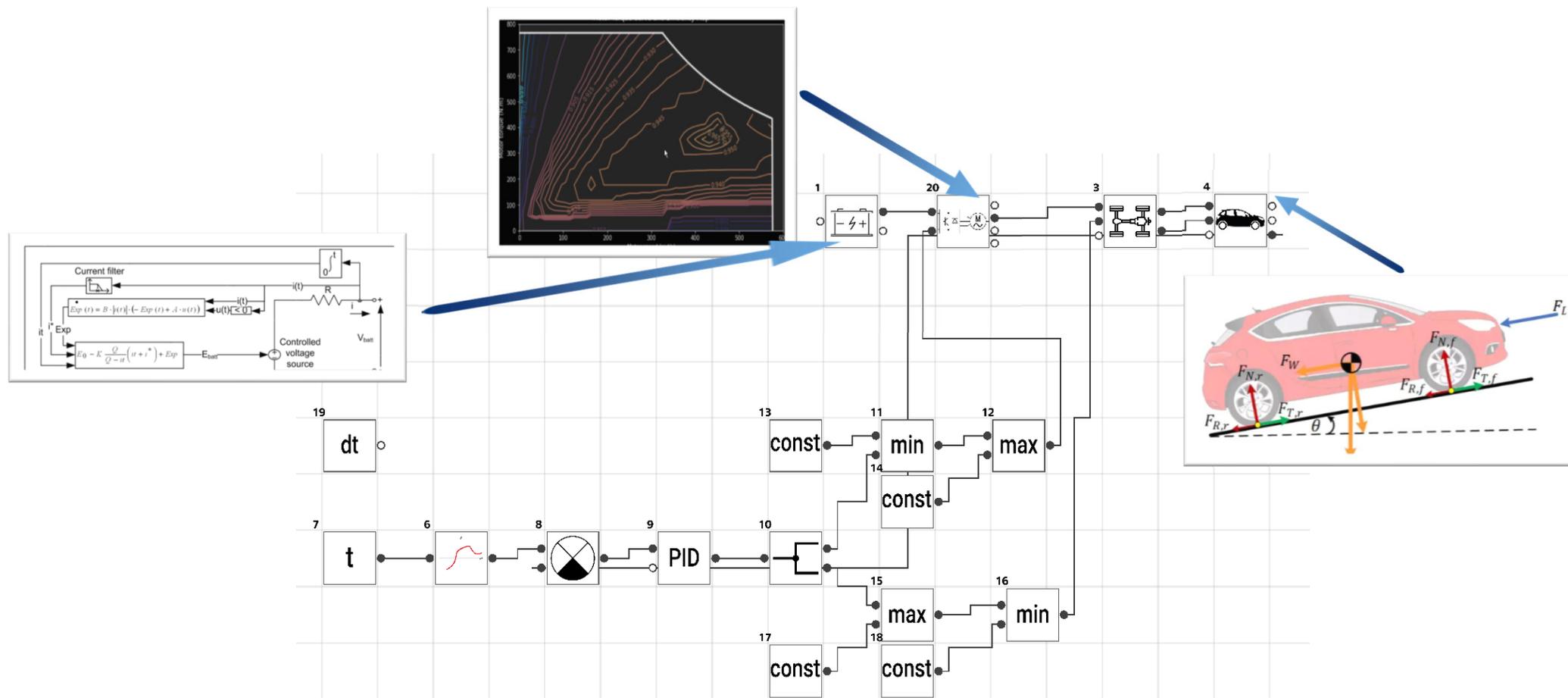
Системный дизайн

- Электро...
- Базовая ...
- Динами...
- Шасси с ...

Внешние модели

FMI

# РЕРЕАТ – Системный дизайн

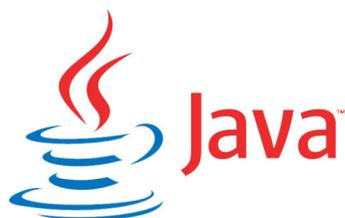


# Интеграция внешними системами



1-D мультифизичное моделирование

Разработка пользовательских блоков и библиотек



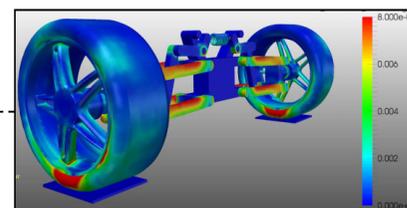
Управление потоками данных (on/off-line)  
Драйверы OPC-UA/DA, ModBus, ODBC, JDBC и др.



Ко-симуляция и обмен моделями по стандарту FMI



3D симуляторы (OpenA I, CLARA) и игровые движки (Unigine, FXGL)



ЛОГОС, САЕ, САD

# Автомобилестроение



РЕПИТ  
РОСАТОМ

О продукте: [www.repeatlab.ru](http://www.repeatlab.ru)  
О компании: [www.get-sim.ru](http://www.get-sim.ru)



Кузов



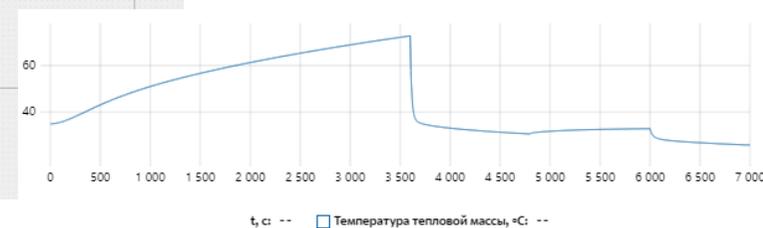
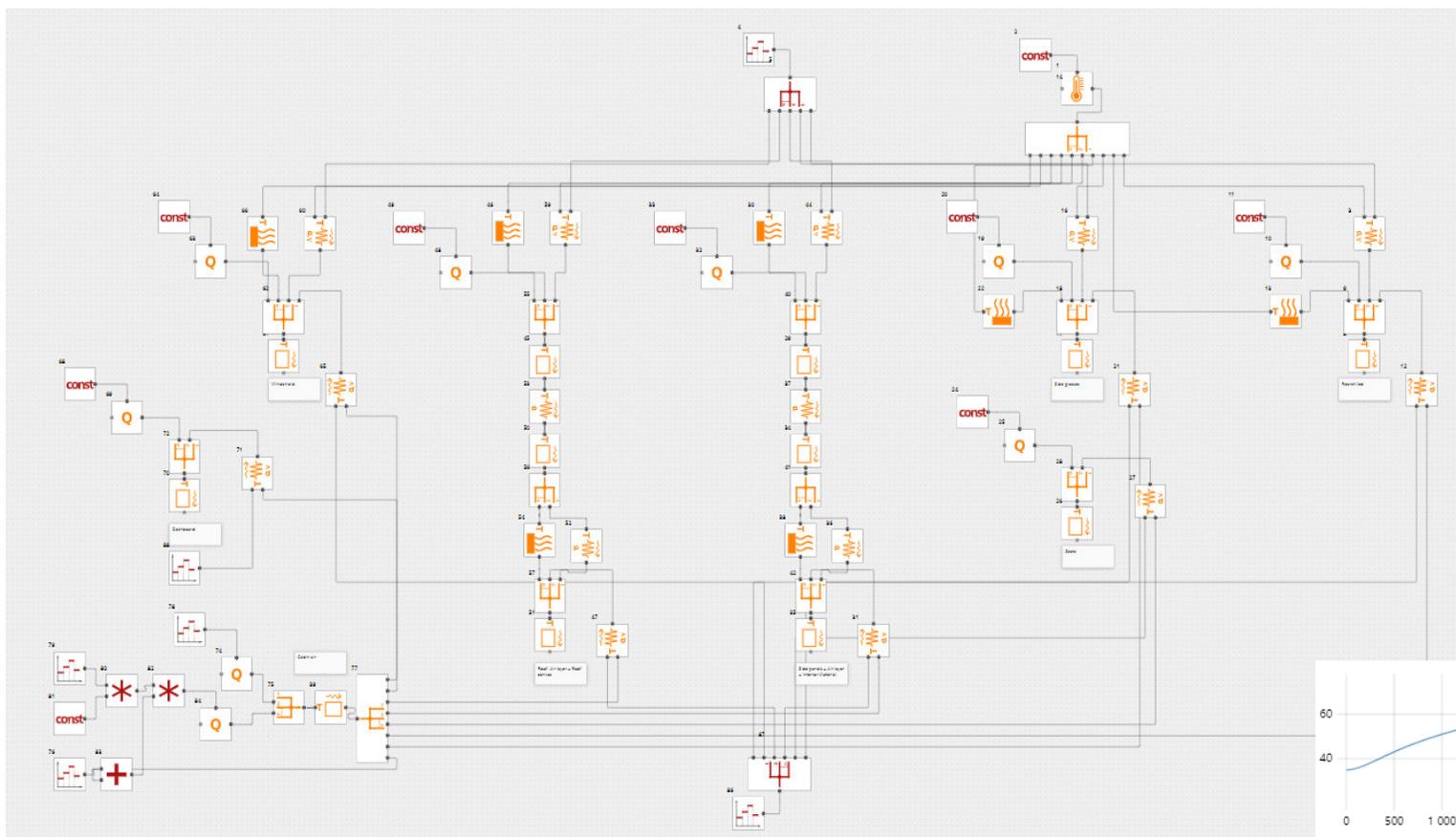
Ходовая часть



Системы управления

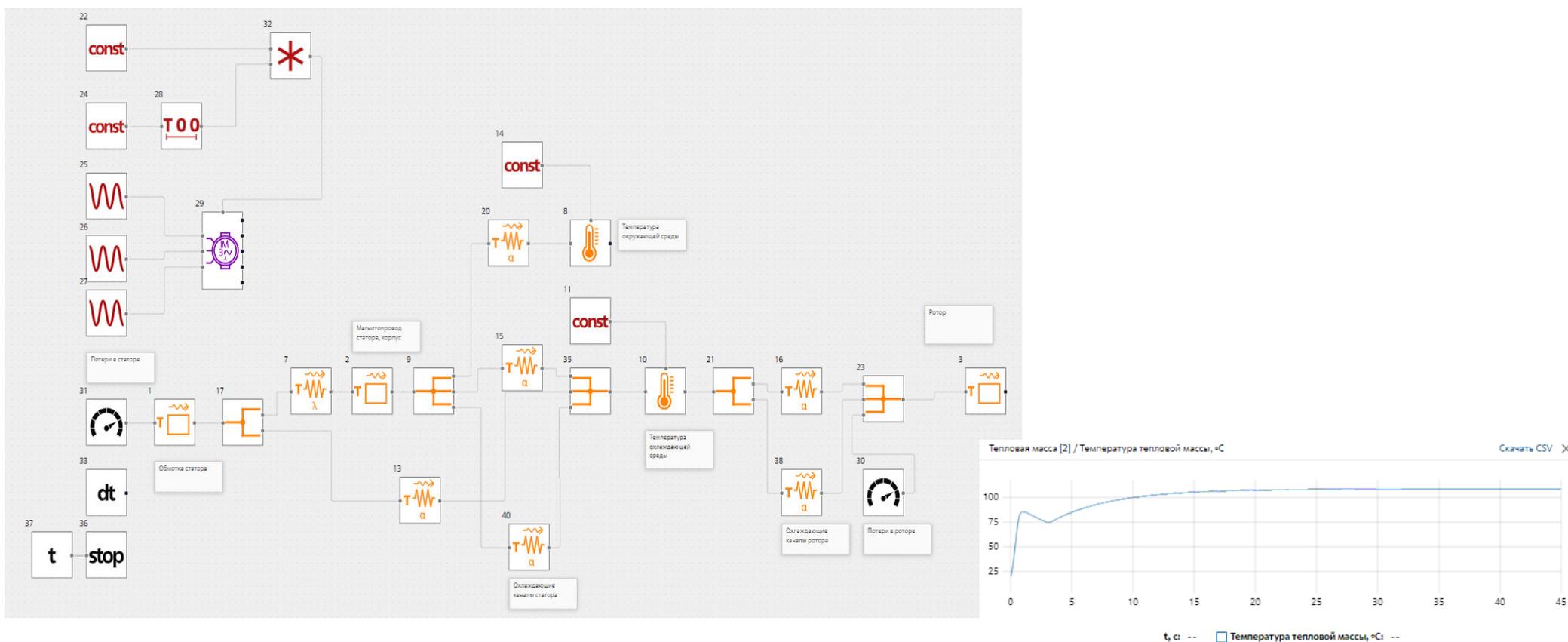


# Модель системы обогрева салона автомобиля



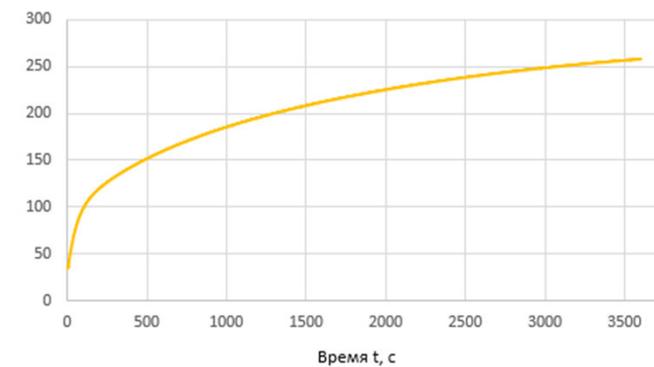
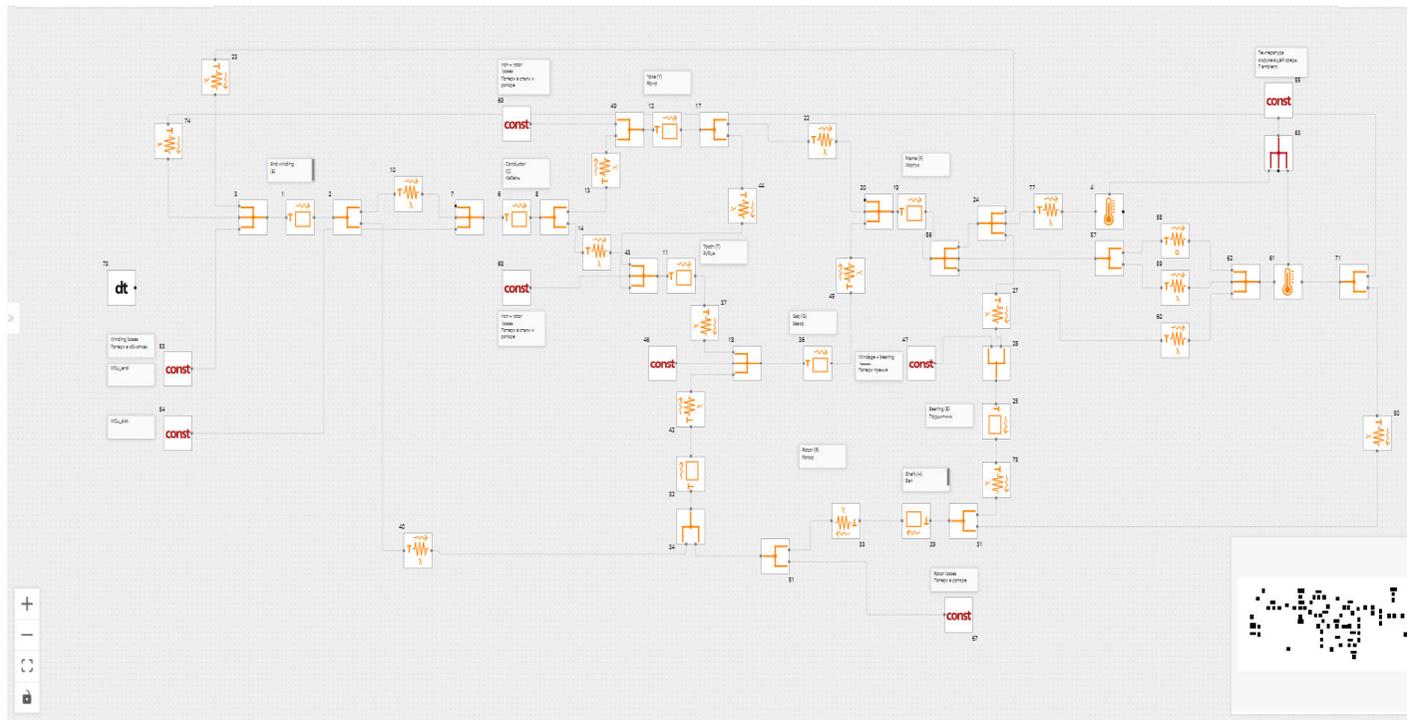
Изменение температуры в салоне автомобиля

# Тепловая модель асинхронного тягового двигателя



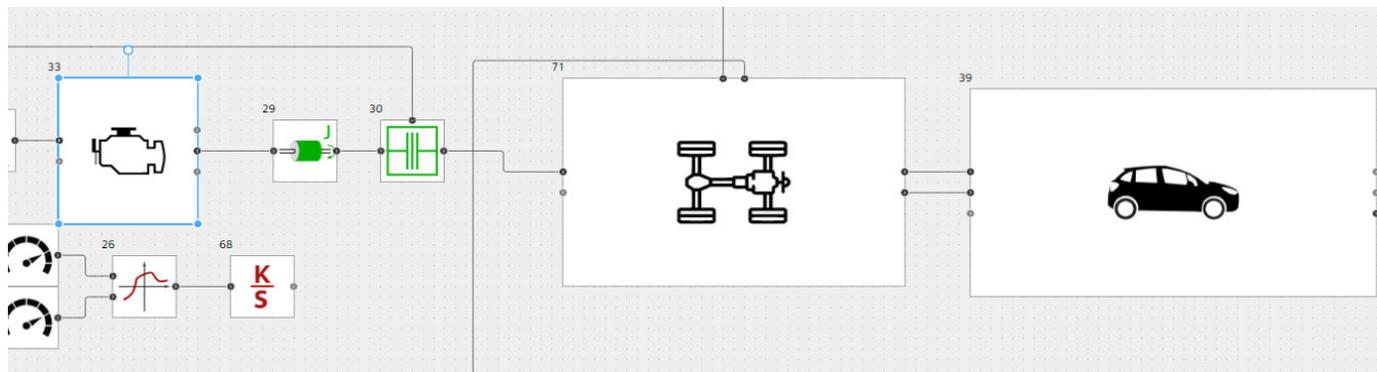
Переходный процесс установления температуры в магнитопроводе статора, корпус

# Модель нагрева синхронного двигателя с постоянными магнитами на платформе



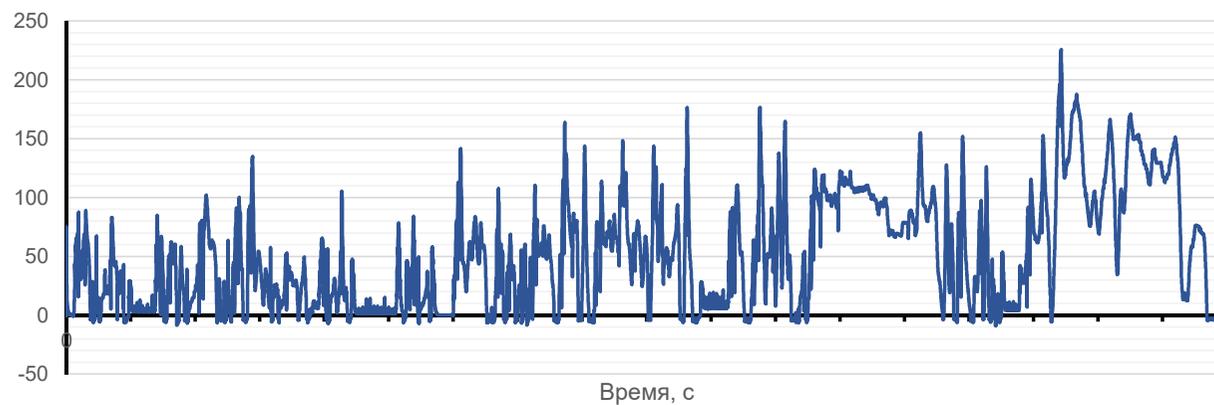
Температура лобовой части обмотки статора

# Выполнение тяговых расчетов

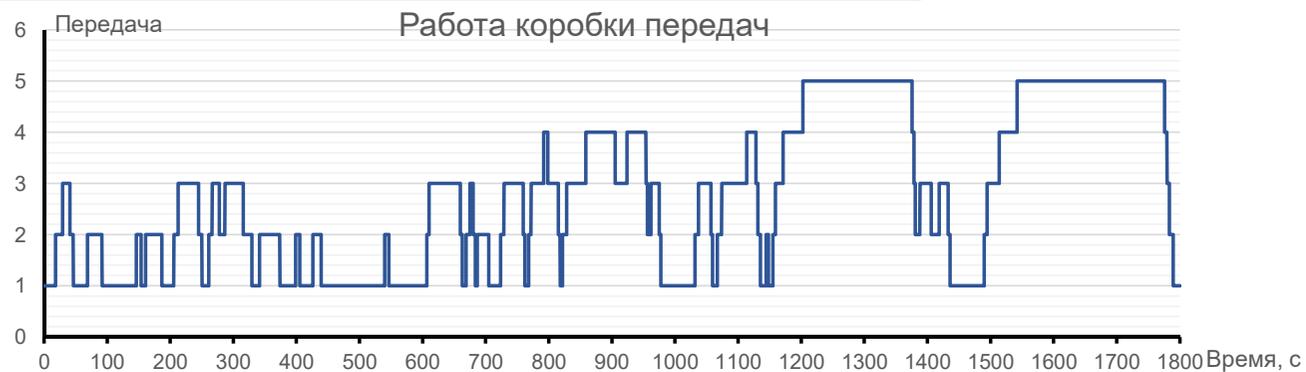
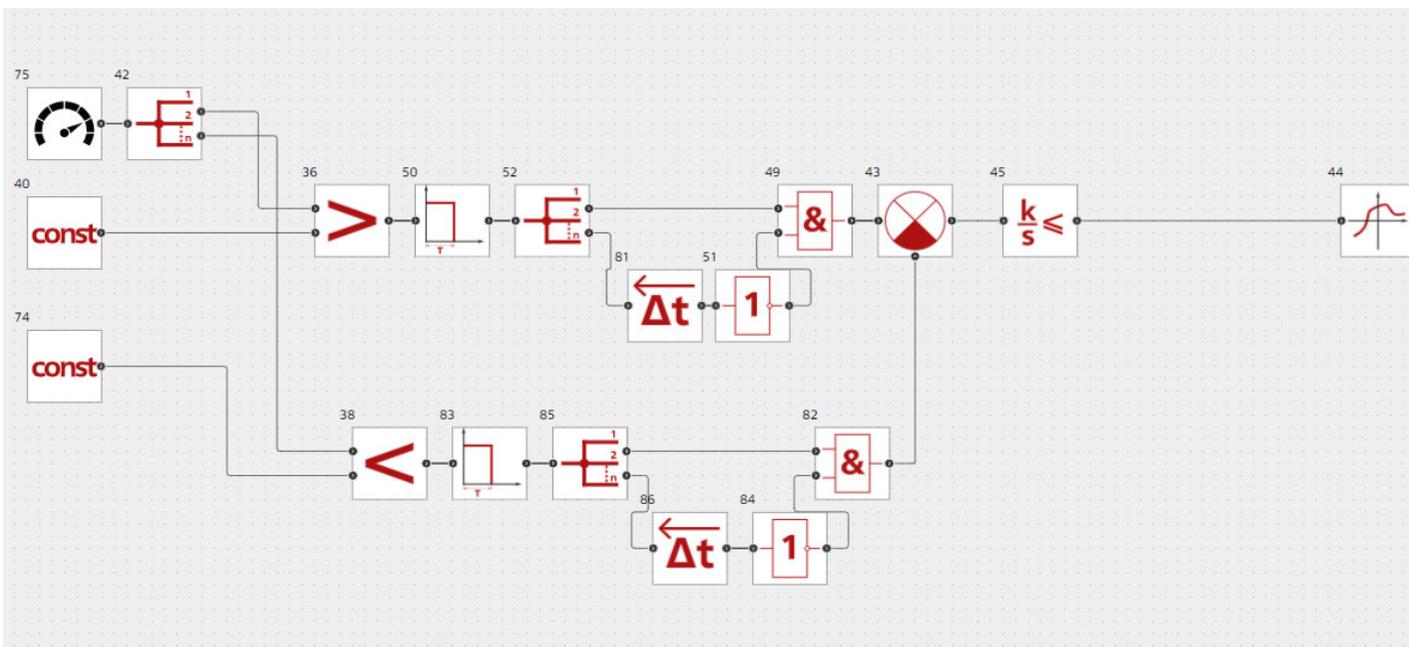


Н\*м

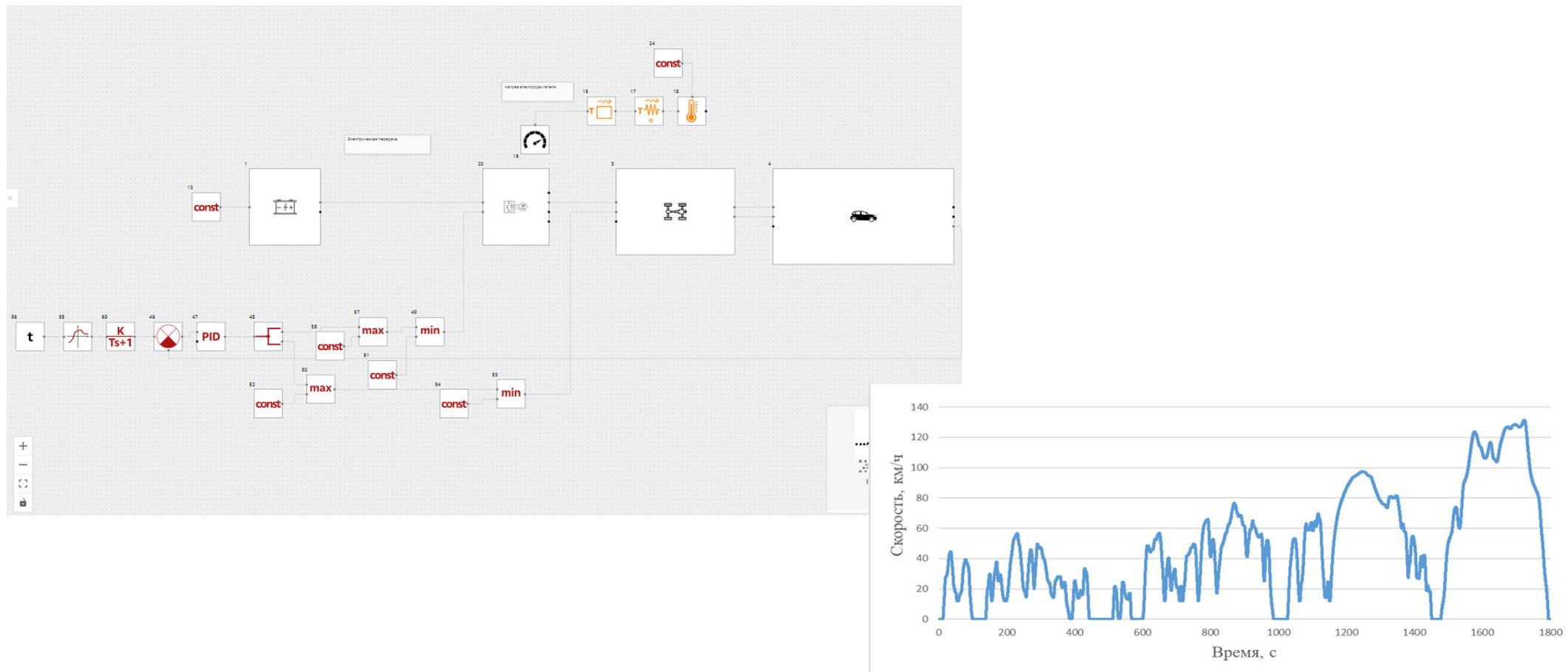
Крутящий момент ДВС



# Выполнение тяговых расчетов



# Модель электромобиля



Кривая скорости, задаваемой водителем

# В чем преимущество?



ДЖЭТ  
РОСАТОМ



**Облачная версия**



**Гибкая ценовая  
политика**



**100% Российский**



**Обучение**



**Оперативные  
hot-fix**



**Связь с  
разработчиками**



ДЖЭТ  
РОСАТОМ



**РЕПИТ**  
РОСАТОМ

**С уважением к Вам и вашему делу!**

**Степанов Юрий**

Москва, Нахимовский пр., 58

Тел.: +7 (495) 995-76-80 вн. 6169

E - mail: [YuPStepanov@rusatomservice.ru](mailto:YuPStepanov@rusatomservice.ru)

**Букреев Сергей**

Москва, Нахимовский пр., 58

Тел.: +7 (495) 788-04-06 вн. 7102

E - mail: [SeVBukreev@rosatom.ru](mailto:SeVBukreev@rosatom.ru)

**R**



@REPEATLAB