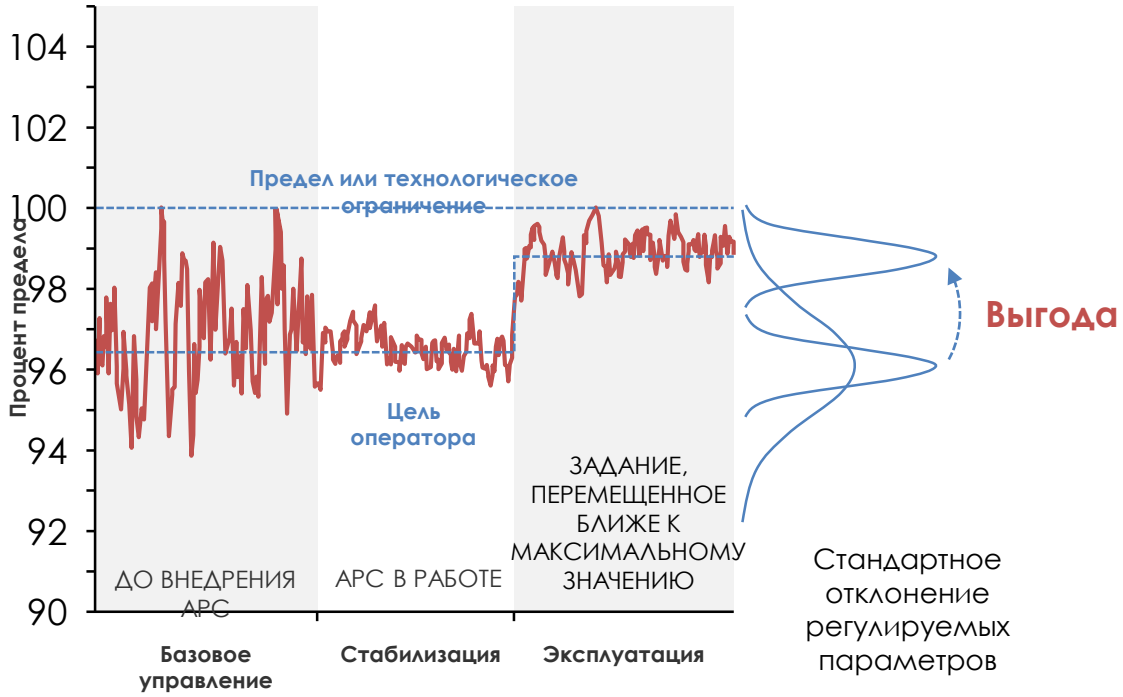
КОНТУР АВТОМАТИЗАЦИЯ
ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

*Платформа разработки систем усовершенствованного управления технологическими процессами FlexPCP**

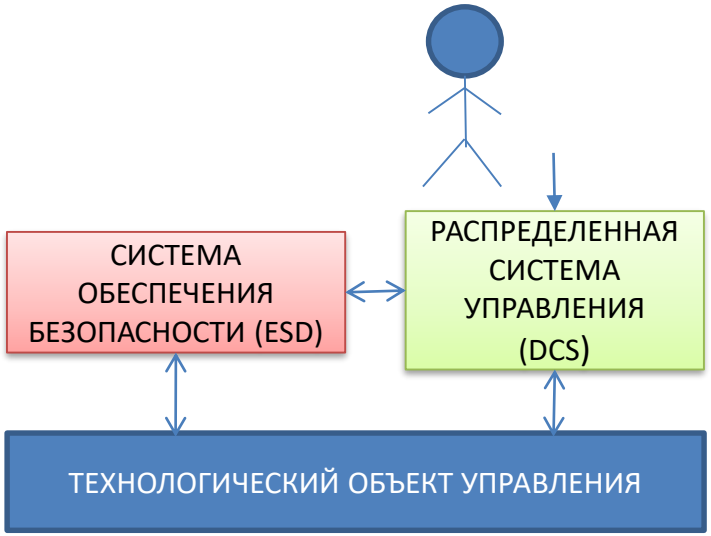
FlexPCP является рабочим названием разрабатываемого программного продукта ООО «КОНТУР АВТОМАТИЗАЦИЯ».*

Программная платформа FlexPCP разработана компанией ООО «КОНТУР АВТОМАТИЗАЦИЯ», предназначена для реализации подхода усовершенствованного управления технологическими процессами (APC – Advanced Process Control, или СУУТП – систем усовершенствованного управления технологическими процессами).*



- **1. Снижение СКО показателя (значения контролируемых параметров режима).**
- **2. Смещение среднего значения показателя к значениям ограничений, т.е. уменьшение запаса на качество.**

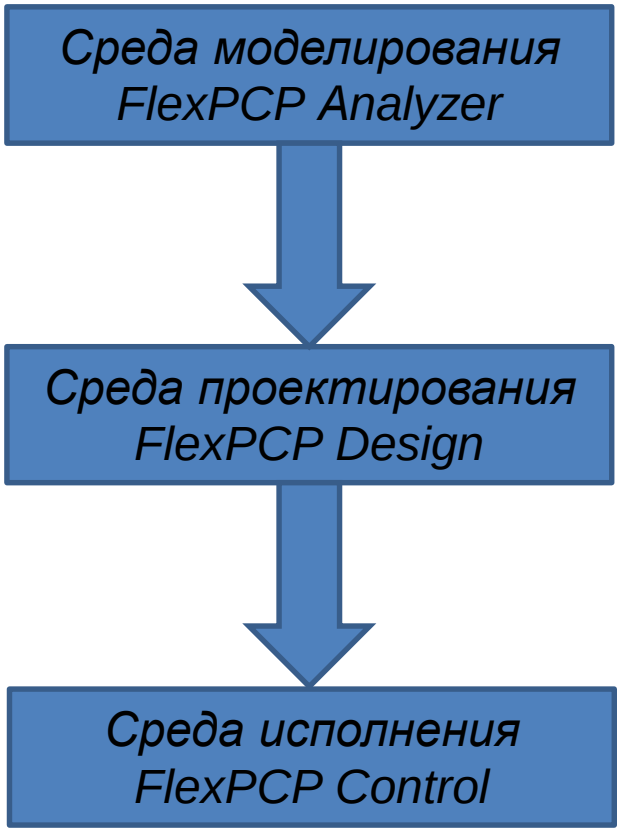
Структура системы управления.



как сегодня

как будет

FlexPCP *. Структура платформы.



Подготовка исходных данных, получение статических и динамических моделей объекта

Разработка приложений СУУТП, конфигурирование МПК

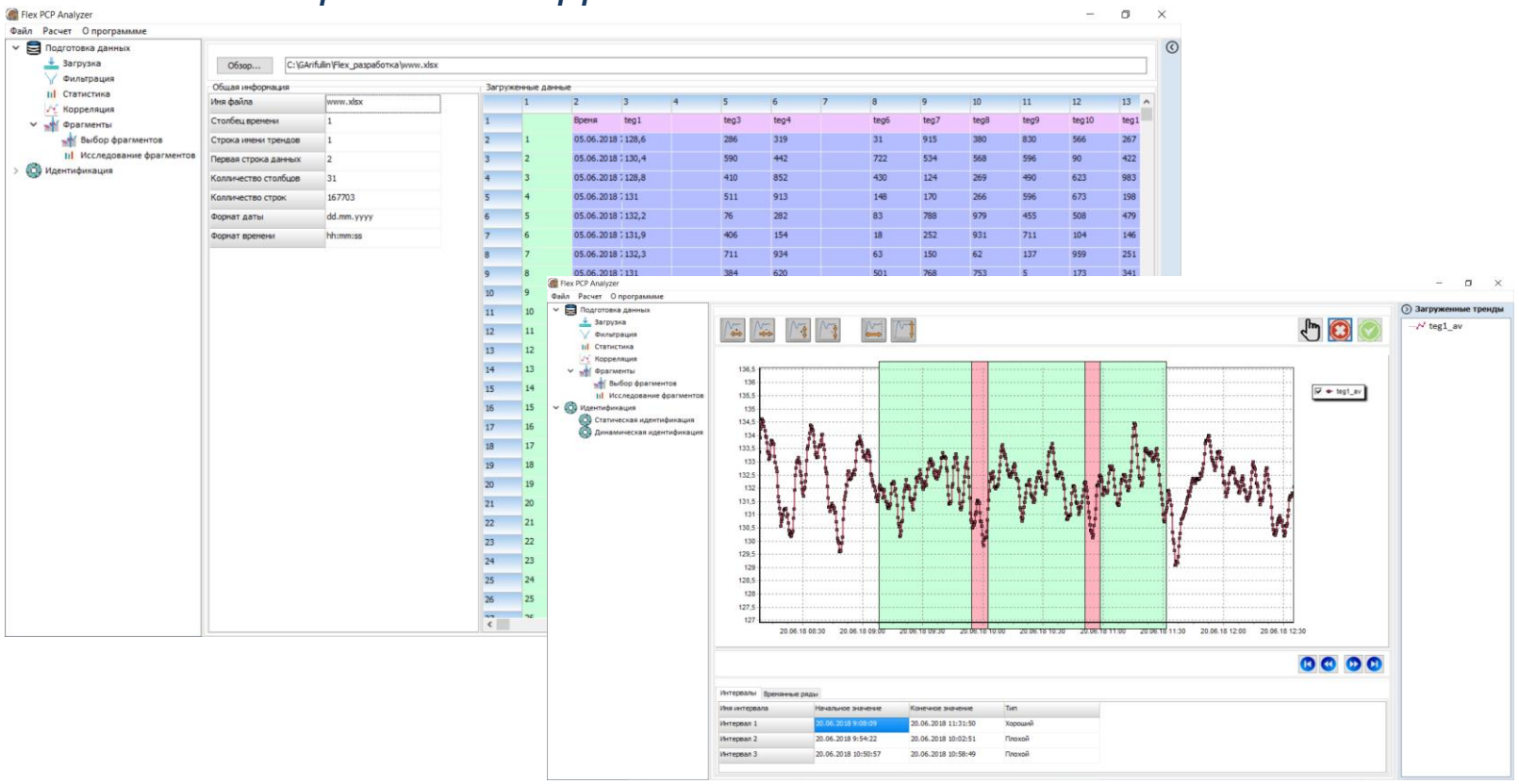
Расчет управлений на основе прогнозных моделей объекта, передача управлений на базовый уровень в РСУ (предиктивное управление)

Функции:

- *подготовки данных для моделирования (заполнение пропусков, фильтрация, сглаживание);*
- *выделение фрагментов временных рядов для моделирования;*
- *расчет статистических характеристик временных рядов;*
- *определение структуры моделей;*
- *расчет параметров моделей;*
- *расчет показателей качества моделей;*
- *сохранение модели в формате для импорта и использования в среде разработки СУУТП (FlexPCP D).*

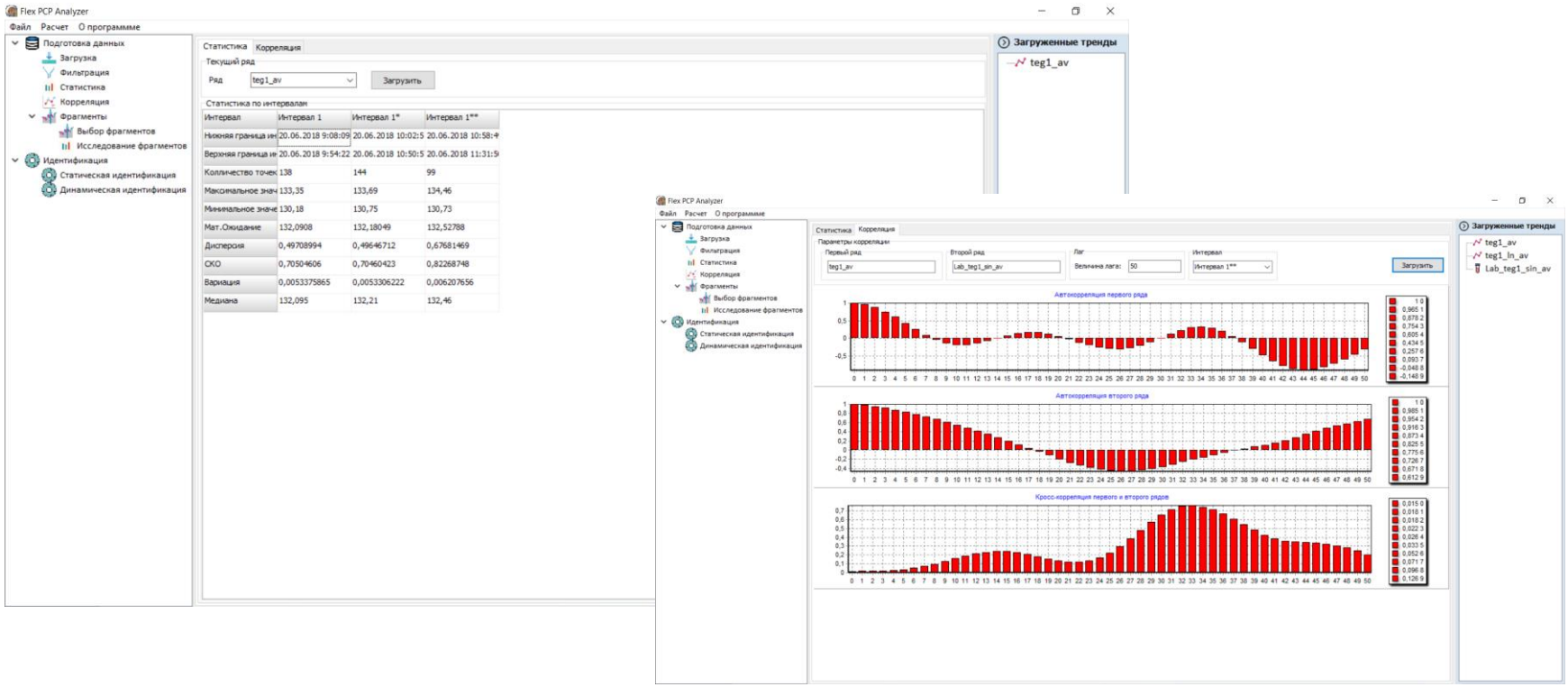
Подготовка данных для моделирования:

- Открытие файла данных в формате *csv;
- Фильтрация выбросов, сглаживание временного ряда;
- Подгрузка данных лабораторных анализов
- Выделение временных фрагментов.



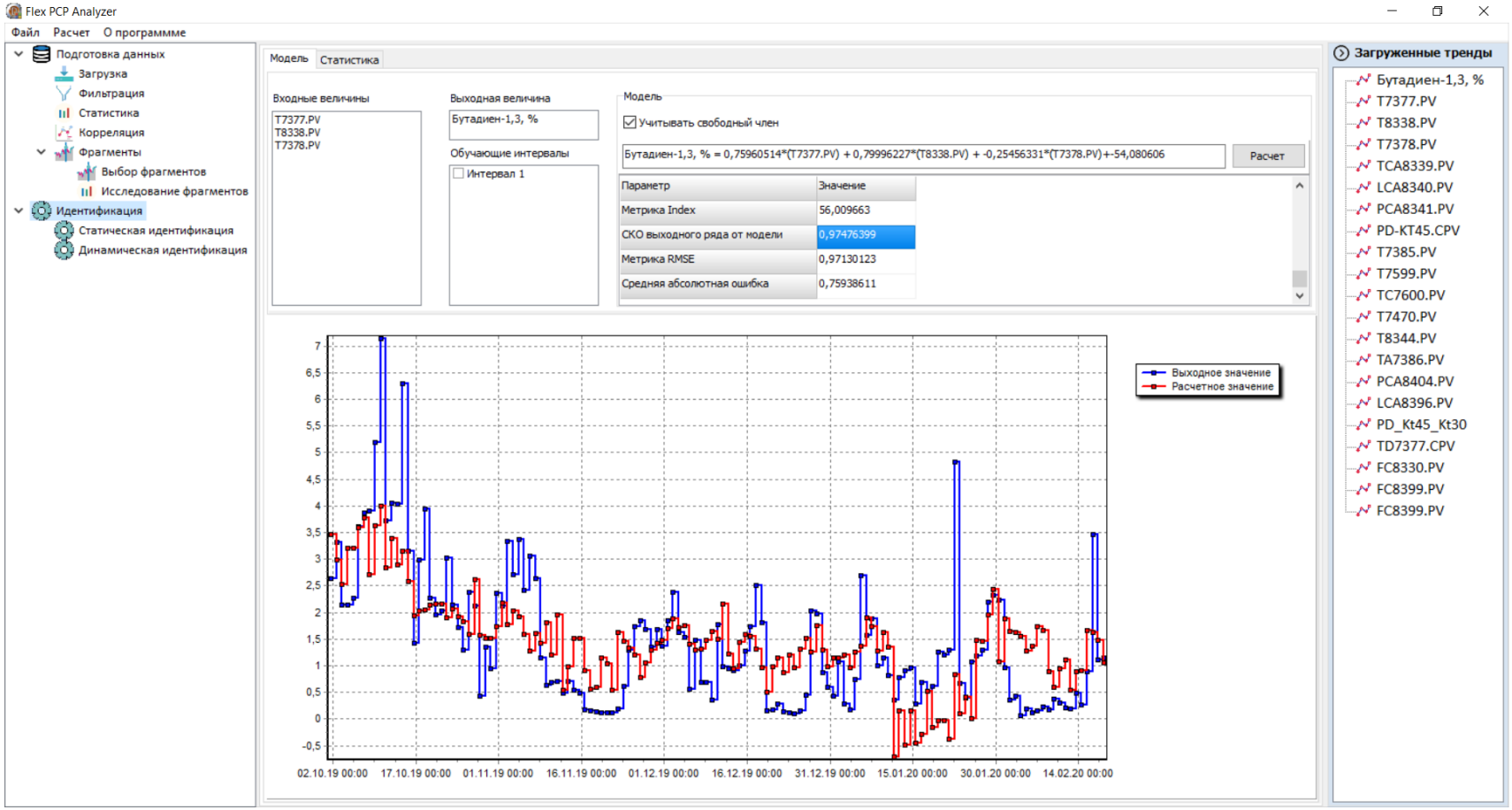
Статистический анализ временных рядов:

- *Вывод статистических показателей;*
- *Формирование графиков автокорреляции, взаимной корреляции;*
- *Корреляционный анализ.*



Оценка параметров модели:

- Вывод параметров моделей;
- Графическое представление результатов моделирования на обучающем и тестирующем множестве, метрик качества модели

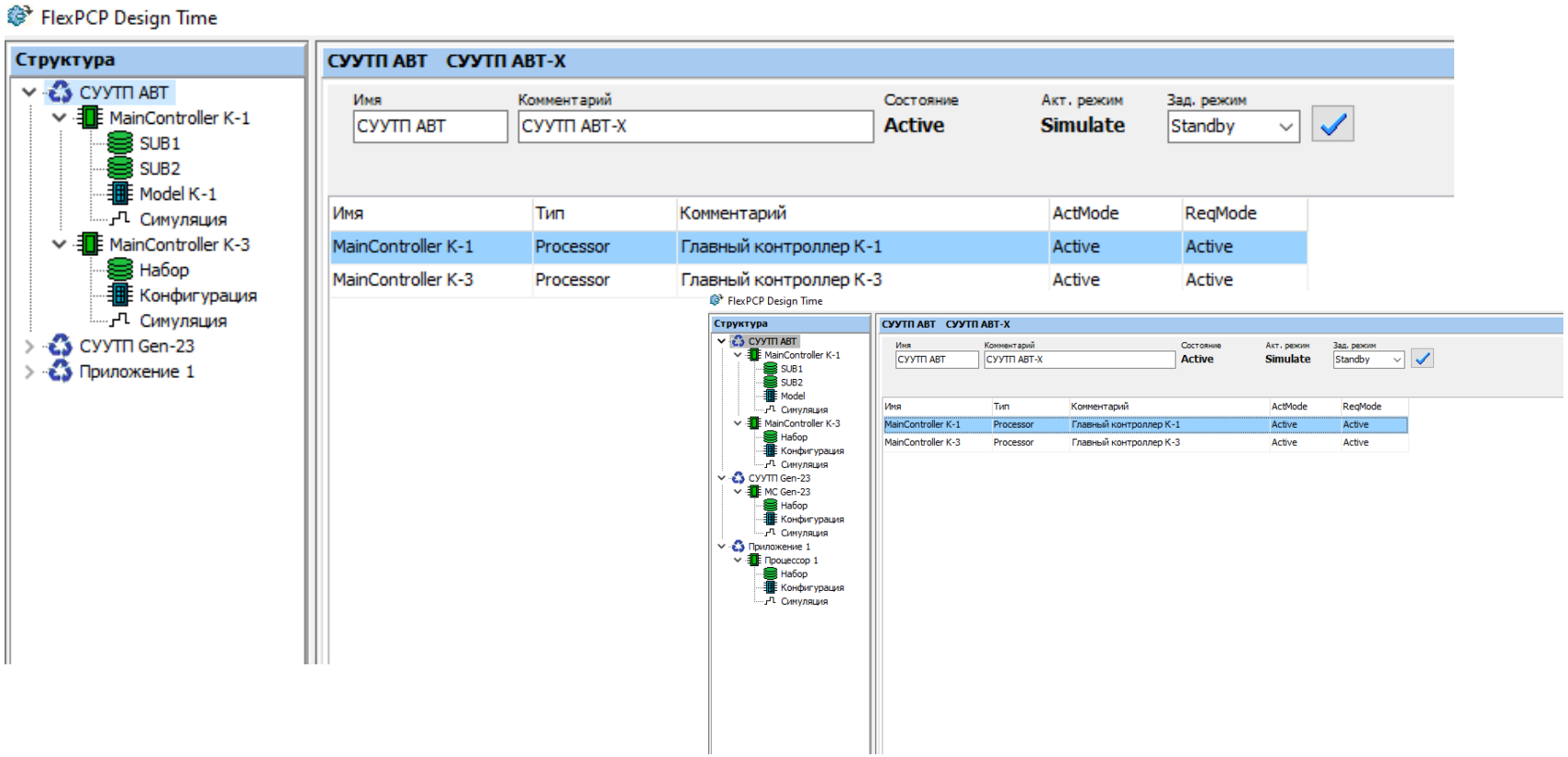


Среда проектирования FlexPCP D предназначена для:

- *создания Приложения СУУТП;*
- *назначения переменных МПК;*
- *задания структуры и параметров модели управления пользователем, либо загрузкой файла моделей, полученных в среде **FlexPCP A**;*
- *задания структуры моделей косвенного измерения (виртуальные анализаторы, виртуальные датчики и пр.) пользователем, либо загрузкой файла моделей, полученных в среде **FlexPCP A**;*
- *определение параметров для контуров управления многопараметрического контроллера;*
- *симуляции управления СУУТП (в т. ч. в режиме информационного обмена со сторонним приложением-моделью объекта);*
- *конфигурирования переменных приложения с тегами РСУ процесса;*
- *экспорт Приложения FlexPCP D для его использования в среде исполнения FlexPCP C.*

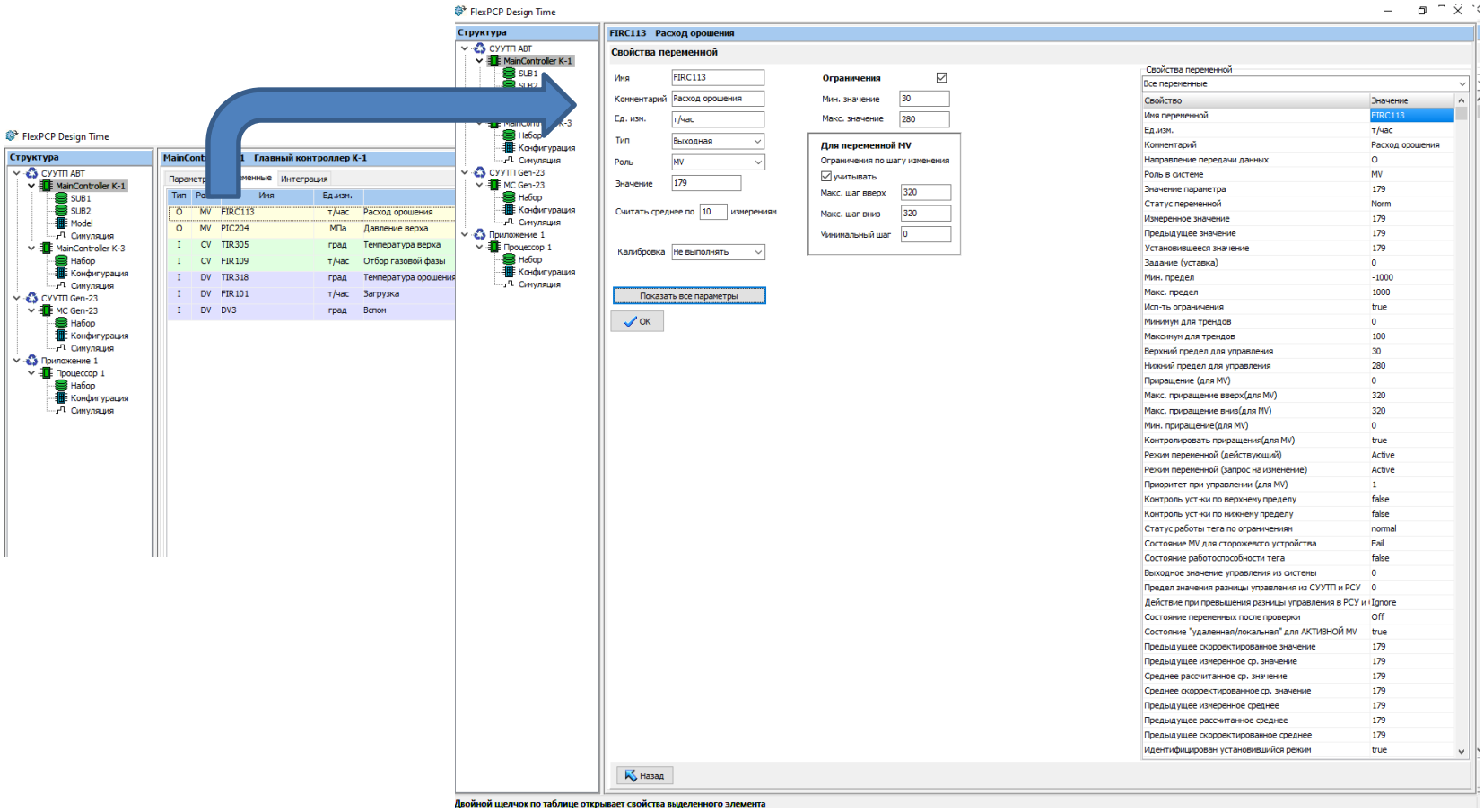
Среда проектирования FlexPCP D предусматривает

- создание пользователем нескольких Приложений с настраиваемой структурой – актуально на период отладки. После отладки сохранятся рабочая версия;
- назначение переменных, их структурирование в наборы переменных.

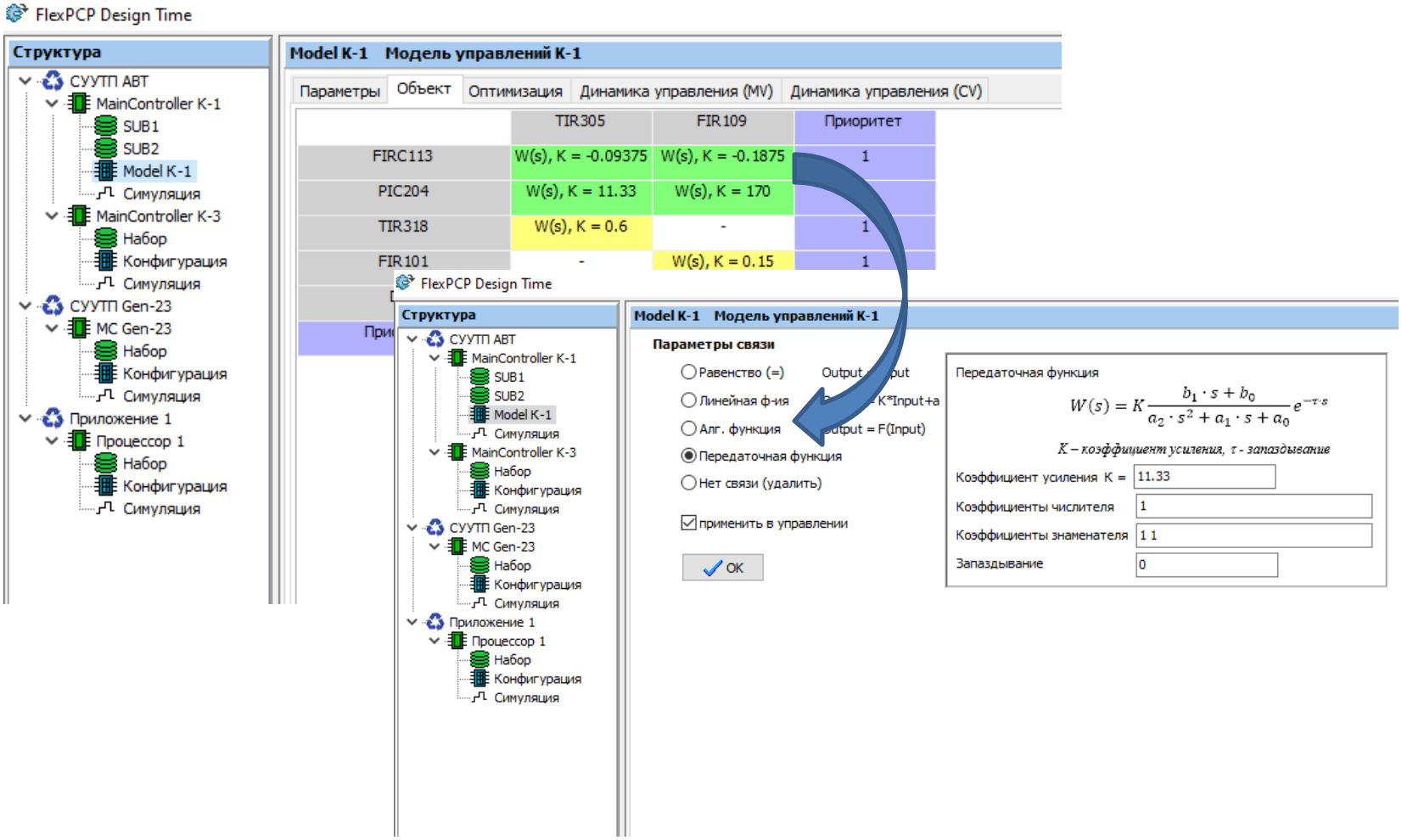


Задание переменных приложения и их атрибутов:

- для алгоритмов проверки качества измерений (мин., макс.)
- для сглаживания высокочастотных помех
- для ограничения параметра по максимальному и минимальному значению



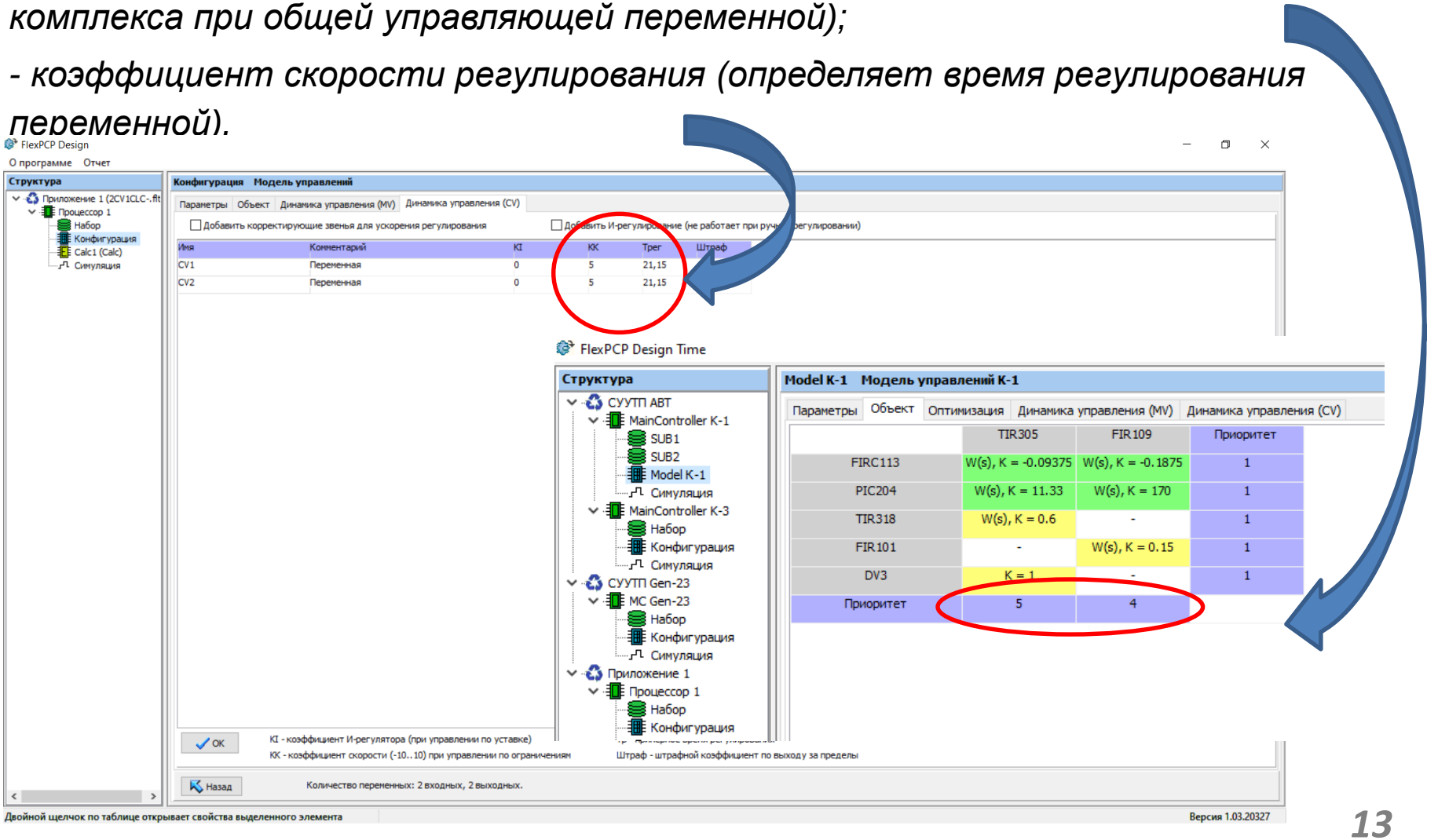
Определение функциональных связей между MV, DV и CV в форме динамических и статических операторов



Задание динамических параметров контуров управления переменной CV:

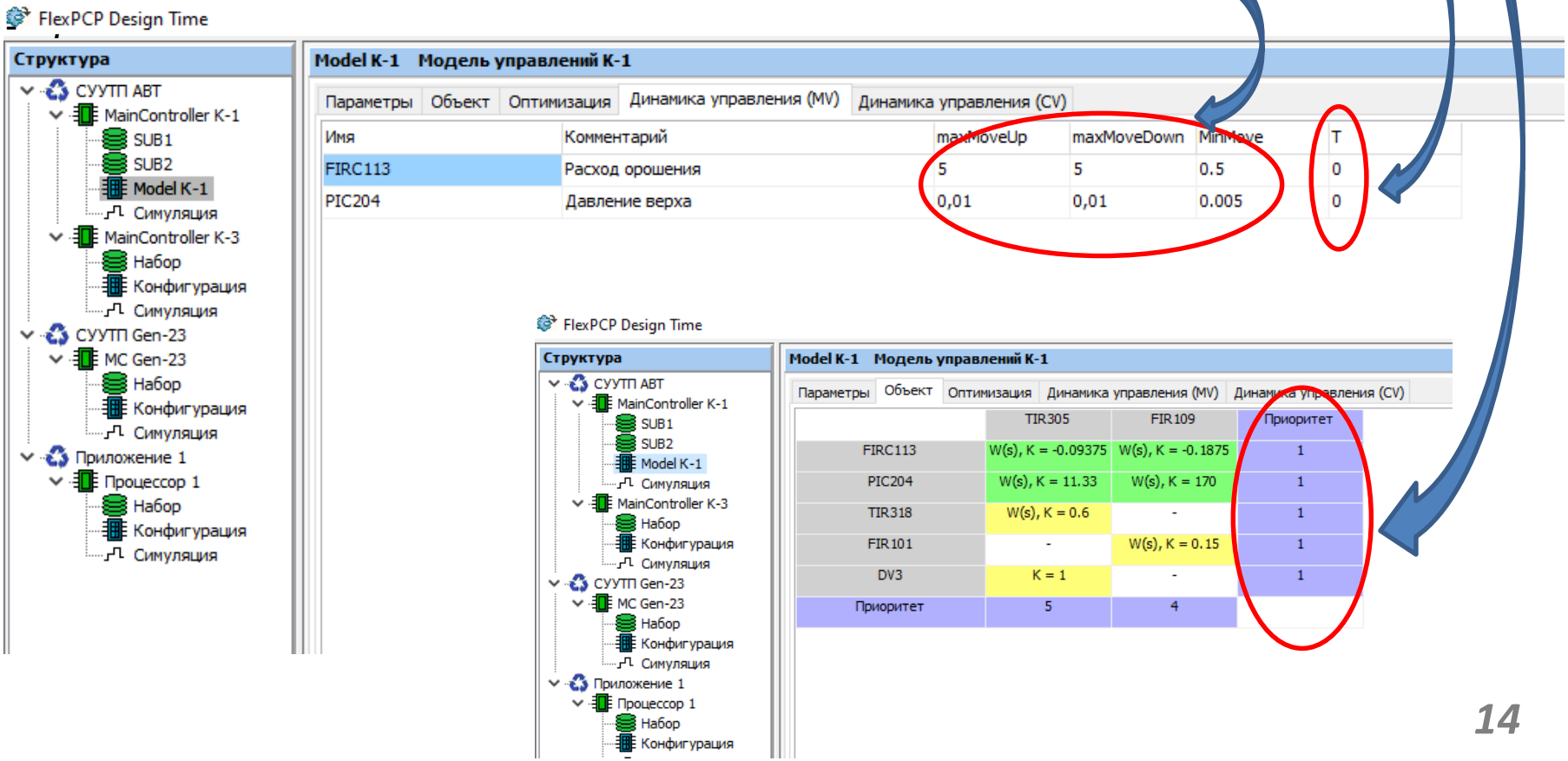
- приоритет переменной (определяет выбор контролируемой переменной из комплекса при общей управляющей переменной);

- коэффициент скорости регулирования (определяет время регулирования переменной).



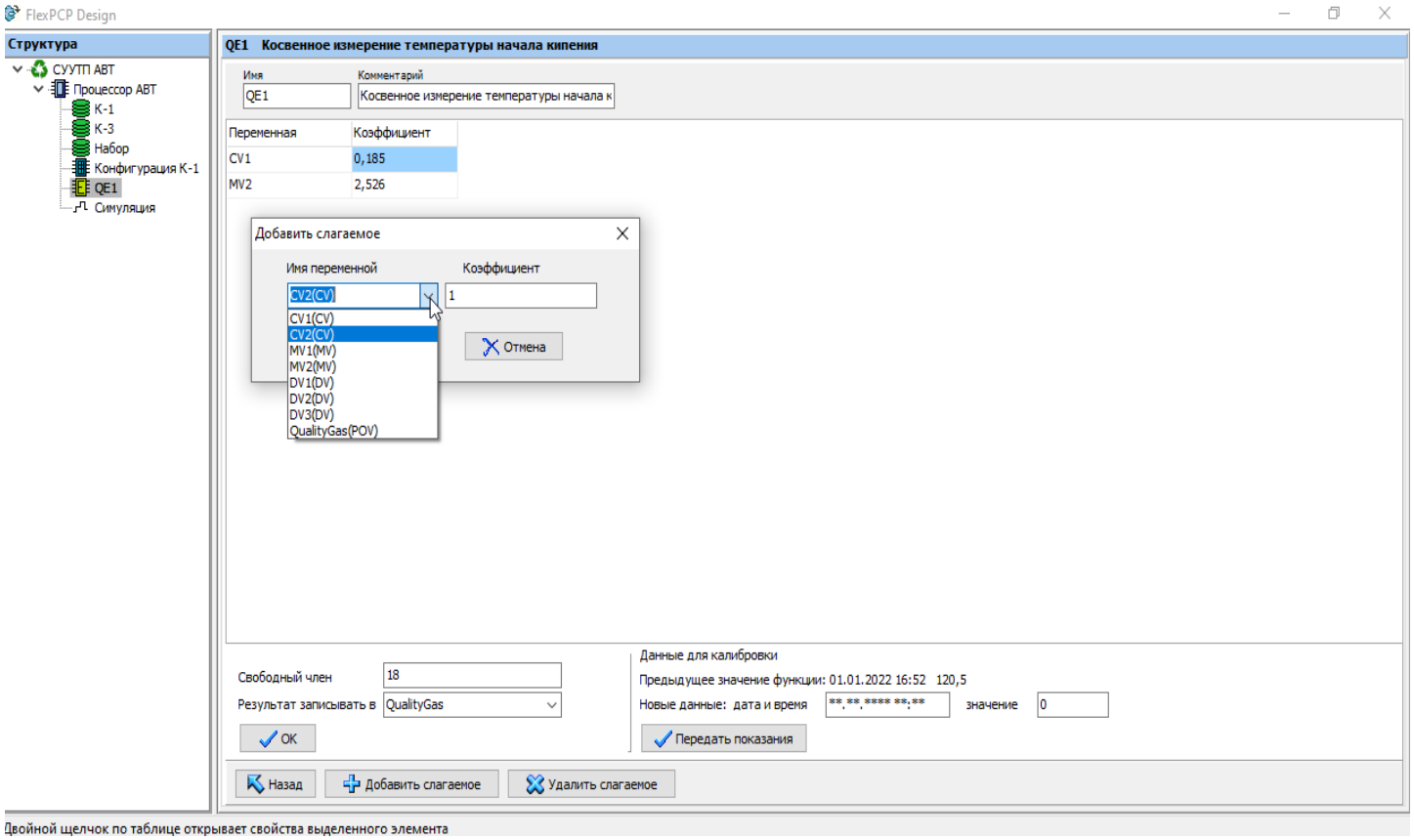
Настройка динамических параметров контуров управления переменной MV:

- *коэффициент приоритетов для управляющих переменных (определяет распределение общих управлений для одной переменной CV);*
- *коэффициент скорости нарастания (определяет постоянную времени установления переменной MV к установившемуся значению);*
- *ограничение максимального приращения управления за цикл.*



Использование расчетной переменной в качестве контролируемой переменной CV :

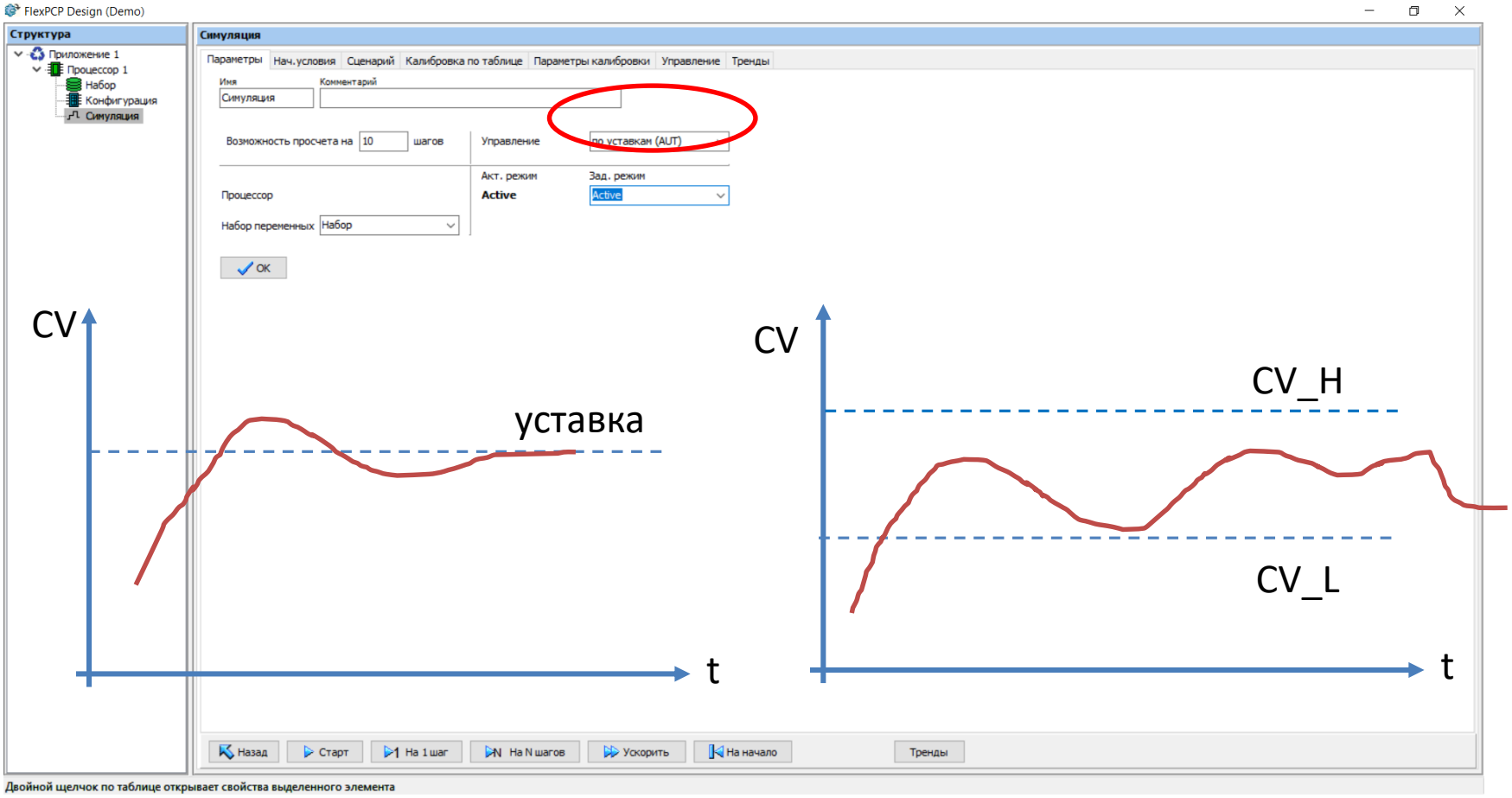
- *значения показателей качества продуктов (виртуальный анализатор);*
- *калькулируемой переменной – функции оптимизации.*



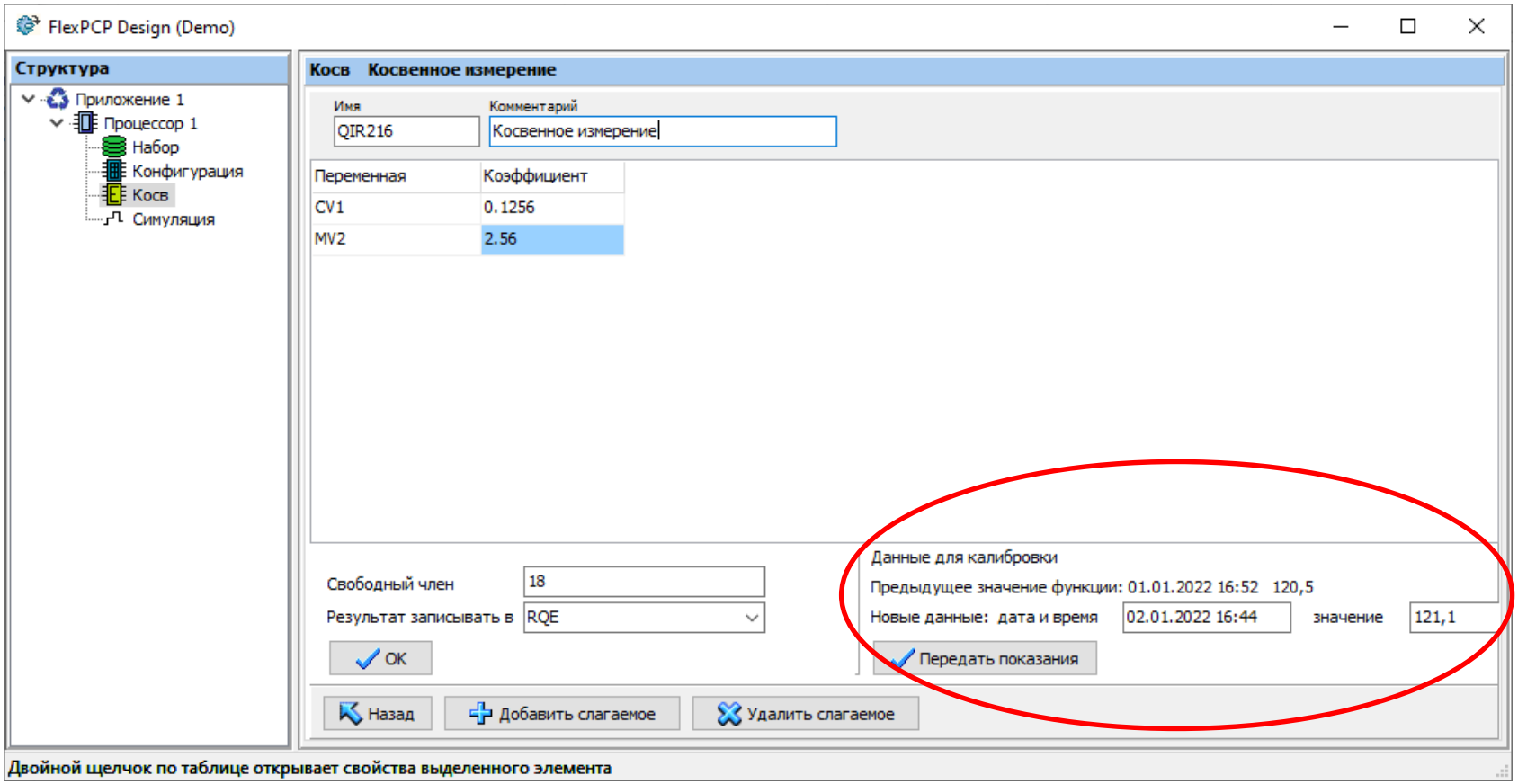
FlexPCP D. Краткий обзор функций

Расчет управлений MV в режиме:

- *управления по заданию (уставке) на контролируемые CV;*
- *управления по ограничениями на контролируемые CV.*

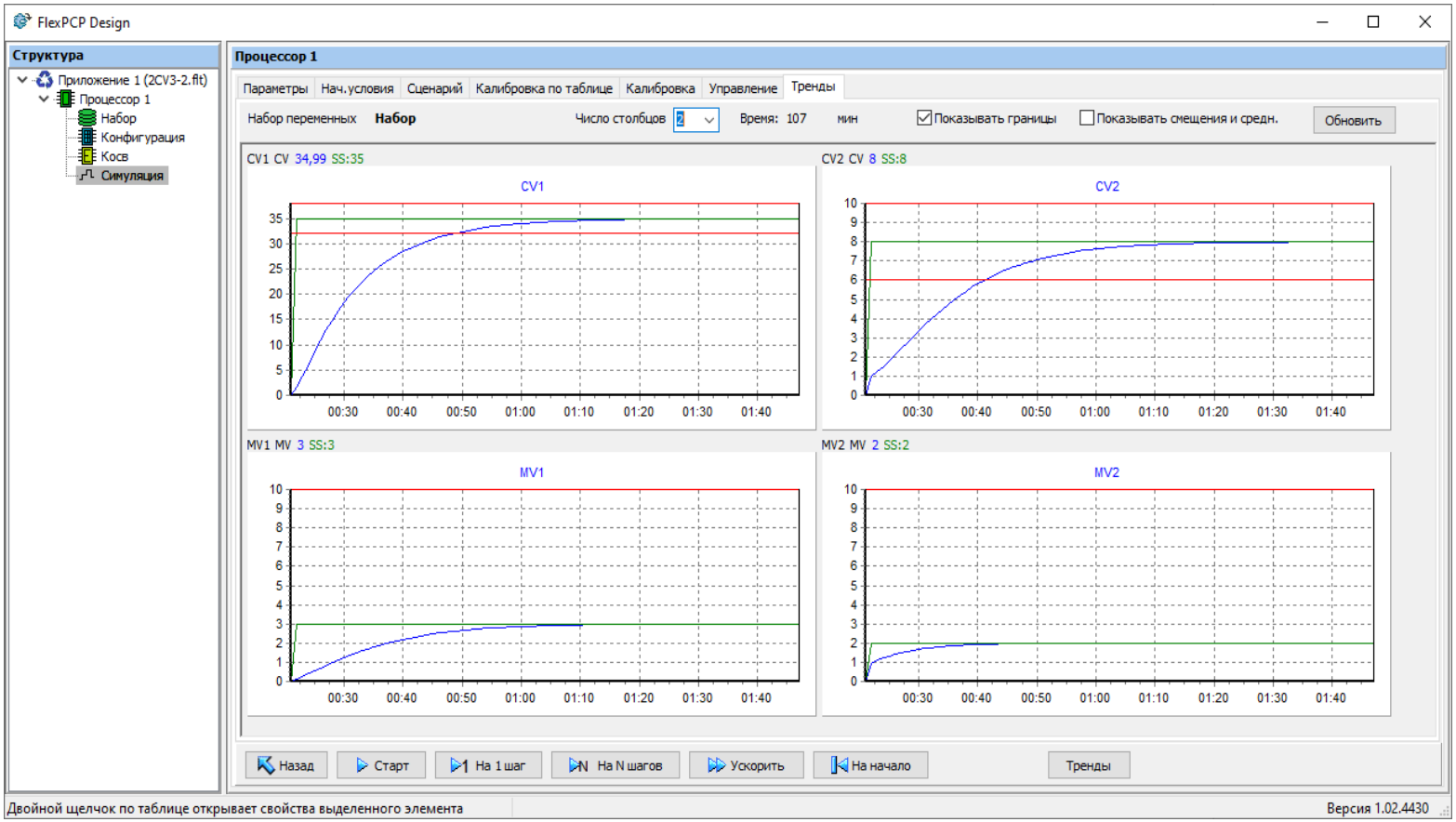


Подстройка (калибровка) моделей объекта по результатам измерений параметров, в том числе для моделей косвенных измерений (виртуальные анализаторы показателей качества).

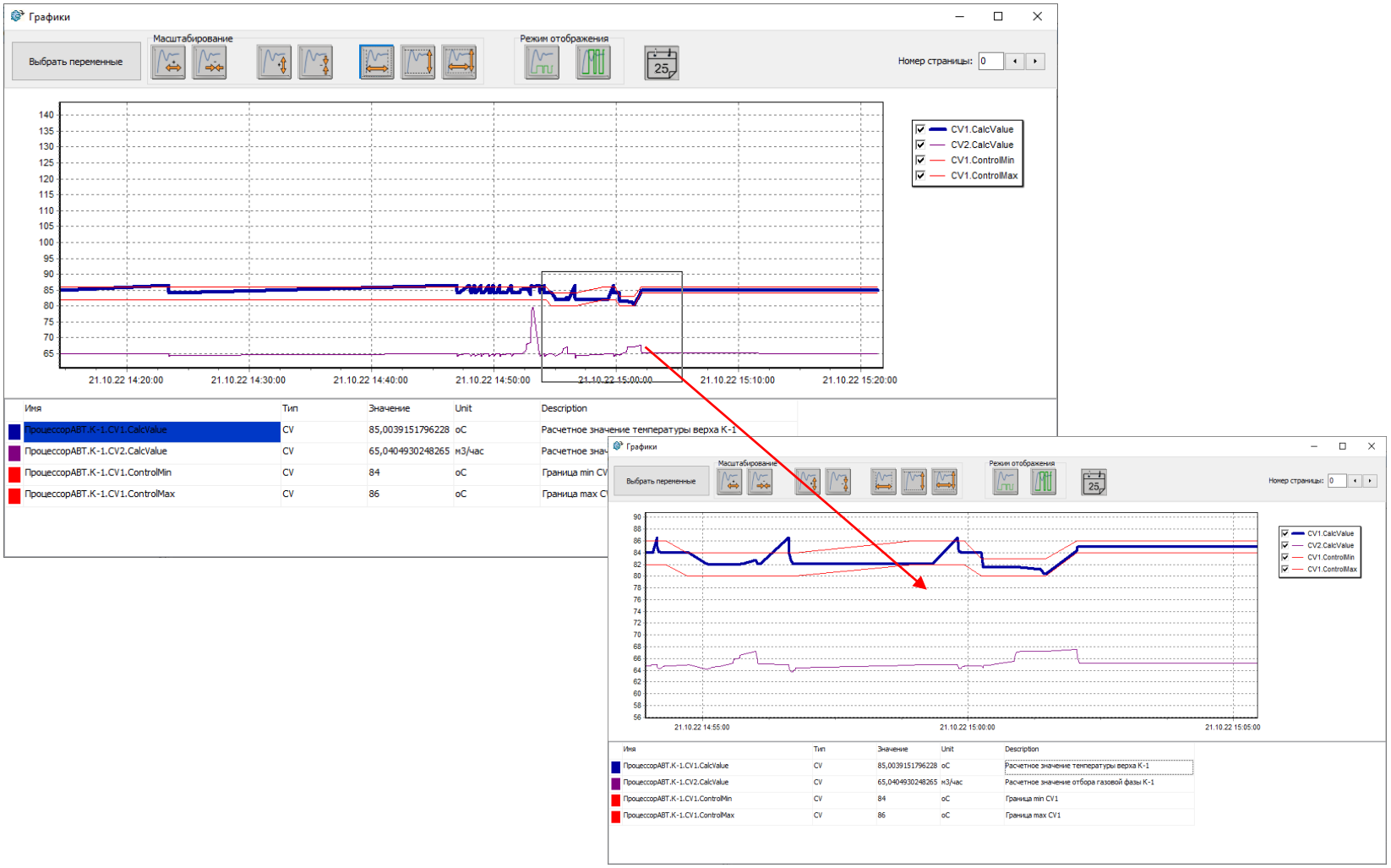


- *Симуляция работы Приложения в трех режимах:*
  - *наблюдение за изменением контролируемых переменных CV при изменении параметров управления и/или возмущения («что будет если…») – **ручной режим**;*
  - *расчет управлений по заданию на контролируемые переменные при заданных (вручную) параметрах состояния объекта (DV, CV) – **автоматический режим**;*
  - *расчет управлений по заданию на контролируемые переменные при динамически обновляемых параметрах состояния из внешней цифровой модели объекта управления, реализуемой в стороннем приложении – **режим симуляции с внешней моделью**.*

Создание сценариев симуляции для Приложения. Возможность запуска симуляции при разных настройках управления и сравнение качества регулирования МПК.



Ведение и просмотр архива симуляции с возможностью просмотра и редактирования окон визуализации

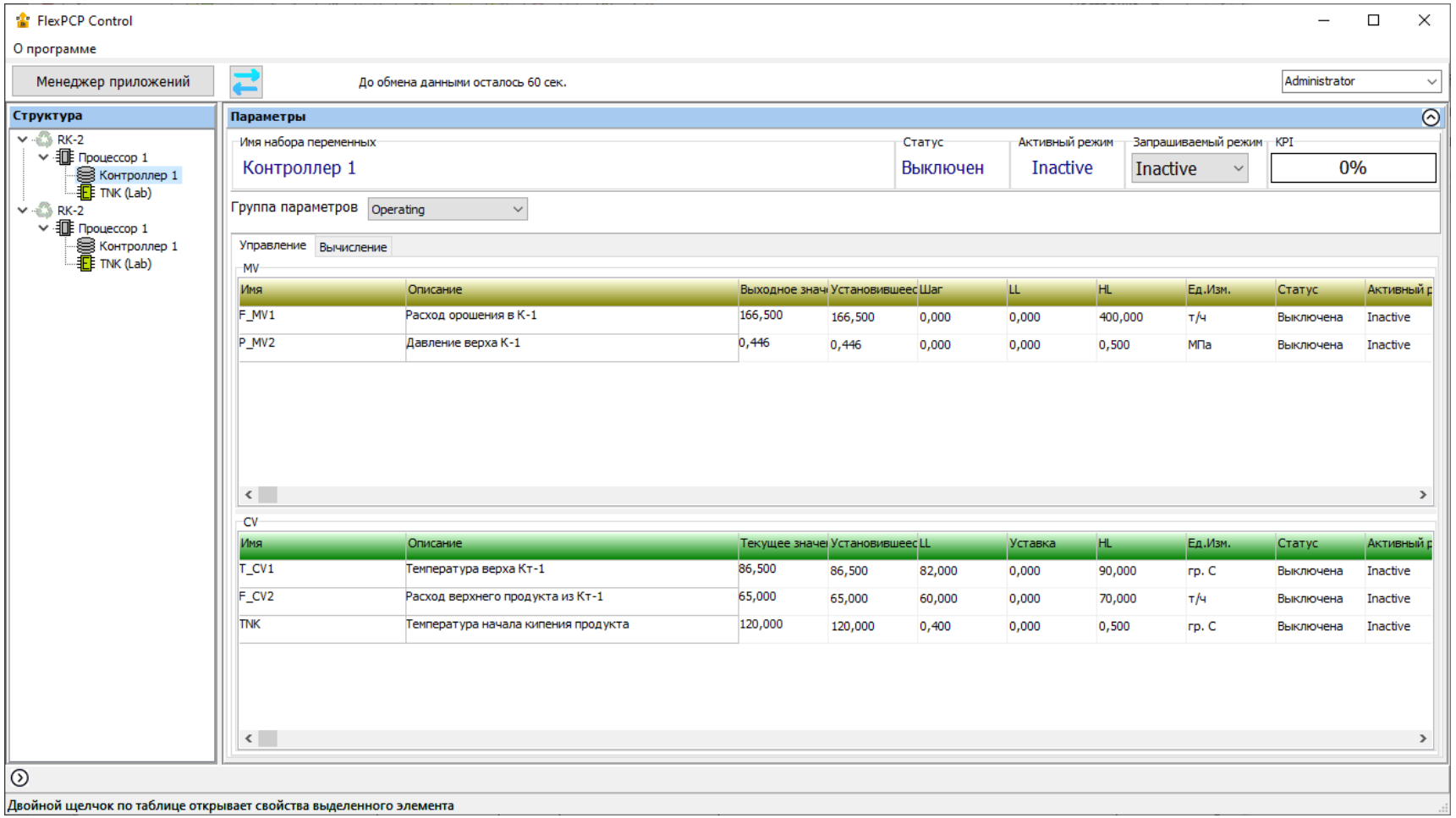


Среда исполнения FlexPCP C обеспечивает:

- *интерфейс взаимодействия пользователя с Приложением СУУТП;*
- *изменение параметров контуров управления;*
- *загрузку сконфигурированного в среде Приложения FlexPCP D;*
- *тестирование связи с системой базового уровня управления (РСУ);*
- *управление Приложением – включение/отключение переменных, экономических функций, корректировка параметров моделей, параметров проверки переменных СУУТП в режиме реального времени;*
- *управление технологическим процессом в соответствии с конфигурации Приложения СУУТП;*
- *связь СУУТП со смежными системами.*

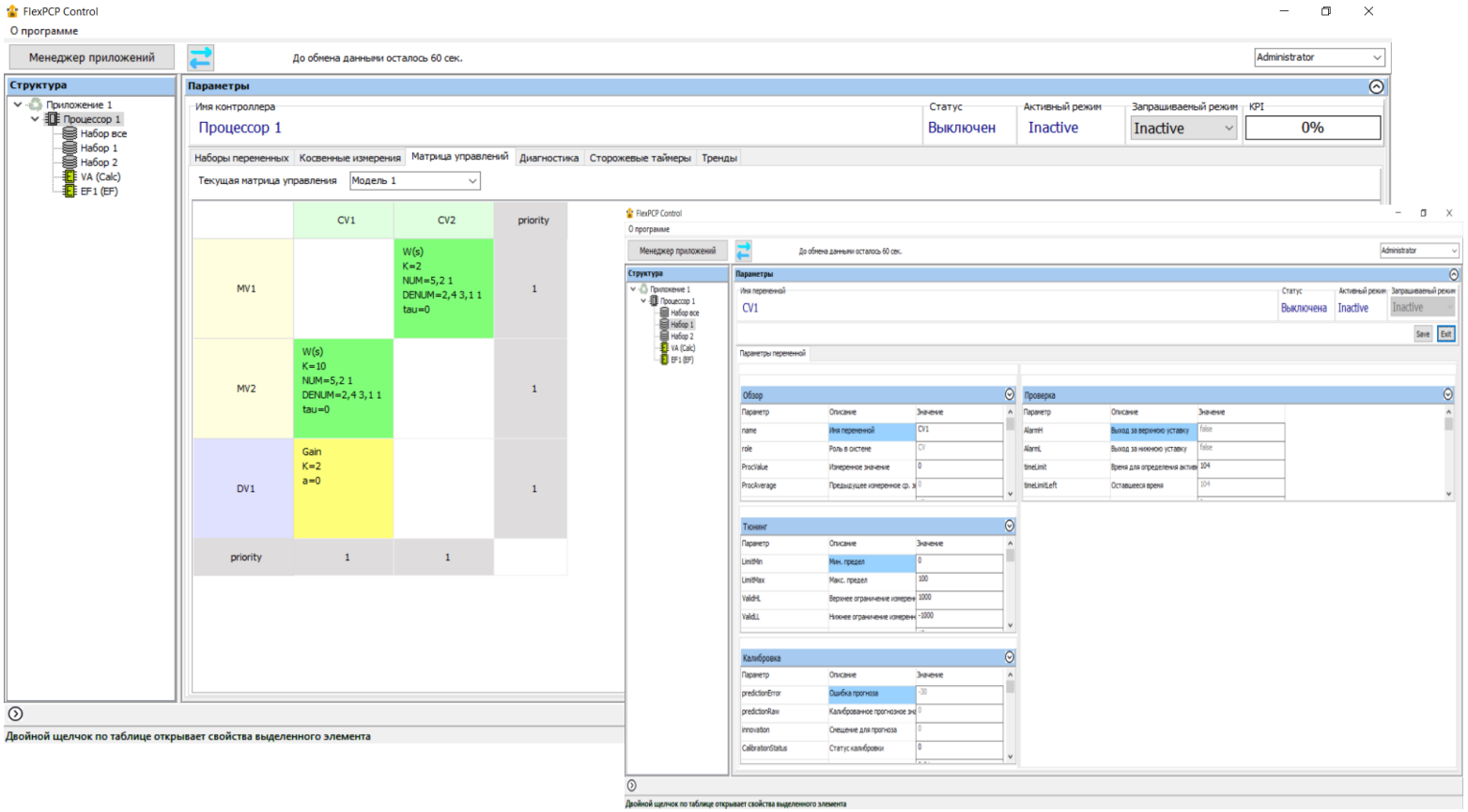
Главное окно взаимодействия с приложением СУУТП:

- *Активация приложения, процессора, набора переменных, переменных*



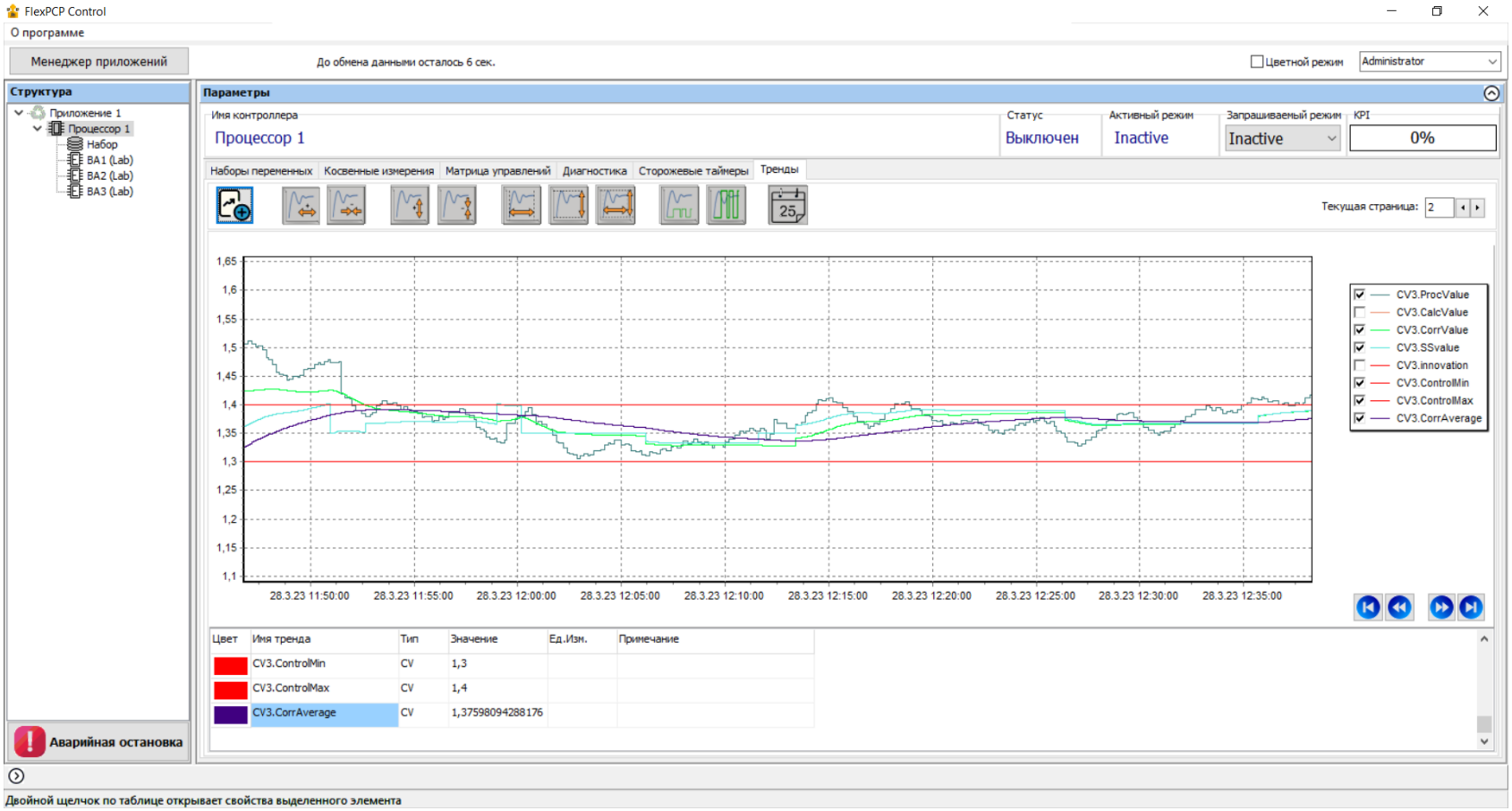
Изменение параметров приложения:

- параметров модели;
- параметров переменных;
- параметров контура управления.



Графическое представление переменных приложения:

- конструирование графических окон (до 30);
- просмотр любых атрибутов переменной в реальном времени или из архива.



FlexPCP. Платформа разработки СУУТП

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

о государственной регистрации программы для ЭВМ

№ 2023615947

FlexPCP Design (Сокращенно FlexPCP D)

Правообладатель: ***Общество с ограниченной ответственностью "КОНТУР АВТОМАТИЗАЦИЯ" (RU)***

Авторы: ***Муртазин Тимур Мансурович (RU), Кирюшин Олег Валерьевич (RU), Гарифуллин Анвар Зульфатович (RU), Галиуллина Елена Павловна (RU)***

Заявка № **2023611048**
Дата поступления **25 января 2023 г.**
Дата государственной регистрации
в Реестре программ для ЭВМ ***21 марта 2023 г.***

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат 68b80077[illegible]4e40f0a94edbd24145d5c7
Владелец Зубов Юрий Сергеевич
Действителен с [illegible]2022 по 26.05.2023

Ю.С. Зубов

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

о государственной регистрации программы для ЭВМ

№ 2023614316

FlexPCP Control

Правообладатель: ***Общество с ограниченной ответственностью "КОНТУР АВТОМАТИЗАЦИЯ" (RU)***

Авторы: ***Муртазин Тимур Мансурович (RU), Кирюшин Олег Валерьевич (RU), Гарифуллин Анвар Зульфатович (RU), Галиуллина Елена Павловна (RU)***

Заявка № **2023613145**
Дата поступления **20 февраля 2023 г.**
Дата государственной регистрации
в Реестре программ для ЭВМ ***28 февраля 2023 г.***

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Ю.С. Зубов

Спасибо!