

ким образом, относятся к злоумышленникам со средним потенциалом и являются наиболее вероятным вариантом злоумышленника. Спецслужбы являются нарушителями с самым высоким потенциалом. Они обладают широкими возможностями по выбору средств, экспертными знаниями в целевой области, большими ресурсами, однако имеют ограничение по времени, сложности с работой на территории иностранных государств и ограничены внутренними инструкциями.

УДК 656.256:519.683.7

## ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ И КОНФИГУРИРОВАНИЯ СИСТЕМ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ АВТОМАТИКИ

А. Ю. КАМЕНЕВ, А. А. ЛАПКО

Украинский государственный университет железнодорожного транспорта, г. Харьков

Подготовка к эксплуатации современных систем железнодорожной автоматики реализуется еще на этапе их разработки. Важной составляющей данного этапа является автоматизированное проектирование и конфигурирование программно-аппаратных средств систем управления транспортного назначения. Для повышения эффективности процесса конфигурирования программно-аппаратных средств систем железнодорожной автоматики важным направлением является синтез и интеграция современных научных методов и прикладных САД и САЕ-систем.

В недавнем времени для решения указанных задач специалистами Украинского государственного университета железнодорожного транспорта и Научно-производственного предприятия «Желдоравтоматика» (г. Харьков) были разработаны методы графоаналитического моделирования распределенных объектов, которые были интегрированы в состав САЕ-системы EPlan. Пример человеко-машинного интерфейса САЕ-системы, использующей функциональные вершины смешанных графов для задач автоматизированного проектирования, приведен на рисунке 1. При этом показан принцип воспроизведения программно-аппаратных блоков устройств железнодорожной автоматики функциональными вершинами графической модели.

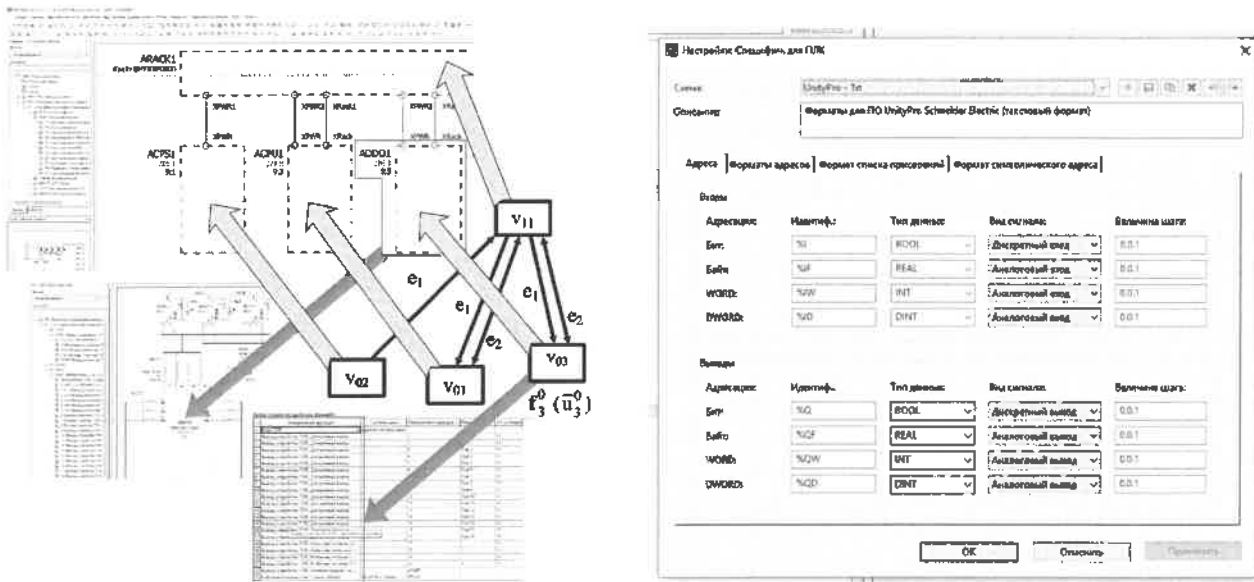


Рисунок 1 – Человеко-машинный интерфейс и принцип графо-функционального моделирования в САЕ-системе EPlan

В особенности вопрос касается микропроцессорных систем железнодорожной автоматики, главным образом – централизации стрелок и сигналов. Технологическим объектом таких систем является путевое развитие железнодорожных станций, исследованию графоаналитического воспроизведения которого посвящен ряд научных трудов авторов данного доклада. Отдельного внимания заслуживает при этом совершенствование методов конфигурирования моделей для испытаний таких систем.

Указанные выше модели должны быть разработаны по отдельным процедурам по сравнению с основными средствами информационно-управляющих систем транспортного назначения.

Использование возможностей задания функций позволяет адаптировать прикладное программное обеспечение под обновленную конфигурацию технологического объекта, что позволяет сделать графическую модель (рисунок 2).

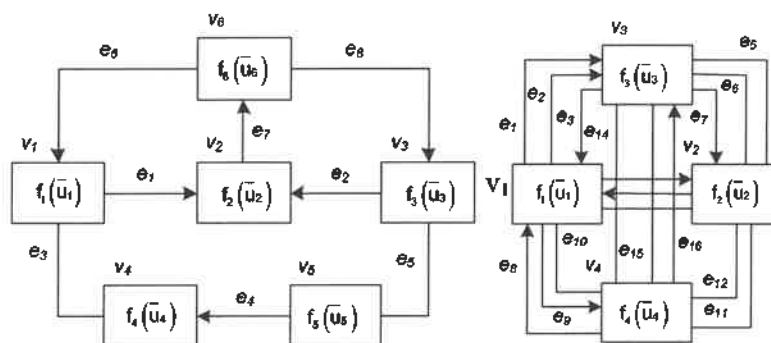


Рисунок 2 – Примеры реализации графо-функциональных моделей

Указанные возможности обеспечивают также добавление новых типов объектов управления и контроля и возможность задания дополнительных динамических свойств существующим объектам без корректировки исходного кода. Таким образом дополнительно минимизируются трудозатраты разработчиков программного обеспечения при подготовке нового проекта внедрения или при реконструкции автоматизированной системы управления.

В частности, при проектировании микропроцессорных систем управления с применением разработанных графоаналитических методов САЕ-система EPlan предоставляет широкие возможности для работы с программируемыми логическими контроллерами (ПЛК). Программы конфигурации ПЛК и EPlan имеют разный порядок представления данных конфигурации. Когда в EPlan представляются детали электротехнического оборудования, в программах настройки ПЛК не используется логический порядок представления для программирования ПЛК. Например, EPlan содержит функции выводов устройств ПЛК, которые предназначены для электропитания. Эти выводы устройств не нужны в программе конфигурации ПЛК. И наоборот, в настройках ПЛК содержится информация об интерфейсе и переменных в их взаимосвязи с логическими выводами ПЛК. Переменные и конфигурация в последующем передаются через файлы обмена в специальную программу разработчика ПЛК, где и будут по алгоритмам задаваться функциональные и технологические преобразования. Данные, которые программа обработки не находит в файле обмена из-за того, что другая обработка не распознает их, добавляются при импорте данных. Так что именно использование предложенного метода графоаналитического моделирования позволяет на этапе предварительного планирования проекта оптимально использовать возможности EPlan как средства САЕ (см. рисунок 1). Идентификация устройств как в EPlan, так и в программе настройки ПЛК выполняется или с обозначением типа ПЛК, или путем указания файла основных данных устройства. С помощью этих свойств также выполняется присвоение продуктов при импорте файлов настройки ПЛК (см. рисунок 1).

В структуре дерева диалогового окна навигатора ПЛК можно выбрать различные виды для отображения данных ПЛК. Во всех видах отображаются все существующие в проекте данные ПЛК (параметры), то есть блоки ПЛК, выводы устройств ПЛК и шаблоны функций. При этом отражены как пустые блоки ПЛК, так и блоки ПЛК, содержащие только шаблоны функций.

Специфическими настройками блоков управления ПЛК систем шин можно создавать обмен с различными программами настройки ПЛК. Обмен данными ПЛК имеет в основе отдельный файл обмена, который реализует одну программу обработки и читает другую. Этим файлом легко могут обмениваться в автоматизированном порядке инженер-проектировщик EPlan и инженер-программист ПЛК. Настройка обмена выполняется в целом для всего проекта EPlan с помощью специального диалогового интерфейса (см. рисунок 1).

В общем случае изменению могут подлежать следующие данные конфигурации: данные аппаратного обеспечения используемых устройств; создание каркаса информации об изделиях; таблица символов (которая может называться списком присвоений, таблицей изменений и т. п.); назначение символьного программного адреса адресу технического обеспечения.