

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА И КОММУНИКАЦИЙ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКАЯ ЖЕЛЕЗНАЯ ДОРОГА
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

ПРОБЛЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ НА ТРАНСПОРТЕ

МАТЕРИАЛЫ
IX МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

Часть 1

Под общей редакцией *Ю. И. КУЛАЖЕНКО*

Гомель 2019

УДК 656.2.08
ББК 39.28
П78

Редакционная коллегия:

Ю. И. Кулаженко (отв. редактор), **Ю. Г. Самодум** (зам. отв. редактора),
А. А. Ерофеев (зам. отв. редактора), **Т. М. Маруняк** (отв. секретарь),
К. А. Бочков, **Д. И. Бочкарёв**, **Т. А. Власюк**, **И. А. Еловой**, **Д. В. Леоненко**,
В. Я. Негрей, **В. М. Овчинников**, **А. В. Путято**, **А. О. Шимановский**

Рецензенты:

доктор технических наук, профессор **М. Б. Кельрих**
(Государственный университет инфраструктуры и технологий, г. Киев);
доктор технических наук, профессор **В. В. Кобищанов**
(Брянский государственный технический университет);
доктор технических наук, профессор **Ю. О. Пазойский**
(Московский государственный университет путей сообщения)

Проблемы безопасности на транспорте : материалы IX Междунар.
П78 **науч.-практ. конф. : в 2 ч. Ч. 1 / М-во трансп. и коммуникаций Респ. Бе-**
ларусь, Бел. ж. д., Белорус. гос. ун-т трансп. ; под общ. ред. Ю. И. Кула-
женко. – Гомель : БелГУТ, 2019. – 415 с.
ISBN 978-985-554-878-3 (ч. 1)

Рассматриваются теоретические и организационно-технические основы обеспечения безопасности транспортных систем; пути повышения надежности подвижного состава железнодорожного транспорта; вопросы безопасности транспортной инфраструктуры, систем автоматизации, телемеханики и связи; экологической, энергетической и экономической безопасности на транспорте; надежности и безопасности конструкций, зданий и сооружений; безопасности пассажирских перевозок; физики, механики и математики в обеспечении безопасности транспортных систем.

Для ученых, преподавателей учебных заведений транспортного профиля, научных и инженерно-технических работников научно-исследовательских и проектных организаций, предприятий и учреждений транспорта и строительства.

УДК 656.2.08
ББК 39.28

ISBN 978-985-554-878-3 (ч. 1)
ISBN 978-985-554-879-0

© Оформление. БелГУТ, 2019

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.

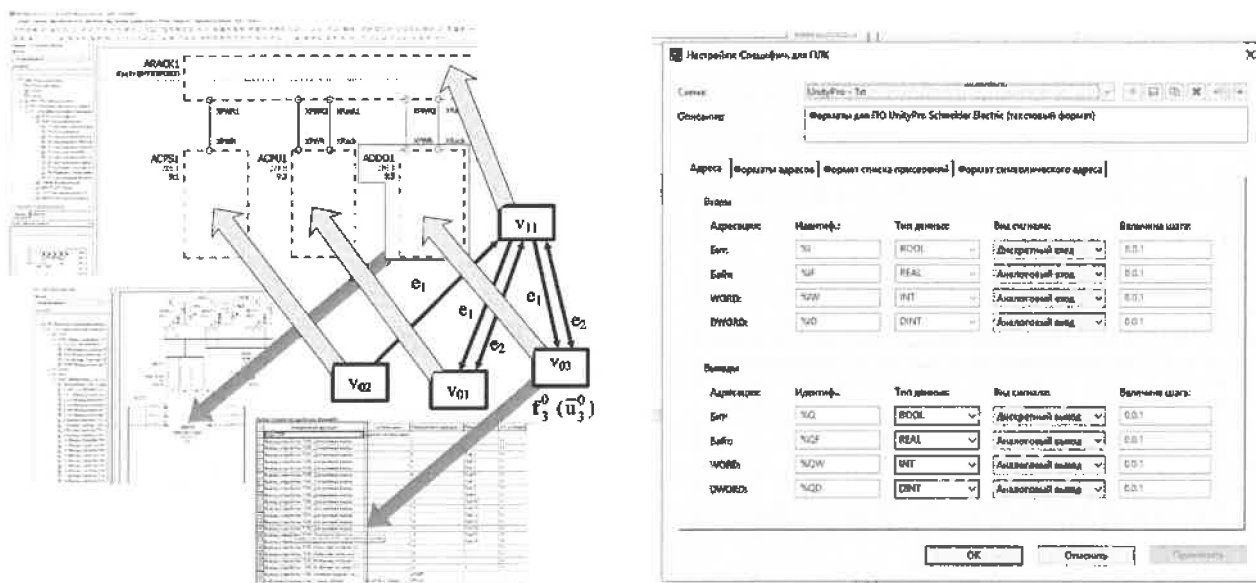


Рисунок 1 – Человеко-машинный интерфейс и принцип графо-функционального моделирования в САЕ-системе EPlan

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).

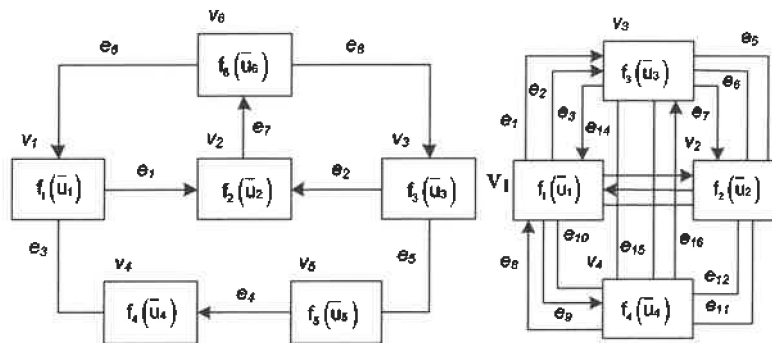


Рисунок 2 – Примеры реализации графо-функциональных моделей

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.

<i>Иваненко А. А., Линьков В. И., Аникеев А. И.</i> Анализ интернет-информации о нормативной базе аутсорсинга в ОАО «РЖД»	229
<i>Казаков А. С.</i> Оценка нарушителей по реализации угроз функциональной безопасности систем железнодорожной автоматики и телемеханики	231
<i>Каменев А. Ю., Лапко А. А.</i> Повышение эффективности программирования и конфигурирования систем железнодорожной автоматики	233
<i>Кандалов В. А., Пономарев Ю. Э., Каменский В. В.</i> Специфика разработки устройств железнодорожной автоматики и телемеханики в соответствии с современными стандартами и методы повышения функциональной безопасности.....	235
<i>Катков В. Л.</i> Подход к автоматизации анализа влияния отказов на функциональную безопасность микроэлектронных систем железнодорожной автоматики	237
<i>Комнатный Д. В.</i> Анализ воздействия электростатического разряда на микроэлектронные узлы при ремонте аппаратуры ЖАТ методом Бержерона	239
<i>Кузьмин В. С., Табуничиков А. К., Титова Н. Н., Барышев Ю. А.</i> К вопросу о дифференцировании в канале индуктивной связи АЛС	241
<i>Леушин В. Б., Юсупов Р. Р.</i> Об оценке помехоустойчивости каналов с индуктивно-рельсовыми линиями ..	242
<i>Табуничиков А. К., Кузьмин В. С., Меркулов П. М.</i> О диагностике локомотивных устройств АЛСН	244
<i>Харлап С. Н.</i> Применение диверситета для повышения уровня функциональной безопасности микроэлектронных систем железнодорожной автоматики.....	246
<i>Хорошев В. В.</i> Обобщенная функция предпочтения для оптимизации вопросников методом корневого вопроса	248
<i>Шаманов В. И., Денежкин Д. В.</i> Измерения электрических сопротивлений в неоднородных тяговых рельсовых линиях	250
<i>Шевчук В. Г.</i> Повышение квалификации и переподготовка связистов-радиостов Белорусской железной дороги.....	251
<i>Шевчук В. Г., Жигалин И. О., Карпов А. В.</i> Компьютерное моделирование антенных устройств, обеспечивающих требуемый уровень сигнала в канале поездной радиосвязи гектометрового диапазона.....	253
<i>Шевчук В. Г., Жигалин И. О., Карпов А. В., Долгополов А. Г.</i> Исследование «мешающей» нагрузки в канале поездной радиосвязи.....	255
<i>Щеблыкина Е. В., Ушаков М. В.</i> Повышение надёжности эксплуатации эргатических систем управления путём применения технологий терминального доступа.....	257
<i>Bialon A., Furman J.</i> Selected aspects of research on the cooperation of ERTMS on-board equipment with track-side equipment	259

4 ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ТРАНСПОРТА

<i>Адаменко Д. Н., Галушко В. Н.</i> Алгоритм программы снижения величины технологического расхода электрической энергии при ее транспортировке для нетяговых железнодорожных потребителей.....	261
<i>Алейников Р. С.</i> Оценка возможностей получения твердого топлива из коммунальных отходов	261
<i>Андрейчиков М. В., Горбачева О. В.</i> Совершенствование системы подготовки вагонных цистерн под налив нефтепродуктов на предприятиях Белорусской железной дороги	263
<i>Балабин В. Н., Васильев В. Н.</i> Совершенствование юнит-модульной компоновки системы охлаждения дизелей тепловозов	264
<i>Барановский К. В., Темников Е. А., Макеев В. В.</i> Акустическое воздействие объектов железнодорожного транспорта на селитебную территорию	266
<i>Барановский К. В., Темников Е. А., Макеев В. В., Холяк В. И.</i> Снижение шумового загрязнения на селитебной территории при эксплуатации вагонных замедлителей на сортировочной горке станции Гомель-Сортировочный	267
<i>Белоусова Г. Н., Авчинникова Ю. А.</i> Обеспечение экологической безопасности при проектировании водоподготовки и очистки сточных вод объекта социально-бытовой инфраструктуры в дипломном проектировании.....	269
<i>Булаев В. Г.</i> Повышение экологической безопасности тепловозов	270
<i>Галабурда Е. Б., Сорокин В. Г., Пыжик Т. Н., Михайлова Л. В.</i> Конструкция смесителя биологических добавок и аминокислот для малого сельскохозяйственного предприятия	272
<i>В. Н. Галушко, А. В. Дробов, Громыко И. Л.</i> Прогнозирование потребления электрической энергии дистанции электроснабжения с помощью искусственных нейронных сетей.....	274
<i>Ганаева О. А., Ермолова Я. В., Попова А. Н., Лугаськова Н. В.</i> Инновационные методы очистки атмосферного воздуха от загрязнения транспортом.....	275
<i>Горелая О. Н., Романовская Е. В.</i> Синтез наноструктурированных сорбентов нефтепродуктов из осадков очистки промывных вод фильтров обезжелезивания	277
<i>Грищенко С. Г.</i> Актуальность энергоэкологических исследований железнодорожного подвижного состава	279
<i>Громыко И. Л.</i> Разработка нейросетевого газоанализатора на базе ARDUINO и RASPBERRY PI.....	281
<i>Грузинова В. Л., Мельников А. А.</i> Обзор систем автоматизированного проектирования трубопроводов нефти	282