

ИНТЕЛЛЕКТУАЛИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ СОРТИРОВОЧНОЙ СТАНЦИЕЙ

П. В. КУРЕНКОВ, М. А. НЕХАЕВ, А. И. ПЕРОВ

Московский государственный университет путей сообщения,
Самарский государственный университет путей сообщения, Российская Федерация

Существующие автоматизированные системы управления на железнодорожном транспорте разрабатывались независимо одна от другой, различными исполнителями, с использованием различных инструментальных средств. Поэтому функционируют данные системы изолированно друг от друга, не давая общего синергетического эффекта для транспортного комплекса в целом и для сортировочной станции в частности. Поэтому необходимо создавать программно-интеллектуальные продукты, позволяющие увязывать существующие и разрабатываемые в настоящее время АСУ в единый комплекс, способствующие их функционированию в едином формате, на единой идеологической, информационной и инструментальной базе.

Такие программно-интеллектуальные продукты должны являться своеобразными ядром, базой, скелетом для создания экспертных интеллектуальных систем управления транспортным комплексом в целом и сортировочными станциями в частности.

Модель функционирования системы в терминах ТВП может быть построена на базе теории конечных автоматов с использованием диаграммы состояний. Для представления каждого процесса используется ориентированный граф. Специфицируется начальное состояние, затем проводится дуга к другому состоянию для каждого сообщения, которое может быть послано или получено из предыдущего состояния.

Поведение объекта Вагон внутри системы можно описать с помощью ориентированного графа, представленного на рисунке 1.

Условные обозначения состояний и событий: $V_{ап}$, $V_{ас}$, $V_{ао}$ – постановка на путь (в парке приема, сортировочном парке, парке отправления соответственно); $V_{вп}$, $V_{вс}$, $V_{во}$ – уборка с пути (в парке приема, сортировочном парке, парке отправления соответственно); $V_{с1}$ – расцепление вагонов на горбе горки; $V_{с2}$ – скатывание отцепа с горки; $V_{с3}$ – торможение отцепа на прицельной и прицельно-интервальной тормозной позиции; $V_{с4}$ – торможение отцепа на башмачной тормозной позиции; V_1 – движение в составе поезда; V_2 – простой в парке прибытия; V_3 – переработка на сортировочной горке; V_4 – ожидание окончания формирования; V_5 – перемещение в маневровом составе; V_6 – простой в ожидании маневровых перестановок или отправления.

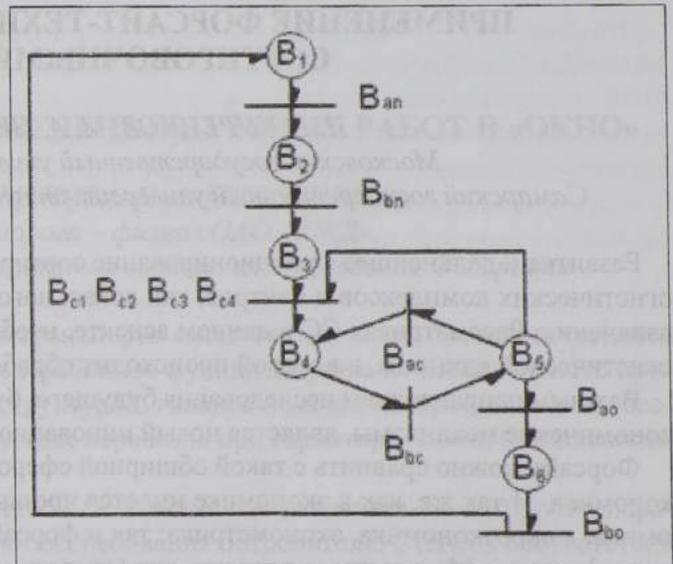


Рисунок 1 – Диграф процесса ВАГОН

Следует отметить, что для полного построения модели функционирования сортировочной станции следует рассматривать все приведенные выше процессы как составные части одного процесса «работа сортировочной станции».

Разработанные модели управления сортировочной станцией и поведения объектов управления позволяют определить основные (ключевые) моменты их функционирования. Цель построения таких моделей – сделать совместную работу объектов управления и управляющего оборудования (автоматика, компьютеры) более эффективной.

Данные модели представляют собой аналог применительно к транспортному комплексу абстрактной сетевой модели OSI (Open System Interconnection), разработанной Международной Организацией по Стандартам (International Standards Organization, ISO) для коммуникации и разработки сетевых протоколов, которая четко определяет различные уровни взаимодействия систем, дает им стандартные имена и указывает, какую работу должен делать каждый уровень. Эта модель называется моделью взаимодействия открытых систем или моделью ISO/OSI.

ТВП является гибкой и полезной применительно к созданию модели системы, состоящей из множества элементов, каковыми являются системы управления грузо-, вагоно- и поездопотоками во всех сообщениях и, в частности, – транспортный узел или сортировочная станция.

Модели, построенные на основе ТВП, могут быть четко и ясно выписаны в формульном виде, а затем подвергнуты формальному исследованию средствами математической логики, а также дополнены аксиомами до фреймовых моделей, используемых в теории искусственного интеллекта.

В (из) модели(ей) систем или объектов управления, построенных на основе ТВП, могут быть вставлены (убраны) дополнительные элементы – объекты управления, принадлежащие различным группам или классам (новые или дополнительные поездные и маневровые локомотивы, локомотивные и составительские бригады, прибывшие (отправленные) вагоны, введенные в действие или консервированные железнодорожные пути, стрелки и т.д.) или новые группы (классы) элементов – объектов управления – (пути и стрелки новых станционных парков и так далее). Идентифицировать конкретные, отдельно взятые объекты управления, принадлежащие разным классам (поездные и маневровые локомотивы, вагоны, железнодорожные пути, стрелки, локомотивные и составительские бригады) можно по их номерам.

Предложенная математическая модель, построенная на основе ТВП, может быть использована в качестве формализованного «ядра», базы для построения имитационных моделей, автоматизированных рабочих мест и экспертных систем, для создания интеллектуальных систем управления транспортным комплексом в целом и сортировочной станцией в частности, что будет способствовать выполнению стратегии модернизации на «пространстве 1520».

УДК 656.212.5

ПРИМЕНЕНИЕ ФОРСАЙТ-ТЕХНОЛОГИИ В УПРАВЛЕНИИ СОРТИРОВОЧНЫМИ СТАНЦИЯМИ

П. В. КУРЕНКОВ, М. А. НЕХАЕВ, А. И. ПЕРОВ

Московский государственный университет путей сообщения,

Самарский государственный университет путей сообщения, Российская Федерация

Развитие и дальнейшее функционирование сортировочных станций (СС) неотделимо от развития логистических комплексов и центров, как локального (регионального) характера, так и глобального назначения. Рассматривая СС в данном аспекте, необходимо учитывать ее статус как определенной логистической единицы, в которой происходит обработка (сортировка) материальных потоков.

Важным направлением исследования будущего, будь то новые технологии или общие социально-экономические механизмы, является новый инновационный инструмент предвидения – **форсайт**.

Форсайт можно сравнить с такой обширной сферой жизнедеятельности человека, какой является экономика. И так же, как в экономике имеется чрезвычайно разнообразные направления: макроэкономика, микроэкономика, эконометрика; так и форсайт следует подразделить, используя различные классификации. Можно предположить, что одним из направлений форсайта, актуальных уже в настоящее время, является микрофорсайт.

Микрофорсайт – это форсайт-технологии предвидения, прогноза определенных локальных событий (или глобальных событий, но очерченных определенными рамками, – в этом смысле метеопрогноз является микрофорсайтом).

Если рассматривать микрофорсайт СС как инструмент для решения задач ситуационно-логистического управления работой СС, то важное место в нем занимает анализ, ранжирование и определение степеней значимости тех ситуаций и событий, которые могут иметь место при эффективном и оптимальном функционировании развивающейся СС. При этом наиболее уместным для подобного рода анализа представляется метод экспертных оценок, имеющий в своем математическом основании метод анализа иерархий.

В процессе микрофорсайта СС необходимо: определить основную цель, достижение которой должно существенно повысить эффективность функционирования СС; выявить все факторы и причины, негативно влияющие на достижение данной цели; определить все обстоятельства, способствующие достижению основной цели, – эти обстоятельства также должны быть учтены при разработке