

Пути оптимизации международных перевозок в Европе

Общие направления функционирования системы Eurotiraills определяются необходимостью сделать прозрачными границы европейских государств для железнодорожных перевозок и обеспечить реальную технико-эксплуатационную совместимость железных дорог разных стран. Предвидеть возникающие при этом проблемы — значит знать, как их решать наиболее оптимальным образом.

Так же, как в области сигнализации и электрификации (поскольку каждая страна имеет свои системы, основанные на традициях технического характера), в организации международных железнодорожных перевозок имеют место затруднения в том, что касается передачи через границы информации производственного характера. Для оптимизации транспортных связей в глобальном масштабе это особо серьезное препятствие. Проект внедрения общеевропейской системы управления движением поездов (ERTMS) является на сегодняшний день одним из крупнейших мероприятий, поддерживаемым Европейским союзом и направленным на создание единой технической основы для систем сигнализации и обеспечения безопасности. В общем случае ERTMS включает в себя подсистемы локомотивной сигнализации (ETCS) и радиосвязи (GSM-R).

Постановка задачи

Европе оставалось определить с аспектом менеджмента, еще одним элементом ERTMS, и ответственность за комплекс связанных с этим вопросов была возложена на организацию по управлению перевозками в Европе (ETML), которой

поручено формирование системы Eurotiraills. Эта система создавалась с целью решения в режиме реально времени следующих общих задач:

- управление производственной информацией, относящейся к движению поездов и важной для составления теоретического расписания, обработка в реальном времени информации о движении международных поездов с выдачей прогнозов об их прибытии на станции назначения;
- управление пропускной способностью инфраструктуры путем обеспечения наилучшего сочетания транспортных потоков за счет уменьшения опозданий поездов и оптимального использования графика;
- управление как трудовыми (поездные бригады), так и материальными ресурсами (своевременное предоставление тяговых средств в пунктах пересечения границ с учетом возможных опозданий, о которых весьма желательно знать заранее).

С учетом того что для Европы железнодорожный транспорт имеет большое значение, во-первых, ввиду экономической целесообразности перевозок на большие расстояния (от 300 до 1500 км для пассажирских перевозок и от 400 до 2500 км

для грузовых) и, во-вторых, с экологической точки зрения (существенно меньшее загрязнение окружающей среды по сравнению с конкурирующими видами транспорта — воздушным и автомобильным), налицо общая заинтересованность в возрождении железнодорожного транспорта и в существенном улучшении условий движения поездов (в том числе грузовых) в важнейших транспортных коридорах.

Eurotiraills представляет собой также один из путей реализации такой транспортной политики, которая находится в соответствии с Киотским протоколом и с так называемым коэффициентом 4, т. е. имеет целью уменьшение к 2050 г. эмиссии промышленно развитыми странами газов, способствующих парниковому эффекту, в 4 раза по сравнению с сегодняшним уровнем.

Простые и реализуемые условия

Чтобы ограничить риск чрезмерного усложнения подобного проекта европейского масштаба, учредитель системы — консорциум Eurotiraills, в состав которого входят шесть компаний — операторов инфраструктуры ряда европейских стран и компания Systra, опубликовал перечень предпосылок, определяющих концепцию системы:

- управление в реальном времени движением международных пассажирских и грузовых поездов;
- мониторинг движения международных поездов от пункта отправления до пункта назначения;
- единое руководство смешанным движением с преимущественным правом по отношению к существующим внутригосударственным и региональным центрам управления;
- обеспечение уровня безопасности не ниже имеющего место в настоящее время;
- сохранение логики функционирующих внутригосударственных систем;

- связь с существующими центрами управления движением, имеющими высокий уровень автоматизации;

- возможность диалога с внутригосударственными центрами управления, слабо обеспеченными средствами автоматизации, путем использования интерфейсов «человек — машина»;

- максимальное использование опыта МСЖД в области обмена информацией между отдельными национальными сетями;

- гибкость действий и развитие связей в различных временных уровнях с использованием принципа параметрирования;

- простота и понятность для пользователей;

- возможность вести диалог на государственном языке пользователя;

- разумная цена для первых инвесторов.

Централизованный банк данных

Используя собственный модуль «Информация» и за счет наличия подписанного с МСЖД протокола об обмене, система получает от внутригосударственных центров управления реальную информацию о движении поездов, в состав которой входят:

- расписания движения поездов, составленные компаниями — операторами инфраструктуры (GI) и перевозок (EF). Центр управления системы обобщает данные этих расписаний для формирования единого расписания движения международных поездов от пункта отправления до пункта назначения;

- данные в реальном времени о прохождении международными поездами контрольных пунктов, оснащенных специальными сигнальными устройствами;

- предварительные данные о прибытии этих поездов к следующему контрольному пункту;

- оперативные данные о чрезвычайных ситуациях;

- технические характеристики поездов.

Комплекс этих данных является базой для оценки в реальном времени ситуации с движением международных поездов, которую используют GI, EF, клиентура и другие частные организации.

Отслеживание международных поездов

Используя модуль «Мониторинг», система имеет возможность периодически выдавать извещения о движении международных поездов и публиковать разнообразные статистические данные об их следовании от пунктов отправления к пунктам назначения, а не только в пределах национальных сетей, как это имеет место в настоящее время.

Этот инструмент особенно полезен для транспортных коридоров, поскольку позволяет оценивать их способность пропускать международные поезда и рекомендовать оптимальные корректирующие мероприятия организационного и инвестиционного характера, необходимые для сокращения опозданий таких поездов в будущем.

В частности, эта модель оказалась весьма полезной для рабочей группы ERP, занимающейся анализом того, насколько точно фактическое движение поездов соответствует заявленному.

Инструмент содействия менеджменту

В случае проблем с движением конкретного международного грузового поезда (т. е. поезда, пересекающего хотя бы одну межгосударственную границу) система, используя модуль «Варианты трассы», может помочь перестроить в реальном времени его маршрут, в том числе используя пути объезда.

В случае серьезных осложнений (существенное опоздание поезда, временное закрытие того или ино-

го участка и т. п.) оператор инфраструктуры, на территории которого возникли эти осложнения, подает своим партнерам по маршруту сигнал тревоги и сообщает, где находится затронутый проблемой международный поезд, после чего по согласованию с ними назначается так называемая пионерная компания — оператор инфраструктуры, которая координирует поиск решения проблемы. С использованием модуля «Варианты трассы» проводится визуальное изучение резервов пропускной способности коридора и поиск вариантов объезда. Исходя из предложений других операторов инфраструктуры, пионерная компания-оператор прокладывает новый маршрут, на основании которого после оценки и одобрения другими GI составляется новое теоретическое расписание, фиксируемое в системе Eurotirailes. Такая последовательность действий позволяет значительно уменьшить последствия серьезных осложнений с их эффектом «снежной лавины».

Поддержка Европейского союза

Возможность регулирования железнодорожного движения за пределами границ отдельных государств имеет для Европейского союза большое значение, поскольку позволяет лучше организовать транспортные потоки в Европе, усилить роль железных дорог в основных транспортных коридорах, оптимизировать использование той составляющей системы ERTMS, которая относится к управлению движением поездов, и продолжить осуществление общей долговременной политики в области транспорта. Реализация заявок на «конкурс идей», поданных в ходе 4-го и 5-го этапов рамочной программы базовых исследований (PCRD), позволила официально сформировать предложенную инициаторами системе Eurotirailes, причем соответ-

ствующие органы ЕС взяли на себя значительную долю расходов по ее созданию (60%, или 1,7 млн. евро, на Optirails I и 85%, или 3,1 млн. евро, на Optirails II).

Согласно окончательно утвержденному бюджету реализации проекта Europtirails на 1999–2007 гг. из общей суммы 10 млн. евро ЕС взял на себя 45%, или 8 млн. евро; общая же стоимость работ с доведением замысла системы до стадии функционирования в реальных условиях составила 14 млн. евро.

Объединение компаний — операторов инфраструктуры в рамках консорциума

Чтобы разработать систему Europtirails и ввести ее в действие на первом объекте — в транспортном коридоре север — юг (Роттердам — Милан/Генуя; рис. 1 и 2), несколько европейских компаний — операторов железнодорожной инфраструктуры — ProRail (Нидерланды), DB Netz (Германия), SBB (Швейцария), RFI (Италия) объединились в консорциум. В концепции центрального коридора Роттердам — Милан (с вариантами через Готардский или Симплонский и Лёчбергский тоннели) предусмотрены (на всякий случай) объездные маршруты по территории Австрии (через Бреннерский тоннель) или Франции (по левому берегу Рейна), поэтому в консорциум включены также GI из Австрии (ÖBB) и Франции (RFF); в качестве генерального проектировщика и консультанта привлечена компания Systra, выбранная с учетом опыта, приобретенного ею во время сопровождения предшествующих объектов Optirails; компании поручено также вести техническую, административную и финансовую документацию по объекту.

Для информации: по центральной части коридора Роттердам — Милан ежедневно проходят более 440 международных поездов (суммарно в обоих направлениях).



Рис. 1. Схема коридора север — юг

Анализ соблюдения графика показал, что среднее опоздание грузовых поездов составляет 30 мин и 30% пассажирских поездов прибывают в конечный пункт с опозданием более чем на 10 мин. Очевидно, есть насущная необходимость улучшения организации перевозочной работы в коридоре по пропуску международных поездов.

Помимо указанных компаний, в работе консорциума принимают участие еще несколько организаций: директорат Европейской комиссии по энергетике и транспорту DG TREN (Брюссель), независимая аудиторская компания EPFL (Лозанна, Швейцария) и (в качестве наблюдателей) МСЖД и общеевропейская ассоциация операторов инфраструктуры RailNetEurope.

Системные и функциональные спецификации

В сущности система Europtirails — это инструмент регулирования движения международных поездов и оказания помощи в чрезвычайных ситуациях. Кроме отслеживания движения этих поездов в режиме реального времени с обеспечением прозрачности информации о пересечении границ, Europtirails дает возможность сбора данных о задержках поездов и выработки про-

гноза в отношении времени их прибытия в пункт назначения, а также разработки плана действий при возникновении чрезвычайных ситуаций и накопления статистических сведений для использования фактической информации в целях улучшения организации движения международных поездов. В этом смысле Europtirails хорошо согласуется с традиционными цепочками процесса управления движением поездов, практически одинакового во всех странах и состоящего из трех последовательных и взаимосвязанных этапов:

- подготовительного (составление теоретического расписания);
- функционального (обеспечение производственного процесса как такового, т.е. управление движением поездов в режиме реального времени);
- постфункционального (анализ имевших место режимов движения с целью статистической обработки данных и их использования для сокращения опозданий поездов и устранения их причин).

В этой цепочке система Europtirails использует результаты первого этапа, которые она будет получать, например, через систему Nouat Национального общества железных дорог Франции (SNCF), с тем чтобы участвовать в управ-



Рис. 2. Международный грузовой поезд на линии Betuwe в Нидерландах, входящей в коридор север — юг

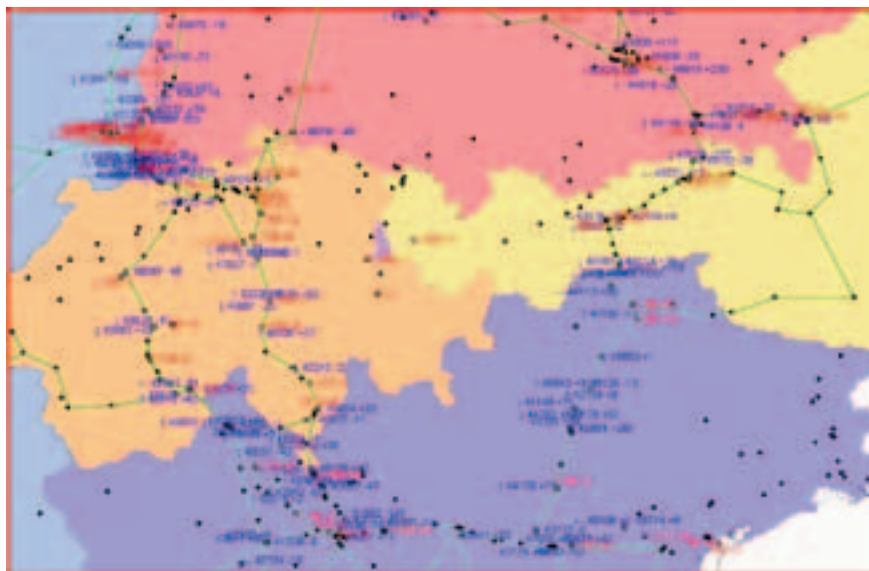


Рис. 3. Отображение местоположения поездов на дисплее системы Europtirails (приведен полигон сети железных дорог Швейцарии и соседних стран)

лении движением международных поездов на втором этапе, используя модуль «Информация», а также данные в реальном времени, сообщаемые системами, имеющимися на национальных железных дорогах, такими, например, как Brehat в SNCF, и на третьем этапе, используя модуль «Мониторинг».

Первые результаты

Общий вид коридора. Как видно из приведенной на рис. 3 копии изображения на экране монитора, Europtirails формирует общий вид сети с указанием фактического местоположения всех обращающихся в этом пространстве и включенных в расписание международных поездов. Выделение разным цветом помогает отличать грузовые поезда от пассажирских и так называемых прочих.

Номер каждого поезда является информационно чувствительным элементом, т. е. двойным щелчком мыши можно вывести на экран сведения о продвижении искомого поезда.

Более подробная информация. Получаемая таким образом информация позволяет, с одной стороны,

идентифицировать данный поезд и, с другой стороны, иметь о нем подробные сведения как относительно местоположения и времени пересечения границ в соответствии с теоретическим расписанием от пункта отправления до пункта назначения, так и относительно его фактического продвижения. Различный цвет обозначений позволяет отличать информацию о фактическом режиме движения, получаемую из контрольных пунктов вдоль маршрута, от информации, представленной региональными центрами управления движением, и от информации, предложенной самой системой после пересчета.

Классический график место — время. Система Europtirails формирует в реальном времени визуальную информацию о продвижении поездов в виде традиционного графика в координатах место — время. Номера поездов на этом графике также информационно чувствительны — щелчком мыши можно высветить на графике искомым поезд. Система периодически обновляет этот график по мере поступления данных о фактических параметрах движения в пределах рассматриваемой территории.

Положительная реакция пользователей. Во время опытного функционирования системы в коридоре-прототипе ее работа демонстрировалась пользователям, с тем чтобы они могли составить о ней свое суждение. Мнения, собиравшиеся путем интервьюирования и анкетирования, в целом оказались положительными.

Система с производственной точки зрения

Несмотря на то что система Europtirails представляет собой инновационное средство управления движением международных поездов и поэтому содержит элемент экспериментальности, она задумывалась и реализовывалась для решения актуальных производственных задач. Это обусловило тот факт, что после эксплуатации системы в течение нескольких месяцев в коридоре-прототипе с соответствующей отладкой и анализом результатов она может в течение нескольких ближайших лет функционировать в условиях реальной эксплуатации.

Основной контракт, подписанный с разработчиком системы, был составлен как контракт классического типа, т. е. он предусматривал гарантийный срок эксплуатации системы длительностью один год, после чего она должна функционировать еще пять лет.

Кроме этого, подразумевалось, что система будет открытой и ее параметры позволят быстро распространить полигон функционирования на ответвления от коридора север — юг, такие, как Лион — Модан — Турин, Лион — Женева — Берн, Доль — Валлорб — Лозанна, Париж — Форбах — Франкфурт-на-Майне (участки обычных линий и высокоскоростной магистрали LGV Est).

В систему можно включить и другие коридоры, находящиеся в ведении иных компаний — операторов инфраструктуры. В таком слу-

чае последним придется модифицировать и обустроить свои национальные информационные системы таким образом, чтобы они были совместимы с Eurottrails.

Есть, например, основания полагать, что в недалеком будущем в сферу действия Eurottrails будет включен коридор Антверпен — Брюссель — Люксембург — Страсбург — Базель.

Просматривается также упрощенный вариант распространения системы на некоторые страны Восточной Европы (например, на Венгрию), где нет интенсивного движения международных поездов и системы отслеживания недостаточно развиты. В этом случае ввод данных о теоретических расписаниях и информацию о продвижении поездов в реальном времени можно будет осуществлять вручную, используя интерфейс «человек — машина».

Перспективы

Система Eurottrails сначала создавалась в расчете на удовлетворение потребностей ее учредителей и первых инвесторов — компаний — операторов инфраструктуры RFF, DB Netz, RFI, SBB, ÖBB и Prorail. Она дает возможность национальным центрам управления движением иметь полное представление о продвижении международных поездов от исходного пункта до пункта назначения с пересечением нескольких границ и располагать в реальном времени информацией об их фактическом местоположении, а также сопутствующей информацией о причинах задержки. GI, таким образом, заблаговременно и в реальном времени получают производственную информацию, позволяющую им лучше организовывать движение как международных, так и внутренних поездов, маршрутов.

В чрезвычайных ситуациях система Eurottrails становится важным инструментом смягчения последствий «снежной лавины», воз-

никающей в таких ситуациях, поскольку она, с одной стороны, дает возможность знать местоположение каждого международного поезда в любой момент времени, что является основой принятия решений об оптимизации движения, и, с другой стороны, позволяет, обеспечивая интерактивную связь между вовлеченными в эту ситуацию GI и помогая достигнуть консенсус между ними, разработать для «потерпевшего» поезда новый маршрут движения, который становится основой нового теоретического расписания.

С учетом перспективного расширения системы Eurottrails она станет инструментом содействия в оптимизации движения международных поездов на сетях и других GI, расположенных вдоль новых транспортных коридоров (например, в Бельгии и Люксембурге).

Eurottrails — это система, которая полезна всем операторам железных дорог, способным взаимодействовать с ней на предмет выявления фактического местоположения международных поездов в сопоставлении с теоретическим расписанием их движения. Точность этой информации позволит операторам лучше подбирать в пунктах пересечения границ тяговые единицы подвижного состава и бригады поездного и коммерческого сопровождения.

Информация, предоставляемая системой Eurottrails, позволяет поэтому операторам железных дорог оптимизировать использование своих ресурсов. Например, своевременно предоставленная надежная информация о точном времени прибытия поезда в пункт назначения позволяет оператору лучше увязывать свои действия с действиями грузоотправителей, которым такая заблаговременная информация также очень нужна для организации дальнейшей транспортировки своих грузов по логистической цепочке. Это дает им возможность опти-

мизировать свои ресурсы и принимать важные решения, связанные, например, с выбором вида транспорта — речного или автомобильного — для доставки груза конечному получателю.

Система Eurottrails равным образом интересна и как инструмент оценки поездной обстановки в пределах транспортных коридоров, и в качестве объекта рассмотрения для так называемых третьих сторон (таких, например, как ЕС), которые осуществляют определенные финансовые вложения в железнодорожный транспорт.

Используя модуль «Информация», в котором содержатся, в частности, сведения о проследовании международных поездов за 13 последних месяцев, система может предоставлять очень важную базовую информацию самого различного статистического характера, необходимую для решения конкретных вопросов; как полагают, через некоторое время она будет снабжать входными данными европейскую систему обеспечения высокой пропускной способности железных дорог (EPR). Вместе с тем система Eurottrails, являющаяся, очевидно, продуктом высоких технологий в области управления движением международных поездов в режиме реального времени, должна удовлетворять требованиям по технико-эксплуатационной совместимости в железнодорожных перевозках — грузовых (TAF) и пассажирских (TAP).

RailNetEurope

Положительные результаты оценки функционирования системы в опытном режиме и многообещающие перспективы расширения зоны охвата обусловили решение консорциума Eurottrails приступить к переходу от этапа разработки к этапу производственного применения, поскольку очевидно, что система обладает параметрами, необходимыми для этого.

Вскоре после анализа вариантов возможных решений было принято, что организацией, наиболее подходящей для использования системы в условиях реальной эксплуатации, является RailNetEurope — общеевропейская ассоциация компаний — операторов железнодорожной инфраструктуры, членами которой являются 34 GI. В связи с этим обязанности по руководству функционированием системы Eurottrails в эксплуатационных условиях были переданы RailNetEurope, а центр управления переведен из Рима в Вену.

Заключение

Каждый день на линиях, входящих в европейский коридор север — юг, между Роттердамом и Миланом через Швейцарию (по Готардскому или Симплонскому и Лёчбергскому тоннелям), Австрию (по Бреннерскому тоннелю) или Францию (по Эльзасской равнине) обращаются примерно 1000 поездов, по большей части грузовых. В пределах каждой национальной сети регулирование их движения осуществляется диспетчерскими центрами управления.

Естественно, на границах государств (и, соответственно, сетей железных дорог) существуют «мостики» взаимной передачи информации, но единой европейской системы, которая предоставляла бы полную картину движения международных поездов от пункта отправления до пункта назначения, пока не существует. Так, в центре управления железных дорог Швейцарии не знают, что такой-то поезд прибывает к границе между Нидерландами и Германией с опозданием, и не могут на своей территории предпринять необходимые корректирующие меры. Результат отсутствия такой информации — снижение эффективности и невозможность своевременного принятия оптимального решения. Проект Eurottrails был задуман и разрабо-

тан в основном для решения проблем такого рода.

Таким образом, целью разработки системы Eurottrails было создание приоритетного инструмента регулирования в реальном времени движения международных поездов по основным транспортным коридорам Европы. Будучи доступным для компаний — операторов перевозочной деятельности, система улучшает управление движением международных поездов и, как следствие, помогает сократить на 30% их опоздания. Не являясь панацеей, Eurottrails способствует более полному удовлетворению ожиданий клиентуры за счет уменьшения числа случаев разного рода осложнений в таких критических точках маршрутов, как межгосударственные (межсетевые) границы. Системой могут пользоваться операторы железных дорог, эксплуатирующие свой подвижной состав в зонах транспортных коридоров, где движение регулируется системой Eurottrails, и они имеют право участвовать в обсуждении информации, касающейся «их» поездов. Понятно, система не заменяет существующие национальные системы, а лишь дополняет их и повышает их эффективность.

Система, в сущности, обеспечивает стандартизованный интерфейс для существующих национальных систем аналогичного назначения, таких, как Houat и Brehat во Франции. Благодаря этому она позволяет отслеживать по всему маршруту местоположение поездов, имеющих международные идентификационные номера, и регулировать их продвижение, что ранее было невозможно.

Таким образом, система Eurottrails:

- впервые способна управлять в реальном времени движением международных поездов, реализованным для европейского транспортного коридора север — юг (Роттердам — Милан), к которому можно относительно несложно присоединить и другие коридоры;

- является примером разработки, выполненной на новом качественном уровне. Показав удовлетворительные результаты опытной эксплуатации, завершившейся в июне 2007 г., она успешно функционирует и в реальных эксплуатационных условиях;

- за счет улучшения условий движения поездов в пределах международных коридоров, в том числе при пересечении границ, значительно сокращается число и продолжительность опозданий поездов;

- представляет собой верхний уровень организационной иерархии в управлении перевозками в Европе (ETML) в плане регулирования движения международных поездов;

- применима к любым видам международных железнодорожных перевозок (пассажирских и грузовых), но наиболее эффективна для грузовых поездов трансъвропейской железнодорожной сети TEN и в таком качестве способствует оживлению международных железнодорожных перевозок;

- признана как «телематическое» приложение к требованиям по технико-эксплуатационной совместимости в грузовых (TAF) и пассажирских (TAP) перевозках, заменившее Директиву ЕС 01-16 в части, относящейся к «обычному» железнодорожному транспорту.

Система является одним из элементов комплекса организационных и технических инструментов, функционирующих в сфере международных перевозок, в число которых входят, в частности, системы Pathinfer (расписания движения международных поездов) и EICIS (тарифы на перевозки по международным маршрутам). В настоящее время все они находятся в процессе объединения под эгидой рабочей группы МСЖД «IT strategy», вырабатывающей общую стратегию внедрения новых информационных технологий на железнодорожном транспорте.

M. Genève. Le Rail, 2008, № 143, p. 10–15.