

А. А. ПОПЛАВСКИЙ (ВНИИАС)

Автоматизация оперативного управления перевозочным процессом в ЦУП ОАО «РЖД»

На железных дорогах России создана система оперативного управления перевозочным процессом в масштабах всей сети общей протяженностью более 85 тыс. км. В ее состав входят Центр управления перевозками ОАО «Российские железные дороги» (ЦУП ОАО «РЖД») и дорожные центры управления.

В ЦУП реализованы следующие основные функции:

- мониторинг и управление перевозочным процессом, контроль выполнения показателей, заданных планами работы ОАО «РЖД»;
- управление продвижением вагонопотоков с вагонами всех видов собственности на основе максимального соблюдения сроков доставки грузов и минимизации эксплуатационных расходов компании;
- обеспечение своевременной отгрузки и доставки грузов к стратегически важным объектам государства (энергетическим, нефтеперерабатывающим комплексам, металлургическим и горнообогатительным комбинатам, морским портам и др.);
- управление транзитными перевозками по международным коридорам, включая Транссибирскую магистраль;
- обеспечение взаимодействия ОАО «РЖД» с другими видами транспорта и зарубежными потребителями транспортных услуг;
- управление пассажирскими перевозками на полигоне железных дорог России;
- централизованный контроль за техническим состоянием инф-

раструктуры на всей сети с целью обеспечения надежности и повышения безопасности движения.

Решение этих задач требует технического оснащения и технологического обеспечения ЦУП на современном уровне.

Программно-технический комплекс ЦУП

На рис. 1 приведена принципиальная схема программно-технического комплекса ЦУП ОАО «РЖД» во взаимодействии с Главным вычислительным центром (ГВЦ) компании, информационно-вычислительными центрами (ИВЦ) железных дорог (на рис. 1 представлен один из 17 таких центров) и линейными АСУ, прежде всего сортировочными станциями (АСУСС).

Программно-технический комплекс ЦУП обеспечивает в информационно-аналитическом и прогнозном режимах работу автоматизированных рабочих мест (АРМ) всех оперативных работников центра. Источником исходной информации для них служат базы данных (БД) Главного вычислительного центра ОАО «РЖД», базы данных дорожных информационно-вычислительных центров. Все базы дан-

ных формируются на основе оперативной информации, поступающей от линейных объектов — станций, диспетчерских участков, вагонных и локомотивных депо, пунктов перехода вагонов между сетью ОАО «РЖД» и всеми остальными участниками перевозок, а также от других стационарных и подвижных объектов, участвующих в перевозочном процессе.

В сетевых и дорожных базах данных хранится и непрерывно обновляется весь массив информации об объектах управления — поездах, локомотивах, вагонах, контейнерах, грузах, находящихся на сети. Изменение состояния каждого объекта управления отражается в БД в реальном масштабе времени.

Передача информации обеспечивается отраслевой системой передачи данных (СПД), включающей в себя, в частности, несколько десятков тысяч километров волоконно-оптических линий связи. СПД работает с единым транспортным протоколом TCP/IP.

Программно-технические средства центрального вычислительного комплекса, предназначенные для управления грузовыми и пассажирскими перевозками, базируются на технологически единой платформе с общей информационной средой. Это высокопроизводительные серверы архитектуры S/390, Z/Architecture компании IBM, операционные системы OS/390, Z/OS, схема хранения информации, основанная на мейнфреймах и общем физическом хранилище ИВЦ с использованием дисковых массивов Symmetrix и ленточных библиотек. В результате ЦУП, ГВЦ, ИВЦ и системы линейных объектов включены в общую информационную сеть и единый комплекс.

Программно-технический комплекс ЦУП ОАО «РЖД» строится по классической трехуровневой схеме «клиент — сервер», где имеются серверы баз данных, серверы приложений и клиентские рабочие места. При этом в серверах баз данных формируются все информационные

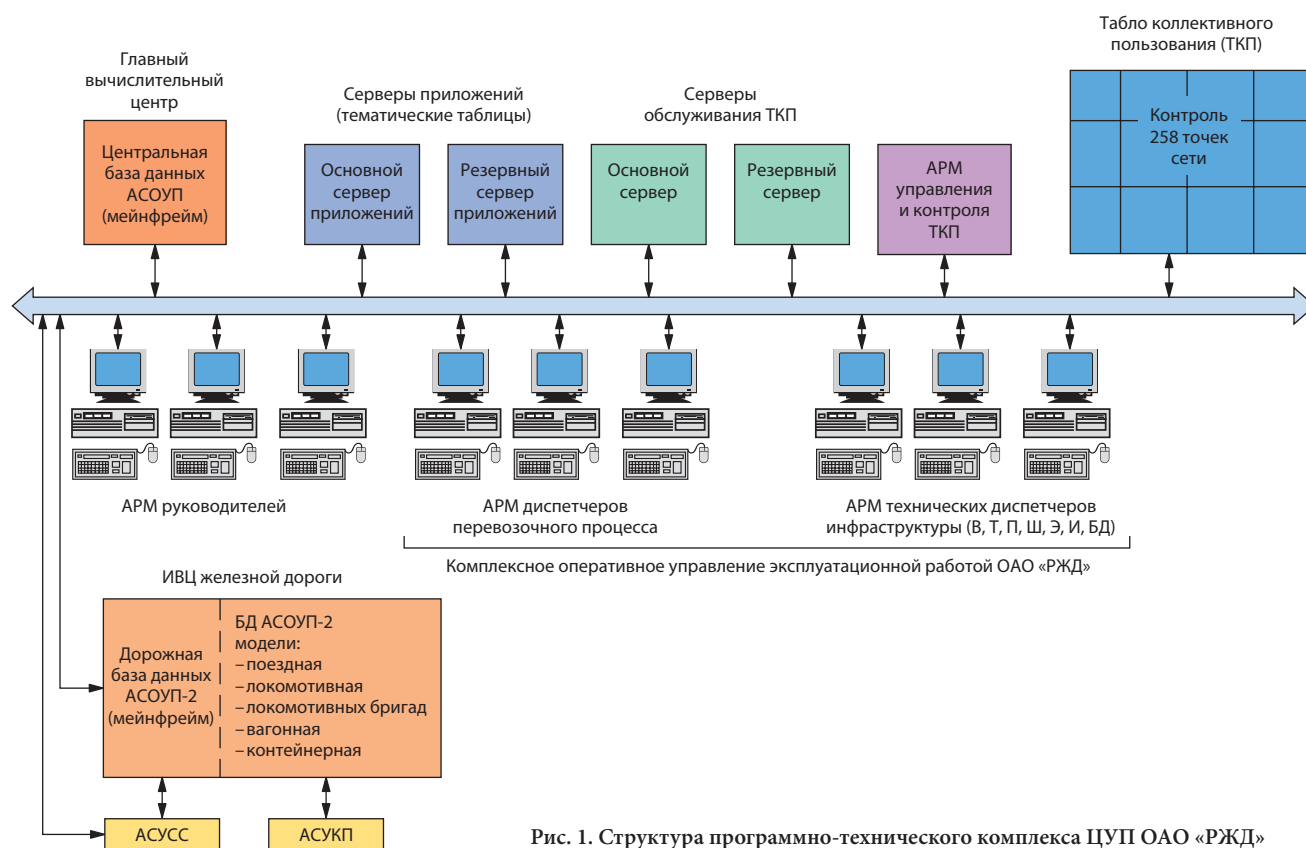


Рис. 1. Структура программно-технического комплекса ЦУП ОАО «РЖД»

модели и осуществляются выборки данных, необходимых для работы серверов приложений. Серверы приложений осуществляют специализированную обработку извлекаемой из баз данных информации, которая затем передается на клиентские рабочие места. Программное обеспечение клиентского рабочего места строится по модульному принципу для обеспечения требуемой функциональности без излишней загрузки клиентского компьютера и пользовательского интерфейса.

Все это позволяет перевести в электронную форму большую часть организационно-распорядительного и технологического документооборота, а также документооборот при взаимодействии с крупными отправителями и получателями грузов, со смежными видами транспорта и с железными дорогами сопредельных стран.

ЦУП включает в себя:

- большой диспетчерский зал площадью 500 м² (рис. 2) для оперативных работников (19 диспетчеров);

- рабочее место главного диспетчера, расположенное на верхнем подиуме этого зала;
- серверы приложений ПТК ЦУП, обеспечивающие работу модульных АРМ;
- модульные АРМ разных типов;
- два малых зала на восемь рабочих мест для диспетчеров по управлению инфраструктурой.

Функции диспетчеров

Функции между диспетчерами разделены по виду операций и по работе хозяйств, обслуживающих перевозочный процесс.

По виду операций, выполнение которых должен обеспечивать ЦУП, функции распределены следующим образом:

- работа сети железных дорог в целом (главный диспетчер);
- работа основных полигонов сети (северный, центральный, южный, уральский, восточный);
- работа с вагонным парком ОАО «РЖД», с вагонами других собс-

твенников, вагонами стран СНГ и Прибалтики колеи 1520 мм;

- контроль за движением пассажирских поездов;
- работа с массовыми грузами (наливными, углем и руднометаллургическими, продовольственными, негабаритными, тяжеловесными и специальными);
- погрузка и выгрузка;
- взаимодействие с морскими портами и пограничными переходами.

Кроме того, в ЦУП выделены диспетчеры, отвечающие за организацию работы хозяйств, обслуживающих перевозочный процесс: локомотивного (Т), вагонного (В), путевого (П) — в первую очередь по контролю и использованию окон для ремонта пути, энергоснабжения (Э), СЦБ и связи (Ш), информационного обеспечения (И).

В ЦУП имеются также АРМ диспетчеров, отвечающих за обеспечение безопасности движения в целом по всем хозяйствам (БД) и системное обеспечение работы центра.

Главный диспетчер (ЦДГ) возглавляет смену диспетчеров ЦУП и осуществляет общее оперативное руководство перевозочным процессом на сети железных дорог ОАО «РЖД».

ЦДГ организует работу всех диспетчеров ЦУП и взаимодействие центра с диспетчерским аппаратом железных дорог — филиалов ОАО «РЖД», железных дорог соседних государств, выделенных крупных предприятий и портов по выполнению сменного плана оперативной работы, утвержденного руководством департамента управления перевозками ОАО «РЖД». Для этого он устанавливает конкретные задания всем диспетчерам центра и непрерывно контролирует ход выполнения оперативного плана.

При отказах технических средств, чрезвычайных ситуациях ЦДГ контролирует эффективность принимаемых мер по восстановлению нормальной работы на железных дорогах, при необходимости регулирует поездопотоки и принимает другие оперативные меры.

Для выполнения перечисленных функций на АРМ главного диспетчера по запросу выдается необходимая информация, например:

- графическое изображение затребованных ниток графика движения пассажирских и грузовых поездов;
- поездная ситуация на стыковых станциях между железными дорогами, пограничных и припортовых станциях;
- перечень поездов на всей сети или любом ее полигоне, которые временно оставлены на станциях из-за недостаточной пропускной способности линий;
- «история» интересующего поезда;
- прогнозы подвода поездов к стыковым или другим станциям, обеспечения крупных погрузочных пунктов порожними вагонами и др.;
- процент на данный момент: выполнения плана погрузки, развоза

местного груза, передачи порожних вагонов по междорожным стыкам и т. д.

Значительную часть информации главный диспетчер получает также при помощи табло коллективного пользования.

Диспетчеры по полигонам сети (северный, южный, восточный и др.) фактически выполняют те же функции, что и главный диспетчер, но по отношению к группе железных дорог и направлений, которые входят в контролируемые ими полигоны. Для этого они используют свои АРМ и табло коллективного пользования.

Локомотивный диспетчер осуществляет контроль за соответствием содержания и дислокации эксплуатируемого парка локомотивов и локомотивных бригад движения и плану формирования поездов на станциях. Он обеспечивает взаимодействие железных дорог друг с другом, контролируя своевременное направление резервных локомотивов и локомотивных бригад к стыковым станциям. Кроме того, локомотивный диспетчер контролирует выполнение машинистами нормативов графика движения, своевременное направление локомотивов на плановые виды ремонта, соблюдение условия работы локомотивов и локомотивных бригад только на закрепленных

участках их обращения, следование резервных локомотивов по назначениям (в ремонт, по пересылке на другие дороги и т. п.), предупреждая их необоснованную задержку в пути. Локомотивный диспетчер получает необходимую информацию в основном на своем АРМ.

Основные обязанности установлены и для других диспетчеров центра.

Табло коллективного пользования

Рабочие места диспетчеров размещены в главном зале таким образом, чтобы обеспечить хороший обзор табло коллективного пользования (ТКП) размером 16×4 м, которое информационно объединяет работу диспетчерской смены. Здесь используются самые современные аппаратные и информационные технологии.

Табло разделено на четыре независимых блока: три постоянных и один динамический. Постоянными блоками являются:

- правая часть табло, где представлены показатели работы ОАО «РЖД» в реальном масштабе времени: погрузка по основным номенклатурам грузов и отдельно выполнение плана погрузки угля и нефтяных грузов, развоз по станциям местных вагонов (следующих



Рис. 2. Большой диспетчерский зал ЦУП

под выгрузку), выполнение плана выгрузки, контроль проследования пассажирских поездов;

- центральная часть — мнемосхема сети железных дорог с контролем работы 78 основных стыков (24 междорожных и 54 межгосударственных). Здесь же отражаются трехсуточный прогноз обеспечения углепогрузочных станций Кузбасса порожними полувагонами и выгрузка на сети в целом по основным видам подвижного состава;

- левая часть — анализ передачи вагонов между железными дорогами.

Если плановые задания в течение суток выполняются, то параметры представлены зеленым цветом, если находятся под угрозой срыва — желтым цветом, и если прогноз показывает, что план не будет выполнен, — красным цветом.

Эта информация позволяет диспетчерскому аппарату своевременно анализировать ход перевозочного процесса и принимать необходимые управляющие решения.

В верхней левой части табло расположено динамический блок, который используется для оперативно-го решения различных внештатных ситуаций, а также для проведения видеоконференций и просмотра изображений с удаленных видеокамер. При отсутствии внештатных ситуаций, т. е. в нормальном режиме, в динамическом блоке табло выдается анализ наличия и распределения тяговых ресурсов (локомотивов). При необходимости имеет возможность отображать здесь оперативные данные о передаче порожних вагонов по конкретным железным дорогам и сети в целом, общее (и по родам вагонов) наличие вагонов на железных дорогах и отделениях железных дорог, данные о проследовании пассажирских поездов, планирование погрузки на портовые станции (в настоящее время действует для порта Новороссийск) и др.

Просмотр изображений с удаленных видеокамер обеспечива-

ет визуальный контроль за работой важнейших сортировочных станций сети железных дорог. В настоящее время эта система работает на сортировочной станции им. Максима Горького (Волгоградский узел), где установлены три видеокамеры — в парках прибытия, отправления и сортировочном. Организована также пробная беспроводная передача видеоизображений с сортировочной станции Бекасово (Московский узел). Рассматривается вопрос о целесообразности установки видеокамер на локомотивах, работающих на самых напряженных участках сети.

Все это позволит повысить уровень контроля за работой важнейших объектов инфраструктуры и оперативнее принимать меры по обеспечению высокого качества работы.

Еще одна новая разработка — отображение на табло коллективного пользования работы основных пассажирских направлений, прежде всего Москва — Санкт-Петербург и Москва — Адлер. В нижней части табло на экране одновременно представлены все пассажирские поезда на направлении Санкт-Петербург — Москва, причем отсутствие или наличие отклонений от графика движения обозначается цветом: зеленым — поезд следует по графику, желтым — отклонение до 10 мин, красным — более 10 мин. Цифра рядом с обозначением поезда указывает на время отклонения от графика.

Перспективы

Создание ЦУП и реализация в нем информационно-прогнозных моделей управления перевозочным процессом и контроля состояния инфраструктурных объектов позволяют повысить оперативность управления, своевременно принимать меры по предотвращению отклонений хода перевозочного процесса от установленных норм. Так, время оборота вагона — основного

качественного показателя организации эксплуатационной работы — неизменно снижается. За два последних года оборот вагона ускорен на 14,4 ч, или на 7,2 %, среднесуточная производительность вагона возросла на 11,1 %, а локомотива — на 6,8 %. Несомненно, что в достигнутых результатах есть и доля, связанная с повышением качества управления оперативной работой на основе создания центров управления перевозками, в том числе и ЦУП ОАО «РЖД».

Развитие технологии работы ЦУП непрерывно продолжается. Главной задачей является выход на информационно-управляющий режим. Этому способствуют новые разработки:

- сквозная технология оперативного управления на основных грузо- и пассажиронапряженных направлениях сети, в первую очередь Кузбасс — Северо-Запад, Кузбасс — Азово-черноморские порты, Кузбасс — Дальний Восток;

- сквозное регулирование оборота локомотивов на направлениях, проходящих по нескольким железным дорогам;

- моделирование работы полигонов сети для прогнозирования оперативной обстановки на период 1–3 сут и более с выдачей управляющих решений или рекомендаций по предотвращению возможных затруднений;

- внедрение в ЦУП логистических технологий с построением цепочек по доставке грузов «от двери до двери» и слежением за ходом доставки грузов по контрольным точкам;

- внедрение экономических оценок работы по выполнению перевозочного процесса, влияния итогов оперативной деятельности на конечный результат работы ОАО «РЖД» — получение прибыли.

По каждому из этих направлений развития технологии работы ЦУП ОАО «РЖД» проработаны конкретные планы исследований с последующим внедрением их результатов.