

## Слово руководителю

Кузнецов А.В.

## НАМ РАНО ЖИТЬ ВОСПОМИНАНИЯМИ

СТР. 4



### Партнерство и сотрудничество

Вишняков В.Ф.

В одном строю на пути информатизации..... 8

Сологуб А.И.

ТехноСерв – надежный партнер ..... 10

Никандров В.А.

От организационного единства к плодотворному  
сотрудничеству ..... 11

Митюхин В.Б.

На службе сохранения единого информационного  
пространства..... 12

### Единое информационное пространство

Кузнецов А.В.

Интеграция систем: подходы и решения..... 14

Баврин Г.Н.

Проблемы формирования единого информационного  
пространства..... 16

### Формирование базы данных

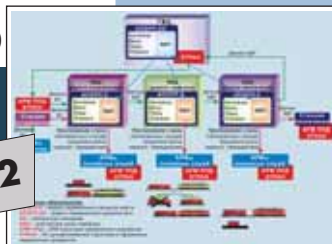
Щербакова Н.В.

Проектирование базы данных перевозочного процесса:  
от поездной модели до полнообъектной..... 20

Крестинин А.В.,  
Грибанов Д.В.

## РАЗРАБОТКА ЭФФЕКТИВНЫХ ПРИКЛАДНЫХ ПРОГРАММНЫХ КОМПЛЕКСОВ

СТР. 22



Баврин Г.Н., Якимец В.Н.

Автоматизированная система управления  
перевозками на DB2 ..... 24

### Автоматизированные системы управления

Ульянкин В.Н.

Системы информатизации на службе безопасности  
движения ..... 18

Одинцов В.Н., Прилипко Т.Б., Коротков В.Н.

Эволюция оперативных дислокационных моделей  
локомотивов и локомотивных бригад..... 27

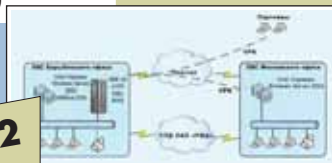
Феоктистов А.Ф.

Первая комплексная система информатизации  
перевозок ..... 30

Грушенков А.И.

## ОБЕСПЕЧИТЬ НАДЕЖНУЮ РАБОТУ ИТ-ИНФРАСТРУКТУРЫ

СТР. 32



### Управление проектами

Петров К.А.

Методологические аспекты проектирования  
информационных систем..... 36

Клименко Э.Ю., Густомясов И.В.

Информационное взаимодействие на базе  
сервис-ориентированной архитектуры..... 38

Клименко Э.Ю., Попов А.О., Чичерин С.В.

Организационная структура портфельного управления ..... 40

### Разработка технической документации

Трегубов А.Г.

Совершенствование отраслевой системы  
классификации и кодирования ..... 34

Байбаков В.О.

Опыт нормоконтроля..... 46

АВТОМАТИКА  
СВЯЗЬ  
ИНФОРМАТИКА

АСИ

7 (2011)  
ИЮЛЬ

Ежемесячный  
научно-  
теоретический  
и производственно-  
технический  
журнал  
ОАО «Российские  
железные  
дороги»

ЖУРНАЛ ИЗДАЕТСЯ  
С 1923 ГОДА

Журнал  
зарегистрирован  
в Федеральной службе  
по надзору  
за соблюдением  
законодательства  
в сфере массовых  
коммуникаций  
и охране культурного  
наследия

Свидетельство  
о регистрации  
ПИ № ФС77-21833  
от 07.09.05

© Москва  
«Автоматика, связь,  
информатика»  
2011

**Уважаемые коллеги!**

За сорок лет, прошедших с момента создания Проектно-конструкторско-технологического бюро по системам информатизации изменилось многое. Сменилось несколько поколений вычислительной техники и языков программирования, на смену телеграфу и телетайпу пришла скоростная волоконно-оптическая сеть передачи данных. Изменились принципиальные подходы к созданию и использованию информационных систем. Автоматизированные системы воспринимаются как необходимые и обязательные. Сейчас вся деятельность компании напрямую основана на широком и всестороннем использовании возможностей автоматизации. И в этом немалая заслуга ПКТБ ЦКИ. Все эти годы коллектив ПКТБ оставался в первых рядах тех, кто проектировал, создавал, внедрял и модернизировал информационные системы, кто нес самые передовые технологии в повседневную работу сотен тысяч сотрудников железных дорог. Вашим коллективом созданы автоматизированные системы, составляющие основу управления перевозочным процессом, многие из которых являются уникальными по количеству пользователей и масштабу решаемых задач.

Сейчас перед работниками сферы информационных технологий ОАО «РЖД» стоят новые, ещё более грандиозные задачи. Созданы необходимые предпосылки для качественного изменения подхода к информатизации, на уровне конкретных проектов можно говорить о реальном переходе от автоматизации отдельных функций и задач к созданию единого информационного пространства железных дорог России. Это принесет новое качество информационного обеспечения всех технологических, финансовых и про-



**А.В. ИЛЛАРИОНОВ,**  
начальник Департамента  
информатизации и корпоративных  
процессов управления ОАО «РЖД»

чих процессов, многократно повысит эффективность работы компании, увеличит её конкурентоспособность, обеспечит высокий уровень безопасности движения, поднимет качество обслуживания пассажиров и грузоотправителей. Сложные задачи ставит перед нами и проходящая сейчас реформа железнодорожного транспорта. В решении этих задач большая роль отведена вашему коллективу. ПКТБ ЦКИ должно стать интегрирующим звеном, объединяющим усилия многих десятков коллективов разработчиков. Нужно не просто организовать синхронную, скоординированную реализацию множества разнообразных проектов. Необходимо гарантировать достижение запланированного конечного результата. Задача эта сложная, но мы верим, что высокопрофессиональный, опытный и талантливый коллектив ПКТБ ЦКИ в состоянии с ней справиться.

Примите искренние поздравления с юбилеем и пожелания успехов в достижении поставленных целей, благополучия, стабильности и процветания!



**С.А. ФИЛИПЧЕНКО,**  
начальник Управления анализа и статистики

#### **Уважаемые коллеги!**

**Невозможно представить себе современный железнодорожный транспорт без всеобъемлющего охвата производственных процессов развитыми информационными технологиями. Только благодаря повсеместному применению автоматизированных систем стал возможным полноценный сбор, хранение и анализ огромного объема информации о перевозочном процессе, полноценная информационная поддержка решений, принимаемых сотрудниками всех уровней: от рядовых сотрудников линейных подразделений до президента ОАО «РЖД». В существенной мере именно**

**эта информационная поддержка определяет своевременность, обоснованность, целенаправленность, а значит – оптимальность принимаемых решений. Сейчас уже недостаточно говорить, что информационные технологии и построенные на их основе автоматизированные системы повышают эффективность и обеспечивают безопасность движения. Информационные технологии стали неотъемлемой частью железнодорожных технологий. Можно с полным основанием утверждать, что без мощных средств информатизации невозможно само существование современного эффективного перевозочного процесса.**

**Сорок лет назад произошло событие, в значительной степени определившее дальнейшее развитие систем информатизации на железных дорогах России: была создана первая специализированная проектная организация по разработке автоматизированных систем для железнодорожного транспорта – ПКТБ АСУЖТ. Молодой талантливый коллектив заложил тогда основу «железнодорожной школы» программирования. Принципы, заложенные в далекие 70-е годы, до сих пор во многом определяют облик современных автоматизированных систем на железнодорожном транспорте.**

**Коллектив ПКТБ АСУЖТ прошел нелегкий путь. Были взлеты и падения, творческие успехи и тяжелые периоды, когда проблематичным казалось само существование коллектива и его дальнейшее развитие. Новый период начался с 2007 г., когда на базе коллектива бывшего ПКТБ АСУЖТ было сформировано Проектно-конструкторско-технологическое бюро по системам информатизации (ПКТБ ЦКИ).**

**Перед ПКТБ ЦКИ стоят крайне важные, глобальные задачи по кардинальному обновлению облика информационного пространства железных дорог России. Оно должно стать центром, интегрирующим усилия множества коллективов разработчиков по организации взаимодействия существующих и новых автоматизированных систем, практической реализации концепции единого информационного пространства.**

**В дни юбилея ПКТБ ЦКИ особенно хочется поздравить ветеранов, прошедших в коллективе трудный путь создания и становления предприятия, пожелать им крепкого здоровья и долгих лет жизни. Более молодому поколению желаю быть достойными наследниками авторитета и уважения, которым заслуженно пользуется ПКТБ ЦКИ. Желаю удачи и творческих успехов, направленных на благо развития и процветания Российских железных дорог.**

# НАМ РАНО ЖИТЬ ВОСПОМИНАНИЯМИ



**А.В. КУЗНЕЦОВ**  
директор ПКTB ЦКИ,  
канд. техн. наук

Вопросам обработки информации на железнодорожном транспорте всегда уделялось большое внимание. В России уже в 1927 г. применялись на железных дорогах механические счетно-аналитические машины. В середине прошлого века в составе МПС работали машиносчетные станции и фабрики механизированного учета. В 60-е гг. начали применяться ЭВМ, а в начале 70-х гг. наступила пора создания полноценных АСУ. В связи с этим в 1971 г. было организовано Проектно-конструкторско-технологическое бюро автоматизированных систем управления железнодорожным транспортом – ПКTB АСУЖТ (ныне ПКTB ЦКИ ОАО «РЖД») – первая проектная организация, предназначенная целенаправленно заниматься разработкой АСУ для железнодорожного транспорта.

■ Первым директором ПКTB АСУЖТ стал Виктор Кондратьевич Матюхов. Разместилось ПКTB в подмосковном поселке Южный, в помещении бывшей школы-интерната. На выбор его местоположения повлияло наличие в поселке одного из цехов Центральной станции связи МПС, оснащенного тогда современным оборудованием для передачи информации. Благодаря этому удалось обеспечить обмен данными с МПС, лабораторией вычислительной техники ЦСС МПС, позднее преобразованной в ГВЦ, и всеми железными дорогами страны.

Для работы ПКTB потребовалась значительная реконструкция здания, прокладка линий связи и электрических кабелей. Бывший спортивный зал был переоборудован в машинный зал, в учебных корпусах организованы рабочие кабинеты. Спальные корпуса приспособили под общежитие для молодых специалистов – выпускников институтов и техникумов, которые составили основное кадровое ядро ПКTB АСУЖТ.

Несмотря на то что ПКTB разместилось в достаточно удалении от Москвы, за счет компактного проживания большинства сотрудников рядом с работой при авариях и сбоях в автоматизированных системах удавалось быстро собрать всех необходимых специалистов. Совместная работа и проживание по соседству позволили создать атмосферу взаимной помощи и поддержки в коллективе. Сформировавшиеся традиции соблюдаются и сейчас.

Первой задачей, которую пришлось решать коллективу, – анализ всех наработок МПС в области информатизации и на его основе разработка технического проекта автоматизированной системы управления железнодорожным транспортом (АСУЖТ). Проект был завершен и утвержден руководством МПС в 1974 г. В рамках проекта были внедрены автоматизированные системы управления сортировочной станцией (АСУСС), железной дорогой (АСУЖД), роспуском составов с горки (АСУРСГ), оперативного управления перевозками (АСОУП). Кроме того, были

**КУЗНЕЦОВ АЛЕКСАНДР ВАСИЛЬЕВИЧ** – кандидат технических наук, лауреат Государственной премии.

Трудовая деятельность А.В. Кузнецова началась в 1969 г. в Люблинской дистанции сигнализации и связи Московской дороги. В 1974 г. он переходит в вычислительный центр Московской дороги, где сначала работает инженером, затем – начальником отдела приема-передающей аппаратуры. В 1985 г. Кузнецов А.В. становится заместителем начальника отдела движения Московско-Рязанского отделения, спустя два года – начальником производственного отдела – заместителем начальника ИВЦ Московской дороги. В 1998 г. назначен первым заместителем начальника Главного вычислительного центра МПС, позднее переименованного в ГВЦ ОАО «РЖД». В 2007 г. А.В. Кузнецов возглавил ПКTB АСУЖТ (ныне ПКTB ЦКИ), награжден знаком «Почетному железнодорожнику».



созданы система учета труда и расчета заработной платы для работников локомотивных депо (УТРЗ), диалоговая информационно-справочная система контроля и управления оперативной работой дорог (ДИСКОР), система интегрированной обработки дорожных ведомостей (ИОДВ).

Сначала использовались ЭВМ «Урал» и «Минск», затем появились ЭВМ серии ЕС, ставшие на долгие годы основными.

Обработку поступающей информации надо было проводить в режиме реального времени, что требовало высокого быстродействия и большого объема оперативной памяти ЭВМ. Тогда память составляла 256 или 512 кбайт и была недостаточна для переработки информации в режиме реального времени. Задачу удалось решить, применив оригинальные методы заблаговременной подгрузки необходимых данных в оперативную память. Предложенные схемы и алгоритмы обработки данных до сих пор успешно используются, причем по быстродействию они превосходят большинство современных решений.

В начале 1980 г. специалисты ПКТБ АСУЖТ разрабатывают прикладные системные компоненты, сыгравшие значительную роль в развитии многих автоматизированных систем. Они обеспечивают доставку и первичную обработку информации, а также ведение базы данных. Так, доставку информации осуществляет система телеобработки данных (СТО), которая регистрирует сообщения, организуя их очередность, и направляет к месту обработки. Эта система позволила непрерывно получать информацию от большого числа абонентов даже по весьма несовершенным на тот момент каналам связи. Из СТО информация в виде строки символов и управляющих знаков поступает в систему первичной обработки (СПО) для логического контроля сообщения и его преобразования для базы данных. В СПО эта строка раскладывается на отдельные показатели, преобразуется в соответствующий формат и передается в систему обслуживания файлов (СОФ) на хранение. Система СОФ, отвечавшая за хранение информации, явилась прообразом современной системы управления базой данных.

Примечательно, что системы были полностью сделаны самостоятельно, без использования чьих-либо готовых решений. Причем «железнодорожная школа»

системных программистов в то время признавалась одной из ведущих в стране, их наработки применяли представители многих отраслей.

Спустя десятилетие специалисты ПКТБ АСУЖТ стали заниматься автоматизацией практически всех видов деятельности железнодорожного транспорта в полном объеме, включая постановку задачи, разработку технического задания и отладку. При этом реализация задач сопровождалась обязательным выездом на каждую дорогу комплексной бригады в составе технологов, программистов, электронщиков.

Начало 90-х гг. было тяжелым периодом для коллектива. После распада СССР 15 из 32 дорог оказались на территории других государств. Нарастала разобщенность, сокращались перевозки, уменьшалось финансирование. Дело доходило до того, что за работу расплачивались продуктами. Программисты стали уходить с предприятия, причем целыми коллективами. Практически в полном составе покинули ПКТБ специалисты по АСУ станций, телеобработке, ИОДВ. Впоследствии с их участием были созданы акционерные общества, за счет чего основные направления работ удалось сохранить.

Если в 1987 г. в коллективе трудились почти 600 человек, то в 1993 г. осталось только 250. Пришлось свернуть многие работы. Главным направлением деятельности ПКТБ АСУЖТ стало развитие АСОУП и единой базы данных перевозочного процесса.

Тем не менее, в этот трудный период удавалось не только выживать, но и успешно работать, поддерживать и развивать систему, ставшую основой автоматизации перевозочного процесса.

В 1996 г. началась коренная модернизация АСОУП, поскольку написанные на Ассемблере программы было сложно сопровождать, вносить в них изменения. Приступили к разработке новой версии АСОУП-2, построенной на базе СУБД IBM DB2, web-технологий и других «веяний времени».

В 1998 г. руководство МПС приняло решение о координации работ по информатизации, автоматизации и связи в едином центре. При этом ПКТБ АСУЖТ на правах филиала присоединили к институту НИИАС ЖТ, спустя два года преобразованному во ВНИИАС МПС. Существенно увеличились объемы и тематика работ.



Спортивный зал бывшей школы-интерната переоборудуется в машинный зал

Поскольку началось восстановление промышленности в стране, возник дефицит вагонного парка и тягового подвижного состава. Технологии, основанные на балансовых данных, уже не могли обеспечить эффективное управление. Была поставлена задача: в рамках действующей АСОУП на основе номерных данных реализовать технологию управления вагонным (ДИСПАРК) и контейнерным (ДИСКОН) парками, тяговыми ресурсами и локомотивными бригадами (ДИСТПС). Разработка велась совместно учеными и специалистами ВНИИАСа, ВНИИЖТа, ГВЦ. Она впоследствии была отмечена Государственной премией, лауреатом которой от Барыбинского филиала ВНИИАС стал Г.Н. Баврин. Стоит отметить, что впервые в истории Государственная премия была присуждена за разработку технологии.

Еще одно преобразование нашего предприятия произошло в 2007 г. На основе коллектива Барыбинского филиала ВНИИАС было создано Проектно-конструкторско-технологическое бюро по системам информатизации – филиал ОАО «РЖД» (ПКТБ ЦКИ). За счет организации Московского офиса ПКТБ ЦКИ удалось дополнительно привлечь много высококвалифицированных сотрудников с опытом работы на железной дороге и в крупных IT-компаниях. ПКТБ ЦКИ постепенно передаются функции координатора работ в области информатизации железнодорожного транспорта. Его деятельность курирует и направляет Департамент информатизации и корпоративных процессов управления (ЦКИ) ОАО «РЖД».

Какие задачи стоят перед ПКТБ ЦКИ сегодня? Одна из главных – сопровождение и развитие основных динамических моделей дорожно-сетевой базы данных перевозочного процесса. Сейчас эта база данных обслуживается АСОУП-2 и связанными с ней системами. В ней хранятся как оперативные, так и архивные данные о каждом поезде, вагоне, контейнере, отправке, заявке, локомотиве и локомотивной бригаде. Практически все информационные системы, так или иначе связанные с организацией железнодорожных перевозок, получают и передают информацию в АСОУП-2. За более чем 25 лет существования эта система внедрена на дорогах России, стран СНГ и Балтии. Количество ее абонентов исчисляется десятками тысяч.

Основным направлением развития АСОУП-2 в последние годы стал переход от систем дорожного уровня к консолидированным системам. Принято

решение отказаться от использования АСОУП-2 на уровне дорог, сосредоточив всю работу в трех центрах обработки данных (ЦОД), которые представляют собой высоконадежные серверные комплексы с многократным дублированием оборудования. Для повышения надежности данные от одного ЦОД будут передаваться на другой, поэтому в случае стихийного бедствия или локальной катастрофы система не потеряет работоспособности.

Организация ЦОД не ограничится простым объединением дорожных баз данных, предстоит огромная работа по оптимизации информационных потоков. Не секрет, что далеко не вся информация, поступающая в АСОУП-2 и выдаваемая ею, действительно необходима для эффективного управления перевозочным процессом. Многие данные передаются в силу исторически сложившихся обстоятельств. Вероятно, некоторую информацию потребуется сократить, другую – расширить, привести структуру информации в соответствие с меняющимися условиями – ведь на железных дорогах идет существенная перестройка бизнес-процессов.

Важно, чтобы все изменения в базе данных АСОУП-2 были тщательно зафиксированы, поскольку эта база станет основой будущей АСУ РЖД. С этой целью создается автоматизированная система ведения моделей описания базы данных АСОУП-2К (СВМ).

Базой данных АСОУП-2К будет пользоваться множество систем. При этом необходимо, с одной стороны, обеспечить высокий уровень их обслуживания, с другой – защиту от несанкционированного доступа. Для этого предполагается использовать сервис-ориентированную архитектуру (SOA), основная идея которой заключена в том, что взаимодействующие системы получают информацию не из базы данных АСОУП непосредственно, а через стандартизированный протокол. При этом каждый из сервисов отвечает только за определенный тип запроса. В этом случае при изменениях в базе данных АСОУП не потребуются переделывать все взаимодействующие системы, достаточно будет лишь переписать соответствующий сервис. Все другие системы даже не заметят внесенных изменений.

Другая не менее важная задача, стоящая перед коллективом ПКТБ ЦКИ, связана с реальным созданием единого информационного пространства железных дорог России.



Отладка программы на ЭВМ Урал



Середина 80-х годов. Внедрение автоматизированной системы на железной дороге



Коллектив проектного офиса в Москве

Исторически сложилось, что автоматизированные системы создавались для разных хозяйств по заявкам подразделений и департаментов без учета их взаимосвязи и взаимозависимости, без должной координации их архитектуры, программной и аппаратной платформ, способов организации данных. В итоге возникло множество систем, автоматизирующих отдельные бизнес-процессы, а чаще – отдельные задачи и функции. Зачастую системы не связаны друг с другом, используют собственные хранилища оперативной и нормативно-справочной информации, что создает многократное дублирование функций и данных. Наличие нескольких источников первичной информации и отсутствие единых алгоритмов её обработки приводит к тому, что данные, получаемые от различных автоматизированных систем, могут значительно отличаться.

Концепция создания единого информационного пространства железных дорог России включает в себя: полный охват всех основных процессов эксплуатационной работы; образование единого пространства данных, которые будут храниться только в одном месте; единого пространства используемых алгоритмов обработки данных, а также единого функционального пространства, при котором существенные бизнес-функции обрабатываются одним сервисом.

Для реального создания единого информационного пространства сложились необходимые предпосылки. Например, количественный рост автоматизированных систем и расширение охвата автоматизацией отдельных процессов и задач делают возможным переход к новому качественному уровню полной автоматизации всего информационного обеспечения эксплуатационной работы. Развитие средств телекоммуникаций и радиокommunikационных систем, создание сети передачи данных обеспечивают возможность реализации интегрированных распределенных информационных систем. Развитие средств вычислительной техники, позволяющих хранить и обрабатывать огромные массивы данных, создает практическую возможность интеграции потоков данных по всей сети дорог. Благодаря формированию принципов интеграции отдельных

систем на базе сервис-ориентированной архитектуры, опробованных в реальных проектах, уже создана программно-аппаратная платформа для процессов интеграции – АСУ ШИНА.

Стали понятны принципы управления столь сложным комплексным проектом, как реализация концепции единого информационного пространства. В качестве методологии выбраны принципы портфельного управления проектами. Проведены методологические исследования, разработаны соответствующие методики, регламенты. В ПКTB ЦКИ создан проектный офис, коллектив которого нацелен на реализацию новых принципов управления.

Очевидно, что относительно небольшой коллектив ПКTB ЦКИ (160 человек) не сможет самостоятельно решить эту глобальную задачу. Наша основная цель – стать катализатором и организационной основой сложного процесса, инструментом практического воплощения идеи единого информационного пространства под руководством Департамента информатизации и корпоративных процессов управления ОАО «РЖД».

При непосредственном участии ПКTB ЦКИ начата практическая реализация принципов единого информационного пространства в рамках проектов АСУ Пригород (единое информационное пространство пригородных пассажирских перевозок), ЕК АИС МПС (единая корпоративная система пространственно-временной идентификации моторвагонного подвижного состава) и ЕГИС (единая геоинформационная система). Две первые системы уже разработаны и утверждены руководством ОАО «РЖД», последняя находится в завершающей стадии. В этом году планируется начать внедрение этих систем, а также разработать концепцию глобальной комплексной системы управления эксплуатационной работой.

Коллектив ПКTB ЦКИ имеет достаточно богатую историю, есть, что передать будущему поколению. Но жить воспоминаниями рано. Предстоит решать задачи, по грандиозности не уступающие былым достижениям. И есть уверенность, что новые задачи окажутся по плечу коллективу.





**В.Ф. ВИШНЯКОВ,**  
директор ГВЦ ОАО «РЖД»

## В ОДНОМ СТРОЮ НА ПУТИ ИНФОРМАТИЗАЦИИ

**В этом году исполняется 40 лет одному из авторитетных предприятий в области разработки информационных систем для железнодорожного транспорта. Прикладное программное обеспечение, разработанное ПКТБ для железных дорог, соответствует высоким стандартам качества и предоставляет ОАО «РЖД» конкурентные преимущества на рынке грузовых перевозок. Эта дата дает основание вспомнить этапы совместного пути.**

■ ПКТБ АСУЖТ был создан спустя год после образования Главного вычислительного центра МПС. На работу в проектное бюро были направлены лучшие выпускники МИИТа и ЛИИЖТа по специальностям ЭВМ, АСУ, прикладная математика, управление перевозками и эксплуатации железных дорог.

Первый опыт совместной деятельности коллективов ПКТБ АСУЖТ и ГВЦ пришелся на создание диалоговой информационно-справочной системы контроля и управления оперативной работой железных дорог – ДИСКОР. В процессе работы были созданы и внедрены типовые структуры сообщений и унифицирован порядок обмена информацией с подразделениями железных дорог, а также между дорожными ИВЦ и ГВЦ.

В это же время в тесном профессиональном взаимодействии было спроектировано и внедрено несколько комплексов и задач для уровня МПС, в том числе «Расчет и корректировка технического плана эксплуатационной работы дорог», «Расчет планируемого объема отправления грузов», «Расчет грузопотоков в корреспонденции между стыковыми пунктами дорог», «Расчет ожидаемого выполнения и проектирования планового задания показателей использования локомотивов по сети и дорогам» и другие.

В 1978 г. началась разработка технического задания на автоматизированную систему оперативного управления перевозками

АСОУП, которая стала базовой системой АСУЖТ в области управления перевозочным процессом. Ее внедрение послужило основой построения вычислительной сети на железных дорогах страны.

На первом этапе были реализованы модели поездов, локомотивов и специального подвижного состава. Основной составляющей АСОУП стала база данных дорожного уровня, однако общесистемные средства были разработаны централизованно в виде типовых проектных решений, что позволило унифицировать основные процессы обработки информации во всех дорожных ИВЦ. Был предусмотрен обмен информацией по типовым протоколам с ГВЦ МПС, ИВЦ соседних дорог и автоматизированными системами линейного уровня.

Первым шагом информационного обмена стало сообщение 5311 и созданная на его основе поездная модель сети. Для этого ПКТБ выполняло сбор, форматный и логический контроль информации об операциях с поездами, технологическую обработку исходных данных (формирование производных атрибутов данных, таких, как разметка по плану формирования, полновесность и полносоставность поезда и др.), а ГВЦ обеспечивал концентрацию и архивацию данных, по которым формировались отчеты о работе всех железных дорог и итоговые отчеты по сети для МПС.

Следующим этапом совмест-

ной деятельности стало создание сетевой вагонной модели. При этом специалисты ПКТБ осуществляли сбор информации с логическим контролем данных обо всех технологических операциях с вагонами (погрузка, выгрузка, перечисление в нерабочий/рабочий парк, включение в поезд, операции в пути следования и др.). В свою очередь специалисты ГВЦ занимались формированием и ведением сетевого банка паспортных данных о каждом грузовом вагоне и реализовали систему взаимного обмена этими данными с дорожными ИВЦ. Совместные разработки дорожно-сетевого уровня обеспечили информационно процесс разделения вагонного парка между железными дорогами государств СНГ и Балтии, создали систему ДИСПАРК и другие прикладные задачи для новых систем управления вагонными парками на сети.

Спустя много лет была разработана вторая версия системы – АСОУП-2, в состав которой вошли оперативные номерные модели АСОУП: поездная, вагонная, контейнерная, локомотивная, локомотивных бригад, отправочная, модель заявок. При этом каждая из моделей является двухуровневой, вследствие чего любое событие в модели дорожного уровня оперативно отражается в соответствующей модели сетевого уровня ГВЦ. Часть данных, наоборот, формируется централизованно на сетевом уровне (заявки, сводный заказ,



уточненный сводный заказ, паспорта вагонов и др.) и передается в дорожные системы в заданном регламенте.

В ГВЦ совместно с ПКТБ вслед за поездной и вагонной моделями созданы и ведутся в реальном режиме времени сетевые динамические модели контейнеров, заявок, сводного и уточненного сводного заказа, грузовых отправок, локомотивов и локомотивных бригад. Процесс развития этих моделей и их интеграция в единую модель перевозочного процесса продолжается и сейчас.

И хотя сегодня АСОУП по-прежнему остается одним из главных источников информации для систем сетевого уровня, однако в современных условиях всё большее значение приобретают системы централизованной обработки. Они являются единым информационным источником для смежных систем, практически не допускающим искажений данных путем ручных корректировок. В настоящее время главный упор делается на обеспечение объективности ведения моделей за счет автоматического съема информации, достижения надлежащего качества и идентичности показателей в базах дорожного и сетевого уровней. Над этими вопросами совместно трудятся наши коллективы.

В тесном взаимодействии ГВЦ и ПКТБ ЦКИ решаются задачи, которые позволяют получить максимальный экономический эффект. Примером может служить оптимизация вычислительных ресурсов, используемых для АСУ «Грузовые перевозки» в центрах обработки данных (ЦОД).

Реализуемый проект объединения корпоративных информационных ресурсов предполагает консолидацию вычислений в ГВЦ собственно и трех ЦОДах в Москве, Санкт-Петербурге и Екатеринбурге. Это даст возможность обеспечить функционирование основных систем ОАО «РЖД» в рамках катастрофоустойчивой архитектуры на платформах IBM Mainframe и RISC.

В современных условиях важно сохранить технологическую основу железнодорожного комплекса, развивая гибкие, надежные и безопасные решения, которые используют потенциал коллективных инноваций, корпоративных

знаний и совместной работы. Одно из совместных решений – проект расписания пригородных поездов, построенный по принципу объединения данных смежных систем ГИД-УРАЛ, СИРИУС, АСОУП-2, ЕК ИОММ, АСУ РСИ, ГЛОНАСС и др.

При осуществлении перевозочной деятельности в межгосударственном сообщении важный инструмент управления – информационные технологии. В настоящее время эффективность совместного использования парков грузовых вагонов и контейнеров государств-участников СНГ, Грузии, Латвии, Литвы и Эстонии, соблюдение единой технологии работы железнодорожного транспорта в значительной степени определяются уровнем информационного взаимодействия железнодорожных администраций.

Система АСОУП внедрена многими железнодорожными администрациями стран Содружества как составная часть национальных информационных систем. В рамках АСОУП обмен данными в межгосударственном сообщении осуществляется на основе согласованных протоколов межсистемного взаимодействия. Это особенно важно при организации взаимодействия национальных автоматизированных систем, которые созданы и эксплуатируются в границах отдельно взятой железнодорожной администрации.

На основе сообщений АСОУП в Информационном вычислительном центре железнодорожных администраций (ИВЦ ЖА) осуществляется ведение централизованного информационного ресурса железнодорожных администраций – Информационная база межгосударственного уровня (ИБМУ).

Взаимодействие национальных систем АСОУП и ИБМУ необходимо для решения на межгосударственном уровне ряда общих задач. К ним относятся:

расчет платы за пользование грузовыми вагонами и контейнерами принадлежности других железнодорожных администраций в соответствии с «Правилами эксплуатации, пономерного учета и расчетов за пользование грузовыми вагонами других государств» и «Правилами эксплуатации, пономерного учета и расчетов за пользование универсальными контейнерами принадлежности

железнодорожных администраций»;

автоматизированный учет нарушений режима срочного возврата грузовых вагонов;

автоматизированная система учета погрузки специализированных вагонов с нарушением их специализации;

автоматизированная система пономерного учета грузовых вагонов инвентарного парка, переданных в аренду и курсирующих в межгосударственном сообщении (АСУАРВАГ);

формирование оперативной отчетности об эксплуатационной деятельности железнодорожных администраций.

Выделяя лидирующую роль ПКТБ ЦКИ в создании типового программного обеспечения для железнодорожной отрасли, ГВЦ выступает в качестве платформы, обеспечивающей единство и интеграцию информационно-технологического пространства. В ГВЦ разработаны стандарты и требования по тестированию и установке новых версий программного обеспечения, которые позволяют максимально оптимизировать процесс сопровождения и внедрения новых систем в рамках холдинговой структуры ОАО «РЖД».

Подводя итоги сорокалетней совместной работы, можно сказать, что создание в конце 60-х – начале 70-х гг. прошлого столетия информационно-вычислительных центров на железных дорогах, Главного вычислительного центра МПС для сбора и обработки информации, а также проектно-конструкторского бюро для обеспечения разработок в области АСУЖТ стало важнейшим проектом в сфере информатизации отрасли. Это было таким же инновационным решением, каким в настоящее время, вероятно, является проект Сколково.

И сегодня, в условиях реформирования железнодорожного транспорта, более чем когда-либо востребованы решения по внедрению прогрессивных методов управления бизнесом ОАО «РЖД» на базе широкого применения информационных технологий и технических средств, позволяющих эффективнее реализовывать накопленный опыт и знания, содействовать принятию оптимальных управленческих решений.



**А.И. СОЛОГУБ,**  
руководитель направления  
внедрения ПО  
компания «ТехноСерв»

## ТЕХНОСЕРВ – НАДЕЖНЫЙ ПАРТНЕР

**История развития и деятельность одного из крупнейших российских интеграторов – компании «ТехноСерв» – тесно связана с ПКТБ ЦКИ. Многочисленные масштабные проекты, выполненные совместными силами за последние двадцать лет, принесли огромную пользу и компании, и ПКТБ, значительно повлияли на пути их развития, сформировали традицию плодотворного сотрудничества.**

■ Сотрудничество ПКТБ и ТехноСерв началось с самых первых шагов нашей компании. В начале 90-х годов именно выходцы из ПКТБ А.Н. Ирха, В.И. Михин, А.И. Сологуб, А.И. Конев, В.В. Копылов и В.В. Казаков сформировали в ТехноСерв направление по информатизации транспорта. В то время специалисты компании решали задачи развития системно-технической инфраструктуры на платформе IBM/360 (ЕС ЭВМ) и системы телеобработки данных. Обе задачи обеспечивали все разработки ПКТБ того времени, поэтому работы велись в постоянной тесной координации.

В последующие годы оба этих направления сохранились и, более того, значительно расширились.

Систему телеобработки данных и информационных локальных сетей (СТД/ИЛС) дополнили большим количеством прикладных сервисов и системных утилит, необходимых для развития и сопровождения АСОУП и смежных систем. Она была расширена на другие платформы, в частности UNIX и Windows, мигрировала на платформу z/OS и в более современное программное окружение, использующее СУБД IBM DB2 и среду IBM WebSphere. Конечным итогом развития системы СТД/ИЛС стала система автоматизированной обработки сообщений (АОС) на платформе IBM MQ-Series, которая по-прежнему является необходимым обеспечивающим компонентом системы

АСОУП-2 и основным средством обмена информацией между всеми системами комплекса АСУ грузовых перевозок. Система АОС была внедрена компанией «ТехноСерв» на всей сети железных дорог в 2008–2009 гг.

Уместно выделить следующие основные вехи развития системно-технической платформы для программ, разработанных ПКТБ, которые осуществляла компания «ТехноСерв»:

- миграция с платформы ЕС ЭВМ на платформу IBM OS/390 (1998–2000 гг.);

- развертывание СУБД IBM DB2 как основной среды хранения данных, начиная с МПП-99 и заканчивая АСОУП-2К (1999–2002 гг.);

- развертывание семейства продуктов IBM WebSphere как основной программной среды, начиная с АСОУП-2 (2003–2007 гг.);

- миграция с платформы IBM OS/390 на платформу IBM z/OS (2007–2009 гг.).

Излишне напоминать, что перечисленные работы выполнялись при теснейшем взаимодействии коллективов обеих компаний на всех уровнях, – от руководителей высшего звена до инженеров. Результатом стало создание многофункциональной, мощной и гибкой системы АСОУП-2 – ядра комплекса АСУ ГП (грузовых перевозок) ОАО «РЖД».

За последнее десятилетие в нашем сотрудничестве сформировались еще два плодотворных направления. Первое – внедрение продуктов разработки ПКТБ и

соответствующей системно-технической платформы на железных дорогах стран постсоветского пространства. Благодаря этому система АСОУП-2 и соответствующие системно-технические комплексы сейчас внедрены на железных дорогах стран Балтии, Казахстана, Узбекистана и др. Тем самым наши компании утверждают приоритет отечественных программных разработок для железных дорог на постсоветском пространстве.

Второе направление – системное проектирование развития АСОУП-2 и комплекса АСУ ГП в целом. В рамках этого направления разработан проект консолидации ИВЦ в ЦОД, целевая архитектура системы ЕИ АСУП, концепция развития архитектуры комплекса АСУ ГП. Все эти документы получили одобрение Департамента информатизации и корпоративных процессов управления ОАО «РЖД» и оказали консолидирующее и концептуальное влияние на развитие информационного комплекса ОАО «РЖД».

Коллектив компании «ТехноСерв» искренне поздравляет ПКТБ ЦКИ с юбилеем. Мы рады вашим бесспорным трудовым успехам и гордимся ими. Несомненно, в настоящее время коллектив ПКТБ ЦКИ является головным разработчиком в области АСУ грузоперевозок.

Мы верим, что в дальнейшем наши совместные успехи будут еще значительнее, а наши связи станут еще теснее.

Новых вам достижений!



**В.А. НИКАНДРОВ,**  
генеральный директор  
ООО «ЦИТТранс М»

**В 1985 г. в ПКТБ АСУЖТ была создана группа специалистов на базе микро-ЭВМ для разработки и внедрения систем линейного уровня. Спустя пять лет выполнен комплекс работ для постепенного перехода от простейших систем микроЭВМ к системе управления станцией (АСУ СТ) на базе персональных ЭВМ. В 1992 г. из ПКТБ АСУЖТ выделась компания «Центр информационных технологий на транспорте» (ООО «ЦИТТранс»), продолжившая работы в данном направлении. Позже ООО «ЦИТТранс» разделилось на две компании – новое ООО «ЦИТТранс М» было создано в Москве. Филиалы компании находятся в Рязани, Екатеринбурге, Челябинске, есть группы разработчиков в Самаре, Хабаровске и Воронеже.**

## ОТ ОРГАНИЗАЦИОННОГО ЕДИНСТВА К ПЛОДОТВОРНОМУ СОТРУДНИЧЕСТВУ

■ В настоящее время на железных дорогах функционируют следующие основные разработки группы компаний ЦИТТранс.

АСУ станциями оснащено более 63 % станций на одиннадцати дорогах. В рамках АСУ станциями ведутся совместные с ОАО «НИИАС» работы по взаимодействию с системами низовой автоматики и системами спутниковой навигации. Более года назад в промышленную эксплуатацию принята система управления маневровой работой на основе данных устройств СЦБ и спутниковой навигации на станции Придача Юго-Восточной дороги. Эксплуатируется система взаимодействия с АСУ клиента. В соответствии с заданием ОАО «РЖД» АСУ станций передает информацию в АС ЭТД (электронного технологического документооборота) с использованием электронной подписи. Функционируют подсистемы работы с неисправными вагонами и подготовки вагонов (АСУ ПТО, ППВ, СПТО).

АСУ пограничной станции эксплуатируются на 17 пограничных переходах, на пяти идет внедрение в этом году.

АСУ грузовой станции действует на двенадцати станциях, на трех идет внедрение.

АСУ контейнерной площадки внедрено более чем на 200 площадках, планируется постепенный перевод остальных.

Система «Грузовой экспресс» работает на всех дорогах ОАО «РЖД». В 2010 г. по заданию Департамента управления перевозками ОАО «РЖД» в эксплуатацию запущена единая сетевая база из систем «Грузовой экспресс» на дорогах, АСУ МР (местной работы), АСУ станций. В рамках системы разработана и внедрена на всей сети автоматизированная

система по ведению оперативной базы данных запрещений и ограничений на прием грузов к перевозке (АСУ КЗО). Организовано взаимодействие с АСУ многих крупных портов.

Разработаны и сопровождают на дорогах ОАО «РЖД» система учета и расходования запорно-пломбировочных устройств (АСУ ЗПУ) и система учета нахождения вагонов на ответственности предприятий (АСУ КОО-4ВЦ).

Системы разработки ООО «ЦИТТранс М» установлены и эксплуатируются в ОАО «Трансконтейнер», ЗАО «Южно-Кавказская железная дорога», ЗАО «Ямальская железнодорожная компания».

На дорогах Казахстана на всех станциях четырех отделений установлена АСУ СТ. Кроме этого, внедрены АРМ АГКР (автоматизации грузовой и коммерческой работы), позволяющие осуществлять ввод, контроль и оформление перевозочных документов, и система расчета за транзитные перевозки.

Транспортные компании (ОАО «ВГК», ООО «НТК», ООО «Мечел-Транс», ООО «СПК») используют для управления парками вагонов систему ИСТК (информационная система транспортной компании) разработки ЦИТТранс.

ООО «ЦИТТранс М» является дилером дистрибьюторских фирм по поставке вычислительной техники и программного обеспечения. Уже несколько лет в рамках договоров с ОАО «РЖД» оно поставляет и устанавливает под ключ АРМ ПТО (ППВ).

Следует также отметить, что большой объем работ выполняется в тесном сотрудничестве со специалистами ПКТБ ЦКИ – достойными продолжателями традиций ПКТБ АСУЖТ.





**В.Б. МИТЮХИН,**  
начальник ИВЦ ЖА

УДК 656.07:004

## НА СЛУЖБЕ СОХРАНЕНИЯ ЕДИНОГО ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОСТРАНСТВА

**Ключевые слова:** информационное взаимодействие, единые нормативные документы, железнодорожные администрации стран СНГ и Балтии

Сегодня благодаря информационным технологиям, разработанным в ПКТБ и реализованным на дорожном уровне, обеспечивается централизованное ведение автоматизированного банка данных парка грузовых вагонов в ИВЦ ЖА, слежение за техническим состоянием вагонного парка, а также решается задача учета комплектации грузовых вагонов ходовыми частями.

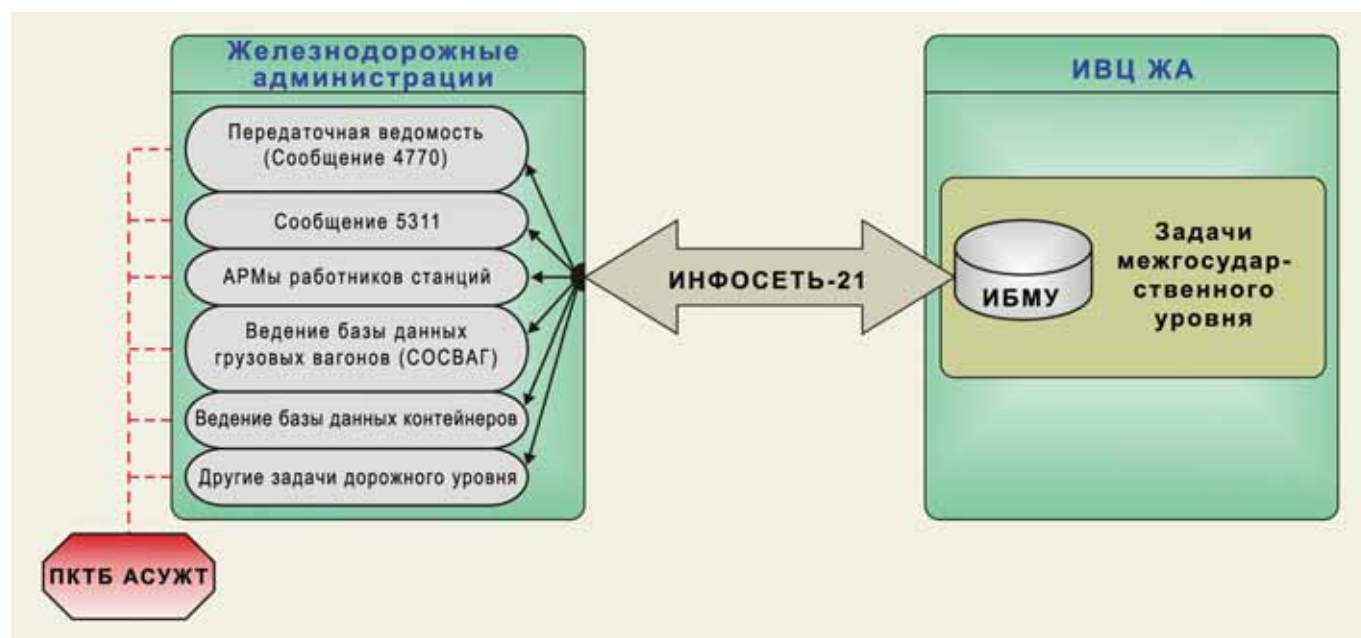
■ Вся история развития информатизации железнодорожного транспорта неразрывно связана с деятельностью ПКТБ ЦКИ. Это касается не только российских железных дорог, но и всего сообщества железных дорог на пространстве бывшего СССР.

К моменту образования Содружества независимых государств ПКТБ АСУЖТ прочно занимало лидирующие позиции в созда-

нии автоматизированных систем управления на уровне дорог и линейных предприятий. Здесь были созданы системы, которые не только отображали результаты эксплуатационной деятельности дорог в виде отчетности, справок, статистики, т.е. несли чисто информационную нагрузку (система ДИСКОР), но и стали частью технологии управления перевозками.

На сортировочных станциях сети функционировала созданная при руководящем участии специалистов ПКТБ система АСУСС, на дорогах – первая очередь автоматизированной системы оперативного управления перевозками (АСОУП), работал единый комплекс интегрированной обработки дорожных ведомостей (ЕК ИОДВ).

Эти разработки были состав-



ной частью сети автоматизированных систем, информационное взаимодействие которых обеспечивалось созданными в ПКТБ средствами передачи данных и выработанными стандартами информационного обмена.

В связи с этим вполне закономерно, что основу информационных систем железнодорожного транспорта в государствах, образованных на территории бывшего СССР, составили разработки ПКТБ АСУЖТ.

В принятых Советом по железнодорожному транспорту «Основных принципах сохранения и развития общего информационного пространства железных дорог государств-участников Содружества, Республики Грузия, Латвийской Республики, Литовской Республики и Эстонской Республики для организации управления перевозочным процессом и обслуживания пассажиров» была провозглашена необходимость обеспечения работоспособности и взаимодействия существовавших на тот момент информационных и технологических систем, развития их на основе единых нормативных документов, классификаторов технико-экономической информации. Специалисты ПКТБ обеспечили поддержку своих разработок на полигонах других государств. Этот документ позволил создать рабочие и экспертные группы из представителей железнодорожных администраций, которые разрабатывали методические и инструктивные материалы межгосударственного назначения, направленные на улучшение и развитие информационного взаимодействия железных дорог в новых условиях. Здесь первостепенное значение имела разработка новых основанных на номерном учете технологий, регламентирующих информационный обмен при передаче вагонов по межгосударственным стыковым пунктам.

Накопленный опыт, знания, квалификация специалистов ПКТБ АСУЖТ оказались востребованы. ПКТБ возглавило рабочую группу по информационному взаимодействию железных дорог. Под руководством ведущих специалистов Д.А. Соснова, Г.Н. Баврина в тесном контакте с работниками вычислительных

центров других железнодорожных администраций были разработаны и реализованы:

структура передаточной поездной ведомости, которая стала исходным документом для пономерной передачи грузовых вагонов и контейнеров на межгосударственных стыковых пунктах;

сообщения 4770 и 5311 с инструкциями по их оформлению и контролю;

типовая технология использования АРМов работников станций, осуществлявших учет передачи вагонов на межгосударственных стыках;

временная технология информационного взаимодействия железных дорог при передаче поездов между государствами.

По сути эти разработки являлись ключевыми в реализации принятых Советом по железнодорожному транспорту Правил эксплуатации, пономерного учета и расчетов за пользование грузовыми вагонами других государств. Эти правила стали основным документом, регламентирующим порядок использования инвентарного парка грузовых вагонов в межгосударственных перевозках, обеспечения его сохранности.

Важную роль сыграло решение Совета по железнодорожному транспорту о создании Комиссии специалистов по информатизации, которую возглавил директор ПКТБ АСУЖТ А.П. Писарев.

Развитие коммуникационной среды на современной технической базе для информационного обеспечения перевозок в межгосударственном сообщении стало приоритетным вопросом в работе Комиссии. Специалисты ПКТБ АСУЖТ, ГВЦ МПС, железнодорожных администраций Украины, Белоруссии, Казахстана предложили усовершенствовать сеть передачи данных. Комиссией была создана постоянная рабочая группа по теме СПД «Инфосеть-21» из ведущих специалистов ГВЦ МПС, вычислительных центров ряда железнодорожных администраций и ИВЦ ЖА, которую возглавили ведущие специалисты ПКТБ Г.П. Железняков и О.Л. Басалюк. Усилиями этой группы была разработана и реализована Программа развития межгосударственной информационно-вычислительной сети желез-

ных дорог государств-участников СНГ, Латвии, Литвы, Эстонии. «Инфосеть-21» объединила программно-технические комплексы национальных информационных систем железнодорожных администраций с созданным при ГВЦ МПС межгосударственным Информационным вычислительным центром железнодорожных администраций (ИВЦ ЖА).

Одно из направлений деятельности Комиссии – рассмотрение предложений и подготовка плана НИОКР железнодорожных администраций государств Содружества, Грузии, Латвии, Литвы, Эстонии в области информатизации. Активная роль в разработке и внедрении типовых решений по информационной поддержке задач межгосударственного уровня принадлежит ПКТБ.

Сегодня благодаря информационным технологиям, разработанным в ПКТБ и реализованным на дорожном уровне, обеспечивается централизованное ведение автоматизированного банка данных парка грузовых вагонов в ИВЦ ЖА, слежение за техническим состоянием вагонного парка, решается задача учета комплектации грузовых вагонов ходовыми частями. На железных дорогах государств СНГ, Грузии, Латвии, Литвы, Эстонии действует система тотального контроля за соблюдением своевременного производства плановых видов ремонта грузовых вагонов, их сроков службы.

ПКТБ АСУЖТ внесло значительный вклад в создание межгосударственного фонда классификаторов технико-экономической информации – ФКИ ЖА. Ныне действующий в ИВЦ ЖА фонд во многом стал прообразом выполненных ПКТБ разработок. И сегодня по таким объектам классификации, как перевозимые грузы, специалисты ПКТБ непосредственно участвуют в процессе ведения ФКИ ЖА.

В настоящее время железнодорожные администрации создали или создают свои центры разработок автоматизированных систем, действуют свои национальные информационные системы, однако и по сей день ПКТБ ЦКИ является ведущей проектной организацией в области разработки ИТ-технологий на железнодорожном транспорте.



**А.В. КУЗНЕЦОВ,**  
директор ПКТБ ЦКИ

УДК 656.07:004.2

## ИНТЕГРАЦИЯ СИСТЕМ: ПОДХОДЫ И РЕШЕНИЯ

**Ключевые слова:** единое информационное пространство, интеграционное взаимодействие, проект, координирование, геоинформационная система

**Реальной необходимостью стал переход от первого этапа – автоматизации отдельных функций, задач и бизнес-процессов к этапу создания единого информационного пространства железных дорог России.**

■ Представить современные российские железные дороги без развитых информационных технологий невозможно. Они стали неотъемлемой составной частью процесса обеспечения перевозок. Несмотря на успехи и достижения в области информатизации, самой большой проблемой остается её фрагментарность, «лоскутность». Создано огромное количество систем, автоматизирующих отдельные бизнес-процессы, а чаще даже отдельные задачи и функции. При этом системы зачастую не связаны друг с другом, используют собственные хранилища оперативной и нормативно-справочной информации. Отсутствуют регламенты поддержания актуальности, синхронизации данных в разных системах. Многие используемые средства автоматизации не соответствуют современным требованиям. С другой стороны, много разработано, на первый взгляд, профессиональных и высококачественных систем, которые, однако, не востребованы потребителями.

Ряд принципиально важных бизнес-процессов не имеет никаких средств автоматизации. Информация собирается и обрабатывается вручную, что приводит к чрезмерно высоким трудозатратам, недостаточной оперативности подготовки данных, ошибкам. Данные, поступающие из разных источников, могут отличаться.

Идею создания единого информационного пространства трудно назвать новой. Задача его построения ставилась давно, и работа в этом направлении уже дает первые результаты. Рассмотрим, что сделано и что нам предстоит.

Начнем с определения единого информационного пространства. Изучение вопроса показало, что единое информационное пространство включает единое пространство данных, единое методологическое пространство и

единое пространство функционала.

Единое пространство данных означает, что единожды введенная информация становится доступной всем системам. При этом не возникает необходимости её повторного ввода. Она хранится в одном месте или, если возникает необходимость её дублирования, существует жесткий регламент синхронизации данных в хранилищах.

Другая важнейшая составляющая – единое методологическое пространство. Здесь должны применяться единые методы и алгоритмы обработки данных. Наличие единого методологического пространства гарантирует, что после обработки единых данных разными системами будут получены одинаковые результаты. В него должны входить также регламенты, определяющие права отдельных систем на изменение общих данных, а также алгоритмы, согласно которым должны обрабатываться взаимосвязанные данные, поступающие из разных источников.

И наконец, единое пространство функционала означает, что одни и те же функции не должны дублироваться разными системами. В рамках единого информационного пространства должна быть выделена одна система, которая несет ответственность за реализацию функции. Эта система должна предоставлять всем прочим системам сервис для исполнения данной функции.

Естественно, что единое информационное пространство должно охватывать все основные бизнес-процессы, реализуемые на железнодорожном транспорте.

На протяжении нескольких последних лет проведена подготовка к созданию единого информационного пространства.

Учитывая сложность поставленной задачи, крайне важно

правильно организовать управление процессом. Необходимо синхронизировать и взаимоувязывать работу множества коллективов. Необходимо из всего того, что наработано за предыдущие годы в области информатизации, отобрать лучшее, прогрессивное, развить, наладить интеграцию отдельных систем, разработать новые системы для тех бизнес-процессов, где автоматизации нет или она выполнена в недостаточном объеме.

Существенную помощь здесь может оказать внедряемое сейчас в ЦКИ портфельное управление проектами. В задачи портфельного управления входит не только отработка заказов департаментов по автоматизации отдельных участков, но и управление всем комплексом работ, выбор направлений, где реализация отдельных проектов принесет максимальный эффект.

Для практического руководства интеграционными работами в ПКТБ ЦКИ создано специальное подразделение – проектный офис. В этом подразделении сосредоточены достаточные силы менеджеров-руководителей проектов и аналитиков-проектировщиков, в задачи которых входит практическое и методологическое руководство проектами в рамках создания единого информационного пространства.

Анализ показал, что для наших условий наиболее подходит методология разработки IBM Rational Unified Process (RUP). Мы не рассчитываем, что эту методологию удастся внедрить сразу, повсеместно и в полном объеме во все разработки, связанные с созданием единого информационного пространства. По-видимому, процесс этот займет немало времени. Однако надеемся в ближайшее время увидеть в разработках «дух RUP», такие его базовые положе-



ния, как архитектуруцентричность, проектирование по прецедентам использования и итеративный подход.

Нельзя не упомянуть и такой важный шаг на пути реализации единого информационного пространства, как создание и начало практического внедрения АСУ ШИНА – важного инструментального средства для практической организации интеграции автоматизированных систем на базе сервис-ориентированной архитектуры.

Немало сделано на пути подготовки к созданию единого информационного пространства. И сейчас мы стоим на пороге нового этапа.

В качестве первого шага на этом пути в ближайшее время предстоит выполнить три проекта, чтобы на практике опробовать теоретические выкладки.

Первый проект связан с созданием комплексной автоматизированной системы управления пригородным комплексом (АСУ «Пригород»). Его задачей является практическое создание единого информационного пространства, пока, правда, не всех железных дорог России. В настоящее время выполнен большой объем работ по обследованию бизнес-процессов пригородных железнодорожных перевозок. Выявлено текущее состояние бизнес-процессов и средств их автоматизации, сформулированы требования по целевому состоянию автоматизации, проанализированы основные концептуальные решения. До конца текущего года должно быть разработано техническое задание на АСУ «Пригород», включающее автоматизацию таких бизнес-процессов, как: эксплуатация и содержание моторвагонного подвижного состава; содержание объектов инфраструктуры пригородного комплекса; информационно-справочное обслуживание; продажа билетов и услуг; контроль и учет фактического проезда; обслуживание перевозчиков, агентов и собственников; управление персоналом; оперативная отчетность дирекции скоростного сообщения.

В качестве основы для автоматизации предполагается использовать такие системы, как АСОКУПЕ, ГИД-Урал, АСУ «Экспресс», ЕК АСУФР, ЕК АСУТР и другие, обеспечив между ними интеграционное взаимодействие. Ряд автоматизированных систем придется создавать «с нуля». Для интеграции систем будет использована АСУ ШИНА.

Для участия в проекте привлечены многие известные организации. Общее руководство работой осуществляет проектный офис ПКТБ ЦКИ. Основной объем работ предполагается завершить уже в 2015 г.

Второй проект заключается в создании единого для всей железнодорожной сети источника информации о пространственно-временной идентификации подвижного состава. Эта система должна стать важной интеграционной частью единого информационного пространства. В настоящее время имеется три разных способа автоматической идентификации подвижного состава: устройства СЦБ, система САИ ПС («Пальма»), основанная на использовании метода радиочастотной идентификации; средства спутниковой навигации ГЛОНАСС/GPS.

Каждая из этих систем имеет преимущества и недостатки. Так, устройства СЦБ просты и надежны, однако они сообщают только о том, что блок-участок занят и не позволяют идентифицировать подвижной состав. Система САИ ПС позволяет идентифицировать состав до вагона, однако только в точке, где установлено напольное считывающее устройство.

Кроме этого, предстоит большая работа по дооснащению вагонов кодовыми датчиками, а путей – дополнительными напольными считывающими устройствами. Системы спутниковой навигации представляют собой новое и, вероятно, перспективное решение, однако и они обладают рядом недостатков, исключающих пока их монопольное применение.

Задачей новой единой корпоративной автоматизированной интегрированной системы идентификации и мониторинга местоположения подвижного состава (ЕК АИС МПС) должно стать объединение информации о местоположении подвижного состава, поступающей от разных источников, и предоставление интегрированной информации всем автоматизированным системам единого информационного пространства. Как и в проекте с созданием АСУ «Пригород» к работе над ЕК АИС МПС будет привлечен ряд ведущих разработчиков, а общая координация работ поручена проектному офису ПКТБ ЦКИ.

Третьим проектом, который связан с построением единого информационного пространства железных дорог России, стал проект по созданию единой геоинфор-

мационной системы ОАО «РЖД». В настоящее время существует множество систем, в той или иной степени реализующих функционал геоинформационной системы. В соответствии с традициями первого этапа информатизации, едва ли не каждое крупное подразделение ОАО «РЖД» создало для своих нужд свою собственную ГИС. Так, по заказу Департамента технической политики создана ГИС РЖД, по заказу Департамента управления имуществом – ГБД ЗУОН, по заказу Департамента электрификации и электроснабжения – ГИС-Э. Красноярский ИВЦ создал ГИС КрЖД и ГБД Земель. Элементами ГИС оснащены многие другие автоматизированные системы и устройства безопасности, например, КЛУБ и МАЛС.

Сейчас поставлена задача создания единой геоинформационной системы, которая не только хранила бы в себе всю картографическую информацию и информацию о географическом положении всех объектов инфраструктуры железных дорог России, но и представляла бы сервис геоинформационной подосновы для всех остальных автоматизированных систем. Должна ли новая ЕГИС полностью заменить собой все существующие геоинформационные системы? Вероятно, нет. Сейчас просто невозможно представить себе какую-то «сверхсистему», которая обеспечивала бы все информационные потребности всех бизнес-процессов, реализуемых на железных дорогах.

После того как будет создана единая технологическая платформа и единое хранилище геоинформационных данных, будет произведен детальный анализ существующих систем. При этом часть их функциональности и данных будет перенесена в ЕГИС, и пользователи смогут пользоваться ими напрямую. Но, очевидно, существуют и специальные задачи, характерные исключительно для того или иного бизнес-процесса. Эти задачи будут реализовываться с помощью специализированных информационных систем, использующих сервисы ЕГИС.

Итак, можно констатировать, что работы по созданию единого информационного пространства железных дорог России вступили в фазу практической реализации. Уже в ближайшее время мы рассчитываем получить первые результаты, о которых будем информировать заинтересованных специалистов.



**Г.Н. БАВРИН,**  
первый заместитель  
директора

УДК 656.07:004.2

# ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЕДИНОГО ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОСТРАНСТВА

**Ключевые слова:** единое информационное пространство, автоматизированные системы, вычислительные ресурсы, функциональность

Транспортная инфраструктура служит основой функционирования национальной экономики. Поэтому ее развитие с использованием новых интеллектуальных технологий, позволяющих повысить эффективность и безопасность перевозок, гарантировать их своевременность является первоочередной задачей не только коммерческих транспортных компаний, но и заботой государства. ОАО «РЖД» – одна из крупнейших в мире железнодорожных компаний с огромными объемами грузовых и пассажирских перевозок. В ходе реформирования необходимо сохранить технологическую основу работы транспортного комплекса как единого, слаженного механизма. В полной мере это относится и к информационным технологиям, которые применяются на железнодорожном транспорте более пятидесяти лет.

■ За это время информационные технологии совершили грандиозный скачок вперед. Проведение единой политики информатизации, обеспечение условий для создания и совершенствования единого информационного пространства (ЕИП), повышение эффективности корпоративной системы управления производственными процессами ориентированы, в первую очередь, на достижение устойчивой эксплуатации автоматизированных систем, средств вычислительной техники, оборудования сети передачи данных и локальных вычислительных сетей. Кроме того, активно внедряются такие прогрессивные решения, как:

единая система поддержки пользователей (ЕСПП). Возникшие проблемы пользователей информационных систем теперь решаются по единому регламенту. Создаются условия информационной деятельности на основе системы управления уровнем услуг по информационным технологиям (SLM);

переход на автоматическое формирование отчетов об исполнении графика движения пассажирских поездов по данным системы идентификации подвижного состава (САИ ПС) и ГИД-Урал. Совершенствуется методология учета эксплуатируемого парка тягового подвижного состава с автоматическим определением времени захода локомотивов в депо и выход из него по данным САИ ПС;

оптимальная концентрация наиболее значимой части вычислительных ресурсов, решающих важнейшие сетевые задачи, и ликвидация пересекающихся функций для обеспечения оптимизации затрат, необходимых для содержания ИТ-инфраструктуры;

очередной этап проекта консолидации центров обработки данных, обслуживающих железнодорожные перевозки. Вычислительные ресурсы концентрируются в трех центрах, между которыми обеспечиваются асинхронные репликации, что повышает уровень функциональной и структурной устойчивости системы;

развертывание систем электронного документооборота, АСУ «Шина», запуск портала, реализованного в катастрофоустойчивом режиме.

Так решается комплекс задач, ориентированных на обеспечение соответствия ИТ-разработок мировым стандартам, что в перспективе позволит ОАО «РЖД» выйти на открытый рынок информационных технологий в транспортном сегменте.

Все это закономерно, поскольку в условиях преобразования ОАО «РЖД» кардинальные изменения в организации перевозок неизбежны, так же как и изменения в информационном обеспечении деятельности компании.

Развитие телекоммуникаций и планомерное наращивание информационного ресурса создали комплекс предпосылок для проведения масштабной оптимизации информационного ресурса отрасли и создания единого информационного пространства холдинга, интегрированного с другими информационными ресурсами государственного и регионального уровней, расширяющими функциональность ИТ-инфраструктуры. Несомненно, что актуальность этих процессов возрастает в условиях реформирования российских железных дорог.

Но существуют и проблемы. Большинство автома-

тизированных систем до сих пор используются только как информационные. Несмотря на постоянный рост числа внедряемых автоматизированных систем, оперативный аппарат управления продолжает работать по устаревшей технологии. Подготавливаемые электронные документы во многом остаются невостребованными, документооборот не уменьшается.

Сейчас на каждой из 16 дорог эксплуатируются свыше 200 автоматизированных систем и информационно-производственных приложений, обеспечивающих информационную поддержку различных видов деятельности подразделений. Эти системы разрознены, построены на различных программно-технических платформах, зачастую дублируют одни и те же процессы и данные. При их создании не обеспечено единство методологии в архитектурной, программной, технической, логической и лингвистической областях.

Понятно, что систем должно быть гораздо меньше, а их функциональность необходимо объединить в ряд достаточно крупных подсистем, например, обеспечения грузовых и пассажирских перевозок, поддержки эксплуатационной, финансово-хозяйственной деятельности холдинга, работы с клиентами. Эти подсистемы должны составить ядро единой АСУ «РЖД».

При этом единая АСУ «РЖД» должна соответствовать четко обоснованным принципам ее построения, целевому назначению, чтобы выполнять возложенные на нее задачи.

Анализ перспективного облика системы управления ОАО «РЖД» показывает, что его основными чертами должны быть:

- инвариантность системы управления к составу структурных компонентов и формам их информационного взаимодействия;

- наличие двух глобальных контуров управления – централизованного и децентрализованного;

- автоматизация полного цикла управления, наличие сквозного контура управления на всех уровнях (сеть, дорога, регион, станции);

- комплексное использование для передачи информации средств основного и резервного трактов управления;

- применение для подсистем управления унифицированных типовых программно-технических средств;

- широкое использование для взаимообмена информацией спутниковых систем связи, а также создание мобильных компонентов систем связи и передачи данных на всех уровнях управления.

Фактически это облик единого информационного пространства ОАО «РЖД», главной целью создания которого является повышение эффективности функционирования отрасли. ЕИП следует рассматривать как комплекс взаимоувязанных функций, выполняемых его компонентами в автоматизированном режиме для обеспечения всех видов деятельности ОАО «РЖД» на любом уровне.

Активное функционирование всех компонентов ЕИП должно обеспечить не только формирование, сбор, обработку, доведение, отображение, выдачу и документирование информации об основных технологических процессах отрасли, но и решение преимущественно в автоматизированном режиме таких основных задач, как:

- эффективное, непрерывное и устойчивое управление отраслью;

- комплексная интеллектуальная поддержка и информационное обеспечение процессов подготовки и принятия решений должностными лицами, доведение задач до исполнителей, а также контроль их исполнения;

- непрерывное организационно-техническое и информационное взаимодействие организационных структур ОАО «РЖД» по заданному регламенту;

- согласованное применение различных систем информационного обеспечения;

- интеграция систем информационного обеспечения, управления, связи и обмена данными, и их комплексное применение;

- решение расчетных и информационных задач в масштабе времени, близком к реальному;

- моделирование и прогнозирование развития наиболее важных бизнес-процессов, оценка их эффективности;

- внедрение процессной модели управления ИТ-услугами для достижения прозрачности, предсказуемости, бесперебойности и эффективности деятельности ИТ-подразделений;

- решение «прорывных» задач ИТ, а также ликвидация параллельной эксплуатации дублирующих систем;

- переход на «безбумажные» технологии;

- создание необходимых уровней оперативности, достоверности и полноты информации;

- комплексная защита, целостность информации.

Перечень, содержание перечисленных типовых задач и требования к их решению могут уточняться в зависимости от уровня управления, поставленных целей, условий применения организационных структур ОАО «РЖД».

В состав ЕИП должны входить построенные на единых системно-технических принципах структурно-функциональные и функционально-технические подсистемы. К структурно-функциональным подсистемам следует отнести названные подсистемы обеспечения грузовых и пассажирских перевозок, обеспечения эксплуатационной, финансово-хозяйственной деятельности холдинга, работы с клиентами.

Функционально-техническими являются подсистемы: связи и обмена данными; контроля и управления функционированием АСУ; безопасности и защиты информации; временного и геоинформационного обеспечения.

На основе перечисленных подсистем управления можно формировать временные региональные контуры управления мощностями ОАО «РЖД», применяемыми по единому замыслу и плану в нестандартных ситуациях.

Общие принципы создания ЕИП обеспечат:

- эффективное управление отраслевыми ресурсами с целью получения максимальной прибыли при заданной системе ограничений;

- комплексное, согласованное по целям, задачам, месту и времени управление ресурсами отрасли в масштабе времени, близком к реальному;

- гибкость и адаптивность к изменениям задач, состава, структуры, оснащенности и других компонентов архитектуры отрасли;

- рациональное сочетание централизованного и децентрализованного управления;



совместимость – на соответствующем уровне – с системами управления государственных органов.

ЕИП формируется на следующих системно-технических принципах. Оно создается и применяется как многофункциональная распределенная система, построенная на единой информационно-технической основе. При этом единство информационно-технической основы должно достигаться посредством использования на всех уровнях управления единых и взаимоувязанных нормативно-технических, нормативно-технологических, нормативно-справочных и других документов; программно-технических комплексов, средств автоматизации управления, связи и обмена данными; перечней типовых расчетных и информационных задач и соответствующих им алгоритмов решения.

Системы управления, связи и обмена данными, информационного обеспечения должны быть сбалансированными и комплексными.

Иерархичность построения должна соответствовать организационно-штатным структурам.

Комплексное оснащение отрасли подсистемами управления с учетом их сопряжения с существующими системами (средствами) должно быть поэтапным. При этом необходимо осваивать и внедрять передовые решения и технологии в области АСУ.

Для наращивания возможностей и технических характеристик системы необходима ее открытость.

Принятые решения при построении технических систем, программного и других видов обеспечения должны предусматривать возможность использования их в системах государственного управления, международного сотрудничества, а также в коммерческих целях.

Принципы формирования ЕИП должны учитывать требования эргономичности средств, прежде всего простоту и удобство эксплуатации и применения; недопущение критической технологической зависимости от иностранных государств при создании ключевых компонентов ЕИП; сбалансированного подхода к созданию и развитию ЕИП в части, касающейся оптимизации требований, с учетом научного и производственного потенциала отрасли и экономических возможностей государства.

В заключение необходимо отметить, что реализационный аспект достижения стратегических целей компании в области совершенствования и развития корпоративной информатизации должен быть ориентирован на следующие приоритетные направления:

обеспечение совместимости систем управления и объединение их в систему АСУ «РЖД»;

создание информационно-технической основы на качественно новом системном, научно-техническом и программно-техническом уровне;

оптимизацию кооперационных связей предприятий-разработчиков систем, комплексов и средств автоматизации управления и связи;

консолидацию усилий участников работ по созданию систем нового поколения, устранение параллелизма при проведении этих работ, в том числе путем формирования ведомственного координационного совета;

формирование технических и программных средств информационно-технической основы при максимальном использовании задела по созданию АСУ в ОАО «РЖД».



**В.Н. УЛЬЯНКИН,**  
ведущий технолог

**Безопасность движения поездов включает в себя обширный комплекс задач. При помощи систем управления грузовой и коммерческой работой решается часть из них. Одна из важнейших задач связана с обеспечением контроля габарита погрузки.**

■ Ранее контроль габарита погрузки грузов, перевозимых на открытом подвижном составе, и габаритов подвижного состава (вагонов, локомотивов) выполнялся только на станциях отправления, в локомотивных и вагонных депо при наличии механических габаритных ворот. После создания информационной системы, включающей электронные габаритные ворота, контроль стал возможен и в пути следования. Это значительно повышает безопасность движения поездов.

Информация, поступающая от электронных габаритных ворот, после преобразования сравнивается со сведениями электронной транспортной накладной о состоянии погрузки. В случае их расхождения система выдает информацию о необходимости исправления погрузки на данном вагоне. Дополнительно системой формируются нормативно-технологические документы, которые оформляются при выявлении случаев нарушения габарита погрузки или габаритов подвижного состава. Система формирует банк данных для организации дальнейшего расследования с целью исключения подобных случаев.

Одной из важнейших задач в обеспечении безопасности движения поездов и сохранности перевозимых грузов является контроль массы, погруженной в вагон (контейнер). Этот контроль обеспечивает система, обрабатывающая информацию, поступающую от электронных весов в движении. Такие информационные системы совместно с электронными весами движения устанавливаются на станционных пунктах коммерческого использования поездов и станциях отправления при массовой погрузке насыпных и навалочных грузов.

# СИСТЕМЫ ИНФОРМАТИЗАЦИИ НА СЛУЖБЕ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ

**Ключевые слова:** безопасность движения, контроль габарита погрузки, электронные весы, сохранность перевозимых грузов

Информация, поступающая от электронных весов движения, сравнивается с нормативными сведениями о максимальной осевой нагрузке грузовых вагонов. На основании электронных сведений о массах груза, тары грузовых вагонов и их грузоподъемности, получаемых из натурального листа (электронной транспортной накладной), система формирует информацию о наличии нарушения грузоподъемности вагонов, уведомляет работников станции о необходимости отцепки вагонов от поезда и организации отгрузки излишка. Кроме этого, формируются электронные сведения, связанные с оформлением нормативно-технологических документов по отцепке вагонов от поезда и подачи на пути перегруза, а также сведения, на основании которых производится накопление банка данных и организуется расследование.

Широкое применение получили информационные системы при обеспечении сохранности перевозимых грузов в отношении контроля соответствия применяемых запорно-пломбировочных устройств техническим данным, заявленным заводом-изготовителем. Информация о номере и типе запорно-пломбировочного устройства, вводимая работниками станции при оформлении электронного вагонного листа или сведений о заводе контейнера, проверяется информационной системой, чтобы исключить подделку, а также случаи повторного применения устройства.

При выявлении несоответствий система формирует сообщение о приостановке приема вагона (контейнера) к перевозке. По всем случаям несоответствия формируются нормативно-технологические документы, а также банк сведений для оформления документов по расследованию перегруза этого вагона.

Перспективным направлением является обработка информации, поступающей от радиоэлектронных запорно-пломбировочных устройств, которые в настоящее время разрабатываются.

Радиоэлектронное запорно-пломбировочное устройство передает информацию о своем состоянии: исправно и замкнуто, незамкнуто, отсутствует сигнал. На основании анализа поступающего сигнала информационная система сможет определять место хищения груза с точностью 100 м, что в значительной степени повысит раскрываемость случаев хищения грузов и, следовательно,

снизит необоснованные расходы железных дорог.

На станциях проведения коммерческого осмотра вагонов в поездах информационная система, взаимодействуя с системой промышленного телевидения, обеспечивает контроль наличия запорно-пломбировочных устройств на вагонах. При выявлении случаев утраты этих устройств или их повреждения система формирует соответствующие нормативно-технические документы и информационную базу для дальнейшего расследования.

Кроме того, во взаимодействии с системой промышленного телевидения она обеспечивает выявление случаев остатка грузов в порожних вагонах, их оформление и организацию дальнейшего следования.

Широкое применение получили информационные системы, связанные с оформлением вагонных листов и железнодорожных транспортных накладных. При оформлении вагонных листов на автоматизированном рабочем месте информационная система на основании введенных данных и сведений нормативно-справочной информации наряду со сведениями о достоверности запорно-пломбировочных устройств контролирует наличие соответствующих штампов опасности. При выявлении нарушений формируется сообщение о приостановке приема данного груза до внесения исправлений, а также осуществляется запись в базу информационных сведений по этому нарушению.

При оформлении железнодорожной транспортной накладной на автоматизированном рабочем месте информационная система контролирует наличие необходимых штампов опасности, сведений о номере аварийной карточки для данного груза, соответствующих отметок о порядке крепления и размещения груза, заполняемых грузоотправителем. При выявлении несоответствия система сообщает о приостановке оформления перевозки до устранения выявленных недостатков.

На основании вводимой информации о составе поезда информационная система осуществляет автоматизированный контроль по расположению вагонов в нем на соответствие правилам прикрытия – вагоны с людьми, с взрывчатыми веществами. В случаях выявления несоответствия она также выдает информацию о необходимости перестроения поезда.

# ПРОЕКТИРОВАНИЕ БАЗЫ ДАННЫХ ПЕРЕВОЗОЧНОГО ПРОЦЕССА: ОТ ПОЕЗДНОЙ МОДЕЛИ ДО ПОЛНООБЪЕКТНОЙ



**Н.В. ЩЕРБАКОВА,**  
начальник отдела ведения  
баз данных

**Ключевые слова:** модель перевозочного процесса, электронное транспортное досье, система АСОУП

Основным направлением работ отдела ведения баз данных (ОВБД) является создание полной модели перевозочного процесса железнодорожного транспорта для использования её в управлении перевозками. Отдел занимается проектированием баз данных, разработкой программных средств, обеспечивающих ведение поездной, вагонной, контейнерной, отправочной моделей, модификацией этих средств в условиях развития АСОУП-2 и АСОУП-2К, расширением функциональных возможностей перечисленных моделей, созданием средств доступа к информации, хранящейся в таблицах моделей и производных таблицах.

■ Отдел ведения баз данных сформировался в 2007 г. вместе с созданием ПКБ ЦКИ. В его состав вошли многие разработчики, занимавшиеся созданием АСОУП с 1979 г., когда было утверждено техническое задание на проектирование системы. Разработанные общесистемные средства АСОУП в виде типовых проектных решений унифицировали основные процессы обработки информации в дорожных ИВЦ. Это позволило приступить к созданию пускового комплекса модели перевозочного процесса дороги, который предусматривал возможность обмена информацией между дорогами, а также взаимодействие с сетевым уровнем.

Одна из составляющих этой разработки – поездная модель дороги. Её основой является информация из натурального листа поезда, а также информация о продвижении поезда как по дороге, так и на подходах к ней. Эта информация поступает в АСОУП в реальном времени в виде файлов, которые содержат данные входных сообщений и расчетные показатели. Набор показателей, отражаемых в поездной модели, позволяет описать поезд в целом, его качественные и количественные характеристики, повагонный состав, историю прохождения по дороге, историю изменения состава поезда, прицепки/отцепки. Вся эта информация проходит форматный

и логический контроль и представляет собой набор показателей, готовых к использованию в решениях задач управления перевозками. На основе поездной модели дороги может быть получена информация о составе поезда, его итоговые данные на любой момент времени.

Информация входных сообщений и рассчитанные на её основе показатели поездной модели группируются следующим образом: общие сведения о поезде, повагонный состав, итоговые данные, перечень операций с ним, данные о прицепленных/отцепленных вагонах, истории изменений повагонных и итоговых данных, индекса поезда.

■ *Поездная модель дороги* стала первой моделью, описывающей перевозочный процесс. Разработчики, впоследствии вошедшие в штат отдела ведения баз данных, принимали непосредственное участие как в создании поездной модели, так и во внедрении программного обеспечения на сети дорог.

С развитием АСОУП и технических возможностей возникали новые задачи, раздвигались горизонты автоматизации технологических процессов железнодорожного транспорта. Для оптимизации работ по созданию АСОУП в ПКБ АСУЖТ был организован отдел «АСОУП», в котором были объединены технологи и программисты. Это позволило упростить руководс-

тво разработками, которых становилось все больше. В частности, в отделе занимались вопросами, связанными с модификацией базы данных АСОУП.

Информатизация отрасли потребовала решения новых задач управления перевозками. Например, были разработаны и внедрены системы электронной дорожной ведомости, дислокации парка грузовых вагонов и контейнеров. Эти системы позволили осуществить организацию перевозок с использованием электронного досье перевозок; документирование грузовых перевозок; управление парком на основе сформированных объективных данных о наличии и состоянии вагонного парка на сети и железных дорогах с разложением по собственникам, родам и типам вагонов, назначению, состоянию на любой момент времени; своевременно обеспечивать пункты погрузки порожними контейнерами, т.е. контролировать использование контейнеров, принадлежащих разным владельцам. При этом были разработаны отправочная, вагонная и контейнерная модели.

■ *Отправочная модель дороги (ОМД)* обеспечивает ведение электронного транспортного досье перевозки грузов с момента зарождения отправки до момента выдачи груза грузополучателю (раскредитования). Базаобразующим является



сообщение 410 «Электронная транспортная накладная». По моменту продвижения отправки в ОМД в режиме реального времени отражается история ее продвижения (фиксируются поездные операции (о проследовании отправки выделенных станций и междорожных стыковых пунктов) и история изменения состава отправки. В ОМД отражаются операции об отцепке вагонов, отправке, информация о перегрузке груза из вагона (контейнера) в другой вагон (контейнер), а также фиксируются сведения об изменении данных о станции назначения и получателе груза в случае переадресовки отправки.

Электронное досье перевозки включает следующие сведения: общие сведения об отправке, о грузах, о вагонах, отметки, заявления отправителя и железной дороги о провозной плате, о контейнерах, об актах.

■ *Вагонная модель дороги* ведется в режиме реального времени на основе входных сообщений, поступающих с линейного уровня: о включении вагонов в поезд, прицепке/отцепке вагонов, их продвижении в составе поезда, подаче/уборке вагонов на подъездные пути, грузовые фронты, о погрузке/выгрузке вагонов, перечисление вагонов в неисправные и выходе их из ремонта. Информация входных сообщений и рассчитанные на её основе показатели в вагонной модели группируются следующим образом: общие сведения о вагонах, сведения о грузе в вагоне, маршрут следования вагона в поездах, последние операции с вагоном на дороге, перечисление вагона в неисправные и выход из ремонта, перечисление вагона в нерабочий парк и возврат в рабочий парк, осмотр на станциях передачи вагонов, сведения о переходе междорожных и межгосударственных стыков, сведения о подготовке подвижного состава в пунктах подготовки вагонов, на промывочно-пропарочных станциях, сведения о подаче вагона на подъездной путь, грузовой фронт или его уборки.

Вагонная модель дополнила информацию о вагоне данными о работе с ним вне поезда, связала всю информацию о вагоне в единый блок данных, позволяющий получить сведения о дислокации, состоянии вагона на любой момент времени. Это расширило круг задач, решение которых требует детальной информации о вагоне,

и стало основой для большого количества задач, решаемых разработчиками как ПКТБ, так и других организаций.

■ *Контейнерная модель дороги* ведется на основе входных сообщений, отражающих операции с контейнерами. Сообщения, которые корректируют данные о контейнерах, поступают с контейнерной площадки, где осуществляется завоз и вывоз контейнеров автотранспортом, с подъездных путей станции, на которые подаются или убираются вагоны с контейнерами, с подъездных путей порта, со станций сдачи/приема вагонов с контейнерами из-за границы, со станций формирования поездов, в которых будут продвигаться вагоны с контейнерами по дороге, со станций, по которым передаются сообщения о продвижении поездов. Информация входных сообщений и рассчитанные на её основе показатели в контейнерной модели группируются следующим образом: общие сведения о контейнерах, о грузе в контейнере, маршрут следования в вагонах, маршрут следования контейнера в поезде, операции с контейнером на дороге, перечисление контейнера в нерабочий/рабочий парк, осмотр вагонов с контейнерами на станциях передачи вагонов (СПВ), сведения о переходе междорожных стыков, о заводе и вывозе контейнеров с контейнерной площадки. Таким образом, контейнерная модель включила в себя информацию с контейнерных площадок, дополнила её информацией о продвижении контейнеров по дороге в поездах и представила её в доступном для использования формате.

Номерные модели дороги позволили обеспечить наиболее полной и структурированной информацией всех пользователей информационных систем. Созданием и последующим развитием этих моделей (поездной, вагонной, отправочной и контейнерной) занимаются, в первую очередь, разработчики отдела ведения баз данных.

Очередной этап в развитии АСОУП – перевод системы в новую среду – Data Base 2, т.е. создание АСОУП-2. Этот переход потребовал создания дорожно-сетевых моделей, что позволило не только значительно расширить круг решаемых задач, но и реализовывать их на единой дорожно-сетевой базе данных. Отделы проектирования баз данных (ОПБД) и электронизации документооборота (ОЭД),

объединенные позже в отдел ведения баз данных, разрабатывали комплексы программных средств по созданию этой базы данных и доступа к ней.

Дорожно-сетевая база данных АСОУП-2 представляет собой динамическую модель перевозочного процесса на сети дорог России. Информация сетевого уровня идентична дорожному уровню по набору показателей, суммарному объему перерабатываемой информации, скорости ее обновления. Вместе с тем содержание дорожно-сетевой базы данных было дополнено её новыми элементами. Например, поездная модель дороги расширена набором показателей, отражающих специфику работы с пассажирскими поездами. Шагом в развитии этой модели стало использование расписания пассажирских поездов в качестве источника информации для их идентификации. Это позволило использовать поездную модель дороги для решения задач, связанных с пассажирским движением, что ранее не представлялось возможным (подготовка информации для отчетов ДО-13, ЦО-39).

Все модели (поездная, вагонная, отправочная и контейнерная дорожно-сетевой уровня) находятся в постоянном развитии. Они расширяются вводом новых показателей и новых таблиц информации. В моделях отражается дополнительная уточняющая информация, поступающая из АСУ СС, ГИД-Урал, АРМ СПВ, АРМ КП, АСУ ПВ, САИ «Пальма», ГИС и др. Вся информация отражается в дорожно-сетевой базе данных и используется прикладными комплексами задач.

Перед нашим отделом стоят новые задачи, определенные новыми условиями функционирования в рамках реформирования железнодорожной отрасли. Возникшая необходимость централизации основных бизнес-приложений АСУГП, АСУПП, АСУФР/АСУТР в трех целевых центрах обработки данных (ЦОД) поставила перед отделом задачу создания базы данных уровня ЦОД. Перевод обработки информации на уровень ЦОД, создание таблиц функциональных задач, обеспечивающих работоспособность существующих программных средств без потери информационного наполнения АСОУП-2 (в новом варианте АСОУП-2К), – весь этот объем работ предстоит выполнить ПКТБ ЦКИ.

# РАЗРАБОТКА ЭФФЕКТИВНЫХ ПРИКЛАДНЫХ ПРОГРАММНЫХ КОМПЛЕКСОВ



**А.В. КРЕСТИНИН,**  
главный технолог



**Д.В. ГРИБАНОВ,**  
начальник отдела прикладных программных средств и транспортной логистики

**Ключевые слова:** базы данных, приложения, транспортное досье перевозки, безбумажные технологии

**Коллектив ПКТБ АСУЖТ (ныне ПКТБ ЦКИ) уже много лет работает над созданием базы данных перевозочного процесса, которая является средством реализации потребностей железнодорожного транспорта в информационных технологиях.**

■ С момента создания ПКТБ в его структуру входил отдел прикладных программных средств и транспортной логистики, основной целью которого было повышение эффективности создаваемых прикладных программных комплексов. Специалисты отдела имеют многолетний опыт разработки и внедрения новейших информационных технологий, таких как АИС ЭДВ, Грузовой экспресс, ДИСКОН, Электронное штемпелевание, Анализ грузооборота.

Во всех разработках проходит тема создания базы данных и приложений, ориентированных на «транспортное досье перевозки». Под этим термином подразумевается совокупность актуальных данных на любой момент процесса перевозки, содержащих реквизиты в необходимой детализации. Реквизиты описывают: грузовую отправку (накладная, дорожная ведомость); применяемые для перевозки вагоны и транспортные средства (контейнеры); информацию обо всех технологических и коммерческих операциях, выполняемых с отправкой в пути следования.

Автоматизированная информационная система организации перевозок по безбумажной тех-

нологии с использованием электронной накладной (АИС ЭДВ) является примером реализации концепции ведения и использования возможностей «транспортного досье перевозки». АИС ЭДВ, по существу, является комплексной системой, формирующей «транспортное досье перевозки». За счет интеграции в системе АИС ЭДВ удалось существенно повысить качество технологически взаимосвязанных данных, а следовательно, и качество управления перевозочным процессом. Например, практически полностью исключены случаи разъединения грузов и документов. Вагоны, оформленные одним перевозочным документом, теперь при включении в поезд не могут быть разъединены, так как это жестко контролируется. Использование детальных, полных и актуальных в процессе перевозки данных «транспортного досье перевозки» позволяет также решать задачи, связанные с прогнозированием, планированием и оперативным управлением перевозочным процессом.

Высокий уровень полноты и качества данных «транспортного досье перевозки» позволил реализовать систему электронного

штемпелевания и отказаться от простановки штемпелей вручную на бумажных перевозочных документах в междорожных пунктах учета передачи поездов, вагонов и контейнеров. В результате значительно снижен объем ручного труда при существенном повышении качества подготовки документов.

На основе данных «транспортного досье перевозки» создана система анализа грузооборота. В ней применен принцип сопоставления тарифного грузооборота, заложенного в расчет стоимости перевозки при оформлении накладной, и фактически выполненного, рассчитанного на основе данных «транспортного досье перевозки» в строгом соответствии с выполненным маршрутом. Анализ соответствия тарифного грузооборота фактически выполненному позволяет вырабатывать предложения с целью совершенствования отдельных элементов технологии грузовых перевозок, в частности, для обоснования необходимости перерасчета плана формирования поездов и оперативной его корректировки, актуальной в течение определенного периода времени; проведения оперативной корректировки мар-

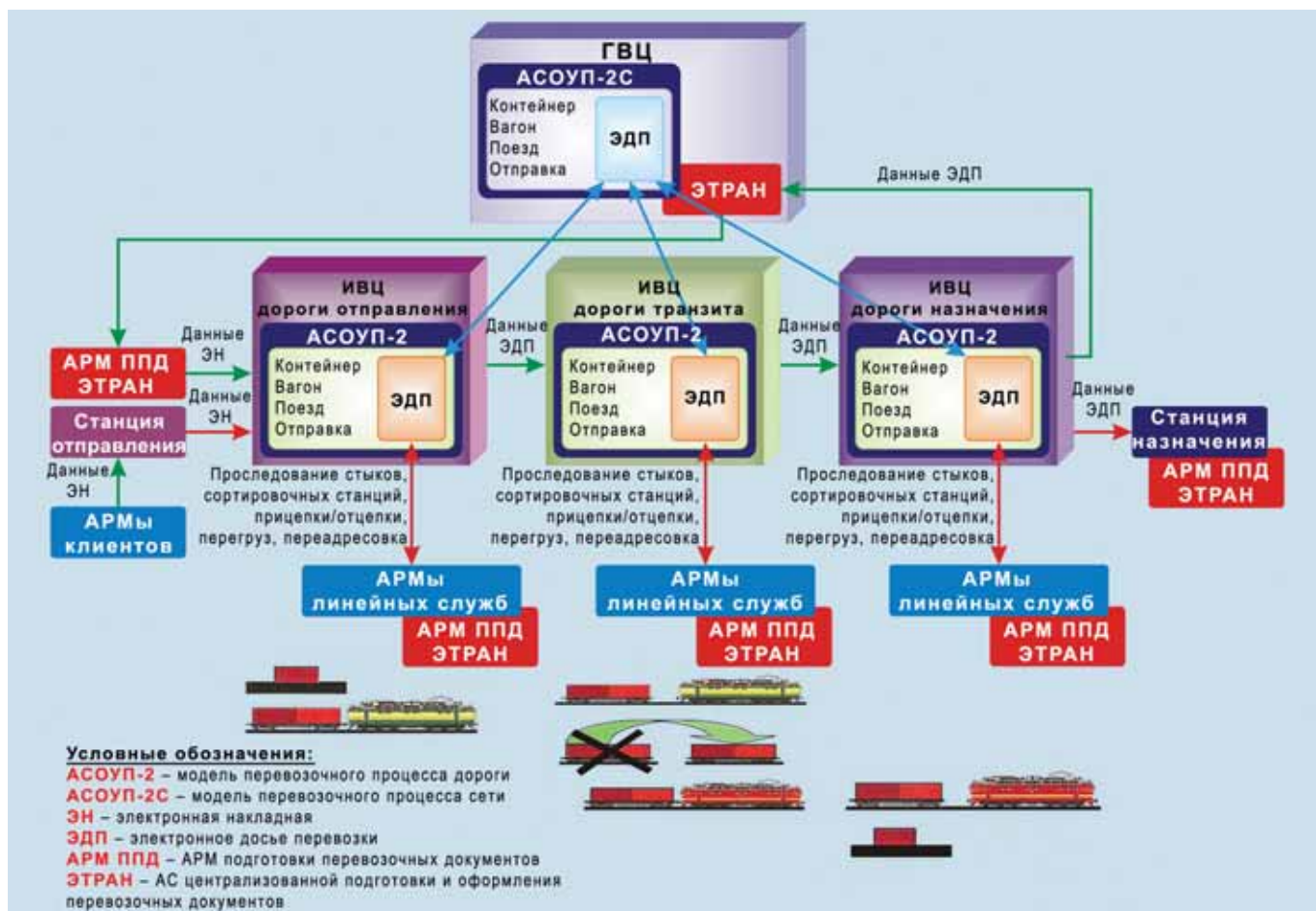


Схема ведения электронного досье перевозки в АИС ЭДВ

шрутов следования поездов в течение определенного времени.

Весьма эффективным является использование данных «транспортного досье перевозки» в системе «Грузовой экспресс» для построения прогнозов продвижения отправок и прогнозных сроков доставки грузов в пункты назначения. Проблема своевременной доставки грузов получателям очень актуальна, она не может быть решена в полной мере без использования данных и возможностей «транспортного досье перевозки».

Эффективность современных прикладных программных комплексов зависит не только от правильности технологических решений, но и от реализации интерфейсов пользователей информационных систем.

В настоящее время эти интерфейсы, созданные в виде автоматизированных рабочих мест (АРМ), реализованы на базе различных технологий, со своими системами авторизации, интер-

фейсом пользователя и процедурами обновления. Отсутствие единообразия и стандартизации создает серьезные проблемы в их сопровождении и развитии как пользователям, так и администраторам и разработчикам. Сложность разрабатываемых систем превратила создание и обслуживание программного обеспечения для АРМов в трудоемкую задачу.

Объединив приложения в одну информационную систему на одной платформе с единой системой авторизации и регистрации действий пользователей, можно обеспечить максимально простое развитие и наращивание функций, увеличить количество пользователей и ресурсов без каких-либо коренных структурных изменений и потери работоспособности. Основой построения такой системы являются порталные решения. Наиболее предпочтительной платформой для интеграции разрабатываемых в железнодорожной IT-

инфраструктуре приложений является платформа компании IBM – WebSphere Portal.

Благодаря данному решению, пользователь может увидеть всю информацию, к которой он имеет доступ и которая необходима для его эффективной работы. Заслуживают внимания и дополнительные возможности, предоставляемые порталом, – это средства коллективной работы, организация разного рода хранилищ документов и справочников.

Созданное на базе портала решение существенно облегчает жизнь и пользователям, и разработчикам, и администраторам системы, позволяет гибко и оперативно подключать новые задачи, эффективно управлять всей инфраструктурой приложений. Изложенные подходы к созданию WEB-приложений на основе базы данных АСОУП в настоящее время реализуются в проекте создания консолидированной АСОУП в центрах обработки данных (АСОУП-2К).



УДК 004:656.2

# АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПЕРЕВОЗКАМИ НА DB2



**Г.Н. БАВРИН,**  
первый заместитель  
директора ПКTB ЦКИ



**В.Н. ЯКИМЕЦ,**  
заместитель директора  
ПКTB ЦКИ

**Ключевые слова:** сходимость баз данных, единая дорожно-сетевая база перевозочного процесса, таблицы, динамические модели, информационная среда

При разработке информационных и управляющих систем долгое время господствовало основное правило: «каждая система должна иметь собственную базу данных, построенную на своих принципах» – хотя единственным средством, объединяющим все данные от первоисточников (линейных подразделений), является система АСОУП.

■ В настоящее время примерно 70 % всего выхода АСОУП направлено на поддержание локальных баз данных – каждая автоматизированная система, получая результаты из АСОУП, обрабатывает их по собственным алгоритмам и, как следствие, на всех уровнях управления хранятся разные данные об одних и тех же событиях. На достижение сходимости баз данных тратятся большие ресурсы, но результат остается неудовлетворительным.

За несколько лет была проведена огромная работа в рамках внедрения системы ДИСПАРК по сходимости вагонных моделей дорожного и сетевого уровней. В результате удалось достичь почти полной сходимости, но расхождения все же имеются. Это связано как с ошибками в программном обеспечении, так и с различным толкованием одних и тех же ситуаций. Сходимость линейного и дорожного уровней еще хуже.

Если говорить о сходимости информации по поездам, контейнерам, локомотивам, локомотивным бригадам, отправкам, то целенаправленная работа по этим объектам слежения не проводилась, и результаты представления данных пользователям неутешительны.

Накопленный многолетний опыт в результате работ по достижению сходимости баз данных разных систем перевозочного процесса показал, что добиться 100 % сходимости практически невозможно. Выход из этой ситуации – создание единой базы данных перевозочного процесса.

К созданию единой базы данных подталкивает также пользовательский интерфейс, который играет важную роль

в эффективном использовании разработки. Наличие существенного количества разработок по одним и тем же технологическим процессам, наличие собственных баз данных и интерфейсов приводит к невозможности создания единого интерфейса на всех уровнях управления без существенной переделки многих

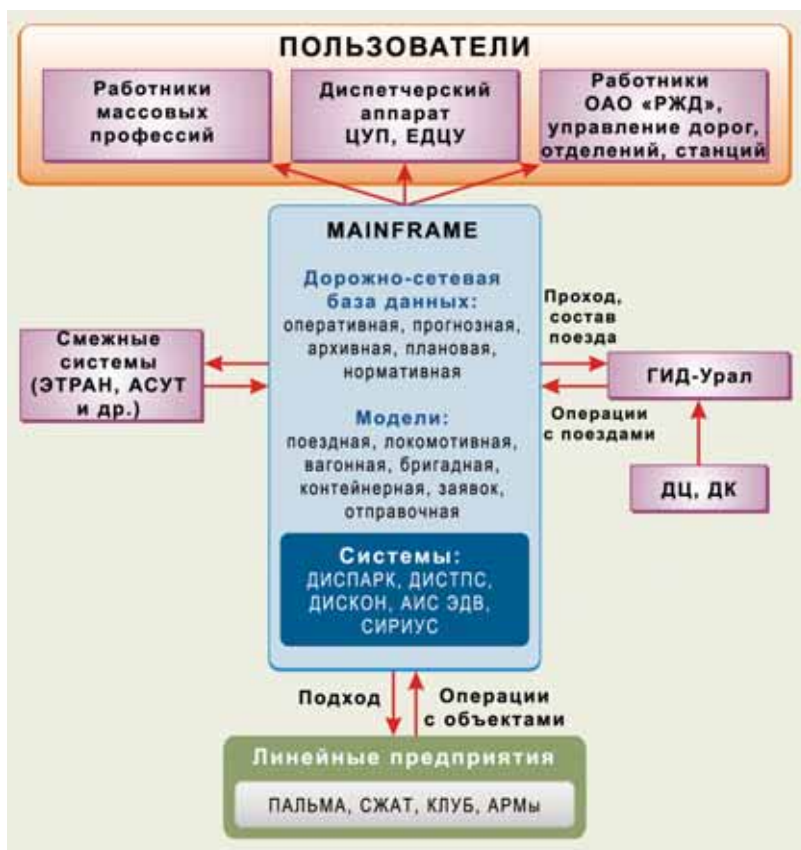


РИС. 1

внедренных комплексов. Решить эту проблему также позволит единая база данных.

Начиная с 2000 г. активно обсуждается вопрос создания единой дорожно-сетевой базы перевозочного процесса. Однако мощный импульс развитию этого направления придала в 2002 г. инициатива Департамента управления перевозками ОАО «РЖД».

Единая дорожно-сетевая база данных (ЕДСБД) (рис. 1) включает оперативную, прогнозную, архивную, плановую и нормативную составляющие по всем объектам слежения (поезд, вагон, контейнер и др.). Причем некоторые элементы базы данных или средства их ведения со временем могут модифицироваться. Например, нормативно-справочная информация может быть получена из ЕНСИ или через объектный интерфейс.

Для обеспечения требований быстродействия (около 500 тыс. корректировок базы в сутки на средней по размерам перевозок дороге) всю информацию, связанную с перевозочным процессом, необходимо хранить в единой дорожно-сетевой базе данных. Архитектура базы данных должна строиться по принципу идентичных структур на дорожном и сетевом уровнях. Выполнение данного принципа позволит кардинально перестроить основы разработки, уйти от горизонтальных разработок и перейти к вертикальной схеме реализации технологий.

Единая дорожно-сетевая база данных включает в себя динамические модели: поездную, вагонную, локомотивную, бригадную, контейнерную, отправочную, модель заявок.

Перечисленные модели с максимальной детализацией обеспечивают пользователей информацией о динамике транспортного потока (поездов, вагонов, локомотивов, поездопотоков, вагонопотоков, грузопотоков).

Совокупность таблиц единой дорожно-сетевой базы данных на DB2 является моделью, обеспечивающей как ведение цепочек операций со всеми объектами перевозочного процесса, так и единство в подготовке отчетных данных.

При этом следует иметь в виду, что когда мы говорим о базе данных АСОУП и взаимодействии со смежными системами, то подразумеваем только небольшую составляющую БД АСОУП-2 (рис. 2).

Здесь показана принципиальная схема построения БД АСОУП-2 как интеграционной информационной среды всех систем перевозочного процесса. Принципиальное отличие БД АСОУП-2 от существующей системы БД АСОУП состоит в том, что если информация необходима для решения более чем одной задачи, она должна быть помещена в БД АСОУП-2. При таком построении нет необходимости различным системам стыковаться между собой и организовывать свои правила обмена. Поэтому разработки ведутся именно в этом направлении. Предлагается сделать БД АСОУП-2 эталоном, т.е. первичной базой данных по всем эксплуатационным показателям.

При этом в БД АСОУП-2 необходимо иметь и так называемые вторичные таблицы: заявки на перевозку из системы ЭТРАН; план и постановка локомотивов в ремонт, план выхода из ремонта – из АСУТ; план и постановка вагонов в ремонт, план выхода из ремонта, результаты технического осмотра – из АСУВ.

Это вызвано в первую очередь требованиями к ускорению вычислительного процесса в задачах, связанных с перевозочным процессом.

При таком подходе мы имеем единую дорожно-сетевую базу данных, связанную с эксплуатацией подвижных единиц, что особенно важно в условиях разделения эксплуатационной и ремонтной состав-

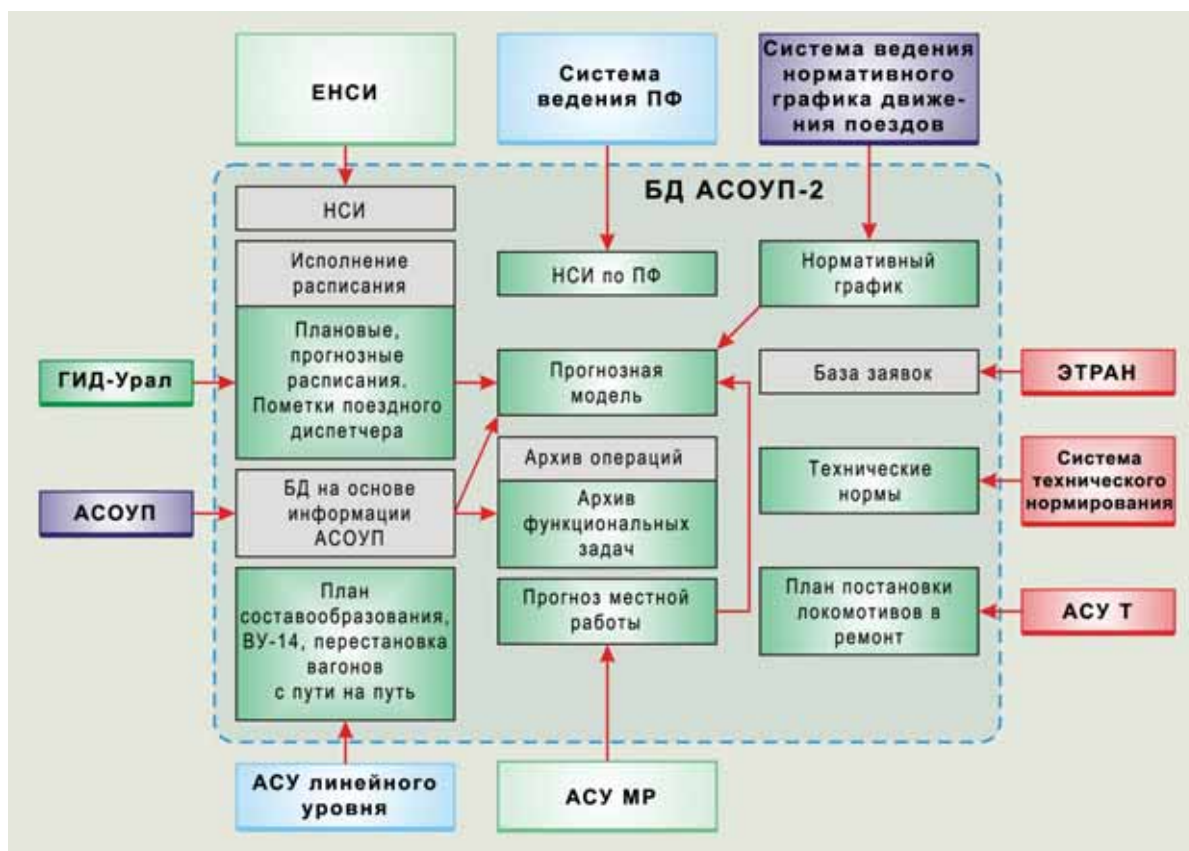


РИС. 2

ляющих. При этом хотелось бы отметить, что информация БД АСОУП-2 может и должна использоваться другими автоматизированными системами (ЭТРАН, АСУТ, АСУВ и др.).

На сегодняшний день на сети уже реализовано ведение баз данных на основе информации АСОУП, практически все остальные элементы находятся в стадии реализации.

Совокупность таблиц единой дорожно-сетевой базы данных на DB2 является моделью, обеспечивающей как ведение цепочек операций со всеми объектами перевозочного процесса, так и единство в подготовке отчетных данных.

Переменная часть единой дорожно-сетевой базы данных на DB2 содержит: таблицы текущего состояния и тематические таблицы на дорожном уровне; тематические таблицы сетевого уровня; таблицы функциональных задач: УПВ, грузовой работы, парков дорожного и сетевого уровней; архив тематических таблиц дорожного и сетевого уровней; архив таблиц функциональных задач.

Таблицы текущего состояния и тематические таблицы предназначены для отражения актуальных данных о поездах, вагонах, контейнерах, локомотивах, бригадах, отправках, а также истории этих объектов в течение текущих и последних отчетных суток. Эти таблицы содержат всю имеющуюся в АСОУП информацию.

Дополнительно в тематические таблицы включается прогнозная составляющая по всем объектам (поезд, вагон, контейнер и др.).

Чистка таблиц по всем объектам осуществляется: на дорожном уровне – по прекращению «жизни» объекта на дороге и по истечении срока использования операции с объектом в оперативных задачах; на сетевом уровне – по исключению объекта.

Дополнительная чистка может быть осуществлена принудительно по заданным параметрам (номер, индекс поезда, номер вагона, контейнера, код дороги расчета).

Функциональные задачи включают таблицы (в режимах реального времени или сеансового расчета): грузовой работы; УПВ; текущего парка вагонов; 3-х часового и суточного срезав; оборота и простоя вагонов; вагонооборота.

Архив тематических таблиц ведется на дорожном уровне в реальном времени на основе входной информации.

Архивы таблиц функциональных задач заполняются в сеансовом режиме, т.е. в таблицы архивов задач сбрасываются все записи, которые являются актуальными в прошедшие отчетные сутки. Структуры таблиц архива аналогичны структурам таблиц функциональных задач. Один раз в сутки производится сброс из таблиц задач в таблицы архива задач, в которых информация хранится в течение трех лет.

Как уже отмечалось, наличие многочисленных баз данных переменной информации приводит к тому, что в однородных данных, получаемых из различных систем, возможно существенное расхождение. Такая же проблема и с плановой информацией. Поэтому одной из основных проблем при создании плановой составляющей ЕДСБД является определение первоисточника плановой информации и ее детализация. Если при создании переменной составляющей информационные потоки идут с дорожного уровня на

сетевой, то при создании плановой составляющей – в противоположном направлении, детализируются на дорожном уровне и детальная информация возвращается на сетевой.

В плановой составляющей хранятся графики движения поездов, план формирования, размеры движения, весовые нормы, скорости движения, нормы простоя и другие данные.

Создание единой дорожно-сетевой базы данных сложный и трудоемкий процесс. Поэтому при определении этапов ее создания, в первую очередь, необходимо было ликвидировать узкие места в существующих разработках, а во вторую – перейти на современные средства ведения ЕДСБД. Исходя из этого на первом этапе разрабатывается структура БД и реализуется система ведения ее на основе БД АСОУП. При таком подходе недоработки при ведении БД АСОУП переходят и в ЕДСБД. Поэтому на последующих этапах будет разрабатываться система ведения ЕДСБД на основе достоверных сообщений и осуществляться переход к реализации логического контроля в новой среде и ведению базы на основе современных средств взаимодействия с линейным уровнем.

К первоочередным задачам на ЕДСБД, решение которых весьма актуально, относятся:

- реализация системы взаимодействия с АС других видов транспорта, которая послужит информационной основой для создания логистических центров;

- реализация обработки в АСОУП-2 входного потока сообщений, прошедших логический контроль в АСОУП (версия 2.00 АСОУП-2);

- автоматизированная система контроля функционирования эталонов программ и нормативно-справочной информации в АСОУП и АСОУП-2 на сети ОАО «РЖД»;

- автоматизированная система управления погрузкой и продвижением выделенных категорий вагонов;

- автоматизированная система контроля за вагонами, находящимися под таможенным контролем;

- информационно-справочная система по контролю за ходом исполнения заявок грузоотправителей;

- реализация новой технологии ведения сетевой базы данных на DB2 на основе БД АСОУП-2 (сетевая составляющая);

- машинный учет наличия и ремонта неисправных вагонов грузового парка широкой колеи (с выделением собственных и арендованных) в объеме ВО-1;

- разработка автоматизированной системы по эффективному управлению локомотивами и бригадами для уровней ЦУП ОАО «РЖД», ДЦУ, ЦУМР, станции, локомотивного депо и во взаимодействии всех эксплуатируемых и разрабатываемых систем (ДИСТПС);

- первая очередь информационно-аналитической системы мониторинга перевозочного процесса (ДИСКОР2»);

- автоматизация переписи контейнеров на базе номерных контейнерных моделей железных дорог;

- автоматизированная система оперативного контроля и анализа выполнения тарифных и эксплуатационных тонно-километров;

- исключение из обращения вагонов, долгое время не имеющих грузовых операций;

- единая дорожно-сетевая прогнозная модель перевозочного процесса версии 2.00 (поездная, вагонная и локомотивная составляющие).



УДК 656.073.7:004.9

# ЭВОЛЮЦИЯ ОПЕРАТИВНЫХ ДИСЛОКАЦИОННЫХ МОДЕЛЕЙ ЛОКОМОТИВОВ И ЛОКОМОТИВНЫХ БРИГАД



**В.Н. ОДИНЦОВ,**  
начальник отдела управления  
тяговыми ресурсами



**Т.Б. ПРИЛИПКО,**  
главный инженер проекта



**В.Н. КОРОТКОВ,**  
ведущий технолог

**Ключевые слова:** оперативная дислокационная модель локомотивов, автоматизированная система управления локомотивным парком, оперативная дислокационная бригадная модель

**В состав системы оперативного управления входит множество систем. Среди них – система оперативного контроля дислокации грузовых локомотивов и организации подвода их на техническое обслуживание (ОКДЛ) и комплекс для оперативного контроля за наличием, дислокацией и использованием локомотивных бригад (ОКДБ).**

## ОПЕРАТИВНАЯ ДИСЛОКАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ЛОКОМОТИВОВ

■ Система оперативного контроля дислокации грузовых локомотивов и организации подвода их на техническое обслуживание (ОКДЛ) разрабатывалась для создания информационных технологий по оперативному управлению локомотивным парком, оперативного учета и анализа использования локомотивов, а также для информационного обеспечения таких прикладных задач, как:

- оперативное планирование и прогнозирование для уровней станций, отделений, дорог, регионов;
- ведение графика исполненного движения поездов и локомотивов;

- контроль недопустимости использования локомотивов вне полигонов, которые определены технологиями;

- контроль своевременности выполнения технического обслуживания и текущего ремонта локомотивов, недопустимость перепробегов между ними;

- сменно-суточное планирование потребности локомотивов для заданного объема перевозок;

- функционирование комплексных систем по учету локомотивного парка и управлению им на различных уровнях (системы ОСКАР, СИРИУС, СИГНАЛ-Л).

Система ОКДЛ создавалась как одна из моделей АСОУП. Организация, построение и состав данных оперативных моделей системы АСОУП позволяют по

любому из элементов слежения найти взаимосвязь с другими элементами. Так, по локомотиву, который идет с поездом, легко находятся общие данные о поезде, пономерный перечень вагонов в нем, перечень отправок и контейнеров в вагонах, данные о грузах, грузоотправителях и грузополучателях, а также о локомотивной бригаде.

Оперативная дислокационная модель локомотивов и совокупность прикладных задач на ее основе составляют автоматизированную систему управления локомотивным парком (АСУЛП).

Создание ОКДЛ началось в конце 1978 г., когда ВНИИЖТ с участием ПКТБ АСУЖТ разработал и утвердил в МПС «Типовое техническое задание на разработку автоматизированной системы управления локомотивным парком (АСУЛП)». У истоков создания системы стояли В.И. Некрашевич, Л.А. Титова, Д.А. Палей (ВНИИЖТ), Д.А. Соснов, Г.Н. Баврин, Л.С. Шамцян, В.Н. Коротков, И.А. Панченко, В.В. Сыроежкин, С.В. Якимец и другие (ПКТБ АСУЖТ).

В 1979–1985 гг. специалисты ПКТБ АСУЖТ и ВНИИЖТ с участием представителей Северной дороги создали нормативную базу (классификаторы серий локомотивов, их состояний, локомотивных депо), программное обеспечение для ведения локомотивной модели, временные инструкции. К 1986 г. принципиально сложилась нормативная база, были определены информационные потоки, на Северной дороге опробован прототип локомотивной модели. После

доработки по результатам опытной эксплуатации локомотивной модели система ОКДЛ была внедрена на всех дорогах сети. Она полностью интегрировалась с другими дорожными моделями АСОУП.

Важным этапом стала разработка и утверждение в 1987 г. документа «Типовой технологический процесс работы поездного диспетчера по локомотивам отдела движения отделения железной дороги (ТНЦ) в условиях функционирования ОКДЛ». В этой технологии определены задачи и функции ТНЦ, которые могут информационно поддерживаться системой ОКДЛ, а также разработаны формы справок и технология работы с ними.

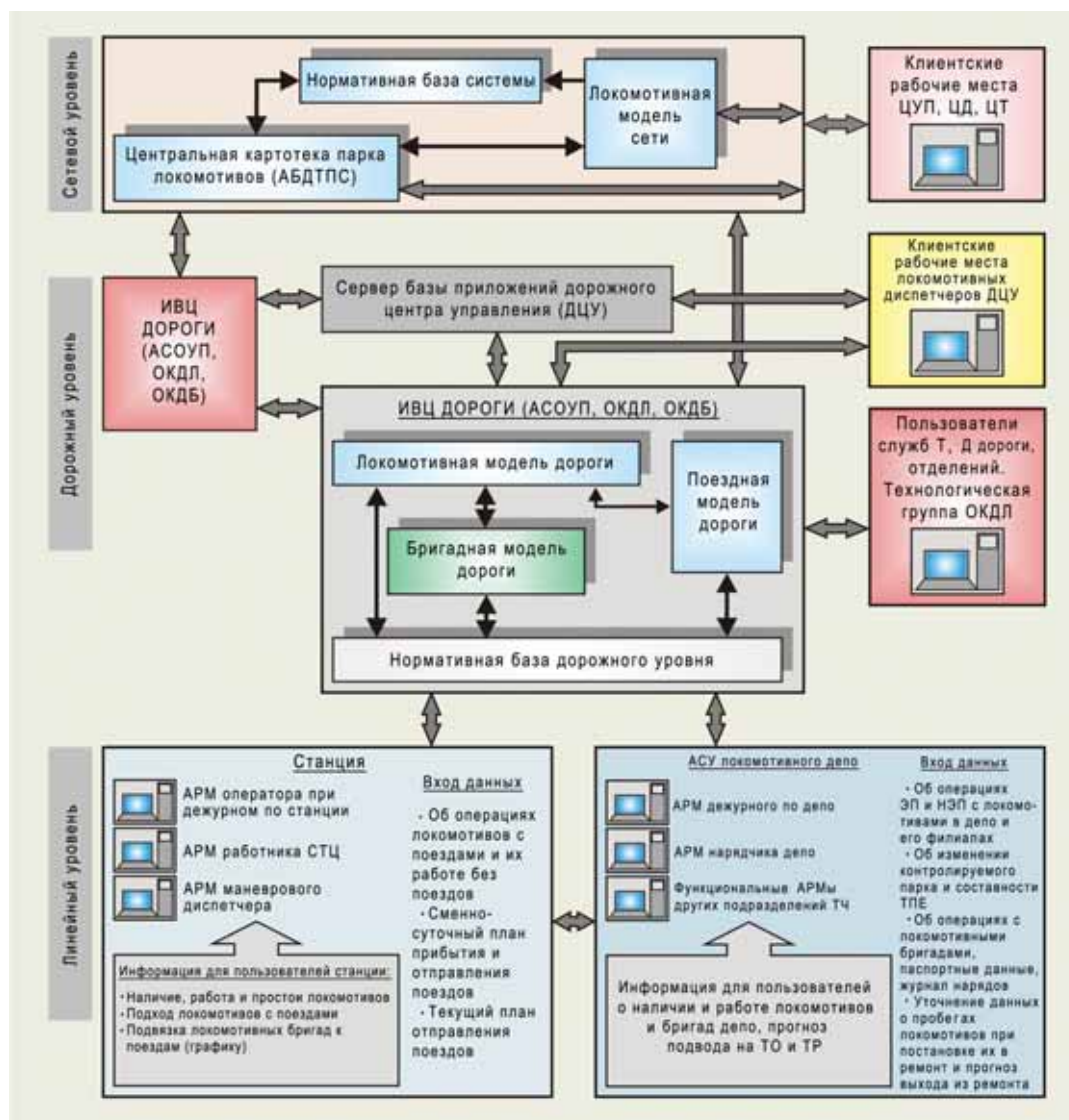
В последующие два года коллектив занимался разработкой и внедрением АРМ диспетчера по локомотивам на ПЭВМ ЕС-1840. АРМ успешно прошел опытную эксплуатацию на Финляндском отделении Октябрьской дороги, однако по ряду причин не получил широкого распространения. Тем не менее, разработка АРМ ТНЦ явилась по сути прорывной, так как была впервые реализована схема взаимодействия АСОУП не только со смежной АСУ, но и с пользователем, которому в реальном времени пред-

ставлялись данные об операциях с локомотивами на его полигоне.

При этом были разработаны все справки системы ОКДЛ, которые определены технологией работы диспетчера по локомотивам, а также процедуры формирования сообщений 1042 и 4110. Эти сообщения с небольшими изменениями используются и сейчас.

В конце 90-х – начале 2000-х гг. пришло понимание необходимости перехода на новые средства разработки и управления базами данных. В рамках создания АСОУП-2 появилась дорожно-сетевая локомотивная модель на СУБД IBM DB2. Она функционирует и в настоящее время. Работа проходила поэтапно на протяжении 2000-х гг. Разрабатывалась структура таблиц локомотивной модели дороги (ЛМД) и программное обеспечение, которое внедрялось на дорогах сети.

В связи с утверждением новой Инструкции по учету наличия, состояния, ремонта, технического обслуживания, работы и использования тягового подвижного состава в 2009–2010 гг. появилась необходимость существенных изменений в составе данных, а также в алгоритмах формирования атрибутов. Запуск новой версии состоялся в июле 2010 г.



Структурная схема функционирования локомотивной и бригадной моделей во взаимодействии с системами различного уровня

На основе дорожно-сетевой локомотивной модели реализован ряд прикладных задач аналитического, справочного, учетного характера, а также задач для принятия управляющих решений. К числу основных можно отнести:

*расчет потребности и регулирования локомотивов при сменно-суточном планировании* (ведется для 70 % сети ОАО «РЖД»);

*комплекс барьерных функций и запретов* по недопущению использования локомотивов с нарушением пробегных норм от технического обслуживания и текущих ремонтов в поездной и маневровой работе (внедрен на всех железных дорогах, планируется дальнейшее совершенствование технологии и программного обеспечения комплекса);

*показатели наличия и состояния локомотивов в локомотиво-сутках* (разработаны взамен ручного отчета ТО-4, задача функционирует на всех дорогах и по сети в целом).

### **ОПЕРАТИВНАЯ ДИСЛОКАЦИОННАЯ БРИГАДНАЯ МОДЕЛЬ**

■ На эффективность организации перевозочного процесса существенное влияние оказывают методы и способы управления работой локомотивных бригад. Комплекс «Оперативный контроль за наличием, дислокацией и использованием локомотивных бригад» (ОКДБ), вошедший в состав АСОУП, помогает вырабатывать верные управленческие решения при руководстве работой локомотивных бригад.

Комплекс задач ОКДБ, как и другие прикладные задачи АСОУП, технологически и информационно связан с такими системами, как ГИД-Урал, АРМы нарядчика, дежурного по депо и дежурного по станции (АРМ ТЧБ, АРМ ТЧД, АРМ ДСП). Исходная информация в ОКДБ поступает в виде специальных сообщений об изменении состояния и дислокации локомотивных бригад. Сообщения формируются и передаются в реальном времени персоналом линейных подразделений.

На дорожном уровне решаются задачи учета наличия и состояния локомотивных бригад на подходах к станции, на станциях, где расположены основные и оборотные депо, а также по участкам обращения; оперативного контроля соблюдения режима труда и отдыха локомотивных бригад.

Начало разработки комплекса ОКДБ дорожного уровня было положено в 1987–1989 гг. специалистами ИВЦ Северной дороги. Активное участие в ней принимали Н.Я. Кругляк, В.П. Токмачев, Т.А. Шикина и др.

В 2001 г. было принято решение о переводе комплекса ОКДБ на новые программные средства с применением системы управления базой данных IBM DB2. Такой перевод позволил значительно расширить базу данных информации о локомотивных бригадах. Активное участие в развитии ОКДБ принимали: Е.Т. Ермаков, Г.Н. Баврин, В.И. Некрашевич, В.Н. Ковалев, В.Л. Сальченко и др.

Сегодня бригадная модель дороги (БМД) содержит исчерпывающую информацию о паспортных данных всех работников локомотивных бригад, сведения о прохождении контрольно-инструкторских поездок, о разрешенных к управлению серий тягового подвижного состава, сведения о последнем состоянии и дислокации, историю изменения состояний, данные об отвлечениях от основной работы и др. В рамках

расширения базы БМД разработаны средства ведения данных о приказах при изменении режима работы локомотивных бригад, плановые наряды и сведения о нарушениях режима.

Для выдачи аналитических справок был создан пользовательский интерфейс на основе WEB технологий. Разработчиками WEB приложений являются В.Н. Котляровский, В.Л. Кунегин, А.К. Сорокин, В.А. Никишин. При отладке программного обеспечения и совершенствовании технологии неоценимую помощь оказали специалисты дорожных вычислительных центров.

Новый импульс развитию ОКДБ придало сотрудничество с новосибирскими разработчиками комплекса АРМ ТЧБ в составе комплекса АСУТ. Этот комплекс стал надёжным и эффективным источником данных для ОКДБ, так как при этом сообщения в ОКДБ формируются не операторами, а в фоновом режиме, в результате штатной работы оперативного персонала цеха эксплуатации на специализированных рабочих местах. Это обеспечило возможность распределённого контроля между линейным уровнем и АСОУП (ОКДБ), позволило поэтапно перейти к жёсткому контролю цепочек дислокации локомотивных бригад и стимулировало развитие комплекса АРМ ТЧБ и ОКДБ. Итогом совместной работы стала высокая востребованность данных, аккумулируемых ОКДБ, на основе которых созданы аналитические системы СИРИУС, Сигнал-Л и др.

За годы совместной работы были расширены номенклатура передаваемых сообщений и их структура, дорабатывались старые и создавались новые классификаторы. В АРМ ТЧБ были добавлены средства, позволяющие нарядчику контролировать наличие связи с ОКДБ и результаты взаимодействия АРМ ТЧБ с ОКДБ. Для линейного уровня разработан комплекс аналитических отчётов, обеспечивающий возможность анализа взаимодействия АРМ ТЧБ и ОКДБ. Он необходим для разработки мероприятий по устранению выявленных проблем и нарушений.

В 2010 г. началась постепенная интеграция систем АСУТ и АСОУП. На первом этапе обеспечена унификация отчётных данных за счёт добавления новых проверок на редактирование данных в АРМ ТЧБ, приём сообщений в ОКДБ. Рассматривается возможность ещё более тесной интеграции комплексов АСУТ и ОКДБ в составе АСОУП на основе применения сервис-ориентированной архитектуры, современных протоколов передачи данных и средств разработки.

Повышение качественного уровня автоматизированных систем возможно только за счёт максимального исключения ручного труда из процесса формирования базы данных. Операции захода локомотива в депо и выхода из него фиксируются автоматически более чем в 100 депо. При этом используется информация, получаемая от системы автоматической идентификации подвижного состава. Внедряется система автоматического формирования сообщений об операциях с локомотивами на станциях на основе интеграции данных, получаемых в автоматическом режиме от различных источников (САИ ПС, устройств СЦБ, ГИС «РЖД»). Уже в этом году операции с бригадами и обработка маршрута машиниста будут фиксироваться с использованием индивидуальной электронной карты. Системы автоматической фиксации операций для ведения базы данных АСОУП



УДК 656.07:004.09



**А.Ф. ФЕОКТИСТОВ,**  
начальник отдела общесистемного  
программного обеспечения  
и сопровождения АСОУП

# ПЕРВАЯ КОМПЛЕКСНАЯ СИСТЕМА ИНФОРМАТИЗАЦИИ ПЕРЕВОЗОК

**Ключевые слова:** ведение базы данных, системные прикладные компоненты, объем характеристик, сегментная обработка данных

**В 1979 г. руководство ПКТБ АСУЖТ приняло решение о разработке дорожной системы АСУДО-Д. Позднее она трансформировалась в АСОУП – автоматизированную систему оперативного управления перевозками. Технологическую часть разработки возглавил главный конструктор Д.А. Соснов, программную – главный конструктор А.Ф. Феоктистов. Идея подобной АСУ зародилась не на пустом месте. Несколько дорожных ИВЦ имели свои решения задачи, причем наиболее преуспели в этом ИВЦ Белорусской, Октябрьской, Юго-Западной и Горьковской дорог.**

■ В научно-исследовательской лаборатории систем математического обеспечения МИИТа была создана группа для выбора и оценки возможностей общесистемных средств, в которую входил и представитель ПКТБ АСУЖТ. Выводы этой группы были таковы: в такой сложной системе, как дорожная АСУ, должны максимально использоваться стандартные средства. Однако вопрос о выборе конкретных стандартных средств оставался открытым.

В стране в то время подобные средства отсутствовали, а с зарубежными лицензионными продуктами были большие проблемы. К тому же мощностей тогдашних больших ЭВМ (256 кбайт оперативной памяти – цифра, вызывающая сегодня улыбку) катастрофически не хватало. Руководство ИВЦ Юго-Западной дороги, не желавшее учитывать этот факт, взяло курс на применение имеющихся системных средств. В качестве ос-

новного элемента ведения базы данных была предложена СУБД «ОКА», что впоследствии сыграло отрицательную роль.

Исходя из реальной обстановки ПКТБ АСУЖТ приняло решение об ориентировании на стандартные средства собственной разработки – благо этому способствовал молодой амбициозный коллектив.

На начало 1980 г. в системах АСУ узла, ДИСКОР, ИОДВ уже были опробованы главные общесистемные прикладные компоненты: СТО, СПО (система первичной обработки информации), СОФ (система обслуживания файлов), СУВП (система управления вычислительным процессом).

В отношении технологических решений максимально использовался опыт ИВЦ Белорусской, Октябрьской и некоторых других дорог. В качестве опытного полигона была выбрана Северная дорога, на ИВЦ которой в 1982 г. была впервые запущена в объеме пускового комплекса АСУДО-Д

в режим круглосуточной работы на ЭВМ с оперативной памятью 512 кбайт и операционной системой MVT.

К сожалению, в то время в МПС и на ряде ИВЦ наметился «раскол» в видении пути дальнейшего развития системы. Если вычислители Октябрьской, Северной, Южно-Уральской, Свердловской и некоторых других дорог стали активными соразработчиками типовой АСУДО-Д, то специалисты ИВЦ Белорусской, Горьковской и Юго-Западной дорог пошли своим путем. Правда, последние, получив временные характеристики на стандартной СУБД «ОКА» на порядок хуже типовой АСУДО-Д, вскоре отказались от своей идеи.

Наиболее сложными для ПКТБ АСУЖТ стали 1982–1985 гг. В острую конкурентную борьбу с типовой разработкой вступили вычислители Белорусской дороги, идейно возглавляемые Ю.В. Былинским. Кстати, много позднее он

стал активным участником разработок типовой системы.

В Минске состоялось совещание, на котором обсуждались пути дальнейшего развития системы. В нем участвовали руководители практически всех ИВЦ дорог, представители МПС, ВНИИЖТа, ПКТБ АСУЖТ. Попытка руководства ИВЦ Белорусской дороги волевым решением остановить типовую разработку под предлогом её отставания по технологической функциональности от их разработки не удалась. Многие специалисты понимали, что в части общесистемных компонент типовая система явно превосходит белорусскую.

В конце концов, было принято решение об испытании белорусской АСУ на других дорогах, в частности на Московской. В процессе испытаний выяснилось, что она сделана под объёмные характеристики Белорусской дороги, а с объёмами Московской дороги она не справляется. Ее разработчики занялись масштабными доработками, а коллектив ПКТБ АСУЖТ в это время приступил к наращиванию функциональности и повышению надёжности АСУДО-Д. Ведь проблем с ограничением объёма характеристик в типовой АСУДО-Д не было изначально. Ещё в 1980 г. программное обеспечение типовой АСУДО-Д было

ориентировано на гипотетическую дорогу с объёмными характеристиками, примерно вдвое превосходящими самую масштабную дорогу – Московскую. Спустя пять лет типовая система в реальном режиме функционировала на большинстве дорог.

В руководстве ИВЦ Московской дороги вскоре поняли бесперспективность идеи автономной АСУ, после чего здесь была запущена типовая система. Белорусские вычислители также перешли на типовую систему. Система получила новое название – АСОУП. В определённый момент на новый уровень вышли связи АСОУП со смежными системами – АСУСС, сетевой БД, с АСОУП соседних дорог. Произошли важные структурные изменения, в ПКТБ АСУЖТ был создан мощный новый отдел под названием, идентичным наименованию системы, который возглавил Н.Е. Тарасов.

Наконец и специалисты ИВЦ Горьковской дороги поняли, что им не угнаться за многочисленными требованиями руководства МПС и тоже заменили свою разработку на типовую систему.

Казалось, что наступает время спокойной доработки ещё не завершённых до конца фрагментов и внесение новых. Тем более что к концу 80-х фактически на стадии завершения был новый

фрагмент системы обслуживания файлов, так называемая сегментная обработка данных (СОД), предназначенная для ведения вагонной, контейнерной или отправочной моделей. В чистом виде система обслуживания файлов крайне напряжённо справлялась с такими моделями, особенно на дорогах с большими объёмами данных.

Но грянули суровые 90-е годы. Начался массовый отток специалистов ПКТБ АСУЖТ. Уезжали, в том числе и за рубеж. Все помнят, что основной удар пришёлся по наиболее важным унитарным предприятиям. Тогда коллектив отдела АСОУП оказался наиболее стойким, хотя и его потери оказались довольно ощутимыми. Пожалуй, некоторым утешением стала возможность приобретать зарубежные модели ЭВМ – аналоги ЕС. Хотя на первых порах они были «не первой свежести», но по мощности и надёжности превосходили советские.

Исчезла и проблема покупки стандартных лицензионных продуктов. В середине 90-х руководство ПКТБ приняло решение о разработке новой версии АСОУП уже на лицензионных стандартных продуктах – прежде всего СУБД DB2. На первых порах казалось, что сами собой отпадут многие проблемы и уже к концу 1999 г. от АСОУП образца 1978 г. ничего не останется. Однако длительный период организационных экспериментов, реакция на многочисленные реорганизации, текучка кадров, в какой-то мере перестройка структуры ПКТБ ЦКИ отодвинули сроки закрытия старой АСОУП. Новая система на основе СУБД DB2 в ходе эволюции именовалась по-разному: МПП 99, ЕМПП. Даже сейчас на сети совместно функционируют две составляющие АСУ: на базе СОФ и DB2 под общим названием АСОУП-2.

В последние годы с целью сокращения затрат на эксплуатацию взят курс на консолидацию вычислительных средств. Центрами консолидации выбраны Московский, Санкт-Петербургский и Екатеринбургский ИВЦ. В будущем планируется переход к централизованной обработке данных.



Разработчики АСОУП на Восточно-Сибирской дороге в середине 80-х годов. Слева направо: А.А. Орлюк, Д.А. Соснов, А.Ф. Феоктистов, П.Д. Драйцель, шофёр микроавтобуса

УДК 004.3: 004.7

# ОБЕСПЕЧИТЬ НАДЕЖНУЮ РАБОТУ ИТ-ИНФРАСТРУКТУРЫ



**А.И. ГРУШЕНКОВ,**  
начальник отдела эксплуатации  
имитационно-отладочного полигона  
АСУ эксплуатационной работы

**Ключевые слова:** сервер, майнфрейм, сеть передачи данных, программные продукты

**Начальная ИТ-инфраструктура ПКТБ АСУЖТ была построена с нуля через год после приказа о создании организации. Днем рождения Вычислительного Центра стала дата приема в промышленную эксплуатацию первой электронной вычислительной машины Минск-32 – 5 ноября 1972 г. А менее чем через полгода была запущена в работу и другая ЭВМ – Урал-14Д. Именно на этих ЭВМ в те годы строилась вся информатизация железнодорожного транспорта. ПКТБ АСУЖТ получило возможность включиться в эту работу и возглавить её.**

■ Запуск в эксплуатацию первых ЭВМ потребовал выполнения большого объема подготовительных и наладочных работ, начиная со строительства машинного зала. Необходимо было построить системы электропитания и кондиционирования, разместить и смонтировать большое количество шкафов и стоек оборудования, участвовать совместно с представителями заводов-изготовителей в пусконаладочных работах, а также организовать постоянное обучение специалистов.

Следует напомнить, что работа на ЭВМ осуществлялась в однозадачном режиме, для ввода информации использовались бумажные носители, и каждый разработчик являлся владельцем объемистой колоды перфокарт и бобин перфолент. Характеристики ЭВМ, по принятой тогда классификации, относящейся к ЭВМ большой производительности, впечатляли. Так, Минск-32 выполняла около 65 тыс. операций в секунду и имела операционную память 256 кбайт.

В 1975 г. в вычислительном центре ПКТБ запускают в работу ЭВМ ЕС-1030, первую ЭВМ нового поколения. Это событие стало началом долговременной и успешной ориентации на программно-технические комплексы фирмы IBM как основную платформу для АСУ дорожного уровня, поскольку ЕС-1030 и последующие ЭВМ этой серии были аналогами серии System/360 и System/370 фирмы IBM. Для АСОУП последовательно сменяют друг друга или работают определенное время параллельно ЕС-1022, ЕС-1035, ВК-2Р-35, ЕС-1046 и, наконец, ЕС-1130 – последняя ЭВМ российского производства.

Вместе с ЭВМ совершенствуются применяемые операционные системы: MVT, SVS и TKS. Эксплуатация последней была наиболее успешной – именно под управлением TKS началась работа создаваемых в ПКТБ автоматизированных систем. Появился термин «программно-технологическая среда». Разработчики получили в свое распоряжение удобные

средства для написания, выполнения и отладки программ. Программисты старшего поколения с ностальгией вспоминают подсистему реального времени PRIMUS.

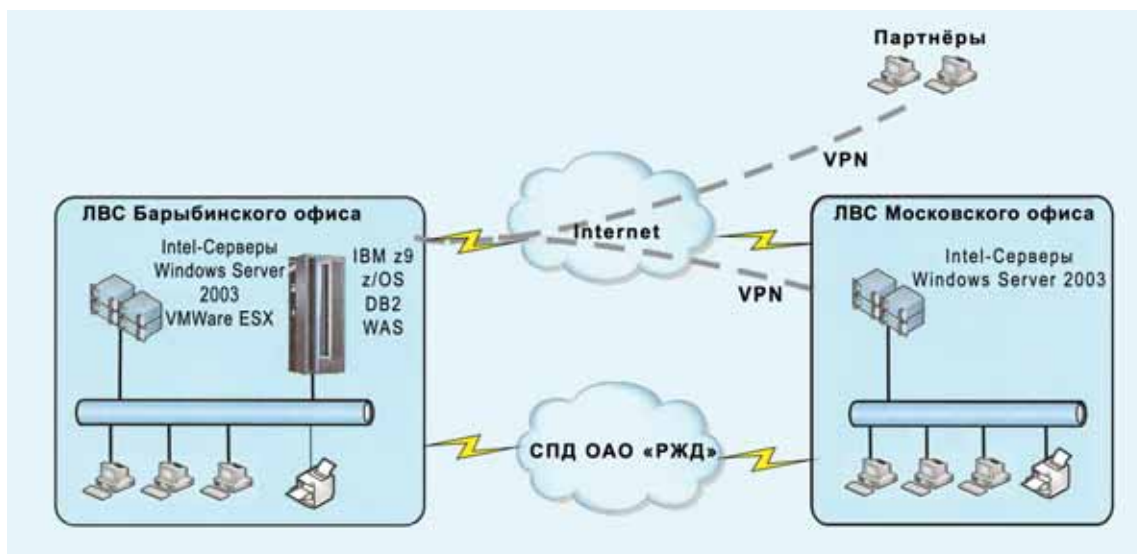
С 1994 г. в обиход специалистов ПКТБ и дорожных вычислителей прочно входит термин Mainframe (мэйнфрейм), обозначающий общепринятое название машин производства IBM с архитектурой System/390z Series, которые начали заменять серию ЕС ЭВМ. В ПКТБ это IBM 4381, IBM 9121, 9221 (последние две, правда, под именами ЕС-1250, ЕС-1290).

Значительно ускорила работу ПКТБ эксплуатация мэйнфрейм IBM 9672 R15, на котором в течение почти 10 лет отрабатывались построение и функционирование систем с использованием различных версий операционной системы OS/390 и СУБД DB2. После создания ПКТБ ЦКИ основой имитационно-опытного полигона стал мэйнфрейм нового поколения IBM z9 BC (630 миллионов операций в секунду, 16 Гбайт оперативной памяти) с архитектурой zSeries и операционной системой z/OS.

Для систем линейного уровня разработка АСУ сортировочных станций начиналась на миниЭВМ ЕС-1010, ЕС-1011. Позднее разработкой и сопровождением систем линейного уровня стали заниматься компании ЦИТТранс и Транссистемотехника.

Направление АРМ появилось с начала производства в стране микроЭВМ и микропроцессорных наборов. Через ПКТБ прошли практически все виды микро-ЭВМ и заменившие их IBM PC. Прогресс вычислительной техники менял и оснащение рабочих мест разработчиков – от чёрно-белых экранов дисплейных комплексов до современных высокопроизводительных персональных компьютеров (ПК). С применением IBM PC совместимых ПК началось использование программных продуктов компании Microsoft. Сначала это была операционная система MS DOS, а затем все последовательности систем Windows и приложений MS Office.





ИТ-инфраструктура ПКТБ ЦКИ

С появлением и развитием сетевых технологий строится локальная вычислительная сеть ПКТБ. Сначала на сетевой ОС Novell создаются общесетевые ресурсы, ориентированные на коллективное использование. К 1996 г. рабочие места всех сотрудников были оснащены персональными компьютерами, подключенными к ЛВС, которая развивалась с изменением технологий, наращивала доступные сетевые службы.

Большой путь за эти годы прошла и организация сети передачи данных: от телеграфных каналов с использованием телетайпов до современного сетевого оборудования фирмы Cisco.

Сегодня ИТ-инфраструктура ПКТБ ЦКИ содержит всё необходимое для успешного решения производственных задач. Она включает:

ПТК мэйнфрейм в составе сервера z9, дисковой подсистемы EMC DMX1000 ёмкостью 5 Тб и роботизированной картриджной библиотеки;

19 виртуальных и реальных серверов для реализации сетевых служб, базирующихся на отдельных серверах и blade-системе платформы Intel фирмы HP и программных продуктах Windows 2003 Server и VMware;

более 150 ПК со всем необходимым программным обеспечением: ОС Windows XP, Office 2007, антивирусное обеспечение и др.;

многочисленное периферийное оборудование – сетевые и локальные принтеры, копиры, сканеры, многофункциональные устройства, IP-телефоны.

Вся инфраструктура работает в составе двух ЛВС: Московского и Барыбинского офисов, которые подключены к СПД ОАО «РЖД» по каналам со скоростью 1 и 4 Мбит/с соответственно. Возможен закрытый обмен данными через Internet.

Ключевая задача нашего отдела – обеспечение надёжной работы инфраструктуры с минимальными временем реакции на неполадки и временем их устранения. В ПКТБ ЦКИ это время обычно исчисляется минутами. С годами кардинально изменился характер работы сотрудников отдела. Ушли в далекое прошлое использование осциллографов и поиск неисправных микросхем. Сам процесс ремонта состоит в основном в замене устройств или блоков, которые в свою очередь ремонтируются в рамках гарантийного обслуживания. Основная работа сегодня – это установка и настройка программных продуктов и устранение неполадок. Исчезает узкая специализация, всё более важной становится универсальность.

Оценивая перспективы, можно отметить следующее. Для наших АСУ платформа IBM по-прежнему будет основной в ближайшие годы. При этом список используемых программных продуктов могут пополнить ПО для построения аналитических систем и порталов. Что касается Intel-серверов и ПК, здесь высока вероятность увеличения объемов применения программных продуктов с открытым исходным текстом (Open Source ПО), в частности, различных версий Linux.

Развитие АСУ по-прежнему во многом определяется тремя факторами: «железом», «софтом» и, конечно, людьми, которые создают оптимальную среду разработки, тестирования и функционирования. На этом стоят и будут стоять наши информационно-управляющие системы. Не вызывает сомнений, что сотрудники отдела и далее будут вносить весомый вклад в производственную деятельность ПКТБ ЦКИ.



В машинном зале



**А.Г. ТРЕГУБОВ,**  
начальник отдела ведения  
фонда алгоритмов и программ,  
систем классификации  
и кодирования

УДК 656.2:025.4

# СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОТРАСЛЕВОЙ СИСТЕМЫ КЛАССИФИКАЦИИ И КОДИРОВАНИЯ

**Ключевые слова:** система классификации и кодирования, критерии оценки, руководящие технические материалы, библиотека стандартов и нормативных документов

Документом, положившим начало созданию отдела ведения фонда алгоритмов и программ, систем классификации и кодирования (ФАП СКК), является Указание МПС от 27 марта 1975 г. № Г-8615, которое утвердило «Отраслевой руководящий технический материал по разработке и применению классификаторов технико-экономической информации для автоматизированной системы управления железнодорожным транспортом». Указание предписывало начальнику ПКТБ АСУЖТ разработать проект положения об организации фонда классификаторов.

■ Отраслевой руководящий технический материал по разработке и применению классификаторов технико-экономической информации для комплексной автоматизированной системы управления железнодорожным транспортом (ОРТМ-I) определил главной задачей совершенствования классификаторов научную разработку единой системы классификации и кодирования технико-экономической информации, составными частями которой являлись бы проектируемые классификаторы, номенклатура и системы обозначений.

Летом 1975 г. была образована группа классификации и кодирования технико-экономической информации, вскоре преобразованная в отдел. Разработка классификаторов требовала изучения и анализа отраслевых наработок и методических материалов по подготовке общесоюзных классификаторов, руководящих технических материалов, критериев оценки правильности выполнения работ,

вопросов экспертизы, опытной проверки, внедрения и ведения классификаторов.

Одним из первых документов, разработанных отделом, стал Руководящий технический материал по информационному обеспечению АСУЖТ (РТМ-3/76) «Классификаторы». Этот документ определил ряд актуальных классификаторов, включенных в отраслевой фонд. Основной целью оперативного издания классификаторов РТМ-3/76 являлась унификация кодовых обозначений объектов, используемых при решении задач АСУЖТ. С этого момента все ИВЦ дорог в дальнейших разработках обязаны были осуществлять однозначное кодирование информации в соответствии с кодами, приведенными в классификаторах: железных дорог, отделений дорог, сводной номенклатуры грузов, рода грузовых вагонов, системы обозначений административно-территориального деления.

Под руководством и при активном участии специалистов отдела

на ИВЦ дорог были созданы дорожные фонды классификаторов и налажена система рассылки извещений об изменениях в них.

За прошедший период было разработано более 110 отраслевых классификаторов, многие из которых используются не только на железных дорогах России, но и на территории бывших союзных республик.

Выполняя функции головной организации по классификации и кодированию технико-экономической информации в МПС, отдел наладил деловые связи с Всесоюзным научно-исследовательским институтом классификации и кодирования (ВНИИКИ), Госстандартом, Главным информационно-вычислительным центром Государственного комитета по анализу и статистике (теперь Росстат). Благодаря долгому сотрудничеству с Росстатом в отраслевом фонде находятся и поддерживаются в актуальном состоянии 32 общероссийских классификатора, таких как

Статрегистр, ОКАТО, ОКОГУ, ОКВЭД, ОКФС и др.

Сотрудники отдела принимают активное участие в работе международных железнодорожных организаций. Так, на протяжении многих лет они являются членами постоянной рабочей группы по «Кодированию и информатике» Организации сотрудничества железных дорог (ОСЖД).

В задачи этой группы входит: разработка вопросов унификации и актуализации кодирования и стандартизации структур и элементов данных, перевозочных и

рожного сообщения в структуре ЭДИФАКТ, разрабатывает систему «Безбумажная технология перевозок грузов».

С 2004 г. наши специалисты участвуют в работе постоянной рабочей группы по классификации и кодированию информации (ПРГ ККИ) при Комиссии специалистов по информатизации железнодорожного транспорта. Эта группа разрабатывает классификаторы технико-экономической информации в области межгосударственной отраслевой классификации СНГ, Латвии, Литвы и Эстонии.

посетитель может самостоятельно зарегистрировать известный ему ресурс в каталоге. Сейчас в каталоге 474 ресурса.

Наш отдел занимает лидирующую роль в отрасли по вопросам классификации и кодирования. С результатами работ знакомы многие специалисты, в том числе из других отраслей. Вот самые известные наши публикации: «Тарифное руководство № 4», справочник «Гармонизированная номенклатура грузов».

Сотрудники отдела: В.С. Полинов, Л.П. Орлюк, А.А. Назаров



Многообразие страниц WEB-портала ОФАП СКК

других сопроводительных документов и обмен информацией в области международных перевозок пассажиров, грузов и багажа. Группа участвует в создании совместных памяток ОСЖД/МСЖД по кодированию предприятий, объектов, маршрутам следования в международных грузовых перевозках, аналитической нумерации международных пассажирских и грузовых поездов, пограничных железнодорожных станций, пассажирских и грузовых вагонов, тягового подвижного состава.

Кроме этого, она следит за применением международных стандартов ООН/ЭДИФАКТ, использованием сети Internet на железных дорогах, определяет коды железнодорожным предприятиям, ведет библиотеку железнодо-

В 2000 г. отдел запустил в эксплуатацию WEB-портал отраслевого фонда классификаторов. В течение нескольких лет сотрудники переводили классификаторы в электронный вид, создавали электронное хранилище в среде DB2, различные пользовательские сервисы. Теперь любой сотрудник ОАО «РЖД», имеющий доступ в корпоративную сеть, после регистрации может обращаться к отраслевому фонду классификаторов технико-экономической информации.

В рамках WEB-портала разработаны и ведутся единый фонд информационных ресурсов, информационно-справочная система документов по качеству перевозок, библиотека стандартов и нормативных документов. Каждый

награжден знаком «Почетный железнодорожник», О.Л. Рогожкина – часами министра путей сообщения.

Идя в ногу со временем, отдел принимает весомое участие в таких разработках, как автоматизированная система централизованного ведения нормативно-справочной информации (АС ЦНСИ), система ведения моделей описаний БД АСОУП-2К (СВМ).

Постоянно повышая свою квалификацию, наши сотрудники совершенствуют систему ведения фонда, разрабатывают современные пользовательские сервисы и методы интеграции нормативно-справочной информации в автоматизированные системы управления на железнодорожном транспорте.





**К.А. ПЕТРОВ,**  
начальник отдела качества  
внешних проектов

**Информационные технологии являются основой индустрии обработки информации – важнейшего сектора современной транспортной инфраструктуры. Уровень развития информационной индустрии и соответствующих технологий определяется качеством проработки и использования на практике научно-методических основ информатизации. Масштабность, последовательность, сбалансированность и научная обоснованность разработок в области информатизации отрасли позволили к настоящему времени создать интегрированную информационную систему такого уровня, при котором она становится неотъемлемым технологическим инструментарием транспортной инфраструктуры. Информатизация в ОАО «РЖД» стала самостоятельной научно-прикладной дисциплиной, имеющей свои характеристики: предмет, методы исследования, фундаментальный методологический базис.**

УДК 004:656.07

# МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

**Ключевые слова:** информатизация железнодорожного транспорта, методологический базис, единое информационное пространство, обработка информации, оценка качества

■ Почему важен методологический базис? В первую очередь потому, что современные информационные системы ОАО «РЖД» и проекты, обеспечивающие их создание, имеют следующие особенности:

- сложность предметной области (достаточно большое количество подсистем, объектов, функций, атрибутов и сложные взаимосвязи между ними), требующая тщательного моделирования и анализа данных и процессов;

- наличие совокупности тесно взаимодействующих компонентов – подсистем, имеющих свои локальные задачи и цели функционирования;

- иерархическая структура взаимосвязей ИС и их компонентов;

- неоднородная совокупность критериев качества функционирования ИС и их компонентов;

- ограничения по возможности использования типовых проектных решений и прикладных систем;

- необходимость достаточно длительного сосуществования старых и вновь разрабатываемых баз данных и приложений;

- функционирование в неоднородной среде на нескольких аппаратно-программных платформах;

- поддержка одновременной работы достаточно большого количества локальных сетей, связываемых в глобальную сеть масштаба холдинга, и территориально удаленных пользователей;

- разобценность и разнородность отдельных групп разработчиков по уровню квалификации и сложившимся традициям использования тех или иных инструментальных средств;

- существенная протяженность проекта во времени, обусловленная, с одной стороны, ограниченными возможностями коллектива разработчиков и, с другой – мас-

штабами организации-заказчика и различной степенью готовности отдельных ее подразделений к внедрению ИС.

Таким образом, проектирование крупномасштабной интегрированной информационной системы, обеспечивающей формирование единого информационного пространства ОАО «РЖД», – логически сложная, трудоемкая и длительная работа. Для ее успешной реализации необходимо: адекватное описание макрообъекта проектирования (задача внешнего проектирования); построение полных и непротиворечивых функциональных моделей конкретных ИС (задача внутреннего проектирования). Решение этих задач невозможно без реализации научно обоснованной методологии проектирования, основу которой составляет определение принципов построения; целей, задач, критерии и показатели качества проектируемой системы.

## ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМЫ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ

■ Важнейшим принципом построения ИС является всесторонний учет и системный анализ внешних и внутренних факторов для определения ее роли, места и задач, предъявляемых к ней требований, а также перспектив развития и технологии применения в производственном цикле.

Внешние факторы включают: состояние, уровень и тенденции развития отрасли; состав, структуру и возможности отраслевых предприятий в регионе; состояние и перспективы развития аналогичного производства за рубежом. К внутренним факторам относятся состав, структура и возможности предприятия; наличие и уровень

автоматизации процессов управления производственным циклом.

В основу построения и функционирования ИС положены следующие взаимоувязанные принципы.

*Преимственность ИС в использовании опыта обработки информации в существующем технологическом цикле.* Предполагает максимальное использование в разрабатываемой системе существующих структур, методов и технологий сбора и обработки информации, создание на первом этапе только необходимых новых элементов системы (локальных ИС) в сочетании с формированием требований к более масштабным участкам, включаемым в систему, и дальнейшее плановое развитие системы с учетом внедрения более масштабных систем автоматизации, связи и передачи данных.

*Принцип «новых задач».* Предполагает абсолютную приоритетность решения задач внешнего и внутреннего проектирования сложной системы по отношению к задачам автоматизации ее основных процессов. Автоматизация уже существующей системы обработки информации должна предшествовать оптимизации ее структуры и состава сложившихся в ней процессов функционирования. Известно, что «автоматизация существующего беспорядка может дать только автоматизированный беспорядок».

*Возможность поэтапной реализации ИС.* Важность принципа возрастает при ограничении ресурсов, выделяемых на создание системы, прежде всего финансовых и научно-технических. Облик системы должен быть разработан так, чтобы обеспечить прирост эффективности системы (системный эффект) уже после первого этапа ее внедрения, а также обеспечить возможность комплексного программного планирования совершенствования ИС и ее составных частей на последующих этапах построения ИС с учетом требований унификации и стандартизации технических и программных средств.

*Открытость ИС.* В соответствии со свойством внешней иерархичности организационных систем ИС должна иметь системные взаимосвязи, обеспечивающие ее взаимодействие с системами вышестоящего уровня (например, с системой отраслевого управления), а также интеграцию с системами нижних и одноранговых уровней. Принцип открытости усиливает свойство

внешней иерархичности системы и означает, что ИС при необходимости должна обеспечить подключение любых как предусмотренных на этапе проектирования, так и вновь появившихся потребителей (источников) информации.

*Комплексная обработка информации.* Понимается совместный анализ, сопоставление, интерпретация и обобщение отдельных, порой отрывочных, низко достоверных, малоинформативных сведений.

*Автоматизация наиболее важных, трудоемких и быстротечных процессов производственного цикла* при рациональном сочетании автоматизации информационных процессов с расчетами и моделированием по различным вариантам прогнозов.

*Сохранение ведущей роли руководителя* в принятии решений, правильное сочетание творческой деятельности человека с работой средств автоматизации, создание удобства для работы должностных лиц ИС.

#### **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЦЕЛИ И ЗАДАЧ ПРОЕКТИРУЕМОЙ СИСТЕМЫ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ**

■ Цель функционирования ИС является основным понятием, от корректности определения которого, в конечном счете, зависит эффективность функционирования системы. В большинстве случаев цель определяется требованиями системы более высокого уровня, в интересах которой функционирует та или иная ИС.

Для систем, выходным результатом которых являются информационные сообщения различной природы, «желаемый результат» может быть определен с позиций качества выходной информации, характеризующейся ее своевременностью, достоверностью (точностью) и полнотой. Данные свойства оцениваются соответствующими количественными и качественными характеристиками в зависимости от требований потребителей информации и решаемых ими задач.

Под достоверностью (точностью) информации следует понимать соответствие полученной информации реальной ситуации. Достоверность определяет вероятность отсутствия ошибок в информации (документах, схемах, данных). Достоверность достигается: обозначением времени свершения событий, сведения о которых передаются; тщатель-

ным изучением и сопоставлением данных, полученных из различных источников; проверкой сомнительных сведений; исключением из процесса обработки искаженной информации и др.

Полнота информации определяется требуемым объемом достоверных сведений, достаточных для принятия обоснованного, «правильного» решения, адекватной оценки ситуации и др. Для коммерческих информационных систем полнота информации, в самом общем виде, может быть определена требуемым относительным числом (процентом) контролируемых факторов, оказывающих влияние на качество принимаемого решения. Необходимая степень полноты определяется потребностями потребителя информации в необходимом ее объеме в интересах успешного решения задач.

Требования к своевременности информации (сбор, обработка и доведение информации до потребителей) определяются скоростью потери актуальности обрабатываемых данных с течением времени.

Временные рамки, характеризующие своевременность, могут колебаться в достаточно широком диапазоне, так как они зависят от множества факторов, в том числе и целевого предназначения ИС. При определении требований потребителей, предъявляемых к своевременности информации, следует исходить из минимальных предельно допустимых показателей временной задержки данных.

Достижение той или иной цели функционирования ИС, как правило, обеспечивается посредством решения некоторого множества задач, обеспечивающего достижение требуемого выходного результата.

#### **ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ**

■ Процесс оценивания качества информационной системы состоит из трех стадий: установление (определение) требований к качеству функционирования ИС, выбор показателей и критериев оценки эффективности, определение процедуры оценивания (расчета) показателей.

Показатели эффективности должны отвечать следующим требованиям:

*представительность* – отражать целевое назначение и задачи (задачу) системы;

**чувствительность** — изменяться при изменении значимых характеристик оцениваемой системы;

**однозначность** — иметь ясный физический смысл, одинаково понимаемый заказчиками и исполнителями оцениваемой системы;

**вычислимость** — затраты на расчет требуемого количества оценок показателя аналитическим, аналитико-имитационным или иным способом не должны превышать выделенных для этого ресурсов.

Как правило, качество ИС характеризуется множеством показателей (многокритериальная задача). Однако на последнем этапе процесса оценивания качества это множество необходимо свести к однокритериальной задаче, решение которой позволяет подготовить заключение для проведения сравнительных оценок ИС и выбора рациональных из них по критериям «эффективность — стоимость», «эффективность — стоимость — время выполнения» и др.

Таким образом, система методик оценки качества информационной системы должна содержать: методику выбора показателей, характеризующих качество оцениваемых ИС, при необходимости составных частей ИС; методику оценки (расчета) выбранных показателей; методику свертки многокритериальной задачи принятия решения.

Следует отметить, что показатель оценки качества ИС должен содержать количественную оценку приращения качества получаемой на выходе информации, выраженную в общем случае через изменение эффекта вышестоящей системы, использующей эту информацию для принятия управленческих решений. Кроме того, показатель должен учитывать: все виды дополнительных расходов, связанных с повышением качества; экономический эффект, получаемый в результате создания (усовершенствования) ИС; эффект от снижения затрат на ее эксплуатацию; экономический эффект от уменьшения стоимости выполнения задачи в связи с усовершенствованием образца ИС.

В целом синтез критерия и показателей качества является в некотором роде искусством, требующим досконального знания предметной области и возможностей проектируемой информационной технологии.

УДК 004:656.07

# ИНФОРМАЦИОННОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ НА БАЗЕ СЕРВИС-ОРИЕНТИРОВАННОЙ АРХИТЕКТУРЫ

**Ключевые слова:** сервис-ориентированная архитектура, агрегация информации, набор сервисов, взаимодействие, база данных



**Э.Ю. КЛИМЕНКО,**  
начальник отдела развития  
корпоративной информати-  
зации, канд. физ.-мат. наук



**И.В. ГУСТОМЯСОВ,**  
руководитель департамента  
разработки прикладных  
информационных систем

■ В настоящее время АСОУП взаимодействует с большим количеством информационных систем, часть из которых является источником информации, часть — потребителями. Основными интеграционными механизмами, используемыми для решения задач по осуществлению информационного обмена между АСОУП и смежными системами, являются обмен сообщениями через транспортную АСУ АОС и организация передачи информации по схеме «точка-точка» с использованием хранимых процедур, реализованных с помощью средств, предоставляемых

системами управления баз данных. Однако консолидация АСОУП в центрах обработки данных и реализация центрально-ориентированного подхода влечет необходимость пересмотра традиционных подходов к интеграции приложений и использования единой корпоративной интеграционной платформы АСУ РЖД на базе принципов сервис-ориентированной архитектуры с применением АСУ ШИНА.

Существующая система асинхронного обмена сообщениями АСУ АОС, построенная на базе продукта IBM Websphere MQ, обеспечивает взаимодействие между системами



РИС. 1



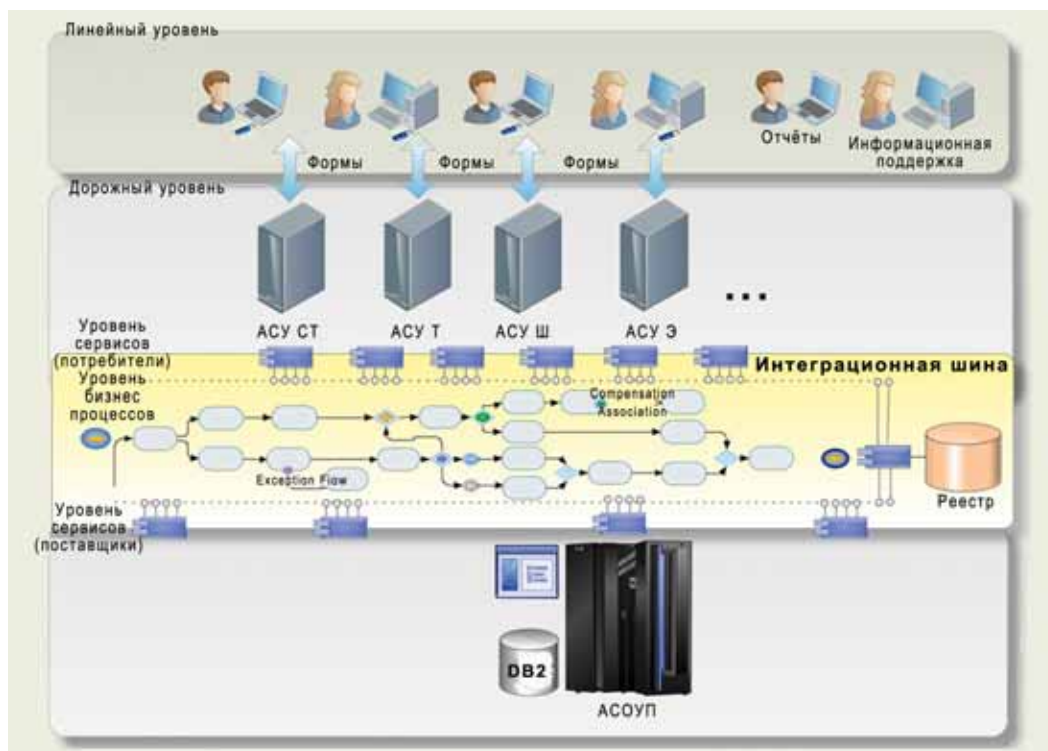


РИС. 2

линейного уровня и АСОУП. Она позволяет обеспечить надежную передачу информации из дорожных систем.

Однако круг интеграционных задач не ограничивается первичным сбором и агрегацией исходной информации. В настоящее время АСОУП является центральным источником информации по грузоперевозочному процессу. Эта информация используется большим количеством смежных систем в качестве учетной, статистической и отчетной. В разрезе построения единой архитектуры интеграции АСУ ШИНА является логическим развитием АСУ АС, нацеленным на организацию сетевого межсистемного взаимодействия, построенного на базе принципов сервис-ориентированной архитектуры (SOA).

SOA – направление развития ИТ архитектуры, в рамках которого бизнес-процессы реализуются на основе набора сервисов. Каждый сервис представляет набор функций. Как самостоятельная и многократно используемая единица в рамках архитектуры сервис может одновременно обеспечивать различные процессы, создавая тем самым возможность выполнения единой реализации набора функций в масштабах всей архитектуры.

Возможность реализации набора сервисов для АСОУП была апробирована на полигоне Северной дороги в рамках создания информационного портала, предоставляющего технологам

АСОУП отчетную информацию с использованием веб-сервисов, реализующих непосредственное извлечение информации из базы данных. Следующим логическим шагом является построение сервисных компонент, определение необходимого уровня гранулярности (пояснить термин) сервисов, выработка канонической модели передаваемых данных и создание репозитория предоставляемых сервисов для смежных систем.

Представляя функциональность АСОУП в виде иерархического набора сервисов, выполняемых в контексте бизнес-процессов, АСУ ШИНА возьмет на себя обеспечение взаимодействия сервисов в ходе обмена данными, а также координацию взаимодействия двух или более сервисов в ходе выполнения комплексных бизнес-процессов.

Инструментарий, предоставляемый АСУ ШИНА, позволит решить следующий набор задач, связанных с сервисным взаимодействием:

- передачу и обработку данных между автоматизированными системами (АС), включая маршрутизацию и трансформацию передаваемых данных;

- динамическое распределение данных и сервисных запросов между АС на основании бизнес-правил и подписок;

- поддержку выполнения сервисных запросов к АС, включая координацию исполнения запросов к различным сервисам;

- организацию и поддержку функционирования репозитория сервисов АС;

- исполнение бизнес-процессов с участием нескольких АС;

- идентификацию и интеллектуальную обработку прикладных событий АС;

- обеспечение качества сервисов (QoS) при передаче и обработке данных, включая гарантированную доставку данных, обработку ошибок и исключений, управление исполнением транзакций;

- мониторинг передачи данных, исполнения интеграционных процессов и сервисов;

- обеспечение возможности быстрого внесения изменений и расширения функциональности при изменении требований к информационному взаимодействию.

Перевод интеграционного взаимодействия АСОУП со смежными системами на использование механизмов сервис-ориентированной архитектуры позволит решить не только технические проблемы, связанные с существующим взаимодействием, основанным на принципе «точка-точка», но и позволит качественно повысить уровень услуги по предоставлению информации о грузопотоках, что особенно важно в условиях реструктуризации ОАО «РЖД» и выделения дочерних/зависимых обществ, для которых данная информация является основой поддержки производственных процессов.

УДК 65.01:005:004

# ОРГАНИЗАЦИОННАЯ СТРУКТУРА ПОРТФЕЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ



**Э.Ю. КЛИМЕНКО,**  
начальник отдела развития  
корпоративной информати-  
зации, канд. физ.-мат. наук



**А.О. ПОПОВ,**  
начальник отдела методологии и  
стандартов качества проектного  
управления ООО «Отраслевой  
центр разработки и внедрения  
информационных систем»



**С.В. ЧИЧЕРИН,**  
начальник отдела управ-  
ления внешними проекта-  
ми ПКТБ ЦКИ

**Ключевые слова:** портфель проектов, процессное управление, организационные структуры, структурирование портфелей, матричные структуры, программа информатизации

Перемены в конкурентной обстановке, структуре рынка, политике, экологии, социально-культурной среде, технологии, промышленных материалах требуют все более частых, быстрых и точных решений со стороны руководства на всех уровнях управления. Исследования показывают, что более гибкими и восприимчивыми к изменениям оказываются те предприятия, которые успешно внедрили у себя глобальные бизнес-процессы, пересекающие организационные границы между подразделениями и вовлекающие в общую процессную деятельность партнеров, подрядчиков и клиентов. Такие предприятия стремятся к переходу от административных методов управления к механизму самосовершенствующейся организации, к процессному подходу в управлении.

■ В современных условиях традиционные административно-иерархические формы управления не могут справиться с потоком возникающих требований. Коммуникации в подобных структурах недостаточно эффективны, административные барьеры на пути потоков информации не обеспечивают принятие быстрых и адресных управленческих решений. В административно-иерархических структурах любое, даже очевидное, изменение требует бесконечных совещаний, согласований, выхода на самый верхний уровень иерархии. Нередко в принятии решений главную роль играют не стратегические цели, интересы предприятия в целом, а частные интересы структурных подразделений.

В то же время формальное внедрение методологии проектного и процессного управления в таких условиях не приносит ощутимого эффекта, поскольку не изменяет внутреннюю среду, корпоративную культуру организации.

Портфельное и процессное управление, внедряемое в сочетании с необходимыми организационными изменениями, дает возможность взять под контроль поток требуемых изменений и обеспечить соответс-

твие предпринимаемых действий влиянием внешней среды и стратегическим целям предприятия.

## ПОРТФЕЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ КАК МЕХАНИЗМ СТРАТЕГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ

■ Большинство предприятий строят свои организационные структуры на основе функционального подхода. Структура такого предприятия состоит из функциональных подразделений, иерархически подчиненных по функциональному признаку: ряд подразделений подчиняются главному инженеру, бухгалтерия и планово-экономический отдел – финансовому директору, сбытовые и снабженческие структуры – коммерческому директору и др. Такая организационная структура имеет множество недостатков. Для сокращения их негативных последствий современные методологии управления рекомендуют использовать процессный подход. При этом на предприятии выделяется ряд бизнес-процессов, каждый из которых захватывает несколько структурных подразделений или даже все. Целью такого подхода является получение некоторого значимого для предприятия результата. При правильной организации каждый процесс имеет своего

«хозяина» и «команду», состоящую из сотрудников различных подразделений, вовлеченных в данный процесс. Таким образом, процессное управление во многом аналогично управлению проектному с той разницей, что проект есть мероприятие временное, имеющее конечную достижимую цель, тогда как процесс – явление условно-постоянное, регулярно повторяющееся во времени.

Для организации процессного управления разработана необходимая нормативная и методическая основа. Прежде всего, следует упомянуть серию стандартов качества ISO 9000, которая дает универсальную и действенную схему организации процессов на предприятии. В конкретных тематических или отраслевых областях разработаны более детальные стандарты и методологии, которые подробно описывают лучшие практики организации процессного управления. Так, в области информационных технологий следует выделить методологию ITSM, серию стандартов ISO 61508 в области безопасности. В них, по сути, реализуются те же принципы, которые утверждены в ISO 9000, но сами процессы, правила и критерии определены более подробно для своих областей применения.

Несмотря на большую популярность, которую приобрел за последние годы процессный подход, можно назвать относительно небольшое число примеров его успешного применения. В этом видятся две причины. Первая заключается в том, что не проработаны в должной мере организационные структуры процессного управления. Вторая связана с тем, что далеко не всегда внедрение процессного управления реально оправдано. Дело в том, что сама по себе функционально-иерархическая структура, несмотря на все недостатки, далеко не так плоха. Она проста, обладает чрезвычайно высокой степенью устойчивости, а также полнотой в отношении всех сторон управления – планирование, контроль, организационное строительство, ресурсное обеспечение. Можно обоснованно утверждать, что нет структуры лучше для сохранения существующего «статус-кво». Если у предприятия нет точно осознанных стратегических задач, если структура процессного управления создается случайным образом, а цели процессов определяются не стратегическими задачами предприятия, а какими-то иными причинами, то такое управление принесет скорее вред, чем пользу. Ведь само по себе процессное управление существенно сложнее и затратнее, а кроме того, приводит к возникновению внутри организации дополнительных барьеров между отдельными процессами.

Следует понимать, что единственная реальная ценность процессного управления заключена в возможности эффективного достижения поставленных целей. Если у предприятия имеются четко определенные и обоснованные стратегические задачи, если цели конкретных процессов получаются путем декомпозиции глобальной стратегической задачи и они оказываются взаимосвязанными и взаимозависимыми, то и межпроцессные барьеры оказываются не столь существенными. Реальный выигрыш от достижения стратегических целей с лихвой окупает все затраты на организацию процессного управления.

Именно стратегическое управление делает процессное управление полным и эффективным.

Механизмом влияния стратегического управления на предприятие является портфельное управление, которое на основе исполнения портфелей реализует и контролирует выполнение принятых стратегических планов.

### СТРУКТУРА ПОРТФЕЛЕЙ ПРОЕКТОВ

■ Наиболее известные структуры портфелей проектов можно найти в проектно-ориентированных организациях, например, в строительных фирмах или компаниях, специализирующихся на информационных технологиях, бизнес которых – выполнение проектов для внешних заказчиков. Используемые в этом случае портфельные структуры могут быть названы портфелями цепи поставок (Supply Chain Portfolio). Такие портфели формируются из проектов, инициируемых запросом со стороны заказчика. Далее идет формирование технико-экономического предложения исполнителем, организация конкурса, заключение контракта с исполнителем и собственно реализация проекта. Организации-исполнители, как правило, группируют программы проектов по заказчикам и далее – портфели проектов по сегментам рынка. В больших проектных организациях для управления программами и портфелями проектов назначаются специальные менеджеры, которые контролируют выполнение стратегических планов освоения сегментов рынка.

Для организации, которая выполняет проекты в основном для собственного развития, ситуация намного сложнее. В этом случае можно указать три дополнительных метода создания и структурирования портфелей проектов. Первый – это портфели стратегических преобразований (Strategic Transformation Portfolio). Иначе их можно назвать целевыми стратегическими портфелями. Второй – это инновационные портфели непрерывного совершенствования (Innovative Continuous Improvement Portfolio). И третий – портфели капитальных инвестиций (Capital Expenditure Portfolio).

В принципе, организация может структурировать портфели различными методами. Наиболее простой и, вероятно, наименее эффективный метод в отношении достижения долгосрочных целей, – это структурирование портфелей проектов по организационной структуре. Обычно такая структура является отражением подхода Supply Chain Portfolio для внутренних заказчиков. Известно, что организационная структура является одним из наиболее инерционных инструментов, используемых для достижения целей компании, в то время как структура портфелей проектов должна отражать инновационные подходы и служить механизмом совершенствования организации. Поэтому, чем более мобильной, гибкой и инновационной является компания, тем меньший удельный вес в общем портфеле проектов занимают портфели, структурированные по организационной структуре. Тем не менее, определенная доля подобных проектов для устойчивого развития организации, безусловно, необходима.

Портфели включают в себя чисто проектную деятельность и операционную. Последняя в общем случае может быть представлена в виде ряда межфункциональных процессов, поддерживающих эффективность главных цепочек добавленной ценности на предприятии. На обслуживание внешних



заказчиков ориентированы следующие процессы: обеспечение выполнения внешних заказов, управление услугами, управление взаимодействием с заказчиками. На внутренних заказчиков направлены процессы разработки продукции и услуг, закупок, управления операциями и мощностями. По сути данные процессы представляют собой большие категории, в рамках которых действуют конкретные процессы предприятия.

Другое измерение дает функциональный срез предприятия, который в общем виде структурируется по следующим направлениям: финансы, маркетинг, продажи, снабжение, производство, управление персоналом.

Любая система управления оказывается устойчивой только при наличии обратной связи, которая служит основой для итерационного развития процессов на основе сбора, обобщения и анализа фактических данных деятельности. Только при этих условиях становится возможной реализация классического цикла Деминга: планирование – выполнение – проверка – воздействие, т.е. управление, корректировка. Поэтому в общую схему управления должны быть включены системы управления по ключевым индикаторам эффективности и системы формирования стратегии, базирующиеся на основе анализа фактических данных обо всех сторонах деятельности. В качестве такой системы все чаще применяется система сбалансированных показателей [1].

Общая схема управления предприятием, включающая основные функции, процессы, портфели развития и управление стратегией, представлена на рис. 1.

Рассмотрим более детально различные виды портфелей проектов.

## ПОРТФЕЛЬ СТРАТЕГИЧЕСКИХ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ

■ Формирование портфеля стратегических преобразований включает в себя выполнение стратегического анализа, разработку стратегии и формирование планов по ее реализации. Это направление проектов фокусируется на выборе стратегических решений, которые улучшают организационную эффективность. Успешное выполнение проектов данной категории обеспечивают радикальные и инновационные преобразования в отношении организации, технологии, структурных преобразований, инструментальных средств, обеспечивающих улучшения в цепочке формирования добавленной ценности на предприятии.

Портфель проектов стратегических преобразований не равномерен во времени. В отдельные периоды организация может уделять ему большие ресурсы, в другие – ограниченные. Периоды, когда данный портфель должен быть наиболее активен, можно разделить на две категории. Первая категория связана с внутренними причинами – это периоды роста зрелости организации, перехода ее на более высокий уровень развития, вторая – с внешними причинами, обусловленными конкурентной средой, изменениями в политических или экономических условиях.

Основные преимущества, которые дает портфель стратегических преобразований, заключаются в следующем. Во-первых, стратегия трансформируется в конкретный набор реальных действий, мероприятий и проектов. Во-вторых, обеспечивается управление изменениями, при котором поддерживается целостность проектных планов и контроль над ними. В-третьих, риски и неопределенности уменьшаются за счет итеративности портфельного управления и держатся



РИС. 1

под постоянным контролем. И последнее, результат каждого проекта данного портфеля контролируется исходя из поставленных целей на основе объективных ключевых индикаторов.

### ПОРТФЕЛЬ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ

■ Совершенствующая организация следует политике постоянного улучшения, как это рекомендуется в подходах всеобщего управления качеством (total quality management). Постоянное инновационное совершенствование является непрерывной деятельностью как в производственной, так и в управленческой сферах.

Портфель совершенствования составляется на основе бизнес-инициатив, которые выдвигают внутренние заказчики – руководители и участники бизнес-процессов предприятия. Бизнес-инициативы формируются, как правило, в виде бизнес-кейсов, т.е. детализированных инвестиционных предложений, которые содержат анализ затрат, выгод и рисков, связанных с предлагаемыми инвестициями, и другие разумные альтернативы. Затем они преобразуются в наборы проектов. Проекты должны быть ранжированы по приоритетам в соответствии с политикой совершенствования и планами развития предприятия. Формирование инициатив должно быть подчинено общим целям улучшения процессов, реализации корректирующих и предупреждающих действий, направленных на достижение установленных целей.

Проекты, имеющие общую направленность и цели, группируются в программы проектов, конечной целью которых является измеримое улучшение производительности бизнес-процессов. Внутренние заказчики утвержденных программ проектов становятся их спонсорами (в терминологии проектного управления). Контроль над проектами осуществляется в первую очередь на основе измерений уровня достижения установленных целевых показателей.

Портфель совершенствования очень важен для предприятия. В том случае, если он корректно организован, находится под контролем и выполняется регулярно на непрерывной основе, практически не возникает необходимости в проведении крупных изменений, которые являются всегда достаточно рискованными и требуют значительных ресурсных затрат.

Выполнение проектов данного портфеля требует постоянного анализа процессов, измерения их производительности и поиска путей улучшения. Этот же путь обеспечивает непрерывный рост организационной зрелости предприятия.

### ПОРТФЕЛЬ КАПИТАЛЬНЫХ ИНВЕСТИЦИЙ

■ В этот портфель входят проекты, связанные с капитальными затратами и инвестированием в инфраструктуру предприятия. Речь идет о строительстве сооружений, закупках и внедрении промышленного оборудования и др. Главная цель портфеля капитальных проектов – увеличение результативности предприятия. Проекты в данном портфеле могут группироваться по тематике, организационной структуре, специфическим группам требуемых ресурсов. Проекты капитальных инвестиций должны ранжироваться, прежде всего, по степени стратегической важности.

Проекты, связанные с капитальными инвестициями, могут быть инициированы различными внутренними заказчиками, но в первую очередь

руководством предприятия, а также подразделениями, которые являются основными создателями добавленной стоимости организации. Проекты капитальных инвестиций должны формироваться на основе естественного органического развития предприятия. Одним из показателей эффективности портфеля капитальных проектов является адекватное возрастание стоимости самого предприятия.

### ИННОВАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПОРТФЕЛЬ

■ Инновационно-технологический портфель проектов является относительно новым понятием. Он объединяет в себе специализированные инновационные проекты, которые иницируются с помощью партнеров, занимающих ведущие позиции в ключевых технологических областях. Практика показывает, что организации, эффективно использующие высококвалифицированные ресурсы своих подрядчиков, поставщиков и партнеров, могут получить конкурентные преимущества при внедрении новых продуктов и решений.

Организация данного портфеля может иметь различные формы. Это может быть временная кооперация с научными, конструкторскими, консалтинговыми организациями и фирмами-разработчиками, созданная для решения определенной группы задач. Это может быть также постоянная виртуальная сеть организаций, обеспечивающая обмен опытом или совместное развитие базы знаний в определенной области. Эффективным вариантом является организация постоянно действующих технологических семинаров и конференций. Для успешной деятельности в данном направлении очень важно обеспечить единый процесс, объединяющий участников на основе взаимной заинтересованности, общих целей, учета компетенций и управления информацией. Виртуальная сеть партнеров должна объединяться одной целью. Это формирование предложений, бизнес-кейсов, рекомендаций, экспертных оценок, аналитических отчетов для разработки инновационного портфеля, базирующегося на самых современных и эффективных технологических достижениях.

Объем инвестиций этого портфеля может быть не очень большим, но важно, чтобы в современных условиях быстрых темпов технологического развития работа в данном направлении проводилась регулярно. Дополнительно следует отметить большие возможности роста квалификации и накопления знаний, которые открываются при регулярном выполнении этого процесса.

### ПОРТФЕЛЬ ПРОЕКТОВ ПОСТАВОК

■ Одна из основных целей данного портфеля – обеспечение высокого сервиса для заказчиков организации, включая как внешних заказчиков, так и заказчиков внутренних. Проекты портфеля формируются из инициатив, направленных на улучшение процессов, обслуживающих заказчиков, и выполнение самих заказов, требующих проектной организации. Формирование портфеля должно базироваться на создании пакетов заказов клиентов, изучении потребностей и проблем заказчиков.

В чисто проектных организациях, таких как фирмы-разработчики, вся деятельность по обслуживанию заказчиков сосредотачивается в портфеле проектов поставок. Бизнес таких организаций заключается в

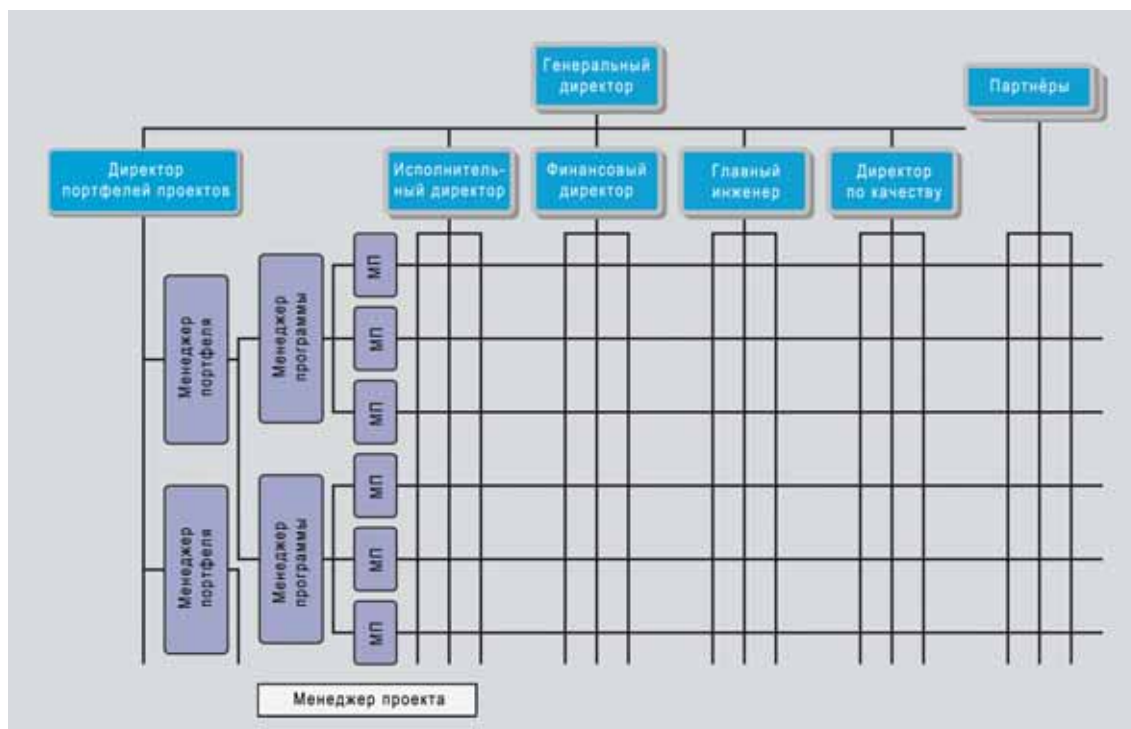


РИС. 2

выполнении серий проектов для заказчика. В организациях с непрерывным циклом работ, например, в транспортных компаниях, большая доля действий по обслуживанию клиентов осуществляется в рамках операционной, непрерывной деятельности. Однако в современных условиях многие организации непрерывных циклов реформируются, разделяя и переводя операционные бизнес-процессы в дочерние и смежные структуры. В этих условиях возникает гибридная процессно-проектная структура обслуживания, в которой соединяются операционные схемы сервиса для конечных пользователей и проектные схемы – для партнерских и дочерних организаций. При правильной организации новые организационные схемы могут быть более эффективными, однако они требуют и более зрелых методов управления.

#### МАТРИЧНАЯ СТРУКТУРА

■ На современном этапе фокус управления смещается от контроля и распределения материальных активов к управлению активами не материальными, построенными на управлении знаниями и стратегией развития. Задача руководства на каждом уровне управления в этих условиях многократно усложняется. С одной стороны, менеджеры высшего звена должны обеспечить устойчивость, надежность и стабильность функционирования предприятия, с другой – поддерживать высокий темп изменений, формировать инновационный климат на предприятии, реализовывать напряженные программы развития. Решение этих формально противоречащих друг другу задач лежит на путях перехода от административных методов управления к формированию совершенствующейся обучающейся организации.

На современном предприятии должны быть одновременно реализованы два различных направления деятельности: одно, непосредственно связанное с основным бизнесом, обслуживанием клиентов, производством и получением прибыли, другое – с разви-

тием, совершенствованием инноваций, управлением ими. Наиболее простой, но не вполне эффективный способ организации выполнения обоих направлений – это создание в организационной структуре отдельных подразделений и департаментов для каждого из данных видов деятельности. Недостаточная эффективность такого решения в том, что реализовать тесное сотрудничество между столь различными направлениями подчас достаточно сложно. Управление в этом случае остается административным. Обеспечить эффективный обмен информацией, организовать управление знаниями, улучшить инновационный климат очень затруднительно.

Более эффективным способом организации работ является внедрение матричных структур управления, когда сотрудники функциональных подразделений закрепляются за конкретными бизнес-процессами и проектами. В матричной структуре обеспечивается органическое сочетание процессной и проектной деятельности, широкое вовлечение персонала в процессы совершенствования, обучения и развития. В матричных организационных структурах создаются условия для эффективной организации межфункциональных бизнес-процессов и выполнения комплексных проектов, программ и портфелей проектов (рис. 2).

Комплексное руководство общим портфелем проектов должен осуществлять менеджер, обеспечивающий общую координационную роль по развитию – директор портфеля проектов организации (CPO – Chief Portfolio Officer).

Менеджер портфеля отвечает за отбор конкретных проектов, постановку приоритетов проектов, ход их реализации, распределение и перераспределение материальных и финансовых ресурсов. Если портфель велик, то в нем выделяют программы (как совокупность взаимосвязанных проектов) или портфели (как совокупность не обязательно взаимосвязанных проектов) более низкого уровня. Функции руководителя портфеля и руководителя программы идентичны.



Разница только в том, что менеджер программы должен в большей степени следить за взаимосвязями и взаимозависимостью отдельных проектов. И наконец, менеджер проекта (МП на рис. 2) отвечает за ход реализации конкретного проекта.

Таким образом, наряду с традиционной функционально-иерархической структурой выстраивается параллельная иерархическая структура, подчиненная директору портфеля проектов организации, который подчиняется непосредственно руководителю предприятия. Сотрудники, участвующие в реализации проектов, обладают двойной подчиненностью: с одной стороны – руководителю своего функционального подразделения, с другой – руководителю проекта.

Такая организация не является противоречивой, несмотря на двойное подчинение, присущее матричным структурам, поскольку подчинение по различным измерениям идет по неперекрывающимся функциональным обязанностям. В этом случае управление становится более устойчивым, чем в иерархических структурах, поскольку руководство может получать информацию и контролировать деятельность сотрудников в различных разрезах, что в целом обеспечивает достоверность и полноту информации для принятия эффективных решений.

Матричная структура такого рода позволяет обеспечить возможность сбалансированного достижения результативности, эффективности и качества. При этом руководство может сосредоточиться в большей степени на стратегических вопросах управления. Основную оперативную роль в управлении развитием будут играть портфельные управляющие, в сферу ответственности которых включается проектная деятельность по основным портфелям развития организации, а в процессных областях – руководители по операциям, финансам, качеству, в область ответственности которых должна включаться результативность и эффективность бизнес-процессов.

Нужно подчеркнуть, что данная схема является достаточно гибкой для обеспечения и поддержки задач, возникающих в ходе реформирования предприятия, поскольку, с одной стороны, она представляет полную схему управления, а с другой – при внедрении изменений поддерживает возможности адаптации.

#### **ОРГАНИЗАЦИЯ ПОРТФЕЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССАМИ ИНФОРМАТИЗАЦИИ В ОАО «РЖД»**

■ Вся деятельность ОАО «РЖД» подчинена реализации стратегических целей. Эти стратегические цели изложены в регулярно обновляемых документах, касающихся как деятельности ОАО «РЖД» в целом [2], так и по отдельным направлениям работы. Так, в области информатизации стратегические задачи определены Политикой информатизации. Это хорошо проработанный профессиональный документ, который содержит много ценных положений. В Политике утверждаются положения, которые должны выполняться постоянно в обязательном порядке всеми участниками процессов развития информатизации.

Поскольку стратегическому управлению в ОАО «РЖД» уделяется столь большое внимание, было бы логично предположить, что в этой организации внедрение портфельного управления будет иметь успех. Причем речь может идти обо всех видах деятельности, связанных с инновационным развитием. И такие работы действительно начинаются.

Как мы уже упоминали, в ОАО «РЖД» утверждена Политика информатизации. Ежегодно на её основании готовится Программа информатизации. При управлении Программой информатизации, которая формируется снизу-вверх на основе заявок от департаментов ОАО «РЖД», при таком подходе обеспечить целостность и эффективность архитектуры всего комплекса информационных технологий чрезвычайно сложно.

Необходима детально разработанная и утвержденная стратегия, которая позволит обеспечить формирование Программы информатизации сверху – вниз от стратегических целей через портфели к конкретным проектам. При этом методы, критерии и подходы, используемые при формировании и реализации проектов, должны регулироваться требованиями Политики информатизации.

В середине 2010 года Департамент информатизации и корпоративных процессов управления приступил к реализации проекта портфельного управления в области информатизации. За это время были выявлены процессы, которые обеспечивают формирование и реализацию программы информатизации ОАО «РЖД». Началась формализация этих процессов – подготовка тщательных регламентов их осуществления. На первом этапе ведется описание «как есть», чтобы затем, в соответствии с принципами ISO 9000, перейти к оптимизации процессов.

Следующий этап – переход от состояния «как есть» к целевому состоянию, связан, прежде всего, с организацией портфельного управления. При этом едва ли не самым сложным оказывается выбор структуры портфелей, принципов их формирования.

Изучение мирового опыта показывает, что хотя портфельному управлению в последние годы уделяется много внимания, даже изданы стандарты портфельного управления, например [3], а число профессиональных систем для его автоматизации измеряется десятками, в большинстве случаев портфельное управление рассматривается как управление проектами и программами в рамках портфеля: отбор проектов, их ранжирование по приоритетам, организация выполнения проектов, перераспределение материальных и финансовых ресурсов между проектами.

С учетом сложности системы управления процессами информатизации и трудностей, связанных с их внедрением, решено принять итерационный план, в котором решения по развитию системы на очередном этапе будут приниматься на основе результатов предыдущего этапа. Общий план развития системы предлагается разделить на три этапа: первый – организация и учет портфелей проектов и автоматизированных систем; второй – автоматизация основных процессов управления портфелями проектов; третий – автоматизация и сервисная поддержка основных процессов управления архитектурой комплекса АСУ РЖД.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Каплан Р., Нортон Д. Сбалансированная система показателей. От стратегии к действию. М.: Олимп-Бизнес, 2010. – с. 320.
2. Стратегические направления научно-технического развития ОАО «Российские железные дороги» на период до 2015 г. (Белая книга ОАО «РЖД»).
3. The Standard for portfolio Management. Second Edition – PMI, 2008. – с. 146.



**В.О. БАЙБАКОВ,**  
руководитель группы  
методологии

**В начале 2008 г., вскоре после возрождения ПКTB ЦКИ в статусе филиала ОАО «РЖД», в рамках отдела качества внешних проектов была создана группа, одной из главных задач которой стал нормоконтроль технической документации в рамках комплексного научно-технического проекта «Оптимизация управления перевозочным процессом на основе экономических критериев» (КНП-1). И хотя группа эта так пока и не переросла в службу нормоконтроля (как планировали вначале), а из-за кризиса и сокращения объемов финансирования новых разработок работы по нормоконтролю не получили достойного развития, накопленный опыт может оказаться полезным.**

УДК 006:004:656.07

# ОПЫТ НОРМОКОНТРОЛЯ

**Ключевые слова:** техническая документация, юридические нормы, ГОСТ, разработчик, заказчик, структура, информация

■ Прежние нормативные документы (ГОСТ, общепромышленные руководящие методические материалы – ОРММ) требуют, чтобы вся техническая документация проходила нормоконтроль. Впрочем, соблюдение ГОСТ является делом добровольным (см. Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании»), а ОРММ были утверждены МПС и, стало быть, к ОАО «РЖД» имеют весьма спорное отношение. Может быть, вообще не стоит пользоваться всеми этими документами? Разработчику и так ясно, что и как нужно писать в документации.

Когда наша группа приступила к анализу документации, разработанной по проекту КНП-1, мы обнаружили плачевную ситуацию. Большинство приходящих на контроль документов имело весьма косвенное отношение к ГОСТ и ОРММ. Но к чему это привело? Некоторые технические задания включали текст на нескольких страницах и не позволяли понять даже то, для чего система предназначена. Другие, напротив, были обширны по объему, содержали массу полезной и не очень информации, но найти в них требования, которым должна соответствовать система, было трудно. Практически ни в одном техническом задании не были сформулированы критерии, согласно которым можно было бы оценить успешность реализации системы. Часто оказывалось, что технического задания вообще нет. «Как можно проводить приемочные испытания, основной целью которых является контроль соответствия

системы техническому заданию, если самого технического задания нет?» – спрашивали мы. И слышали ставший привычным ответ: «А мы всегда так делаем».

Справедливости ради отметим, что не все документы имели столь невысокое качество. Были работы, которые мы сохраняли и использовали в качестве образцов. На основании их потом писались методические рекомендации и шаблоны. И всё же качество большей части приходящей документации не выдерживало критики.

По-видимому, такое состояние технической документации было закономерным. Дело в том, что от разработчика требуется, прежде всего, чтобы система была создана, чтобы она работала и выполняла положенные функции. В условиях жестких ограничений финансирования и времени выполнения проектов в качестве жертвы часто выбирается разработка документации. С другой стороны, многие годы заказчики и разработчики были, по сути, сотрудниками одной организации. Если система не делала того, что от неё требуется, её не принимали, даже если это требование и не было прописано в техническом задании. И наоборот, принимали систему, даже если она не умеет делать чего-то, указанного в задании, если разработчик сумел «договориться» с заказчиком. В подобной ситуации создание полноценной технической документации воспринимается разработчиком как обуза, как нечто лишнее, ненужное, отнимающее драгоценное время.

Почему сложившаяся ситуация не может нас устраивать? Причин тому несколько. Прежде всего, не следует забывать, что на железных дорогах России проходит реформа. Разработчики, бывшие раньше сотрудниками железных дорог, получили независимость. Поначалу – формальную, однако чем дальше, тем эта независимость становится всё более полноценной. Теперь уже разработчики вправе принимать заказы «со стороны», а подразделения ОАО «РЖД» – заказывать разработку не только у «своих» НИИ и КБ, но и у сторонних фирм. На смену «неформальным» отношениям постепенно приходят отношения, основанные на договорах, финансовых обязательствах, юридически обязывающих нормах. В новых условиях уже нельзя обойтись без документа, в котором четко и ясно были бы сформулированы требования к разрабатываемой системе, прописаны критерии, по которым можно было бы объективно и однозначно определить, выполнены поставленные требования или нет. В существовании такого документа заинтересованы и разработчик и заказчик, поскольку именно он позволяет сбалансировать их интересы, избежать разногласий и взаимных претензий. Каким должен быть этот документ? Сегодня мы не можем предложить ничего лучшего, чем проверенное временем техническое задание (ТЗ) по ГОСТ 34.602–89.

Часто приходится слышать, что ГОСТ устарел, что он избыточен, что в документах по ГОСТ слишком много формальной, никому не нужной информации. Да, конечно, ГОСТы не идеальны, особенно ГОСТ 19-й серии, разработанные ещё в 70-е годы прошлого века. Трудно, например, представить себе документ «Текст программы» по ГОСТ 19.401–78 для современной объектно-ориентированной системы. Если говорить конкретно о ГОСТ 34.602–89, то его, в целом, следует признать весьма удачным. И если структура и содержание технического задания полностью соответствуют этому ГОСТу, то документ получается достаточно качественным.

Иногда авторы технических заданий пытаются изменить структуру технического задания, определенную ГОСТ 34.602–89.

При этом они ссылаются на п. 2.2 этого ГОСТа: «В зависимости от вида, назначения, специфических особенностей объекта автоматизации и условий функционирования системы допускается ... вводить дополнительные, исключать или объединять подразделы ТЗ». Аналогичное положение есть и в отраслевых ОРММ ИСЖТ 2.01-00. В подобных ситуациях мы обращаем внимание авторов на то, что изменять структуру допускается только для отражения «специфических особенностей» и просим обосновать, в чем заключены эти особенности для их системы. Пока что ни одного вразумительного ответа мы не услышали. Например, пусть идет разработка стационарной, не транспортной системы, работающей на мейнфрейме. Является ли это основанием для того, чтобы исключить п. 4.1.7 «Требования к транспортабельности системы»? По нашему мнению – ответ отрицательный. Вместо исключения пункта следует написать «Требования не предъявляются». Поясним, чем такой подход лучше. Если написано «Требований не предъявляется» – это означает, что таких требований действительно нет, и что заказчик с этим согласен. Если же соответствующий пункт отсутствует, остается гадать – то ли требований нет, то ли они изложены где-то в другом месте, то ли этот раздел просто забыли включить. Если написано «Требований не предъявляется» и заказчик под этим подписался, то он уже не вправе потребовать выполнения этих требований. Если раздела нет, в процессе приемки системы могут возникнуть конфликты из-за разного понимания требований заказчиком и разработчиком.

Написанное выше далеко не просто умозрительные заключения. Например, разбираясь с одной из автоматизированных систем на стадии подготовки её к приемке, мы обнаружили, что система должна получать исходные данные от другой системы. Пункт «Требования к характеристикам взаимосвязей создаваемой системы со смежными системами» в ТЗ отсутствовал. Внимательно изучив всю представленную документацию, мы так и не поняли, как же происходит обмен инфор-

мацией. А ведь система работает, она уже прошла опытную эксплуатацию. После разбирательств выяснилось, что информация из одной системы в другую переносится... вручную. Такая ситуация, естественно, не удовлетворила заказчика – возник конфликт.

Есть и другие полезные эффекты от строгого соблюдения структуры документов, определенной ГОСТом. Так, работая с множеством документов с одинаковой структурой, быстро запоминаешь, где можно найти нужную информацию. И уже вскоре быстро находишь нужное по номеру пункта. Очень полезной окажется жесткая структура и при автоматизации работы с документацией. Такая работа уже ведется, в частности, с применением инструментального средства IBM Rational SoDA.

Изучая ГОСТ 34.602–89 и практику его использования, мы выяснили и ещё один не очевидный на первый взгляд факт. Оказалось, что многие разработчики и хотели бы следовать этому ГОСТу, но не понимают, что нужно писать в некоторых разделах ТЗ. Чем, например, п. 4.1.10 «Требования по сохранности информации при авариях» отличается от п. 4.3.2.7 «Требования к защите данных от разрушений при авариях и сбоях в электропитании»? Или, что такое «Лингвистическое обеспечение»? Началась серьезная методическая работа. Были изучены десятки образцов лучших ТЗ, разнообразные материалы, доступные в открытой печати и в Интернете. Результатом этой работы стали «Методические рекомендации по разработке технического задания на создание автоматизированной системы», в которых пункт за пунктом разбирается содержание ТЗ, даются рекомендации, примеры. Как показала совместная с некоторыми нашими коллегами работа, написание ТЗ при помощи этих методических рекомендаций оказывается намного проще и быстрее, а нормоконтроль и согласование такие документы проходят с меньшими затруднениями. И не только у нас, но и в других организациях.

Техническое задание, несомненно, важный, может быть даже самый важный документ из всей технической документации на



автоматизированную систему. Но есть и ещё много документов, которые необходимо разрабатывать в строгом соответствии с ГОСТ и ОРММ. И особенно следует выделить такие документы, как «Программа и методика испытаний» и «Пояснительная записка к техническому проекту». Кстати, и по этим двум документам нами разработаны подробные методические рекомендации и шаблоны.

Программа и методика испытаний (ПМ) – зеркальное отражение ТЗ. Если с ТЗ начинается практическое создание системы, то ПМ заканчивает этот этап. Если ТЗ определяет требования к системе, то ПМ описывает, как проверить выполнение этих требований. Правильно, хорошо разработанная ПМ способна предотвратить разногласия между разработчиком и заказчиком на этапе приемки работ. И роль ПМ будет только возрастать по мере того, как взаимоотношения между заказчиком и исполнителем станут всё в большей степени строиться на основе экономических критериев.

Особо нужно выделить документ «Пояснительная записка к техническому проекту» (П2). Сейчас он разрабатывается далеко не для всех проектов. Несколько чаще встречается другой документ – «Описание постановки задачи» (П4), который по составу представляет собой часть наиболее важных разделов П2. Документы сложные, объемные. Их разработка требует серьёзных временных и финансовых затрат, особенно если подходить к ней не формально, а в строгом соответствии ОРММ и ГОСТ. Но они, безусловно, необходимы, поскольку именно в этих документах детально описываются алгоритмы работы системы, входные и выходные данные. Эта информация может потребоваться не только при модернизации системы. Сейчас набирает темпы процесс объединения железно-дорожных автоматизированных

систем в Единое информационное пространство. А вопросы интеграции невозможно решить без хорошей подробной документации. Причем необходимо, чтобы в этой документации мог разобраться не только её автор, но и любой другой специалист. А стало быть, документация должна соответствовать ГОСТу.

Можно было бы ещё много говорить о необходимости строгого соблюдения стандартов, о пользе нормоконтроля, о преимуществах и недостатках ОРММ и ГОСТ. О том, как безнадежно устарели стандарты оформления документов, написанные во времена печатных машинок и АЦПУ. О том, как остро не хватает нам новых, современных отраслевых стандартов, адаптированных под реальности нашего времени. О том, как неэффективен оказывается нормоконтроль, подчиненный организации-разработчику, насколько полезно было бы создание единой службы нормоконтроля ОАО «РЖД», объединяющей функции контроля, методической поддержки и разработки отраслевых стандартов. Увы, в рамках небольшой статьи сделать это не получится. Но отметим главное, руководство ОАО «РЖД», Департамента информатизации и корпоративных процессов управления видит существование этих проблем. Работа в нужном направлении ведется. А для тех, кто всё ещё сомневается в пользе стандартов, дадим ссылку на письмо Департамента информатизации от 05.11.09 № Исх-2680/ЦКИ, в котором однозначно определено, что вся документация на автоматизированные системы для ОАО «РЖД» должна соответствовать требованиям ОРММ ИСЖТ 2.01-00, ОРММ ИСЖТ 2.02-00, ОРММ ИСЖТ 5.03-00 и ОРММ АСЖТ 5.01-96, а по вопросам, не описанным в методических рекомендациях, следует руководствоваться ГОСТами 19-й и 34-й серий.

**Редакция журнала АСИ выражает благодарность за помощь в подготовке тематического номера Ю.В. Романовой, В.О. Байбакову, К.А. Петрову, А.В. Кристину, Д.И. Булаху**

## АВТОМАТИКА СВЯЗЬ ИНФОРМАТИКА



**Главный редактор:**  
Т.А. Филюшкина

**Редакционная коллегия:**  
С.Е. Ададуров, Н.Н. Балугев,  
Б.Ф. Безродный, В.Ф. Вишняков,  
В.М. Кайнов, Г.Д. Казиев,  
В.А. Ключко, А.А. Кочетков,  
В.М. Лисенков, П.Ю. Маневич,  
В.Б. Мехов, В.А. Мишенин,  
А.Б. Никитин, А.Н. Слюняев,  
М.И. Смирнов (заместитель  
главного редактора)

**Редакционный совет:**  
С.А. Алпатов (Челябинск)  
Д.В. Андронов (Иркутск)  
В.А. Бочков (Челябинск)  
А.М. Вериге (Москва)  
А.В. Горбань (Свердловск)  
В.А. Дашутин (Хабаровск)  
В.И. Зиннер (С.-Петербург)  
А.И. Каменев (Москва)  
В.С. Лялин (Воронеж)  
Г.Ф. Насонов (Москва)  
В.Н. Новиков (Москва)  
В.Э. Сасин (Чита)  
С.Б. Смагин (Ярославль)  
В.И. Талалаев (Москва)  
С.В. Филиппов (Новосибирск)  
А.Н. Шабельников (Ростов-на-Дону)  
Д.В. Шалягин (Москва)  
В.И. Шаманов (Москва)

**Адрес редакции:**  
111024, Москва,  
ул. Авиамоторная, д.34/2

**E-mail:** asi@css.rzd.ru, asi-rzd@mail.ru  
**www.asi-rzd.ru**

Телефоны: отделы СЦБ и пассажирской  
автоматики – (499) 262-77-50;  
отдел связи, радио и вычислительной  
техники – (499) 262-77-58;  
для справок – (499) 262-16-44

Корректор В.А. Луценко  
Компьютерная верстка Е.И. Блиндер

Подписано в печать 30.06.2011  
Формат 60х88 1/8.  
Усл. печ. л. 6,84 Усл. кр.-отт. 8,00  
Уч.-изд. л. 10,1

Зак. 1561  
Тираж 3805 экз.

Отпечатано  
в типографии  
«СИНЕРЖИ»

125008, Москва,  
3-й Новомихалковский проезд, д. 3А  
Тел.: (495) 921-35-63  
Тел./факс: (499) 153-00-51  
e-mail: info@synergy-press.ru  
www.synergy-company.ru