

ЦЕНТРАЛИЗОВАННЫЕ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ ЖЕЛЕЗНЫМИ ДОРОГАМИ В УСЛОВИЯХ РЫНОЧНЫХ ОТНОШЕНИЙ

На основе концептуальных целей реформирования железнодорожного транспорта РФ изложены теоретические предпосылки реформирования железных дорог с использованием законов теории больших систем и централизованных систем автоматизированного управления применительно к условиям функционирования железных дорог РФ, Республики Беларусь и других стран СНГ, обеспечивающих понижение энтропии в системах управления.

В настоящее время уже имеется ряд дорог России, Украины, Беларуси и других стран СНГ, где есть практический опыт реструктуризации 4-уровневых систем производственного управления на базе современных автоматизированных диспетчерских (АДЦУ) и логистических (ФТО) центров управления большими полигонами сети железных дорог с переходом на двухуровневое административно-финансовое и трехуровневое общетехнологическое управление. В доперестроечный период, в 80-х годах, по программе, утвержденной МПС и в последующем одобренной Коллегией и Научно-техническим Советом МПС, были выполнены общесистемные исследования по обоснованию новых структур автоматизированного централизованного управления эксплуатационной работой железных дорог, и БелГУТ был утвержден в качестве головной организации. Затем приказом МПС было произведено финансирование для организации ПКБ в здании бывшей железнодорожной больницы г. Гомеля и отраслевой лаборатории при БелГУТе для разработки дорожных и узловых центров управления.

Основными факторами и необходимыми предпосылками создания АДЦУ железных дорог и Главного Диспетчерского Центра МПС были и остаются в настоящее время переход железных дорог сети на электрическую и тепловозную тягу, повышение скоростей движения, удлинение тяговых плеч и участков обращения локомотивных бригад. Этому также способствовало появление эффективных поколений вычислительной техники и электроники.

В постперестроечный период необходимость новых систем предопределяется острой проблемой обеспечения доходности железных дорог.

Наша командировка совместно со специалистами МПС России в США и Канаду показала, что рационализация управления железными дорогами является приоритетной.

Указанные выше структуры внедряются также на железных дорогах развитых капиталистических стран.

При этом следует отметить, что мы не только не отставали от этих стран в развитии систем управления, но и по состоянию на 1985–2000 гг. опережали зарубежные дороги (внедрение Донецкого, Свердловского, Иркутского и других центров автоматизированного диспетчерского управления), а монография «Автоматизированные диспетчерские центры управления эксплуатационной работой железных дорог» под редакцией автора этой статьи, изданная по рекомендации ВНИИЖТа (Россия) в издательстве «Транспорт» (Москва, 1990 г.), является первой по этой проблеме не только у нас, но и за рубежом.

В настоящее время на железных дорогах Российской Федерации разработана под руководством МПС Концепция развития структурной реформы железнодорожного транспорта, пока, до окончательного утверждения Правительством РФ, на правах проекта. Она одобрена 16.08.2000 г. на заседании Коллегии МПС Российской Федерации, на которой было принято решение о реформировании железнодорожного транспорта по разработанной Концепции в более широком функционально-экономическом аспекте.

Основной целью развития структурной реформы железнодорожного транспорта является обеспечение возрастающих потребностей в объемах и качестве перевозок на основе производственно-технической базы и усиления мотивации работников железнодорожного транспорта в повышении эффективности работы всех его звеньев.

Для достижения названных целей Концепции необходимо решить комплекс задач, важнейшими из которых являются:

- обеспечение необходимой правовой базы функционирования железнодорожного транспорта в условиях рыночной экономики;
- создание благоприятных условий для привлечения инвестиций с целью обновления производственно-технической базы отрасли;
- обеспечение финансовой прозрачности всех видов деятельности;

- создание механизмов заинтересованности в высокой эффективности работы на всех уровнях.

Причем, **обязательным условием** осуществления структурной реформы железнодорожного транспорта является соблюдение следующих принципов:

- сохранение единой системы российских железных дорог;

- повышение социального уровня работников железнодорожного транспорта;

- сохранение государственного контроля за деятельностью железнодорожного транспорта;

- обеспечение полного возмещения экономически обоснованных затрат и расширенного воспроизводства за счет требуемого уровня тарифов и дотаций из бюджетов;

- разделение функций МПС России на функции **государственного управления**, которые за ним сохраняются, и **хозяйственного управления** железнодорожным транспортом, которые передаются **отдельным хозяйственным субъектам**;

- развитие в системе железнодорожного транспорта **естественно-монопольного** и **конкурентного** секторов. Государственное регулирование тарифов и цен на услуги сохраняется в монопольном секторе и **устраняется там, где есть конкуренция**, т.е. в унитарных предприятиях инфраструктуры железных дорог.

При рассмотрении проблем реформирования нельзя полагать, что роль научных исследований и обоснований, выполненных в предшествующем периоде и выполняемых в настоящее время, несколько снижается. Напротив, в условиях реформ начинают более эффективно работать конкурентные ускорители научно-технического прогресса.

Реструктуризация управления и в целом структуры сети железных дорог осуществляется **по вертикали** – поиск оптимальной системы иерархии управления на железнодорожном транспорте – и **по горизонтали** – поиск оптимальных размеров объектов управления или одновременно, как это стало осуществляться на железных дорогах РФ, – реструктуризация и поиск оптимальных структур транспорта по вертикали и по горизонтали.

Теоретические предпосылки реформирования железных дорог. В настоящее время реструктуризация системы управления железных дорог и сети железных дорог в России и странах СНГ может быть наиболее эффективной при кардинальном пересмотре многих технологических принципов перевозочного процесса на базе рыночных и конкурентных взаимоотношений транспорта, производителей и потребителей продукции. Особая роль принадлежит современным базам данных, которые сами по себе являются системами, и централизованным АСУ производственного управления. При этом должны быть исключены малые и в

ряде случаев пока еще большие имеющиеся «черные дыры» в информационном обеспечении АДЦУ МПС и железных дорог, АСУ-ПГ (АСОУП), ДИСПАРК, ДИСЛОК (в настоящее время в стадии зарождения), а система «Экспресс II» модернизирована в систему «Экспресс III». На всех уровнях управления пока нет эффективной грузовой модели. Должны, наконец, начать реализовываться интеграционные процессы создания автоматизированных систем и центров нижнего (технологического) уровня обеспечения начальной стадии перевозочного процесса. При этом использование одних АРМов, часто устаревших и не связанных в отдельные системы более высоких уровней, не решает в полном объеме проблему новой реформационной структуры как больших железнодорожных сетей (Россия, Украина, Казахстан), так и железнодорожных сетей тех государств СНГ, которые имеют железнодорожную сеть в рамках одной дороги.

Этапность реструктуризации с изменением форм собственности и созданием внутренней конкурентной сферы в части инфраструктуры во многом предопределяется требованиями I и II законов теории больших систем, от соблюдения которых зависит эффективность самой по себе реструктуризации как составной части общегосударственной политики по естественным монополиям, а также **сбалансированность** интересов производителей, потребителей продукции (товаров), интересов коллективов транспорта, общества в целом.

Во многом недостатки экономического развития монопольных структур транспорта объясняются неудовлетворительным управлением материальными потоками в товаропроводящей сети. При этом само управление должно рассматриваться как некое целостное общественное управление в конкурентной среде, которое не может основываться на ведомственных ограниченных концепциях и критериях. Это положение связано в первую очередь с некоторым общесистемным ресурсным сбережением (экономией), с минимумом энергетических затрат от начала зарождения продукта (товаров) до полного их потребления.

Реструктуризация и развитие глобальных структур, в том числе железнодорожного транспорта как естественной монополии, должно функционально, по существу производственных процессов, способствовать выполнению общих целей и критериев, а частные (ограниченные) цели не должны противоречить (быть эмерджентными), тем более быть противоположными общим общественным интересам, экономическим рыночным критериям.

Как известно, в теории оптимального управления динамической (транспортной) системой называют такой процесс, на траектории которого неко-

торый функционал качества управления достигает экстремума: максимума по эффективности, минимума – по затратам. Это предопределяется степенью приближения фазовых траекторий к искомому общественному оптимуму. В динамическом программировании (математической дисциплине) это правило хорошо согласуется с принципом оптимизации Ричарда Беллмана: «каково бы ни было развитие системы в прошлом, последующее ее развитие должно быть оптимальным», когда выполняется принцип минимума на произведении массы (веса), скорости и расстояния, т.е.

$$\min D = \begin{cases} mvS ; \\ mv^2 t, \end{cases} \quad (1)$$

где m – масса; v – скорость; S – путь; t – время.

Минимум действия интегрирует (объединяет) первичные понятия энергии и времени, являясь фундаментальным общественным требованием (законом) движения (развития) системы. На этом основываются берегающие технологии в транспортных, информационных, производственных системах. Каждый элемент вектора должен получить такие значения (вовсе не максимум или минимум), которые в **совокупности** обеспечили бы минимум действия D :

$$D = \begin{pmatrix} m \\ V \\ S \\ t \end{pmatrix}. \quad (2)$$

На этих общезначимых законах основывается синергетическое развитие, т.е. самоорганизация и саморазвитие, которому в наименьшей степени должны препятствовать искусственные административные или иные ограничения. Это первое общественное положение, на основе которого происходит реструктуризация разной степени углубления на разных дорогах одного государства или на железных дорогах различных государств. Из этого вытекает также, что опыт, конкретная реализация не могут переноситься из одних условий в другие, не полностью идентичные условия механически: могут переноситься концепции, идеи.

Весьма существенным логистическим критерием реструктуризации является учет принципа движения материальных потоков от источника (производителя), который определяет образование структур, когда материальные потоки могут концентрироваться в области источника (производителя) и разветвляться вблизи потребителей (рисунок 1).

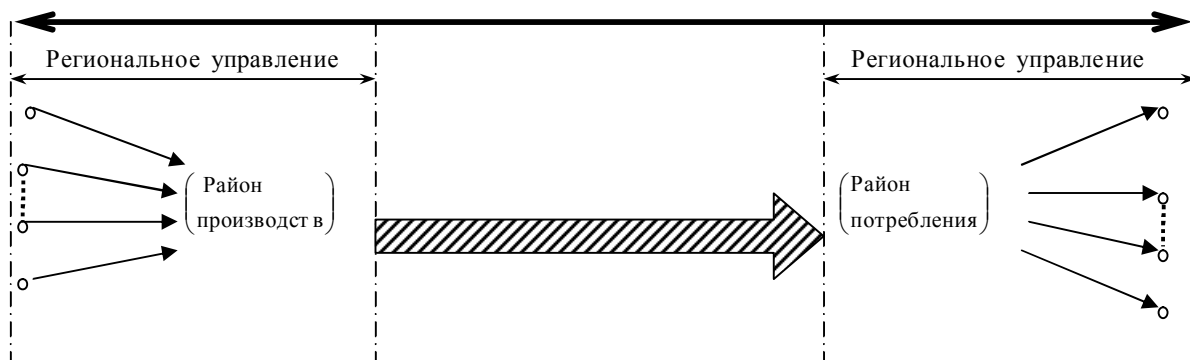


Рисунок 1– Схема логистики материальных потоков

Выгодным является сначала сбор материальных потоков, далее движение концентрированных потоков по общему пути и далее распределение потоков. На этом принципе основываются современные подходы к разработке нормативного плана формирования поездов, который может быть особенно эффективным при функционировании сетевой и дорожных информационных моделей на основе современных серверов и средств коммуникаций. Определяя железнодорожную транспортную систему как **автономную** (монопольную) не только в общей системе транспорта, но и в рамках экономической системы государства, необходимо учитывать, что границы железнодорожного транспорта как системы в рамках экономики государства условны (ППЖТ), хотя они административно определены. Они условны, прежде всего, экономически, поскольку при раз-

витом логистическом управлении материальными потоками транспортная система **конвергируется** (от лат. convergere –приближаться, сходиться) как в систему «рынок сбыта (производство)», так и в систему «рынок потребления» прежде всего функционально.

Сохранение функциональной самостоятельности определяется выполнением **I закона теории систем** – закона функциональной эволюции или закона **целостности систем**. Этот закон формулируется как способность системы претерпевать изменения, сохраняя саму себя. Сохраняя свободу выбора, разнообразие выбора, система должна сохранить саму себя, т.е. **функциональную целостность** в процессе эволюции и реструктуризации, способствовать улучшению качества работы и возможность эффективно саморазвиваться, в ряде случаев не без помощи государства.

II закон теории систем рассматривает вопрос о том, как должно быть организовано управление, чтобы наиболее эффективно реализовывать функциональное назначение системы, как должно быть организовано взаимоотношение с внутренней реформированной средой и с внешней средой (клиентами) на новой юридической и рыночной базе

этих взаимоотношений, т.е. это закон построения иерархии системы управления. Структура генерации транспортных функций на общегосударственный уровень управления для железных дорог без стыковых межгосударственных пунктов приведена на рисунке 2 и применительно к условиям Республики Беларусь – на рисунке 3.

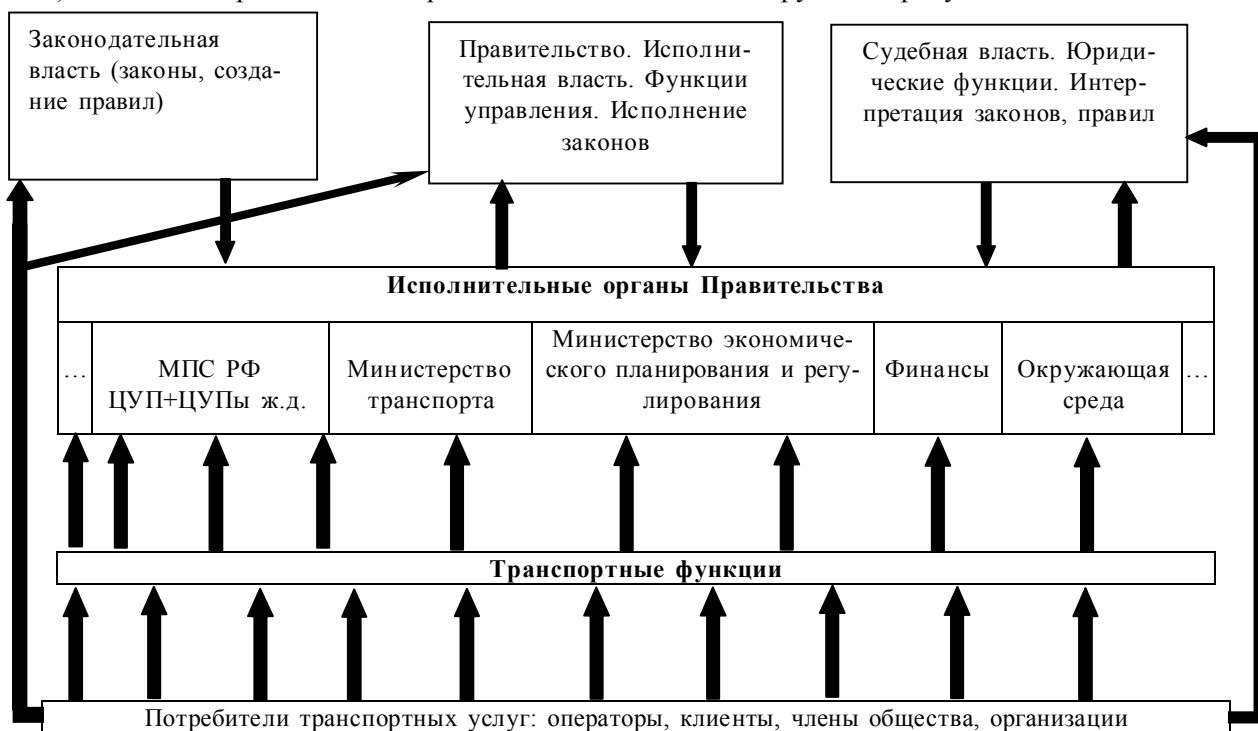


Рисунок 2- Схема генерации и исполнения транспортных функций (Российский вариант для нестыковых железных дорог с иностранными государствами)

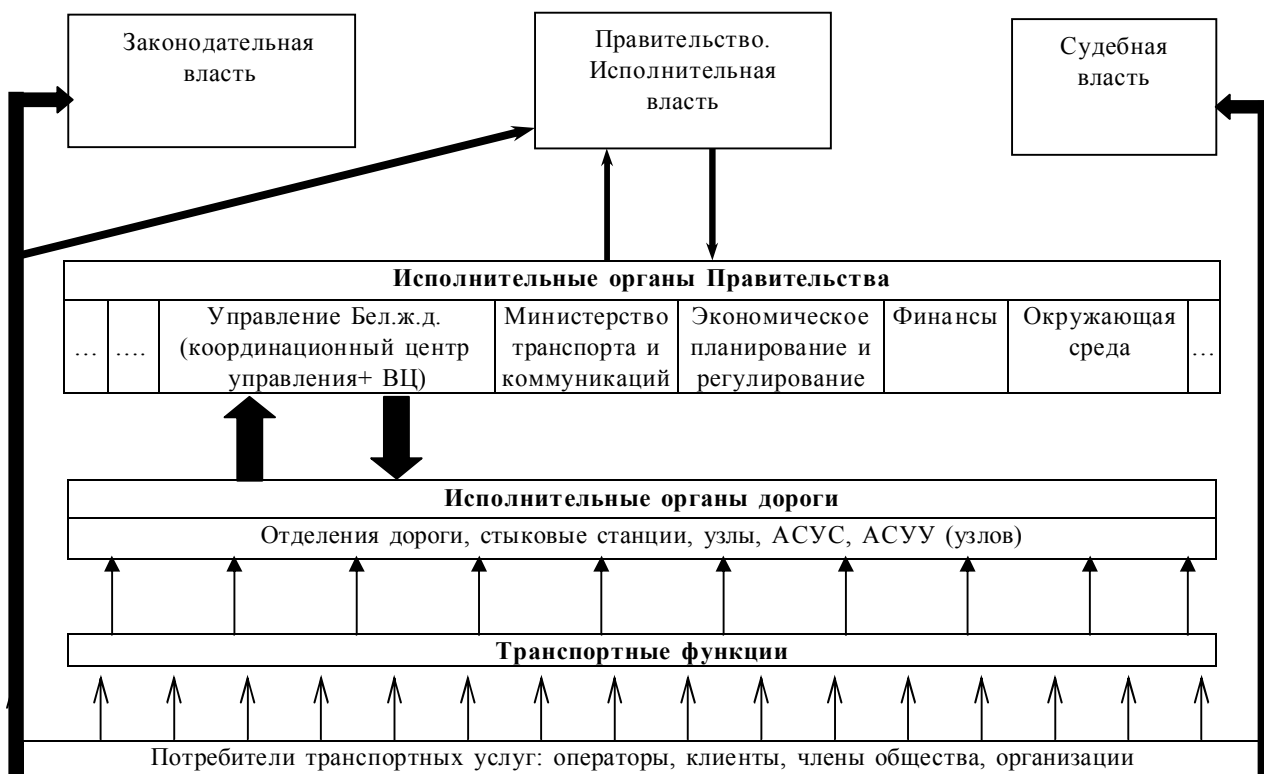


Рисунок 3 – Схема генерации транспортных функций (железнодорожный транспорт) на общегосударственном уровне применительно к Республике Беларусь

При рассмотрении и оптимизации этих структур возникают дополнительные, значительные по сложности и информационному объему функции на тех дорогах, где имеются пограничные железнодорожные станции и **межгосударственные стыковые пункты**.

Пограничная железнодорожная станция— это ближайшая станция к государственной границе, где осуществляется перегруз (перестановка) вагонов разной железнодорожной колеи при перевозках в межгосударственных сообщениях в так называемые третьи страны (кроме стран СНГ). Исходя из большого перечня дополнительных работ и производственных технологий возникает более острая потребность в технологических центрах нижнего уровня управления.

Железнодорожные станции, где осуществляется передача грузовых вагонов при перевозке грузов по железным дорогам государств-участников СНГ, а также Прибалтийских республик и Эстонии, принято называть **межгосударственными стыковыми пунктами**. Эти пункты создают значительные по-

токи управленческой информации. Перевозки грузов в межгосударственном сообщении между станциями соседних железнодорожных администраций (на примере между Республикой Беларусь и Польшей) стали называть перевозками в **соседском общении**. Эти и другие обстоятельства должны учитываться при построении иерархии, в особенности на технологическом (нижнем) уровне управления. Они накладывают дополнительные требования при создании АСУ всех уровней реализации управленческих структур. Стыковые пункты оказывают определенное воздействие на структуру управления, и на Белорусской железной дороге каждое отделение имеет стыковые пункты с рядом расположенными странами СНГ, Прибалтийскими республиками и Республикой Польша.

На рисунке 4 приведены логистические структуры управления материальными потоками на железнодорожной сети в условиях централизованных АСУ и информационных технологий в рыночных экономических отношениях (без выделения инфраструктуры).

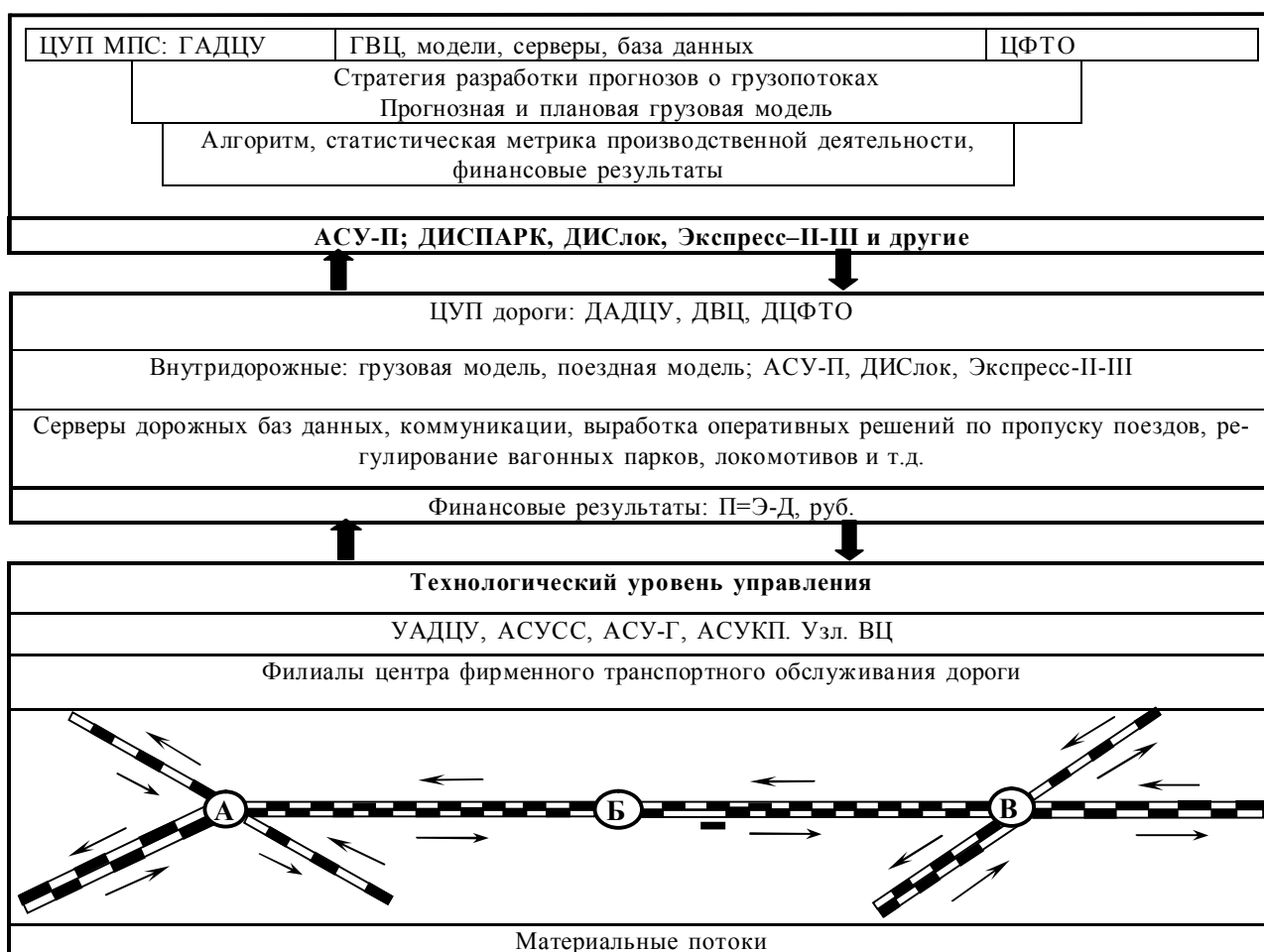


Рисунок 4 – Трехуровневая система логистического управления и двухуровневая система финансово-экономического, информационного и коммуникационного обеспечения

Железные дороги по-прежнему имеют большой потенциальный спрос на современные виды коммуникаций и вычислительных средств большой и

средней производительности, а также персональных компьютеров. Выделение инфраструктуры (вагонов, контейнеров, пассажирских перевозок) в

самостоятельные унитарные предприятия предусматривает создание внутренней конкурентной среды, рациональное хозяйствование и дополнительное привлечение инвестиций с участием и на первом этапе под патронажем государства. Это одна из сложных задач реструктуризации.

Информационные технологии должны обеспечить больший экономический эффект по сравнению с существующим уровнем, повышение технологической и информативной дисциплины перевозочного процесса. При этом следует учитывать такие категории оптимального управления, как информативность, упорядоченность, которых пока еще недостает во многих случаях при реализации технологических процессов. В любой вводимой новой структуре, организационном целом не может быть больше порядка, чем информации. Недостаток информации – рост энтропии управления на всех уровнях, понижение эффективности, убытки (разумеется, речь идет о семантически полезной информации, но не о ее избыточности, которая, в свою очередь, снижает эффективность технологии и не прибавляет нормативного порядка).

Новые структуры, создаваемые на железных дорогах в целях продвижения экономических реформ и снижения убыточности работы, должны в любом случае обеспечить выполнение общей закономерности, доказанной практикой и теорией управления. Эта закономерность заключается в так называемом законе экономии времени – законе экономии суммы затрат прошлого, живого и будущего труда на единицу полезного эффекта машины, изделия (товара), перевозочного процесса за его жизненный цикл. Жизненный цикл конкретной перевозки состоит с момента заключения контракта (договора) на ее перевозку до момента непосредственного использования товара владельцем. В доперестроечное время эти циклы практически никто не рассчитывал, ограничиваясь расчетом только технических (технологических) операций перевозочного процесса на так называемом общем

рейсе, не рассматривая логистически этот процесс в жизненном цикле товара. А именно в этом заключаются большие возможности ускорения экономических процессов (закон экономии времени).

К сожалению, в отечественной литературе логистика излагается в некотором урезанном виде как сугубо технологическая наука и практика. В европейских странах (в США, Канаде и др.) логистика рассматривается на всем жизненном цикле товара от момента его изготовления до использования. Это позволяет рационализировать сферу обращения продукции и получить не только транспортный, но и общеэкономический эффект. Маркетинг ЦФТО на железных дорогах находится в начальной стадии своего развития. Его современные информационные и технологические инструменты могут дать большой эффект в сокращении убыточности железных дорог.

Список литературы

1 Автоматизированные диспетчерские центры управления эксплуатационной работой железных дорог / *Грунтов П. С., Бабченко С. А., Кузнецов В. Г.* и др.; Под ред. *Грунтова П. С.* – М.: Транспорт, 1990. – 288 с.

2 *Грунтов П. С.* Реструктуризация железных дорог на базе автоматизированных логистических центров и интегрированных информационных технологий // Актуальные проблемы транспорта России: Труды Междунар. науч.-практ. конф. Вып. 1. – Саратов, 1999. С. 78–82.

3 *Кожушко А. М., Грунтов П. С.* Дорогам – новую систему оперативного управления // Железнодорожный транспорт. № 2. 1987. С. 11–19.

4 *Кожушко А. М., Жуков И. М., Грунтов П. С.* Концентрация диспетчерского управления // Железнодорожный транспорт. № 9. 1983. С. 64–68.

5 *Рахманько В. Г.* Новое в транспортном обслуживании региона // Железнодорожный транспорт. № 9. 1998. С. 10–15.

6 Управление эксплуатационной работой и качеством перевозок на железнодорожном транспорте: Учебник для вузов / *Грунтов П. С., Дьяков Ю. В., Макарович А. М.* и др.; Под ред. *Грунтова П. С.* – М.: Транспорт, 1994. – 543 с.

7 *Шкапич С. И., Грунтов П. С.* Автоматизированные логистические центры // Железнодорожный транспорт. № 9. 1998. С. 43–77.

Получено 31.10.2001

P. S. Gruntov. The centralized systems of automated management by iron roads to conditions of market relations.

On the basis of the conceptual purposes reforming of a railway transportation of the Russian Federation theoretical preconditions of reforming railways with use of laws of the theory of the big systems and the centralized systems of automated management with reference to conditions of functioning of railways of the Russian Federation, Byelorussia and others countries the CIS, providing concept of disorder in control systems are stated.