

На правах рукописи



ЗУБКОВ ВАЛЕРИЙ ВАЛЕРЬЕВИЧ

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ
НА РЕГИОНЕ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ**

05.02.22 – Организация производства (транспорт, технические науки)

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Екатеринбург – 2016

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Уральский государственный университет путей сообщения» (ФГБОУ ВО УрГУПС).

Научный руководитель:

Сирина Нина Фридриховна,
доктор технических наук, доцент

Официальные оппоненты:

Бородин Андрей Федорович,
доктор технических наук, профессор,
АО «Акционерное общество «Институт экономики и развития транспорта», заведующий отделением

Сиразетдинова Альфия Данисовна,
кандидат технических наук,
АО «Конструкторское бюро «Биоморфные роботы», руководитель корпоративного университета

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный университет путей сообщения»

Защита состоится 23 декабря 2016 года в 10.00 часов на заседании диссертационного совета Д 218.013.02 на базе ФГБОУ ВО «Уральский государственный университет путей сообщения» (УрГУПС) по адресу: 620034, Екатеринбург, ул. Колмогорова, д. 66, зал диссертационного совета, ауд. Б2-15.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке УрГУПС по адресу: 620034, Екатеринбург, ул. Колмогорова, д. 66 и на сайте www.usurt.ru.

Автореферат разослан 22 ноября 2016 года.

Отзывы на автореферат, заверенные гербовой печатью, просим направлять в двух экземплярах в адрес диссертационного совета по почте.

Ученый секретарь диссертационного совета
доктор технических наук, доцент



Н.Ф. Сирина

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. Проводимая структурная реформа и реализация новой модели рынка привели к существенному расширению конкуренции на железнодорожном транспорте и в смежных секторах экономики. Реформа системы управления, осуществляемая сегодня в ОАО «РЖД», обусловлена стремлением к полноценной адаптации железных дорог к рыночной экономике и обеспечению долгосрочной экономической эффективности, финансовой стабильности и конкурентоспособности перевозочного бизнеса.

Изменения внутриорганизационных взаимодействий в ОАО «РЖД» и производственно-экономических отношений в стране требуют совершенствования организационной модели эксплуатационной работы для создания автоматизированной транспортной системы, обладающей способностью адаптации к организационным изменениям во взаимодействии участников перевозки, и стратегий, реализация которых весьма проблематична в рамках традиционных механизмов организации перевозочного процесса. Актуальность поставленной проблемы реформирования ОАО «РЖД» заключается в необходимости теоретических исследований, разработке инвестиционных инструментов и принципов экономического учета, определения производственных стимулов и способов руководства предприятиями на территориальном уровне регионального центра корпоративного управления для эффективной координации и контроля производственных процессов на железной дороге.

Степень разработанности темы. Выполненные исследования опираются на теоретические основы в построении организационных структур управления, организации работы железнодорожной отрасли и оптимизации управленческих решений, развитые в работах В.Г. Галабурды, В.И. Галахова, П.А. Козлова, Б.М. Лapidуса, А.Ф. Бородин, Д.А. Мачерета, А.С. Мишарина, В.А. Персианова, С.М. Резера, В.М. Сая, Н.Ф. Сириной, А.Д. Сиразетдиновой, М.Ф. Трихункова; влияния адаптивности и гибкости производства на развитие и сохранение предприятий в условиях конкуренции – В.Н. Васильева, Д.А. Новикова, У. Оугли, Н.К. Палюлиса; развитие теории активных – В.Н. Буркова, В.В. Кондратьева, В.В. Цыганова., а также современные научно-методические подходы в разработке интеллектуальных систем управления на транспорте Однако указанные исследования нуждаются в дальнейшем развитии применительно к современному уровню организации работы железнодорожного транспорта.

Целью диссертационного исследования является совершенствование системы управления на регионе железной дороги, обеспечивающее выполнение целевых показателей перевозочного процесса и стабильную поездную обстановку в современных социально-экономических условиях деятельности железной дороги.

Достижение поставленной цели потребовало решить **следующие научные задачи:**

1. Выполнить анализ организации и качества управления эксплуатационной работой в условиях реформирования ОАО «РЖД».
2. Разработать механизм адаптации эксплуатационной работы предприятий на регионе железной дороги, настроенный на самоорганизации железнодорожного узла.
3. Разработать организационную модель эксплуатационной работы перевозочной деятельности на регионе железной дороги.
4. Разработать методику технологической координации эксплуатационной работы (выработка проектных решений и управленческих рекомендаций), которая позволяет определять необходимые вложения в развитие, организацию и выполнение целевых показателей перевозочного процесса на региональном уровне железной дороги.

Объект исследования: эксплуатационная работа предприятий, обслуживающих перевозочный процесс на регионе железной дороги, теория и практика ее организации с учетом тенденций развития железнодорожных перевозок.

Предмет исследования: механизмы, процедуры, нормы и нормативы управления эксплуатационной работой, обеспечивающие стабильность перевозочного процесса и его адаптивность к внешней среде.

Методология и методы исследования. Методологическая основа работы заключается в современном представлении об экономическом и организационном действии автоматизированной транспортной системы управления, адаптивных механизмах самоорганизации производственной деятельности, интегральной оценки управления и организации технологического процесса. В ходе исследований применялись методы системного анализа, экспертных оценок, экспоненциального сглаживания, теорий: управления, активных, адаптивных и самоорганизующихся систем, математической статистики и вероятностей, компьютерных вычислений.

Научная новизна исследования:

1. На основе анализа уровня организации и качества управления эксплуатационной работой предложены методологические основы самоорганизации перевозочного процесса, учитывающие внутренние изменения и влияние внешнего воздействия.

2. Предложен механизм адаптации эксплуатационной работы предприятий на регионе железной дороги к внешним изменениям на основе раскрытия потенциала участников перевозочного процесса и самоорганизации работы железнодорожного узла.

3. Разработана модель организации перевозочной деятельности на регионе железной дороги как самоорганизующейся системы, основанная на делегировании полномочий.

4. Разработана и апробирована методика технологической координации эксплуатационной работы перевозочного процесса в алгоритмизации автоматизированной системы управления эксплуатационной работой и технологической координации перевозочного процесса Забайкальской железной дороги (АС РЦКУ–ЗАБ).

Теоретическая и практическая значимость исследования. Теоретическая значимость исследования заключается в комплексном подходе к решению возникших проблем управления по видам деятельности ОАО «РЖД» на региональном уровне корпоративного управления (РЦКУ) координации стратегии и организации взаимодействия подразделений компании: разработка методика технологической координации эксплуатационной работы на базе самоорганизации бизнес-единиц линейного уровня управления (железнодорожного узла) на регионе железной дороги.

Практическая значимость выполненного исследования состоит в организации устойчивого функционирования и повышении эффективности управления эксплуатационной работой предприятий на регионе железной дороги. Результаты исследования имеют прикладной характер и позволяют на единой методологической базе принимать в автоматическом режиме АС РЦКУ–ЗАБ обоснованные управленческие рекомендации при прогнозировании развития и организации перевозочного процесса на регионе железной дороги.

Положения, выносимые на защиту:

1. Методологические основы самоорганизации перевозочного процесса.
2. Механизм адаптации эксплуатационной работы предприятий на регионе железной дороги к внешним изменениям.
3. Модель организации перевозочной деятельности на регионе железной дороги как самоорганизующейся системы, основанной на делегировании полномочий.
4. Методика координации эксплуатационной работы перевозочного процесса.

Степень достоверности и апробации работы. Корректное применение методов исследования, научно признанных и апробированных теорий подтверждается сопоставимостью теоретических и экспериментальных результатов с их практическим использованием. Теоретические выводы, научные положения и практические рекомендации научной работы обосновываются математическими доказательствами, формальными логическими рассуждениями и подтверждены успешным внедрением в управлении перевозочным процессом на железной дороге.

Основные положения и промежуточные результаты диссертационного исследования докладывались на конференциях: Международная научно-практическая конференция «Транспорт XXI века: исследования, инновации, инфраструктура» (Екатеринбург, УрГУПС, 2011), Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием «Транспортная инфраструктура Сибирского региона» (Иркутск, ИрГУПС, 2012, 2014), Международная научно-практическая конференция «Интеллектуальные системы на транспорте» (Санкт-Петербург, ПГУПС, 2012), научно-практическая конференция «Безопасность движения поездов» (Москва, МИИТ, 2012), научно-практическая конференция «Интеллектуальные системы управления на железнодорожном транспорте» (Москва, НИИАС, 2012), Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием «Транспорт Урала» (Екатеринбург, УрГУПС, 2013). Исследования диссертационной работы представлялись на семинарах аспирантов Уральского государственного университета путей сообщения, научных работ магистрантов и аспирантов кафедры «Вагоны» и ученого совета механического факультета в 2011–2016 гг., по результатам которых получено свидетельство (№2016617883) о государственной регистрации программы для ЭВМ «Автоматизированная система управления эксплуатационной работой и технологической координации перевозочного процесса на регионе обслуживания железной дороги».

Публикации. Основные результаты и положения диссертационной работы отражены в 11 печатных работах (из которых три статьи – в изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки России) и одном отчете по НИР, общим объемом 11,49 п.л., из которых автору принадлежит 4,38 п.л.

Структура диссертации. Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, заключения, списков: литературы, содержащего 104 наименования, условных сокращений и 12 приложений. Основная часть работы изложена на 154 машинописных страницах, включающих 47 рисунков и 13 таблиц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обоснована актуальность исследования и степень его разработанности, сформулированы цель, задачи исследования, объект и предмет исследования, изложены элементы научной новизны, теоретическая и практическая значимость работы, методология и методы исследования, выносимые на защиту научные положения и результаты.

В первой главе выявлена необходимость адаптации организационных преобразований системы управления ОАО «РЖД» к внутренним производственным процессам (с учетом влияния внешнеэкономического окружения) в виде комплексной настройки организационного, технологического, социально-экономического и кадрового аспектов деятельности железных дорог.

На железнодорожном транспорте под влиянием общественно-политической среды сформировалась определенная организационно-экономическая культура – культура производства. Так, в Министерстве путей сообщения имела место ярко выраженная направленность на самообеспечение: высокоцентрализованная и жестко регламентированная иерархическая структура с эффективно организованной системой оперативного управления. Организация эксплуа-

тационной работы и перевозочного процесса основывалась на правилах, инструкциях, нормах и распоряжениях в виде организационно-распорядительного воздействия. Под влиянием преобразований в системе управления структура управления инфраструктурными хозяйствами ОАО «РЖД» сильно изменилась; сформированы бизнес-блоки: «Железнодорожные перевозки и инфраструктура», «Пассажирские перевозки», «Транспортно-логистический», «Социальный», «Группа прочие технологические» и дочерние и зависимые общества ОАО «РЖД» (ДЗО).

В целом за годы реформы в грузообороте транспортной системы страны возросла доля железнодорожного транспорта (с 39 до 42 %). При этом доля доходов от железнодорожных перевозок в ВВП сократилась в 1,5 раза – с 3,98 до 2,62 %, что свидетельствует о снижении совокупных народно-хозяйственных расходов на перевозку грузов по железным дорогам России. В ОАО «РЖД» финансово-экономическая деятельность строится на внедрении пересмотренных расчетно-платежного механизма и системы мотивации на достижение конечных результатов и бюджетного планирования производства. Современной альтернативой функционального подхода в управлении железнодорожным транспортом является процессная модель деятельности структурных подразделений, направленная на достижение единого результата (рисунок 1).

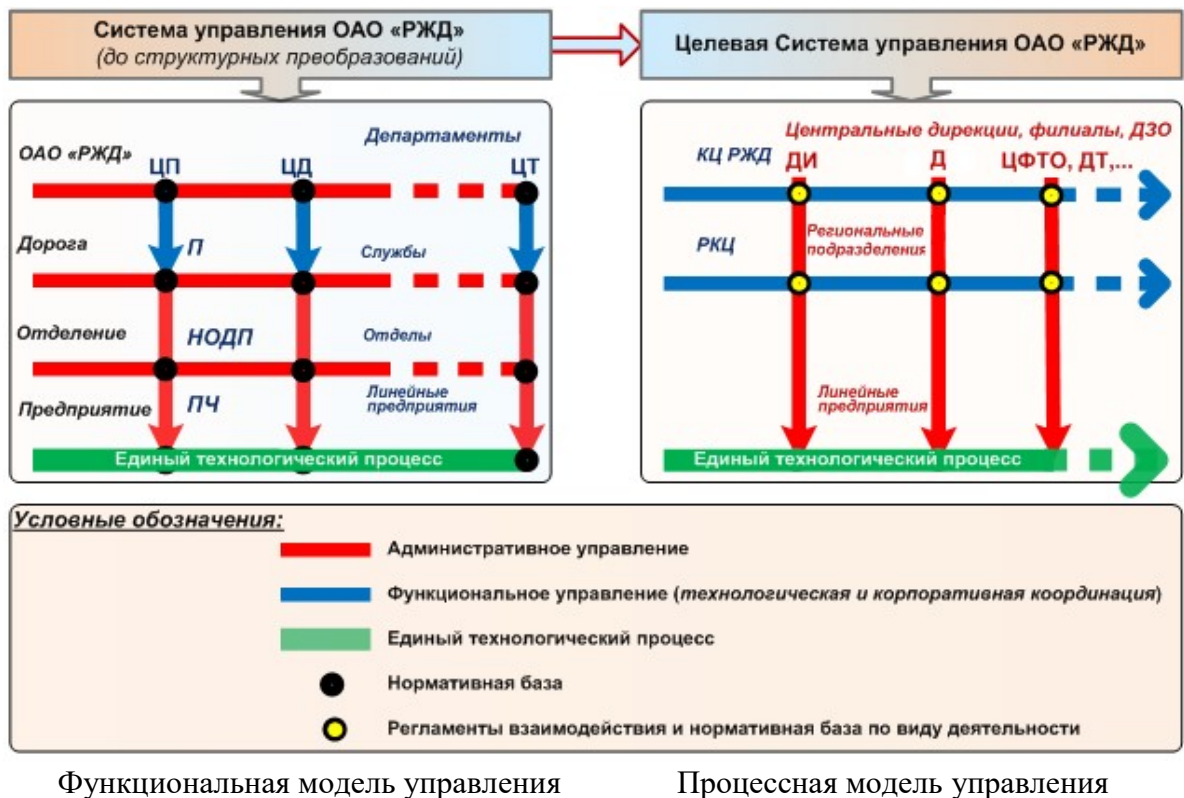


Рисунок 1 – Реорганизация системы управления ОАО «РЖД»

Стратегия развития ОАО «РЖД» определила переход к новой системе управления эксплуатационной работой – построение и развитие системы менеджмента технологических процессов на основе новых принципов, методов и инструментария. В качестве инструмента, позволяющего выполнять функции в сфере корпоративной координации, создан РЦКУ, которым является железная дорога в лице начальника железной дороги, наделенного функциями контроля, корпоративной и технологической координации деятельности филиалов и структурных подразделений для достижения общего результата и повышения эффективности холдинга (рисунок 2).



Рисунок 2 – Организационная схема процессного подхода управления в ОАО «РЖД»

На этапе реформирования системы управления эксплуатационной работой железных дорог необходимо исключить ошибки в определении организационной структуры и функциональном взаимодействии подразделений линейного, регионального и центрального уровней управления. Основные задачи процессной модели управления, требующие решения: минимизация рисков потери, снижение управляемости и повышение экономической эффективности системы. Настоящее исследование направлено на совершенствование организационной модели управления на регионе железной дороги с возможностью настройки бизнес-единиц железнодорожного узла к оперативному взаимодействию с территориальным управлением, муниципалитетом и партнерами с учетом целевых заданий и региональных экономических условий.

Во второй главе разработан механизм адаптации эксплуатационной работы на регионе железной дороги и представлены результаты его использования в первом полугодии 2016 г. на основных железнодорожных узлах Забайкальской железной дороги.

Проблемным уровнем организации эксплуатационной работы на регионе железной дороги является железнодорожный узел. Сложилась парадоксальная ситуация: отраслевые предприятия для выполнения эксплуатационных показателей самоустранились от выполнения целевых показателей перевозочного процесса. Для решения этого вопроса, а также обновления основных фондов и внедрения новых технологий предлагается организовать процесс развития взаимоотношений структурных подразделений и эксплуатационную работу на регионе железной дороги за счет вложения собственных ресурсов железнодорожного узла в перевозочный процесс на основе самоорганизации. Самоорганизация увязывает вложения, доход, потенциал, прибыль и целевую функцию железнодорожного узла и позволяет определять величину вложений, необходимых для перевода перевозочного процесса в предпочтительное РЦКУ состояние.

Механизм адаптации эксплуатационной работы на регионе железной дороги (МЭР) состоит из пяти уровней. На верхнем уровне находятся орган координации – РЦКУ и субъект РФ. С четвертого по второй уровни образуют самоорганизующийся элемент (СЭ), формируемый в управляющий центр – НЗ-1 (на железной дороге), НЗ ТЕР (на регионе железной дороги), начальника железнодорожной станции (ДС) и исполнителей – подразделений региональных дирекций: дистанция электроснабжения (ЭЧ), эксплуатационное вагонное депо (ВЧДЭ), дистанция пути (ПЧ), предприятие по ремонту тягового подвижного состава (ТЧР), эксплуатационное локомотивное депо (ТЧ). На нижнем уровне – потребители перевозочного процесса. Регулирование взаимоотношений железной дороги и потребителей услуг осуществляет субъект РФ (рисунок 3).

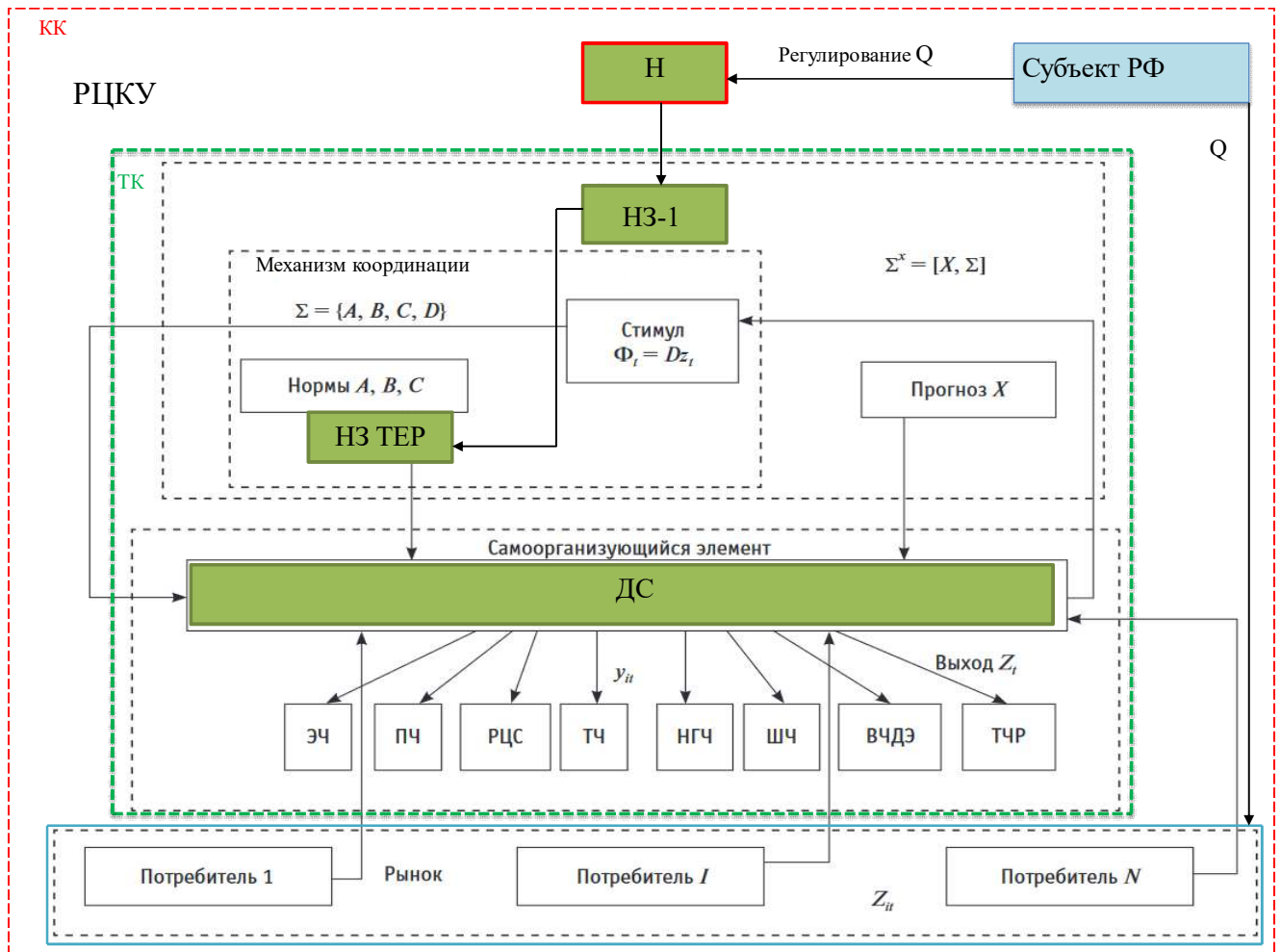


Рисунок 3 – Механизм адаптации эксплуатационной работы на регионе железной дороги

Множество возможных состояний эксплуатационной работы железнодорожного узла и его целевая функция зависят от параметров: $A = (A_1, \dots, A_N)$, $B = (B_1, \dots, B_N)$, $C = (C_1, \dots, C_N)$, $D = (D_1, \dots, D_N)$. Совокупность этих параметров называется механизмом координации железнодорожного узла $\Sigma = \{A, B, C, D\}$ и состоит в следующем: каждый параметр характеризует состояние производственных процессов бизнес-единиц СЭ, представленных ключевыми показателями эффективности (КПЭ) – грузооборот, средний вес поезда, грузонапряженность, участковая скорость, объем грузовой работы, пробег и производительность локомотива, отказы технических средств, коэффициент порожнего пробега, нормы затрат на поездку и др.

Рентабельность i -го структурного предприятия A_i :

$$A_i = (p_i - z_i) \cdot (1 - r_i) \cdot g_i, \quad (1)$$

где p_i – стоимость производственного процесса;

z_i – себестоимость производственного процесса;

r_i – налоговая ставка на прибыль;

g_i – количество продукции или услуги (в натуральном выражении).

Показатель C_i указывает величину износа основных производственных фондов:

$$C_i = 1 - \alpha_i k_i, \quad (2)$$

где α_i – норматив на амортизацию;

k_i – амортизационный коэффициент.

Показатель B_i характеризует эффективность вложений в перевозочный процесс:

$$B_i = e_i(1 + S_i), \quad (3)$$

где e_i – эффективность вложений;

S_i – поддержка вложений РКЦУ.

Доля прибыли, оставляемая ДС в распоряжении i -го предприятия, зависит от налоговой ставки на прибыль r_i и льготы на амортизацию β_i :

$$D_i = 1 - r_i - \beta_i. \quad (4)$$

Общая прибыль после налогообложения всех N бизнес-единиц, остающаяся в распоряжении железнодорожного узла:

$$\Phi_t = \sum_{i=1}^N \Phi_{it}. \quad (5)$$

Самоорганизация предполагает, что РКЦУ часть прибыли, получаемой в периоде t , инвестирует в предприятие:

$$\sum_{i=1}^N y_{it} = E\Phi_t, \quad (6)$$

где E – часть прибыли, используемая для инвестирования.

В периоде t СЭ выбирает векторы инвестиций \bar{y}_t , $\tau = t, \dots, t+T-1$, чтобы максимизировать целевую функцию:

$$V_t = \sum_{\tau=t}^{t+T} \rho^{\tau-t} \Phi_{\tau} \xrightarrow{y_{\tau} \in Y_{\tau}(\Sigma), \tau=t, t+T-1} \max, \quad 0 < \rho < 1. \quad (7)$$

Целевая функция (7) и множество возможных состояний СЭ зависят от механизма координации $\Sigma = \{A, B, C, D\}$, которые определяют зависимость множества предпочтительных состояний СЭ y_t^* от этого механизма:

$$R_t(\Sigma) = \arg \max_{y_t \in Y_t(\Sigma)} V_t. \quad (8)$$

Задачей синтеза механизма адаптации эксплуатационной работы на регионе железной дороги с прогнозами вложений $\Sigma^X = \{X, A, B, C, D\}$ является определение оптимальных состояний X и векторов A, B, C, D , обеспечивающих предпочтительные для НЗ ТЕР вложения СЭ.

На основе доходности железнодорожного узла субъект РФ использует процедуру регулирования Q , чтобы определить будущий план СЭ (норматив) y_{t+1} и ресурс грузоотправителей $Z_{t+1} = Q(y_{t+1})$, $z_{t+1} \in Z_{t+1}$ на период $t + 1$. Процедура регулирования Q является непрерывной функцией и направлена на организацию перевозочного процесса для развития региона РФ.

Производственно-экономические результаты эксплуатационной работы бизнес-единиц на регионах Забайкальской железной дороги определили ключевую роль НЗ ТЕР в настройке технологического процесса перевозки, обеспечении единого пространства СЭ и организации эксплуатационной работы на регионе железной дороги, от которой зависит уровень успешности использования МЭР. Перспективность использования МЭР определяется всесторонней объективностью получаемых результатов эксплуатационной работы железнодорожного узла, при этом эффективность механизма увеличивается, когда его по единой технологии работы используют все станции диспетчерского участка для формирования организационной модели эксплуатационной работы перевозочной деятельности на регионе железной дороги.

Третья глава диссертации посвящена разработке модели организации перевозочного процесса на основе вложения собственных ресурсов бизнес-единиц железнодорожного узла. В работе принят сценарий по которому формируется модель взаимодействия и разрабатывается

методика оперативного принятия наиболее эффективных решений для минимизации рисков ситуаций деятельности СЭ. Их реализация позволит повысить личную ответственность НЗ ТЕР и руководителей линейных предприятий, от которых зависит выполнение производственных заданий и достижение целевых показателей бизнес-единиц железнодорожного узла.

Для выполнения контроля по затратам ресурсов формируются блоки интегрального показателя деятельности (БИП): инфраструктура (БИП-И), вагоны (БИП-В), тяговые ресурсы (БИП-Т), управление перевозочным процессом (БИП-Д) и объемы перевозок – клиент (БИП-К) для расчета объемов и стоимости i -го ресурса $i = \overline{1, n}$. На основе нормативов, которые получают из МЭР в БИП, по формуле (9) рассчитывается нормативная себестоимость эксплуатационной работы в $t(x_i^c)$. Оценки стоимости и затрат i -го ресурса объединяются матрицей свертки.

В МЭР фактическая себестоимость перевозочного процесса в периоде t :

$$c_t = \sum_{i=1}^n k_{it} P_{it}, \quad (9)$$

где k_{it} – количество i -го ресурса, фактически расходуемого на выполнение одного технологического процесса эксплуатационной работы в периоде t ;

P_{it} – стоимость i -го ресурса;

i – порядковый номер ресурсов, $i = 1, 2, 3, \dots, n$.

Единый технологический процесс эксплуатационной работы железной дороги, основанный на деятельности СЭ, представлен в модели организации перевозочной деятельности на регионе железной дороги (рисунок 4). При разработке данной модели каждый диспетчерский участок (ДУ) состоит из самоорганизующихся элементов, эксплуатационная работа которых выстроена по единой технологии перевозочной деятельности. Между собой диспетчерские участки взаимодействуют посредством смежного СЭ, расположенного на границе ДУ, обеспечивающего бизнес-единицы железнодорожного узла эксплуатационной работой для оперативного продвижения поездопотока на регионе железной дороги. В СЭ нормативы затрат формируются директивным методом («сверху»). Распределенные ресурсы на содержание структурных подразделений со всех региональных дирекций c_i^* направляются в СЭ для расчета фактических потребностей затрат на перевозку через данный железнодорожный узел; оставшаяся часть ресурсов используется для обновления основных фондов. Объемы финансирования c_t по нормативным документам от ДУ поступают НЗ ТЕР для поддержания финансовой устойчивости и бесперебойности перевозочного процесса на регионе железной дороги. НЗ-1 использует полномочия и рычаги воздействия на НЗ ТЕР, чтобы исключить неточности финансирования СЭ и получить на выходе выполнение требуемых объемов перевозочного процесса на железной дороге в целом с минимальными фактическими затратами y_t . Модель организации эксплуатационной работы перевозочной деятельности на регионе железной дороги позволяет отдельно учитывать нормативные (x_t) фактические (y_t) затраты и их разницу (отклонение δ_t). На основе наблюдений себестоимости y_t формируются адаптивные нормативы x_t ресурсов БИП и используются адаптивные процедуры прогнозирования норм производственных затрат. В БИП для расчета цены ресурса применяется модель адаптивного эконометрического прогнозирования временных рядов. По результатам прошедшего периода t в СЭ формируется норматив оценивания себестоимости на будущий период $t + 1$. Далее формируется процедура оценки себестоимости ремонта эксплуатационной работы и возобновления основных фондов для определения норматива ранжирования n_{it+1} .

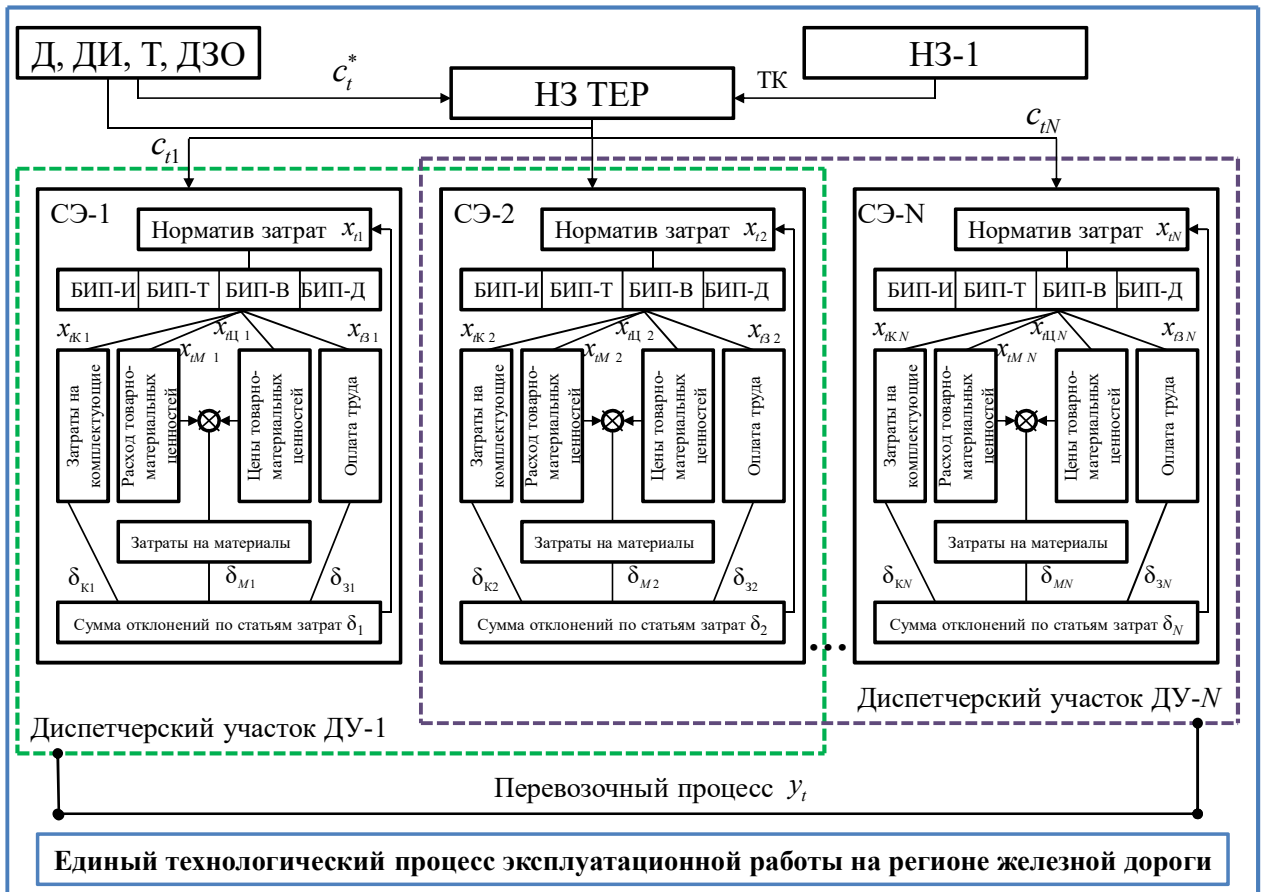


Рисунок 4 – Модель организации эксплуатационной работы на регионе железной дороги

Процедура оценки себестоимости e_t выполняется на основе расчетов относительной величины отклонения нормативной себестоимости от фактической, выраженной в процентах:

$$e_t = f^o(x_t, y_t) = \frac{(y_t - x_t)}{x_t} 100\% \equiv \delta_t. \quad (10)$$

В процессе контроля себестоимости эксплуатационной работы СЭ анализируются фактические прямые затраты. Сравнение фактических затрат с нормативными определяет отклонения, перерасход или экономию. Для расчета экономической оценки эффективности инвестиций СЭ используется дисконтирование денежных потоков. Так, на диспетчерских участках Междуреченск – Тайшет и Мариинск – Тайшет при ставках дисконта 6, 8,25 и 10 %, отражающих внешнюю экономическую среду и сценарии развития экономики России, СЭ экономически эффективен при окупаемости для крупномасштабных инвестиций от 13 до 19 лет.

Реформирование вертикально интегрированной модели управления ОАО «РЖД» позволяет с максимальной эффективностью обеспечить распределение денежных средств внутри железнодорожного узла за счет исключения экстремально узких мест в деятельности бизнес-единиц и равномерного выполнения основных эксплуатационных показателей РЦКУ. Данное направление определяет разработку методики организации эксплуатационной работы на железной дороге в современных условиях формирования перевозочного процесса.

В четвертой главе разработана методика технологической координации на регионе железной дороги, позволяющая просчитывать возможные варианты и схемы взаимодействия бизнес-единиц самоорганизующегося элемента, проведена ее апробация, выполнена верификация комплексной оценки участников перевозочного процесса в АС РЦКУ–ЗАБ.

Комплексность ранга показателя владельца процесса (себестоимость) предполагает построение шкалы, которая упорядочивает по вкладу анализируемые предприятия с помощью интегрального показателя деятельности K_y (рисунок 5) – оценивает организационно-технологический уровень координации бизнес-единиц:

$$K_y = \frac{e_t^0}{e_t^p}, \tag{11}$$

где e_t^0 – ранг показателя владельца процесса;

e_t^p – плановый ранг СЭ, установленный по ДУ, причем $e_t^p \in [1; e_t^0]$.

В условиях постоянно меняющихся объемов перевозочного процесса интервалы настройки целевого показателя K_y определяются индивидуально от эксплуатационной работы СЭ. Таким образом, предполагается, что управленческое воздействие СЭ применяется рационально, а решения настроены на достижение максимального уровня развития бизнес-единиц.

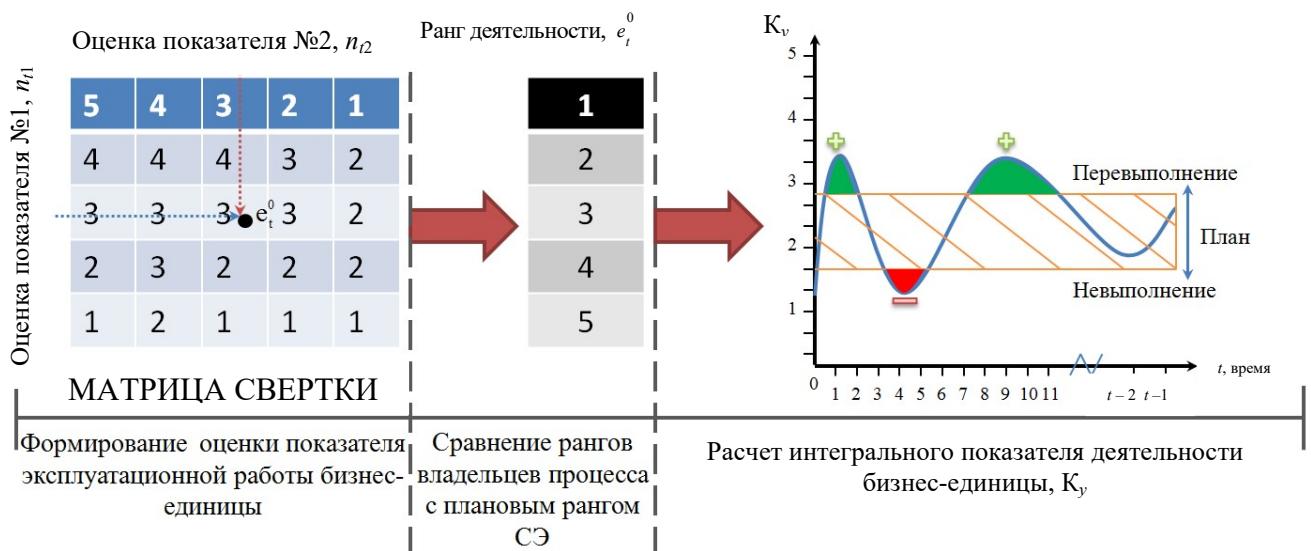


Рисунок 5 – Формирование интегрального показателя деятельности бизнес-единицы

В каждом блоке интегрального показателя определяются потери, излишки и качество выполнения установленного плана целевых показателей всех производственных процессов бизнес-единиц, межфункциональных взаимодействий в виде резервов (Р), напряженностей (Н) и выполнений (В) эксплуатационной работы. С помощью БИП-Т и БИП-В формируется интегральный показатель БИП-ПС (подвижной состав), который характеризует готовность железнодорожного состава к транспортной перевозке по нитке графика движения поездов. Данные БИП-ПС и БИП-И определяют ИПД-ЖД – состояние производственного процесса железнодорожной перевозки поезда по объектам инфраструктуры (техническое состояние, скорость движения, максимальная пропускная способность). Результатом свертки БИП-К и БИП-Д является ИПД-Г (грузопоток), который используется для регулировки перевозочного процесса (погрузка, выгрузка, прием, сдача поездов). Уровень организации эксплуатационной работы железнодорожного узла СЭ на диспетчерском участке (ИПД-СЭ) определяется единым результатом деятельности ИПД-Г и ИПД-ЖД. Далее формируется интегральный показатель деятельности СЭ на регионе железной дороги с учетом уровня влияния на эксплуатационную работу НЗ ТЕР.

На основании ИПД-СЭ всех железнодорожных узлов формируется ИПД каждого ДУ. Совокупность результатов эксплуатационной работы ДУ определяет интегральный показатель деятельности направления железной дороги (ИПД-Н). Каждое направление курируется НЗ ТЕР

и НЗ-1 по кругу обязанностей. Уровень координации НЗ ТЕР и НЗ-1 характеризуется индивидуально – ИПД-НЗ ТЕР и ИПД-НЗ-1 соответственно. Эффективность перевозочного процесса на регионе железной дороги и возможности обновления основных фондов инфраструктурных объектов (ИПД-РО) определяются по результатам объединения промежуточных ИПД-Н и ИПД-НЗ ТЕР. На последнем этапе формирования ИПД СЭ осуществляется расчет целевых показателей деятельности железной дороги – ИПД-РЦКУ: готовность подвижного состава (БИП-ПС) к объему перевозки (ИПД-Г) по железнодорожной линии (ИПД-ЖД) определяется соответствием технического состояния поезда (тягового подвижного состава (БИП-Т) и вагонов (БИП-В)), инфраструктуры (БИП-И) требуемому весу поезда (доставка груза (БИП-К) точно по времени (БИП-Д)) и его скорости по СЭ (ИПД-СЭ) каждого ДУ (ИПД-ДУ) направления (ИПД-Н) с учетом технологической координации (ИПД-НЗ ТЕР) на регионе железной дороги (ИПД-РО) и оперативного управления (ИПД-НЗ-1) на железной дороге в целом (ИПД-Ж) (рисунок 6).

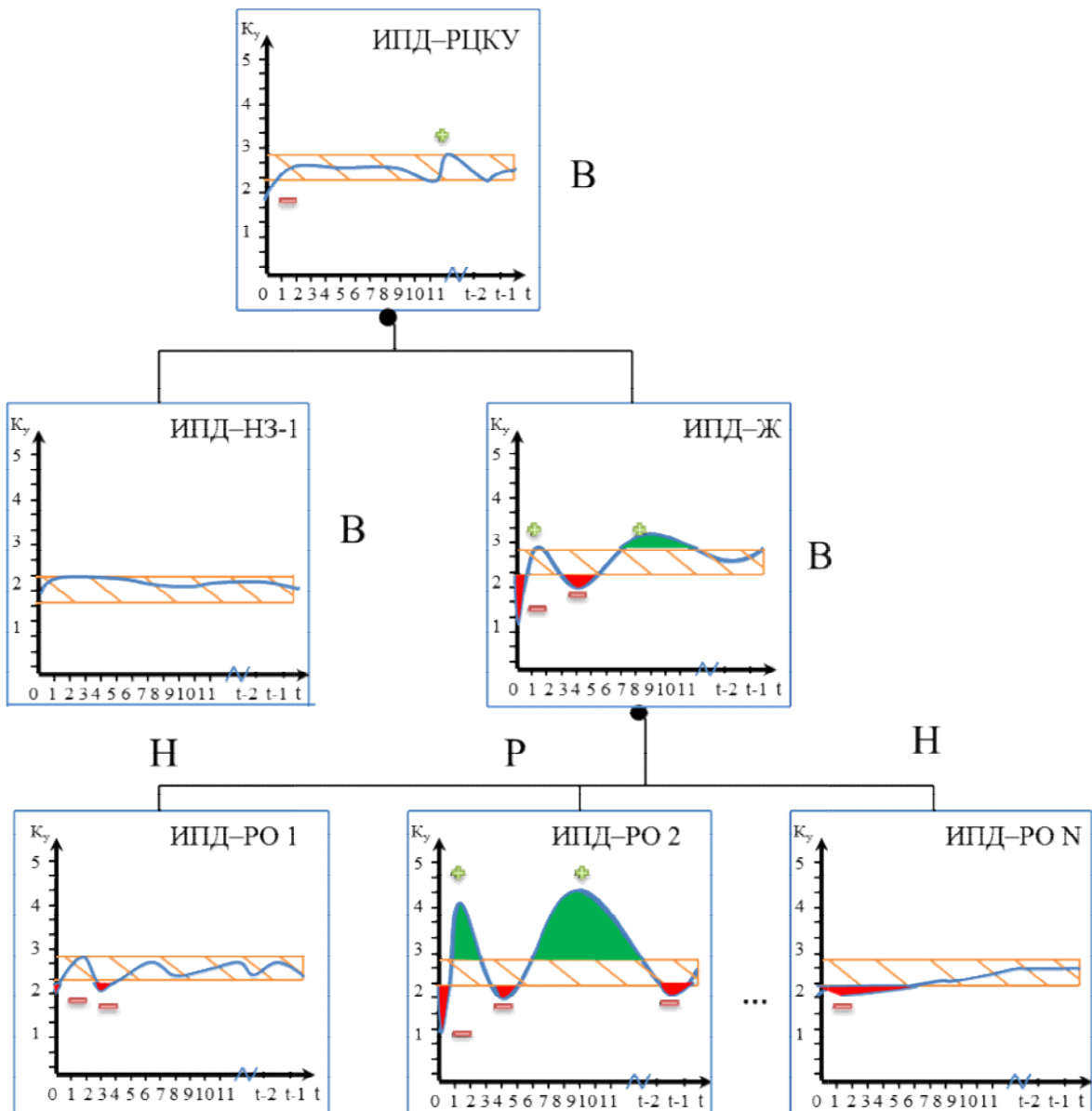


Рисунок 6 – ИПД-РЦКУ

Результаты интегральных показателей производственных процессов диспетчерских участков, направлений, регионов и железной дороги в целом учтены при разработке

АС РЦКУ–ЗАБ, которая анализирует и представляет показатели СЭ в виде отдельных цифровых слоев по ответственности структурных подразделений функциональных филиалов ОАО «РЖД». ИПД каждого цифрового слоя по итогам оцениваемого периода ранжируется с помощью матрицы свертки со смежным цифровым слоем для определения показателей работы железной дороги (рисунок 7).



Рисунок 7 – Цифровой слой «Участковая скорость» в АС РЦКУ–ЗАБ

Система АС РЦКУ–ЗАБ строится по принципу клиент-серверной технологии. Клиент получает данные в виде web-станции с любых устройств. Серверная часть состоит из двух компонентов – сеансового расчета с периодом 10 минут и сервера приложений, который формирует выходной отчет по запросу пользователя. АС РЦКУ–ЗАБ на основе методики технологической координации СЭ позволяет выполнять некоторые обязанности руководителей разных уровней управления по организации эксплуатационной работы в виде оповещений (электронные сообщения, уведомления и т.д.). Реализация методики технологической координации эксплуатационной работы железной дороги на всем полигоне ОАО «РЖД» в виде АС РЦКУ (модуль АС РЦКУ–ЗАБ) позволит повысить конкурентоспособность, производственную и коммерческую эффективность холдинга за счет возможности обновления основных производственных фондов инфраструктуры железнодорожного транспорта.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании выполненных исследований получены результаты, представляющие собой научно обоснованные актуальные решения по организации перевозочного в современных условиях работы железнодорожного транспорта, состоящие в следующем.

1. Проведенный анализ определил необходимость дальнейшей настройки хозяйственного механизма железнодорожного транспорта в организационном, технологическом, экономическом и управленческом аспектах.

2. Разработан и внедрен механизм адаптации эксплуатационной работы, позволяющий определить необходимые вложения РЦКУ в развитие перевозочного процесса. При ставках дисконта 6, 8,25 и 10 %, отражающих внешнюю экономическую среду и сценарии развития экономики страны, самоорганизующийся элемент (железнодорожный узел) экономически эффективен с положительным чистым дисконтированным доходом при сроке окупаемости 19 лет.

3. Использование самоорганизующихся элементов в единой технологии эксплуатационной работы диспетчерского участка позволяет сформировать модель самоорганизации перевозочного процесса, основанную на вложении собственных ресурсов предприятий железнодорожного узла. При инвестициях в 4910 млн руб. ежегодная экономия достигает 647,271 млн руб.

4. Применение методики технологической координации на регионе железной дороги позволит эффективно использовать сводный бюджет в работе бизнес-единиц для адресного обновления основных производственных фондов железнодорожного узла.

5. Опытное использование информационно-управленческой системы технологической координации эксплуатационной работы на полигоне железной дороги АС РЦКУ–ЗАБ позволяет успешно формировать оперативный анализ выполнения планов эксплуатационной деятельности, их корректировку за счет управленческих решений для приведения к взаимному соответствию деятельности участников перевозочного процесса при условии обеспечения экономической эффективности использования объектов инфраструктуры железнодорожных линий, соблюдения требований безопасности движения поездов и баланса интересов всех подразделений хозяйственных и управленческих процессов.

6. В результате апробации разработанной методики и АС РЦКУ–ЗАБ:

– для Забайкальской железной дороги представляется возможным достоверно определять результативность тонно-километровой работы, оперативно перераспределять ресурсы, направленные на содержание инфраструктуры и организацию движения поездов, повысить эффективность перевозочного процесса, сократить затраты на мониторинг поездной обстановки и т.д.;

– Красноярской железной дороги разработан и внедрен механизм регулирования развития перевозочного процесса железнодорожного узла станции Заозерная;

– ООО «Юнитрейд Мануфактуринг Инвест» предложена организация работы в АС РЦКУ–ЗАБ, которая позволяет в реальном времени отслеживать перемещение груза, увеличивая до 3,7% эффективность использования производственного процесса.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Публикации в изданиях из перечня рецензируемых научных журналов для опубликования основных научных результатов диссертаций:

1. Зубков, В.В. Концепция взаимодействия региональных дирекций инфраструктуры на границах железных дорог/ А.В. Смольянинов, В.В. Зубков // Транспорт Урала. –2012. – № 2. – С. 18–21.

2. Зубков, В.В. Формирование модели управления регионом для улучшения обслуживания железной дороги / Н.Ф. Сирина, В.В. Зубков // Транспорт: наука, техника, управление. РАН ВИНТИ. – 2012. – № 3. – С. 40–43.

3. Зубков, В.В. Формирование модели управления перевозочного процесса / Н.Ф. Сирина, В.В. Зубков // Транспорт Урала. – 2014. – № 1 – С. 12–17.

Научные публикации в прочих изданиях:

4. Зубков, В.В. Модель управления перевозочным процессом / В.В. Зубков // Безопасность движения поездов : труды ХХХ науч.-практ конф. – М. : МИИТ, 2012. – С. X–12.

5. Зубков, В.В. Управление перевозочным процессом на основе теории дальновидных систем / В.В. Зубков / Интеллектуальные системы управления на железнодорожном транспорте: сб. трудов I науч.-практ. конф. – М. : НИИАС, 2012. – С. 138–140.

6. Зубков, В.В. Иерархическая модель региона обслуживания железной дороги как самоорганизующейся системы / Н.Ф. Сирина, В.В. Зубков / Интеллектуальные системы на транспорте : сб. м-лов II Международн. науч.-практ. конф. – СПб : ПГУПС, 2012. – С. 124–129.

7. Зубков, В.В. Модель самоорганизации региона обслуживания железной дороги / В.В. Зубков / Транспортная инфраструктура Сибирского региона : м-лы III Всеросс. науч.-практ. конф. с международн. участием. В 2 т. – Иркутск : Изд-во ИргУПС, 2012. Т. 2. – С. 432–437.

8. Зубков, В.В. Организационная модель региона обслуживания железных дорог / В.В. Зубков / Транспортная инфраструктура Сибирского региона : м-лы III Всеросс. науч.-практ. конф. с международн. участием. В 2 т. – Иркутск : Изд-во ИргУПС, 2014. Т. 2. – С. 146–151.

9. Зубков, В.В. Обоснование применения механизма самоорганизации перевозочного процесса / Н.Ф. Сирина, В.В. Зубков / Безопасность движения поездов : труды XVI науч.-практ. конф. – М. : МИИТ, 2015. – С. X–13.

10. Зубков, В.В. Формирование модели управления перевозочного процесса / Н.Ф. Сирина, В.В. Зубков // Транспорт Урала. – 2014. – № 1 – С. 12–17.

11. Зубков, В.В. Организация территориального управления эксплуатационной работой на регионе обслуживания железной дороги / Н.Ф. Сирина, В.В. Зубков // Инновационный транспорт. – 2016. – № 2 (20) – С. 22–26.

Личный вклад автора в работах, опубликованных в соавторстве, заключается в следующем: [1, 3] – анализ уровня организации, качества управления эксплуатационной работой и разработка управленческих рекомендаций по организации перевозочного процесса на железной дороге, [2, 5, 6, 9] – разработка механизма адаптации эксплуатационной работы предприятий на регионе железной дороги, [4, 7, 8, 10] – разработка модели организации перевозочной деятельности и методики технологической координации эксплуатационной работы на регионе железной дороги, [11] – разработка АС РЦКУ–ЗАБ.

ЗУБКОВ ВАЛЕРИЙ ВАЛЕРЬЕВИЧ

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ
НА РЕГИОНЕ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ**

05.02.22 – Организация производства (транспорт, технические науки)

Подписано к печати 18.10.2016 г.

Формат бумаги 60×84¹/₁₆ Объем 0,9 п. л.

Заказ 254 Тираж 100 экз.

УргУПС, 620034, Екатеринбург, ул. Колмогорова, 66