

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
**«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»**

На правах рукописи

ИСАКОВ МИХАИЛ ПЕТРОВИЧ

**ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ
ТЯГОВЫМИ РЕСУРСАМИ ОРГАНИЗАЦИЙ ТРАНСПОРТА**

08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством (экономика, организация и управление предприятиями, отраслями и комплексами – транспорт)

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени кандидата экономических наук

Научный руководитель -
доктор экономических наук,
профессор, Ефимова О. В.

Москва

2014 г

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1. ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ПОДХОДОВ И ПРАКТИКИ РАЗВИТИЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ТЯГОВЫМИ РЕСУРСАМИ ОРГАНИЗАЦИЙ ТРАНСПОРТА.....	10
1.1. Реформирование бизнес-модели компании «Российские железные дороги» при формировании холдинга и выделении тяговых ресурсов в отдельную бизнес-единицу.....	10
1.2. Критический анализ теоретических и практических моделей централизации управления как предпосылки внедрения полигонных систем управления тягой.....	25
1.3. Теоретические основы экономического обоснования эффективности систем управления.....	34
1.4. Анализ эффективности использования тягового подвижного состава и локомотивных бригад в условиях внедрения новой системы управления тяговым бизнес-ресурсом.....	44
1.5. Выводы к первой главе.....	50
2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО АНАЛИЗУ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЯГОВЫМ БИЗНЕС-РЕСУРСОМ НА ПОЛИГОНЕ.....	53
2.1. Обоснование набора показателей эффективности использования тягового бизнес-ресурса.....	53
2.2. Оценка сокращения парка локомотивов при переходе на полигонную модель управления тягой.....	71
2.2.1. Оценка эффекта интеграции показателей использования парка локомотивов.....	71
2.2.2. Оценка влияния качественных показателей работы полигонов на потребность в локомотивах и локомотивных бригадах по полигону.....	75

2.3. Экономическая оценка системы управления тяговыми ресурсами в условиях варьируемых границ управления тягой.	78
2.4. Выводы ко второй главе	82
3. МЕТОДИКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ СОКРАЩЕНИЯ ПОТЕРЬ В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ ТЯГОВЫМИ РЕСУРСАМИ.....	84
3.1. Формирование системы показателей обоснования полигонной модели управления тягой.....	84
3.2. Укрупненная оценка сокращения потерь тягового ресурса при создании центра управления тяговыми ресурсами на полигоне с использованием метода расходных ставок.	92
3.3. Экономическая оценка сокращения потерь при внедрении полигонных систем на основе прямого расчета экономии затрат по статьям управленческого учета.	99
3.4. Экономическая оценка снижения потерь в управлении тяговыми ресурсами на основе изменения показателей наряд-заказов.....	116
3.5. Выводы к третьей главе.	128
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	132
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	136
Приложение 1	149

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. Развитие информационного обеспечения управления перевозочным процессом и его тяговым обеспечением, удлинение полигонов обращения локомотивов и образование вертикально-интегрированной системы управления ОАО «РЖД» создали предпосылки к повышению уровня централизации процессов управления ресурсами тяги компании и переходу к полигонным системам.

Применение полигонных систем управления перевозками и тяговым подвижным составом позволяют повысить производительность локомотивов и обеспечить потребности перевозочного процесса меньшим тяговым ресурсом.

Повышение эффективности использования тяги особенно актуально в условиях существенного удорожания новых локомотивов, высокой степени износа локомотивного парка ОАО «РЖД» и ограниченности инвестиционных ресурсов компании. Сохранение технологического единства железнодорожного транспорта и процессов, обеспечивающих его деятельность основными ресурсами технического оснащения, требуют экономического обоснования последствий изменений системы, а также использования преимуществ современных информационных технологий и прогрессивных способов обслуживания и ремонта тягового подвижного состава. При этом оценка динамично меняющихся методов управления ресурсами ведущей перевозочной компании «Российские железные дороги» с позиций оптимизации эффективности деятельности тягового ресурса на укрупненном полигоне управления и сокращения потерь, обусловленных нерациональным взаимодействием структурных подразделений не позволяет решить проблему экономического обоснования развития систем управления тяговыми ресурсами на базе существующих методов. Это определило выбор темы исследования и круга рассматриваемых вопросов.

Степень разработанности проблемы. Вопросы экономики и управления на железнодорожном транспорте рассматривались в трудах В.Л. Белозёрова, Т.В. Богдановой, Г.В. Бубновой, Ю.А. Быкова, А.А. Вовка, Б.А. Волкова, М.И.

Воронина, В.Г. Галабурды, О.В. Ефимовой, Н.И. Коваленко, Р.А. Кожевникова, В.А. Козырева, П.В. Куренкова, Л.П. Левицкой, Д.А. Мачерета, З.П. Межох, О.Ф. Мирошниченко, С.В. Палкина, С.М. Резера, А.Т. Романовой, Ю.И. Соколова, Н.П. Терешинной, Г.Б. Титова, М.М. Толкачевой, Л.В. Шкуриной и других ученых.

Экономические проблемы управления перевозочным процессом и локомотивным парком исследовались также в трудах ученых в области эксплуатации железных дорог, в частности: В.И. Апатцева, А.П. Батурина, К.А. Бернгарда, В.И. Бодюла, Н.Е. Борового, Ю.В. Дьякова, А.М. Макарошкина, В.И. Некрашевича, Е.А. Сотникова, А.К. Угрюмова, И.Н. Шапкина.

Их исследования сформировали теоретико-методологическую базу экономического обоснования современной модели управления тяговым подвижным составом. Вместе с тем, в условиях применения новой полигонной модели должна быть откорректирована действующая структурированная система показателей эксплуатационной деятельности локомотивного парка, а также сформированы методические подходы к экономической оценке последствий устранения или сокращения потерь, вызванных нерациональными взаимоотношениями структурных подразделений транспортной компании в использовании тягового ресурса.

Изменение модели управления локомотивным парком требует научного обоснования полигонных систем управления тяговым обеспечением перевозочного процесса и современных моделей экономических отношений между вертикалями бизнеса компании ОАО «РЖД».

Цель и задачи диссертационного исследования. Целью настоящего исследования является научное обоснование перехода к полигонной системе управления тяговыми ресурсами перевозочной компании, обеспечивающим достижение стратегических целей повышения эффективности перевозочного процесса. Для достижения поставленной цели в диссертации решены следующие задачи:

- выполнен анализ динамики показателей состояния и использования

локомотивов, рабочего времени и отдыха локомотивных бригад, а также производственных мощностей по ремонту тягового подвижного состава, результаты которого убедительно доказали необходимость изменения системы управления всеми составляющими тягового ресурса;

– исследованы возможности современного этапа реформирования производственного блока компании ОАО «РЖД», обуславливающего необходимость перехода к экстерриториальным моделям управления движением и его тяговым обеспечением;

– разработана методика оценки экономической эффективности управления тяговыми ресурсами на полигоне с позиции показателей эксплуатационной деятельности и сокращения непроизводительных расходов;

– выполнена оценка эффективности перехода на систему управления тяговыми ресурсами на полигоне в одном из регионов сети железных дорог, включающая оценку повышения производительности локомотивного парка и локомотивных бригад, а также сокращение затрат по их эксплуатации и ремонту.

Объект исследования. В качестве объекта исследования рассматриваются предприятия железнодорожного транспорта Российской Федерации.

Предмет исследования. Предметом исследования являются экономические отношения в сфере управления тяговыми ресурсами на железнодорожном транспорте.

Соответствие темы диссертации требованиям паспорта специальностей ВАК. Диссертационная работа и научные результаты соответствуют областям исследований – 1.4.83. «Экономическое обоснование систем управления на транспорте» и 1.4.86. «Исследование экономической эффективности новых форм и способов организации перевозок, транспортного строительства, технического обслуживания и ремонта подвижного состава» специальности 08.00.05 – «Экономика и управление народным хозяйством (экономика, организация и управление предприятиями, отраслями и комплексами – транспорт)».

Методология и методы исследования. Методология базируется на принципах комплексности и системного подхода, а также методах факторного анализа, управления качеством и эффективностью эксплуатационной работы в грузовом движении, изложенных в трудах отечественных и зарубежных ученых. При этом в исследовании использованы логико-аналитический метод, системный и структурный анализ, методы расчета экономической эффективности, методы технико-экономических расчетов и экономико-математические методы.

Научная новизна. Научная новизна диссертационного исследования заключается в следующем:

- обосновано введение в научный оборот понятия «тяговый бизнес-ресурс», отражающего неразрывную взаимосвязь тягового подвижного состава, локомотивных бригад и мощностей по ремонту локомотивного парка, обеспечивающих создание добавленной стоимости в перевозочном процессе;
- предложен комплексный подход к оценке производственно-экономических показателей управления тяговым обеспечением перевозочного процесса при полигонной модели управления тягой, включающий применение факторного анализа производительности локомотивов, оценку эффективности интеграции показателей деятельности полигона, определение экономии парка локомотивов на укрупненном полигоне;
- разработана методика экономической оценки совершенствования управления тяговым ресурсом на основе показателей наряд-заказов модели внутреннего обмена услугами, на основе статей управленческого учета номенклатуры доходов и расходов ОАО «РЖД» и метода расходных ставок;
- обосновано и доказано расчетным путем наличие эффекта сокращения потерь от улучшения взаимодействия структурных подразделений Дирекции тяги, Дирекции по ремонту тягового подвижного состава и Дирекции управления движением при управлении тяговым ресурсом на полигоне.

Наиболее существенные новые научные результаты, полученные непосредственно соискателем и вынесенные на защиту:

– научно обоснована необходимость управления комплексным бизнес-ресурсом тяги, определяющая приоритеты трансформации модели взаимодействия структурных подразделений управления движением, локомотивной тягой и ремонтом подвижного состава, направленной на достижение стратегических целей компании по обеспечению перевозки грузов и пассажиров;

– обоснованы предложения по структуризации производственно-экономических показателей тяговых ресурсов на полигоне на основе применения факторного анализа производительности локомотивов в зависимости при изменении условий эксплуатации локомотивного парка и укрупнении полигонов управления;

– разработаны концептуальные положения к исследованию экономической эффективности создания центров управления тяговыми ресурсами на полигоне, позволяющая оценить изменения производственно-экономических показателей и расходов на содержание и ремонт локомотивного парка полигона в условиях варьируемых границ управления тягой;

– на основе выполненной оценки обоснованы предложения по сокращению потерь нерационального взаимодействия бизнес-единиц перевозочной компаниями в управлении тяговым ресурсом на основе модели внутреннего обмена услугами;

– предложена методика определения экономического эффекта от устранения нерациональных затрат, не добавляющих ценности перевозочному процессу на основании прямого расчета по статьям управленческого учета Номенклатуры расходов ОАО «РЖД» и использования расходов ставок.

Достоверность результатов исследования обеспечена использованием данных, опубликованных в рецензируемых отечественных и зарубежных изданиях, а также официальных данных о хозяйственной деятельности структурных подразделений компании «Российские железные дороги» и использованием при расчетах стандартных средств MS Excel.

Теоретическая значимость заключается в том, что в отличие от имеющихся научных исследований в диссертации представлены новые теоретические положения по централизации систем управления тяговым бизнес-ресурсом и их экономической оценке. В работе сформирован подход к исследованию эффективности полигонной модели использования ресурсов организаций железнодорожного транспорта, направленных на повышение эффективности работы бизнес-блока компании ОАО «РЖД» – инфраструктура – в области организации грузовых перевозок.

Практическая значимость. Практическая значимость диссертационного исследования состоит в том, что реализация предложенных рекомендаций по экономическому обоснованию системы управления тяговыми ресурсами и ее анализу позволит повысить экономическую устойчивость структурных подразделений ОАО «РЖД».

Внедрение и апробация работы. Научные и практические результаты работы обсуждались и получили положительную оценку на научно-практических конференциях: Международная заочная научно-практическая конференция «Современные тенденции в образовании и науке» (Тамбов, 2013 г.), X юбилейная международная научно-практическая конференция студентов и молодых ученых «Trans-Mech-Art-Chem» (Москва, 2014 г.), III Международная научно-практическая конференция «Развитие экономической науки на транспорте» (Санкт-Петербург, 2014 г.). Диссертация обсуждена и одобрена на заседании кафедры «Экономика, организация производства и менеджмент» Московского государственного университета путей сообщения (МИИТ). Результаты диссертационного исследования используются в практической деятельности транспортных компаний, а также в учебном процессе Института управления и информационных технологий Московского государственного университета путей сообщения.

1. ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ПОДХОДОВ И ПРАКТИКИ РАЗВИТИЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ТЯГОВЫМИ РЕСУРСАМИ ОРГАНИЗАЦИЙ ТРАНСПОРТА

1.1. Реформирование бизнес-модели компании «Российские железные дороги» при формировании холдинга и выделении тяговых ресурсов в отдельную бизнес-единицу

Вертикально интегрированный холдинг «Российские железные дороги» формировался по мере реализации трех этапов структурной реформы на железнодорожном транспорте. За годы реформы рынок железнодорожных транспортных услуг претерпел серьезные изменения, а вместе с ними преобразились и российские железные дороги. Вместо системы МПС, совмещавшей в себе функции государственного регулирования и хозяйственного управления, сформировалась эффективная бизнес-структура, которая на практике доказала свою способность работать в рыночных и неблагоприятных макроэкономических условиях, а также повышать свою конкурентоспособность и привлекательность для клиентов.

Ключевое направление организационного развития Холдинга – это завершение перехода от преимущественно территориальной организации к организации по видам деятельности (экстерриториальный принцип управления). Экстерриториальный принцип построения подразумевает, что формируются функциональные вертикали, специализированные хозяйственно самостоятельные бизнес-единицы (дирекции - филиалы ОАО «РЖД», а также дочерние (зависимые) общества ОАО «РЖД»), которые несут полную ответственность за деятельность в определенных сферах. Это управление движением, содержание инфраструктуры, маркетинг и сбыт услуг по железнодорожной перевозке, локомотивная тяга, пассажирское движение, пригородные перевозки. Большой объем вспомогательных видов деятельности, связанных с ремонтом и строительством, материально-техническим обеспечением, социальной сферой и др. выделен в филиалы и ДЗО.

Прежняя система железнодорожного транспорта предполагала сочетание двух видов подчинения - административного и оперативно-технического. На момент создания ОАО «РЖД», в 2003 году, в состав Компании вошли 17 железных дорог, 141 функциональный филиал и 8 представительств за рубежом. На протяжении последующих лет происходила постепенная трансформация холдинга в комплекс вертикально интегрированных структур, специализированных по видам бизнеса. Последними, в период 2010-2013 гг., к уже образованным филиалам ОАО «РЖД» добавились Дирекция по ремонту тягового подвижного состава, Центральная дирекция управления движением, Центральная дирекция по управлению терминально-складским комплексом, Центральная дирекция по тепловодоснабжению, Дирекция тяги и Центральная дирекция инфраструктуры. Все дирекции должны работать по принципу заказа ресурсов друг у друга, исходя из потребностей спроса. Одновременно происходил переход от четырехуровневой системы оперативного управления к трехуровневой. С 2011 года на всех железных дорогах были ликвидированы отделения. Таким образом, в настоящее время в управленческой цепи организации перевозочного процесса остается три уровня: линейный, территориальный и центральный.

Базовыми элементами современной организационной модели Компании являются бизнес-единицы по отдельным видам деятельности, сгруппированные в бизнес-блоки – вертикально-интегрированные дирекции (рисунок 1.1).



Рисунок 1.1 – Укрупненная схема целевой организационной модели холдинга ОАО «РЖД» на конец 2013 года

Бизнес-единицы - это подразделения, филиалы, дочерние и зависимые общества ОАО «РЖД», которые становятся центром ответственности за результаты профильной для них хозяйственной деятельности. Им предоставляются широкие полномочия в принятии решений по вопросам оперативной деятельности. Они могут самостоятельно определять способы достижения целей своего стратегического развития (при условии соответствия этих целей общекорпоративной стратегии, а способов - общекорпоративным политикам и стандартам). Бизнес-единицы могут самостоятельно выводить на рынок новые услуги, выбирать географию деятельности, клиентские сегменты и ценовые политики, принимать решения по развитию производственных мощностей и трудовых ресурсов, определять собственные производственные, территориальные и организационные структуры.

На линейном уровне организации операционного управления находятся: локомотивные депо, дистанции пути, железнодорожные станции, вагонные депо и так далее.

На территориальном уровне сформированы два типа бизнес-единиц

- территориальный уровень управления в вертикально-интегрированных дирекциях (региональные дирекции управления движением, региональные дирекции тяги, региональные дирекции по ремонту тягового подвижного состава, региональные дирекции инфраструктуры);
- региональные центры корпоративного управления.

При перестроении системы управления Компанией пересмотрена роль железных дорог в направлении обеспечения скоординированной и эффективной работы бизнес-единиц Холдинга во всех направлениях его деятельности в региональном аспекте. Железные дороги реализуют на территориальном и региональном уровнях делегированные им функции и являются представителями главы Компании на своей территории, миссия которых состоит в реализации корпоративной политики в границах дороги. В новой системе управления эта роль усиливается. Механизмом проведения единой

корпоративной политики Холдинга «РЖД» в регионах являются региональные оперативные комиссии под председательством начальников дорог. Данные комиссии были образованы с целью организации взаимодействия между филиалами и ДЗО ОАО «РЖД» на конкретной территории. В состав комиссий входят руководители региональных дирекций, а также иных филиалов и дочерних обществ ОАО «РЖД» в границах дороги. Кроме того, в их деятельности могут участвовать представители органов власти субъектов РФ, местного самоуправления и общественных организаций грузовладельцев и операторов подвижного состава.

Границы ответственности органов управления территориального уровня совпадают с границами железных дорог. Аппарат управления поэтапно избавляется от хозяйственных функций, которые теперь выполняют дирекции или дочерние предприятия. Этот уровень управления координирует операционную деятельность линейных структурных подразделений в территориальном разрезе и в вертикалях бизнеса компании ОАО «РЖД».

Для организации управления тяговым обеспечением перевозочного процесса в компании выделены филиалы:

- Дирекция тяги;
- Дирекция по ремонту тягового подвижного состава;
- Центральная дирекция управления движением.

В их подчинении, соответственно, функционируют региональные структурные подразделения:

- Локомотивные депо (локомотивный парк и локомотивные бригады);
- Ремонтные локомотивные депо;
- Диспетчерские центры управления перевозками, станции. центры организации работы станции.

Для обеспечения требуемых эксплуатационных показателей деятельности железнодорожного транспорта и показателей надежности и качества грузовых перевозок все подразделения от центрального до линейного уровня управления тягой находятся в тесном взаимодействии со структурными подразделениями

Центральной дирекции управления движением. От координации их деятельности зависит выполнение стратегических показателей эксплуатационной работы и эффективности деятельности компании ОАО «РЖД».

Переход от территориального способа управления и разделения железнодорожного транспорта по дорогам к экстерриториальной системе управления позволил рассматривать тяговое обеспечение перевозочного процесса как самостоятельную бизнес-функцию, а тяговый подвижной состав, оснащенный локомотивными бригадами и находящийся в технической готовности – тяговым ресурсом.

На Центральном уровне управления ОАО «РЖД» кроме решения стратегического управления перевозочным процессом, сконцентрировано корпоративное управление, которое является необходимым условием эффективности и успешности финансово-хозяйственной деятельности корпорации, а также повышения ее эффективности. Система корпоративного управления холдинга «РЖД» имеет два уровня.

Первый уровень – это непосредственно корпоративное управление основным обществом холдинга – ОАО «РЖД», понимаемое как система взаимоотношений Компании с собственником – государством посредством проведения Общих собраний акционеров и организации деятельности Совета директоров и Ревизионной комиссии. В настоящее время сформирована мощная корпоративная вертикаль – комплекс подразделений ОАО «РЖД», специализирующихся на управлении Холдингом как набором бизнес-единиц. При этом Корпоративный центр не осуществляет непосредственного управления их хозяйственной деятельностью. В его состав включены Правление и Аппарат управления ОАО «РЖД», совещательные органы Компании (комитеты, комиссии, рабочие группы) и органы управления бизнес-блоками. Основная задача органов управления бизнес-блока – обеспечивать максимальную результативность совместной деятельности бизнес-единиц. Это достигается за счет более точной координации производственных процессов на всех этапах

деятельности: от планирования и распределения ресурсов до проведения технологических операций и реализации проектов развития.

Формирование корпоративной вертикали предполагает делегирование железным дорогам и их руководителям части функциональных задач руководства Компании и подразделений аппарата управления, с наделением их полномочиями и ответственностью за разработку, совершенствование и контроль исполнения сквозных бизнес-процессов и процедур эффективного взаимодействия между подразделениями ОАО «РЖД» и дочерними компаниями на территориальном и линейном уровнях.

Особенностью современного этапа реализации модели корпоративного управления является практика проведения тендеров на поставку товаров и услуг, что повышает защищенность интересов акционера и сохранность активов, а также способствует снижению риска возникновения конфликта интересов при осуществлении закупок. В-третьих, обеспечивается информационная прозрачность деятельности ОАО «РЖД» и надлежащее раскрытие информации, что особенно важно в кризисный период для установления атмосферы доверия в отношении взаимодействия с инвесторами.

Второй уровень системы корпоративного управления – это корпоративное управление дочерними и зависимыми обществами ОАО «РЖД», совершенствованию которого в настоящее время придаётся особенно большое значение. Структура корпоративного управления дочерними и зависимыми обществами ОАО «РЖД» отвечает принципам лучшей практики корпоративного управления в зарубежных и российских компаниях. Одновременно с переходом бизнеса к специализации по видам деятельности, создаваемая в Холдинге организационная модель направлена на формирование новой матрицы управления, в которой горизонтальные связи обеспечиваются за счет четкой реализации сквозных технологических процессов.

От четкого взаимодействия всех уровней управления и бизнес-единиц в обеспечении перевозочного процесса и, в частности в области тягового обеспечения зависит результат основной деятельности компании и выполнение

ее базовой функции – полное удовлетворение национальной экономики в перевозках грузов и пассажиров.

Взаимоотношения между бизнес-единицами Холдинга по своей природе являются отношениями «клиент-поставщик», так как демонстрировать высокие стандарты работы с внешними клиентами возможно только в том случае, когда аналогичные стандарты работают внутри Компании. Задачи по координации особенно актуальны в условиях сосредоточения хозяйственной деятельности в созданных дирекциях (тяги, управления движением и инфраструктуры). Особого внимания требуют сегодня горизонтальные связи подразделений функциональных филиалов компании на региональном уровне. Эти взаимодействия технологически остаются очень тесными, их нельзя разорвать на автономные блоки.

Для организации в единое целое производственной деятельности всех участников перевозочного процесса – ОАО «РЖД», грузоотправителей, операторов, владельцев подвижного состава, грузополучателей, владельцев путей необщего пользования для выполнения принятого плана перевозок на основе эффективного управления ресурсами по всем элементам управления перевозками в Компании принят Единый технологический процесс железнодорожных грузовых перевозок. Назначение Единого сетевого технологического процесса железнодорожных грузовых перевозок (ЕСТП) - нормативно-технологическое обеспечение организации и управления процесса железнодорожных перевозок. ЕСТП определяет технологию взаимодействия с грузоотправителями при планировании и приеме грузов к перевозке; правила (основы) взаимодействия с операторами, владельцами подвижного состава при планировании, перемещении и размещении порожних вагонов на инфраструктуре ОАО «РЖД»; модели организации груженых и порожних вагонопотоков на основе сетевых плана формирования и графика движения поездов; порядок оперативного планирования и управления перевозочным процессом. ЕСТП является базовой технологией для всех участников перевозочного процесса и определяет основные принципы планирования,

нормирования, управления, мониторинга перевозочного процесса для всех его участников, включая технологическое взаимодействие подразделений ОАО «РЖД» с участниками перевозочного процесса на основе системы месячного планирования и представления заявок на перевозку грузов и порожних вагонов в установленные сроки до начала планируемого месяца, а так же переход к принципам работы подразделений ОАО «РЖД», как владельца железнодорожной инфраструктуры и общесетевого перевозчика, основанным на перемещении груженых и порожних вагонов и рационального использования инфраструктуры, в целях выполнения обязательств по своевременной доставке вагонов и грузов.

Задачами ЕСТП являются:

- оптимизация расхода ресурсов ОАО «РЖД» на основе заданных критериев перемещения вагоно- и грузопотоков, загрузки инфраструктуры, использования пропускных и перерабатывающих способностей;
- обеспечение взаимодействия подразделений ОАО «РЖД» участвующих в перевозочном процессе с грузоотправителями, операторами, владельцами подвижного состава, грузополучателями, владельцами путей необщего пользования, в части планирования и нормирования перевозочного процесса, организации и управления эксплуатационной работой (поездной, местной, маневровой, грузовой работой, работой с порожними вагонами, работой локомотивов и локомотивных бригад);
- формирование системы технологической регламентации перевозочного процесса в ОАО «РЖД», основанной на нормативных и технологических документах: графике движения поездов, плане формирования грузовых поездов, техническом плане эксплуатационной работы, технологических процессах предприятий, инструкциях и правилах по вопросам организации перевозок грузов, утверждаемых в компании.

Основной целью взаимодействия Центральной дирекции управления движением с Дирекцией тяги является обеспечение перевозки пассажиров и

грузов, вагонов на железнодорожном транспорте общего пользования тяговым подвижным составом и локомотивными бригадами.

«Взаимодействие Центральной дирекции управления движением с Дирекцией тяги, согласно ЕСТП, строится на принципах:

- соблюдения единых технологий и методического обеспечения процессов планирования тяговых ресурсов, формирования бюджетов, определения качественных показателей и контроля их выполнения;
- централизованного управления локомотивными бригадами и локомотивами в границах участков их обращения;
- строгого выполнения: графика движения поездов, технологических процессов работы станций, эксплуатационных локомотивных депо и технологических норм, и нормативов, рассчитанных на их основе;
- соблюдения требований к условиям труда и отдыха локомотивных бригад;
- своевременной постановки локомотивов на техническое обслуживание и плановые виды ремонта;
- соблюдение требований по обеспечению безопасности движения поездов.» [106]

Технологические процессы управления перевозками компании ОАО «РЖД» поддерживаются комплексом информационных технологий и полномасштабным охватом всех производственных функций информационными системами. В области управления тяговыми ресурсами «основные отраслевые решения выполнены в Автоматизированной системе управления локомотивным хозяйством АСУТ, АСОУП-2 (Автоматизированная система оперативного управления перевозками), САИ ПС (системой автоматической идентификации подвижного состава), АС ЭП (электронный паспорт локомотива), АСУ ЖДРМ (Автоматизированная система управления заводами по ремонту подвижного состава). В ходе структурной реформы локомотивного комплекса из числа подсистем комплекса АСУТ в ведение Дирекции тяги - филиала ОАО "РЖД" были переданы:

- АРМ АСУТ - программное обеспечение автоматизированных рабочих мест цеха эксплуатации локомотивного депо;

- АСУТ-Т, АСУТ-ЦТ - информационно-сигнальная система поддержки принятия решений в локомотивном хозяйстве регионального (Т) и корпоративного (ЦТ) уровней;

- АСУТ НБД - региональная информационно-сигнальная система учета, анализа и расследования нарушений безопасности движения по замечаниям машиниста (АСУ ЗМ) и результатам расшифровки скоростемерных лент;

- АСУТ-ТП - автоматизированная система управления технологическими процессами ремонта тягового подвижного состава линейного уровня.

Кроме того, в работе Дирекция использует следующие информационные системы ОАО "РЖД":

- АСОУП-2 - автоматизированная система управления перевозочным процессом;

- АСУ "Желдорремаш" - автоматизированная система управления заводами по ремонту тягового подвижного состава ОАО "Желдорремаш" в части мониторинга выполнения заводских видов ремонтов;

- ГИД-УРАЛ-ВНИИЖТ - автоматизированная система ведения графика исполненного движения;

- АСПТ - система оценки уровня знаний работников локомотивного хозяйства;

- ЕК АСУТР - единая корпоративная система управления трудовыми ресурсами;

- ЕК АСУФР - единая корпоративная система управления финансовыми ресурсами;

- ЕК ИОММ, ЦОММ - единая корпоративная (централизованная) система интегрированной обработки маршрутов машиниста;

- КАС АНТ - комплексная автоматизированная система учета, контроля устранения отказов технических средств и анализа их надежности;

- СИС "Эффект" - система информационного сервиса по предоставлению данных оперативной статистической отчетности;
- СРКПНиР - система расчета комплексных показателей надежности и ремонтпригодности локомотивов;
- СИГНАЛ-Л - автоматизированная система планирования и регулирования эксплуатационной работы, парка локомотивов и локомотивных бригад (предоставляются данные АСОУП-2);
- СИГНАЛ-Бриг - автоматизированная система активного контроля состояния, дислокации и нарушений в работе локомотивных бригад (предоставляются данные АСОУП-2);
- ЭММ - электронный маршрут машиниста;
- АБД ТПС - автоматизированная база данных тягового подвижного состава;
- АС ЭТД - автоматизированная система электронного технологического документооборота;
- ИХ - информационное хранилище.» [121]

Анализ данных, полученных из представленных выше систем показал несоответствие информации во взаимодействующих между собой системах управления из-за недостатков методов интеграции, а также дублирования ввода первичной информации. Так, например, можно констатировать, что управление единым сквозным процессом обеспечения перевозок локомотивами и локомотивными бригадами производится посредством двух отдельных автоматизированных систем управления Дирекции тяги (АСУТ) и Центральной дирекции управления движением (АСОУП-2), связанных между собой устаревшим механизмом асинхронного обмена текстовыми сообщениями. [121]

С любой степенью детализации или агрегации ресурсов перевозочного процесса как в разрезе используемых технических и информационных средств, так и в территориальном аспекте существующий уровень информатизации не позволяет решить задачу модернизации и интеграции информационных модулей и перераспределения функций и ответственности за их выполнение между

Дирекцией тяги, Центральной дирекцией управления движением и Дирекцией по ремонту тягового подвижного состава. Это потребовало разработки и внедрения на сети железных дорог комплекса информационных технологий на базе Единой Интеллектуальной Системы Управления и автоматизации производственных процессов на Железнодорожном Транспорте (ИСУЖТ). Она позволит создать единую технологически интегрированную систему управления перевозочным процессом, инфраструктурой и безопасностью, основанной на современных программных и интеллектуальных технологиях. В основу реализации данного проекта на концептуальном и методологическом уровне положен так называемый сетцентрический подход к созданию интеллектуальных систем нового поколения, который позволит конструировать «системы систем», рассчитанные на взаимодействие этих систем друг с другом на всех фазах производственного процесса. Предполагается, что на основе детального анализа действующих систем будет осуществлен поэтапный план замены и развития существующих железнодорожных информационных систем и автоматизации сквозных нитей производственного процесса. Единая интеллектуальная система управления и автоматизации производственных процессов на железнодорожном транспорте станет основной автоматизированной системой управления на базе использования новейших научных разработок в области управления бизнес-процессами, ориентированной на повышение качества транспортного обслуживания и оптимизацию взаимодействия всех производственных подразделений ОАО «РЖД».

В условиях экстерриториальной вертикально интегрированной системы управления железнодорожным транспортом возникла возможность рассмотрения тяги как ресурса, имеющего самостоятельное значение как внутри компании, так и за ее пределами.

Общее свойство ресурсов – потенциальная их возможность участия в производстве. В каждый момент времени ресурс ограничен, и поэтому главной задачей экономического управления является их наилучшее (оптимальное) использование.

Предлагается уточнение понятия «тяговый бизнес-ресурс», в состав которого предлагается включать следующие элементы:

- парк локомотивов,
- локомотивные бригады,
- мощности ремонтных локомотивных депо.

Рассмотрение этих трех элементов как единого ресурса обусловлено их технологической связностью, способностью создавать и добавлять ценность для перевозочного процесса только во взаимодействии друг с другом. Ни один из элементов тягового бизнес-ресурса не способен реализовать свою обеспечивающую функцию в отдельности.

Управление бизнес-тяговым ресурсом подразумевает его планирование (по объемам работ, по увязке с локомотивными бригадами), контроль, организацию его работы в разрезе согласованности между подразделениями Центральной дирекции управления движением, Дирекции тяги и Дирекции по ремонту тягового подвижного состава. Тяговый ресурс характеризуется основными параметрами: количество локомотивов, мощность подвижного состава, тип тяги этого подвижного состава, укомплектованность депо локомотивными бригадами. Элементы тягового бизнес-ресурса: парк локомотивов, локомотивные бригады и мощности ремонтных подразделений обладают свойством комплементарности. Это свойство проявляется в том, что элементы дополняют друг друга в процессе создания ценности таким образом, что увеличивают эффективность друг друга, при этом требуя согласованности и сбалансированной стратегии развития. Стратегия развития тягового бизнес-ресурса и системы управления им должна базироваться на совместном изменении процессов. Движение к оптимальному результату путем целенаправленных улучшений в одном элементе может приводить к ухудшению ситуации в целом.

Реформирование компании Российские железные дороги, переход от территориального способа управления и разделения железнодорожного транспорта по дорогам к экстерриториальной системе управления, а также

выделение бизнес-единиц дирекции по управлению тягой (Дирекции тяги) требует создания эффективной системы с использованием преимуществ современного этапа информационного обеспечения перевозочного процесса, допускающего высокую степень централизации. Исходя из таких критериев как вид тяги, род тока, единство весовых норм, унификация серий локомотивов определены пять полигонов (рисунок 1.2): Северный, Южный, Волжский, Урало-Сибирский и Восточный. В образованных укрупненных полигонах управления движением, учитывая сложные динамические взаимосвязи между различными показателями и ресурсами в перевозочном процессе, появляется возможность оптимизировать параметры тягового обеспечения грузовых поездов на полигоне сети железных дорог.



Рисунок 1.2 – Схема укрупненных полигонов

Переход к полигонным системам способствует решению задач в управлении тяговыми ресурсами: рациональное размещение серий локомотивов по участкам их обращения; установление рациональных весовых норм составов поездов (определение и контроль); установление оптимальных схем и длин участков обращения локомотивов и работы локомотивных бригад; взаимоувязанное нормирование (суточное, месячное, на график движения

поездов и годовое) потребности в локомотивах и локомотивных бригадах; выбор рационального способа организации системы явки локомотивных бригад на работу; оптимизация оперативного планирования и регулирования работы локомотивов и локомотивных бригад; участие в формировании и согласовании наряд-заказа на содержание приписных локомотивов в эксплуатируемом парке и потребной среднесуточной выдачи локомотивных бригад грузового движения; совершенствование системы организации своевременного подвода в депо и на пункты технического осмотра локомотивов для выполнения технического обслуживания и текущих ремонтов.

На сети железных дорог ОАО «РЖД» имеется множество стыков между полигонами, обслуживаемыми тепловозной тягой, электротягой на постоянном и переменном токе, которые не могут не совпадать с границами дирекций управления движением железных дорог. В настоящее время полигоны, особенно с электрической тягой, всё в большей степени эксплуатируются по принципу удлинённых участков обращения локомотивов. В такие участки входят линии нескольких дирекций управления движением, в результате управление одним удлинённым участком обращения осуществляется двумя и более региональными дирекциями управления движением, что осложняет эффективное использование локомотивов. Образование удлинённых участков обращения локомотивов является одним из важнейших факторов необходимости пересмотра границ территориального управления движением с укрупнением их полигонов. При этом необходимо в максимально возможной степени учитывать совмещение стыковых пунктов управления с границами участков обращения локомотивов, минимизируя их число.

1.2. Критический анализ теоретических и практических моделей централизации управления как предпосылки внедрения полигонных систем управления тягой.

Понятие «централизация» подразумевает степень концентрации принятия решений в одних руках. Чем крупнее организация, тем с более стратегически

сложными решениями она сталкивается. В связи с изменениями политики конкурентов, требованиями или жалобами клиентов, управленческие решения необходимо принимать оперативно. Если управляющий орган не в силах повлиять на ситуацию с максимальной скоростью для обеспечения непрерывной и стабильной деятельности организации – возникает необходимость «децентрализации». Децентрализация не исключает контроль, а степень контроля децентрализованных решений должна быть выбрана с позиции обеспечения эффективности компании. Излишняя централизация или децентрализация могут нанести вред организации. Ранее считалось, что чем больше в крупной компании степень централизации, тем сложнее осуществлять контроль за выполнением распоряжений руководства. С приходом современных информационных технологий управление и контроль деятельности организации перешли на новый уровень, уровень «охвата большей территории» и повышения эффективности за счет технологической возможности обработки и передачи информации с помощью электронно-вычислительной техники и средств телекоммуникации. Степень централизации современных систем управления требует современного научного обоснования с учетом аналитических возможностей информационных систем.

Проблемы централизации освещены в работах множества ученых, внесших значимый вклад в изучение централизации организаций как одного из методов повышения их конкурентоспособности, в числе которых: М.И. Гельвановский, А.И. Селиванов, Я.Б. Кваша, В.В. Новожилов, В.И. Воротилов, В.Г. Захаров, Е.Н. Егоров, Р.М. Петухов, Б.З. Мильнер и др. Централизация как вектор развития модели организации производства рассмотрена в работах В.М. Кудрова, А.Ю. Юданова, П.С. Завьялова, А.А. Пороховского, А.Е. Шаститко, П.Ф. Друкера и др. Зарубежные авторы (М. Портер, И. Стюарт, Ф. Котлер, Т. Коно, А. Хайек и др.) изучали проблему централизации в условиях развитого рынка и информационных технологий. Несмотря на существование широкого спектра научных исследований, многие аспекты этой темы, с учетом современных обстоятельств, остаются

малоизученными и требуют дальнейшей разработки, применительно к централизации управления железнодорожным транспортом и к тяговым ресурсам в особенности.

Суть централизованных организаций, описанная Б.З. Мильнером: «... состоит в разделении процессов принятия решений и их внедрения: высшие руководители принимают решения, управляющие среднего звена передают и согласовывают их, работники – выполняют» [65]. Организации, деятельность которых построена по пути «команд и контроля», слабо реагируют на изменения рынка и потребности клиентов. Эти изменения требуют от компании мгновенной реакции в конкурентной борьбе. Уровень образованности современных сотрудников выше, им необходима большая свобода действий для поиска новых способов повышения эффективности. Поэтому современные организации переходят от системы «команд и контроля» к новому принципу, направленному на добавление ценности потребителю. Лучшей будет считаться та организация, которая содержит компетентный персонал, максимально быстро реагирующий и удовлетворяющий потребности клиента. Б.З. Мильнер также утверждал, что: «В таких организациях традиционная иерархическая структура управления больше не является единственной или доминирующей. В соответствии с функциями члены организации объединяются в команды, осуществляют перекрестное обучение и обеспечиваются коммерческой информацией, дающей им возможность выполнять несколько функций и оперативно реагировать на изменение потребностей клиентов» [51]. Построение таких команд помогает повысить эффективность функционирования организации и ни в коем случае не исключает классическую иерархию управления. Коллективное решение проблем дает возможность для интеграции функций и позволяет осуществлять постоянное приспособление организации к меняющимся потребностям клиентов. Каждый сотрудник компании должен стремиться к достижению целей коллективной работы. Реорганизация предприятий в указанном направлении достигается способом перепроектирования бизнес-блоков компании «снизу-вверх», а организационных инициатив – «сверху-вниз».

В условиях централизованной экономики вопрос о централизации решается волонтаристскими методами, а в условиях рынка – методом слияний и поглощений. Проблемы слияний и поглощений компаний подробно исследовались в работах М.Д. Аистовой, Д.В. Гололобова, Ю.В. Иванова, М.Г. Ионцева, А.И. Кукобы, С.Д. Могилевского, А.Е. Молотникова, М.М. Мусатовой, О.В. Осипенко, Н.Б. Рудык, Е.В. Семенковой, Ю.С. Сизова, И.А. Храбровой, А.Е. Шаститко, М.А. Эскиндарова и др. Им удалось осветить теоретические аспекты проблем слияний и поглощений компаний, корпоративные конфликты, особенности совершения сделок в области слияний и поглощений компаний в условиях отечественной экономики, специфику интеграции российских компаний в мировое хозяйство.

Основным направлением в централизации российского промышленного сектора является формирование интегрированных холдинговых структур вертикального и горизонтального типа путем поглощений. Централизация путем слияний характерна преимущественно для стратегических альянсов промышленных корпораций.

В условиях глобализации отечественные производители стремятся к сохранению и повышению своей конкурентоспособности на одном рынке с транснациональными компаниями, чему способствует объединение их усилий. Благодаря объединению компании получают финансовую мощь и попадают на новый уровень развития. В современных экономических условиях слияния и поглощения представляют собой динамично развивающуюся тенденцию объединения активов и концентрации производства. В своей работе А.И. Кукоба пришел к выводу: «Процессы слияний и поглощений должны рассматриваться как один из важных элементов формирования и реализации стратегии развития, которая направлена на повышение конкурентоспособности предприятия за счет роста конкурентоспособности его продукции, которые достигаются в том числе за счет укрупнения бизнеса и использования выгод механизма слияний и поглощений» [57].

Слияния и поглощения выполняют ряд функций: защитная функция, инвестиционная функция, функция диверсификации и функция контроля, направленных на повышение конкурентного преимущества.

Среди специфических особенностей российского рынка слияний и поглощений в работе А.И. Кукобы были выделены: «быстрые темпы роста, усиление роли государства, высокая доля враждебных поглощений, использование публичного рынка для привлечения крупных финансовых средств, недооцененность большинства отечественных компаний, преобладание внутренних интеграционных процессов, увеличение числа трансграничных сделок по слияниям и поглощениям» [57]. Что говорит о развитии отечественного рынка слияний и поглощений от захвата собственности до цивилизованного развития процессов объединения активов и концентрации капитала в рамках глобализации мирового хозяйства. При слиянии либо поглощении масштабы компании увеличиваются, ей необходимо обеспечивать стабильную и бесперебойную работу, осуществлять контроль поручений и распоряжений руководства.

Централизация и консолидация управления переплетается с проблемой рационального разделения труда в организации сложных иерархических систем. В этом случае для повышения эффективности и конкурентоспособности руководству компании необходимо осуществлять децентрализацию системы управления, выделяя отдельные бизнес-блоки, обладающие полной хозяйственной самостоятельностью и несущие ответственность за получение прибыли. Управляющий орган контролирует оперативную деятельность таких подразделений, координирует их работу и определяет основные направления деятельности для обеспечения эффективности функционирования компании холдингового типа. Ответственность за проведение сбытовой деятельности возлагается на подразделения производственного блока, самостоятельно финансирующих свою деятельность. Но сам факт формирования таких подразделений не говорит о децентрализованном управлении организации. Степень децентрализации зависит от степени делегированной «свободы» в

управлении структурным подразделением, степени ответственности и полномочий, а также количества и качества принимаемых решений.

В области управления и организации ремонта тягового подвижного состава на этапе корпоративного преобразования в 2009-м году на базе Дирекции по ремонту тягового подвижного состава ОАО «РЖД» было образовано ОАО «Желдорреммаш». Эта структура осуществляет средний и капитальный ремонт, а также модернизацию тягового подвижного состава с продлением срока службы локомотивов.

Централизация управления проявляется самостоятельно и в степени принятия решений руководителям высших уровней управления. С этих позиций под уровнем централизации понимается объем полномочий и полнота ответственности, возложенная на руководителей крупной структуры управления или центральной организации. Изучение теоретических обобщений российских и зарубежных ученых приводит к выводам о наличии достоинств и недостатков в централизации управления компаниями.

К преимуществам централизации управления стоит отнести: эффективный контроль за деятельностью организации; приведение к единому стандарту производственных и организационных операций; устранение дублирования операций, излишней переработки; снижение потерь на стыках взаимодействия; рациональное использование кадров, производственных единиц, техники.

Недостатками централизации управления исследователи и практики считают: увеличение согласующей документации; увеличение числа срочных для решения вопросов; несвоевременное принятие решений.

С системо-технической точки зрения недостатки структуры с централизованным управлением требуют сбора и хранения чрезвычайно больших объектов информации. Кроме того, централизованная система имеет недостаточно высокие адаптационные способности к изменениям, негибкость централизованных структур.

В централизованных структурах отмечается достаточно сильная зависимость поведения всей системы от поведенческих и процессных

воздействий центрального органа управления. Это в полной мере относится к железнодорожному транспорту. Вместе с тем необходимость высокой степени централизации обусловлена тем, что основная его продукция – перевозка – в законченном виде образуется, как правило, на уровне всей отрасли. Поэтому формирование доходов, управление ресурсами и расходами, внутренние достижения научно-технического прогресса, приобретение и ремонт подвижного состава, материальных ресурсов для содержания верхнего строения пути требуют высокой степени централизации.

Вместе с тем большая протяженность сети железных дорог, специфические особенности бизнес-процессов отдельных хозяйств создают предпосылки разделения и делегирования полномочий по управлению различными видами ресурсов на транспорте. Специфика транспорта определяется непрерывностью процесса производства (оказания услуги по перевозке грузов), требующего постоянного контроля, диспетчеризации, согласованности действий разных структур. Единый технологический процесс железнодорожных грузовых перевозок, распределенный в масштабах страны обуславливает определённую централизацию управления.

Преимуществами централизованного управления железнодорожным транспортом можно считать:

- принципиальную возможность оптимального управления,
- возможность достижения максимальной эксплуатационной эффективности при минимальной избыточности технических средств,
- реализуемость информационных технологий и автоматизации процессов информационного взаимодействия.

Эти преимущества в полной мере используются в компании «Российские железные дороги». Для эффективного контроля на всех уровнях управления и во всех вертикалях бизнеса используются информационные системы и технологии, обеспечивающие отражение фактического хода перевозочного процесса, исполнение графика движения поездов, учет и контроль за использованием материальных, трудовых и финансовых ресурсов высокой степенью

детализации. Единый сетевой технологический процесс, план формирования и график движения поездов направлены на рациональное использование мощностей и ресурсов железных дорог для устранения дублирования операций; излишней переработки вагонов, устранение кружностей и других потерь в производственном процессе.

Анализ теории организации управления позволил на основе имеющихся в теоретических исследованиях традиционных преимуществ централизации сформировать особенности централизации управления перевозками на полигоне, а также специфические достоинства и недостатки централизации управления тяговыми ресурсами (таблица 1.1).

Таблица 1.1 – Специфические преимущества и недостатки централизации управления тяговыми ресурсами

Преимущества централизации		Недостатки централизации	
В теории организации	В управлении перевозками на полигоне	В теории организации	В управлении перевозками на полигоне
Уменьшение конфликта интересов во взаимодействии подразделений одного уровня	Исключение операций согласования при принятии решений по регулированию тягового подвижного состава, локомотивных бригад, движения поездов	Увеличение масштаба последствий принятия неверных управленческих решений	Потери в работе более крупного тягового ресурса. Неоптимальное распределение тягового ресурса
Сокращение уровней управления	—	—	Создание дополнительной организационной структуры по управлению тяговыми ресурсами на укрупненном полигоне
Информированность и обоснованность управленческих решений	Возможность получения актуальной информации о подходе поездов по полигонам и техническому состоянию тягового подвижного состава	Низкая адаптивность к изменениям внешней и внутренней среды	—
Возможность использования	Расширение возможностей	Высокая зависимость от	—

комплементарных факторов, компенсирующих ограниченность ресурса	оперативного регулирования всеми видами ресурсов на укрупненных полигонах	стратегии управления центрального органа	
---	---	--	--

Совместное рассмотрение основных элементов тягового ресурса (парк локомотивов, локомотивные бригады, ремонтные мощности) обеспечивает сокращение потерь в использовании и управлении каждым элементом в отдельности. Централизация управления тяговым ресурсом позволяет расширить возможность оперативного регулирования всеми видами ресурсов на укрупненных полигонах. Такая оптимизация структуры управления перевозочной деятельностью исключает технологическую операцию дополнительного согласования при принятии решений по регулированию тягового подвижного состава, а также позволяет своевременно получать актуальную информацию о подходе поездов по полигонам и техническом состоянии тягового подвижного состава. Стоит заметить, что такого рода централизация управления подразумевает создание дополнительной организационной структуры, которая в будущем сможет полностью взять на себя функции управления тяговым ресурсом, выполняемые существующими системами в подразделениях управления движением, тяги и ремонта.

Экстерриториальная система управления компанией создала предпосылки для формирования укрупненных полигонов и центров управления тяговыми ресурсами. Обычно считается, что преимуществом централизации является сокращение уровней управления, а в управлении перевозками на полигоне возникает необходимость в создании дополнительной организационной структуры. Основным этапом в переходе на полигонные технологии управления тяговыми ресурсами стало выделение органа управления тяговыми ресурсами на полигоне – Центров управления тяговыми ресурсами (ЦУТР). Задачи Центров управления тяговыми ресурсами – содержание и передислокация локомотивов на установленные размеры движения, организация рациональной работы локомотивных бригад и технологии ремонта локомотивов в границах полигона, унификация локомотивного парка. Для этих целей в

ЦУТРах предусмотрен соответствующий диспетчерский аппарат, представляющий вертикали движения, тяги и ремонта – во главе со старшим диспетчером.

Совершенствование системы управления тяговыми ресурсами должно обеспечить повышение эффективности деятельности компании ОАО «РЖД». Для решения этой актуальной задачи необходимы принципиальные изменения в структуре, масштабах и принципах управления движением, т.е. организация управленческой функции должна осуществляться не в масштабах отдельно взятой дороги, а в образованных укрупненных полигонах управления движением, позволяющих оптимизировать параметры тягового обеспечения грузовых поездов на полигоне сети железных дорог, учитывая сложные динамические взаимосвязи между различными подразделениями в перевозочном процессе. Анализ теоретических исследований в области обоснования уровня централизации управления показал, что необходимо развивать методические основы обоснования эффективности изменения системы управления тяговыми ресурсами.

1.3. Теоретические основы экономического обоснования эффективности систем управления

Эффективностью обычно принято называть соотношение между полезным результатом (эффектом), и общими текущими затратами (расходами), направленными на его получение. Так же термин экономической эффективности трактуется как получение максимума возможных благ от имеющихся ресурсов.

В научной экономической литературе существует множество способов классификации эффективности. На наш взгляд необходимо выделять три основных вида эффективности (рисунок 1.3) с точки зрения объекта, подлежащего обоснованию:

- эффективность деятельности организации,
- эффективность инвестиций,
- эффективность систем управления.

Иначе говоря, существуют три основных группы затрат в организации, которые подлежат обоснованию.

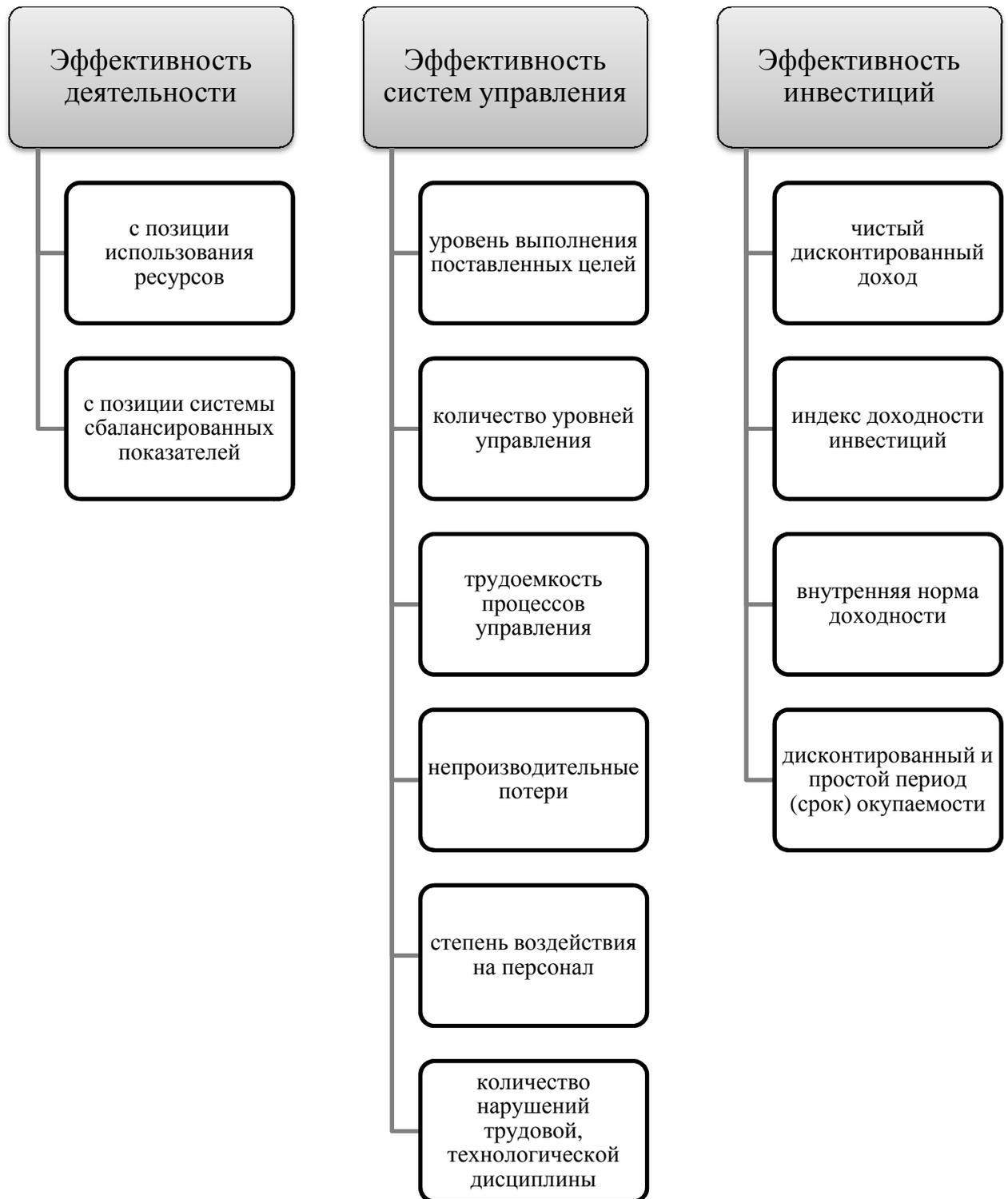


Рисунок 1.3 – Основные блоки показателей эффективности организации

В каждом конкретном случае, для различных целей для обоснования эффективности могут быть использованы показатели из любого блока показателей эффективности, или может быть выбран определенный показатель

эффективности, наиболее полно отражающий целесообразность осуществления деятельности, использования ресурсов и инвестиций.

Эффективность деятельности выражает степень результативности труда при наименьших трудовых затратах. Зачастую в современных работах и исследованиях приравнивают понятия производительности труда и эффективности деятельности. Показатель производительности труда не может быть отождествлен с понятием эффективности ввиду, того, что наметилось падение производительности труда во всем мире. Падение производительности труда не означает еще падения эффективности экономики, последнее может иметь место в условиях первого [22]. Так же можно отметить широкое распространение отождествления эффективности деятельности с рентабельностью производства. Эффективность деятельности, помимо эффективности использования материальных и денежных ресурсов, отражаемых рентабельностью, учитывает степень влияния производительности труда и результативности производства.

Эффективность инвестиций отражает эффективность долгосрочного вложения трудовых, материальных и денежных средств на расширение, реконструкцию и техническое перевооружение основных фондов с целью получения прибыли. Экономическая эффективность инвестиций – это экономический эффект, приходящийся на один рубль инвестиций, потраченных на получение данного эффекта. Ключевыми показателями эффективности инвестиций принято считать: чистый дисконтированный доход, индекс доходности инвестиций, внутреннюю норму доходности, дисконтированный и простой период (срок) окупаемости. Самым популярным показателем эффективности инвестиций является простой срок окупаемости, выделяющий продолжительность периода от начала операционной деятельности по расширению, реконструкции и техническому перевооружению основных фондов предприятия до наиболее раннего момента времени в расчетном периоде, после которого кумулятивные чистые денежные поступления становятся и в дальнейшем остаются неотрицательными.

О.С. Сухарев в своей работе, посвященной разработке нового взгляда на проблему эффективности экономики и формированию общей теории эффективности, выделяет «...два основных типа эффективности:

1) аллокативную, описывающую, насколько продуктивно распределяются те или иные ресурсы, а также насколько экономно они используются;

2) адаптивную, характеризующую успешность (результативность) в приспособлении различных подсистем к внешнему окружению, риски хозяйственной деятельности, склонность к инновациям и потребность в различных видах экономической деятельности и др.» [84]

Под аллокативной эффективностью в экономической науке понимают оптимальную комбинацию продуктов, полученную при помощи наиболее эффективной комбинации ресурсов. Аллокативная эффективность базируется на принципах эффективного производства, обмена, потребления, распределения и инвестирования. Адаптивная эффективность связана с эффективностью организации, управления, координации, контрактации, обучения, инноваций, восприятия риска, ликвидации ущерба и мотивационной эффективностью. Предлагаемый в настоящей работе подход к обоснованию системы управления тяговыми ресурсами близок к аллокативной эффективности, так как рассматривает комплементацию соизменения трех элементов тягового обеспечения перевозочного процесса.

Важным обстоятельством является то, что эффективность экономической системы определяется неким соотношением аллокативной и адаптивной эффективностей [84]. Здесь необходимо определение оптимального соотношения этих типов эффективности, а также степень влияния на общую эффективность системы.

Эффективность управления — это относительная характеристика результативности деятельности конкретной управляющей системы, отражающаяся в различных показателях как объекта **управления**, так и **собственно** управленческой деятельности (субъекта управления) [18]. Из

данного утверждения следует, что эффективность управления строится на показателях субъектов и объектов управления, то есть систем управления и управляемых систем, соответственно. Основная задача систем управления состоит в обеспечении рационального влияния на объект управления в целях повышения показателей этого объекта. Субъекты и объекты управления обладают разными свойствами и параметрами, поэтому возникает проблема выявления обобщающих показателей эффективности управления. В данном исследовании считается, что экономическому обоснованию в большей степени подлежат именно «системы управления», а не «управляемые системы». При этом целесообразно проводить экономическую оценку и обоснование отдельных управленческих функций: планирования, организации, мотивации и контроля. Для этого используется также комплекс показателей, отражающих специфику деятельности по каждой управленческой функции. По функции планирования оценивается степень выполнения поставленных целей; по функции организации – качество выполнения поставленных целей, выявляются непроизводительные потери; по функции мотивации оцениваются воздействия на персонал; по функции контроля – количество нарушений трудовой, технологической дисциплины.

Эффективность ресурсов отражает достижение максимального эффекта при наименьших затратах ресурсов. Неотъемлемой составляющей процесса производства является организация управления материальными ресурсами (топливо, энергия, сырье, материалы). В процессе потребления ресурсов на предприятии осуществляется их преобразование в материальные затраты, исходя из этого уровень их расходования вычисляется исходя из суммы материальных затрат. Для оценки материальных ресурсов используется система, отражающая общее представление об уровне эффективности использования материальных ресурсов. Повышение этого уровня влечет за собой сокращение материальных затрат на производство и зависит от изменения основных показателей использования материальных ресурсов. Материалоемкость характеризует размер материальных затрат на единицу продукции. Удельный вес

материальных затрат в себестоимости продукции показывает изменение материалоемкости продукции. Материалоотдача обратно материалоемкости устанавливает количество продукции, произведенной с каждого рубля потребленных материальных ресурсов. Показатель, определяющий рост объемов фондов в расчете на единицу продукции (фондоемкость), так же входит в состав ключевых показателей эффективности ресурсов предприятия.

Эффективность деятельности компании можно рассматривать как с позиции использования ресурсов (трудовых и материальных), а можно с точки зрения ключевых показателей эффективности, приведенных к системе сбалансированных показателей. Четыре составляющих ССП позволяют достичь баланса между долговременными и краткосрочными целями, между желаемыми результатами и факторами их достижения, а также между жесткими объективными критериями и более мягкими субъективными показателями. На первый взгляд, многоплановая сбалансированная система может показаться довольно сложной и запутанной, однако на самом деле, правильно составленная, она отражает общность целей, поскольку все параметры направлены на выполнение единой стратегии [47].

Основная группа показателей эффективности деятельности организации – операционная эффективность, или как ее принято называть – эффективность внутренних бизнес-процессов. К показателям операционной деятельности обычно относят: производительность единицы средств производства, приведенную работу, объем выполненных работ, простой единицы средств производства в ремонте.

К эффективности с точки зрения клиентов относят показатели результатов деятельности предприятия в целевом сегменте рынка (качество выполнения работ, доля внешних клиентов, среднее время обработки заявки). Показатели клиентской составляющей направлены на удовлетворение потребностей клиентов, сохранение потребительской базы, привлечение новых клиентов, доходность, а также объема и доли целевого сегмента рынка.

Финансовые показатели эффективности деятельности «...оценивают экономические последствия предпринятых действий и являются индикаторами соответствия стратегии компании, ее осуществления и воплощения общему плану усовершенствования предприятия в целом» [32]. К этой группе показателей относятся: доходы от производства, выручка от производства, прибыль от производства, себестоимость производства, фондоотдача.

Четвертый профиль эффективности в сбалансированной системе показателей – персонал-технологии и инновации – отражает способность организации управлять персоналом для достижения высокоэффективного и производительного труда. Производительность труда, укомплектованность штата, доля работников, повысивших квалификацию, прошедших переподготовку, отражают эффективность персонал-технологий.

В таблице 1.2 представлены показатели эффективности деятельности организации с позиции использования ресурсов и с позиции сбалансированных показателей эффективности.

Таблица 1.2 – Показатели эффективности деятельности организации

Показатели эффективности деятельности	
с позиции использования ресурсов	с позиции сбалансированных показателей эффективности
<p>Материальных материалоемкость; энергоемкость; материалоотдача; удельный вес материальных затрат в себестоимости продукции;</p> <p>Трудовых производительность труда; трудоемкость;</p> <p>Средств производства фондоемкость; фондоотдача; съем продукции с 1 рубля основных средств; производительность единицы средств производства;</p> <p>Активов рентабельность активов; рентабельность затрат; рентабельность продукции.</p>	<p>Операционная эффективность: производительность единицы средств производства; приведенная работа; объем выполненных работ; простой единицы средств производства в ремонте;</p> <p>Показатели эффективности с позиции клиента: качество выполнения работ; доля внешних клиентов; среднее время обработки заявки;</p> <p>Финансовые показатели эффективности деятельности: доходы от производства; выручка от производства; прибыль от производства; себестоимость производства фондоотдача;</p> <p>Показатели эффективности деятельности персонала: производительность труда; укомплектованность штата; доля работников, повысивших квалификацию, прошедших переподготовку.</p>

Специфика данной работы заключается в том, что в ней рассматривается «эффективность системы управления» не только с точки зрения эффективности самой системы управления, но и с точки зрения управления ресурсами. Для экономического обоснования системы управления тяговыми ресурсами недостаточно использовать только показатели эффективности системы управления, здесь необходимо рассматривать тяговый ресурс как «ресурс» и совмещать показатели эффективности систем управления с показателями эффективности ресурсов, а также показателями эффективности деятельности и эффективности инвестиций. Особенность экономического обоснования систем управления ресурсами требует объединения основных блоков показателей эффективности.

Субъектом управления в данном случае является система управления, а объектами – ресурсы, причем не только материальные, но и человеческие. Характерная черта такого взаимодействия – обоснованное распределение функций между объектами. Управляющие объекты оказывают влияние на управляемые объекты с целью решения задачи, поставленной на этапе планирования. Управляемые объекты выполняют действия, направленные на изменение своего состояния в процессе организации производства и реагируют на влияние внешней среды.

Принято выделять два принципиально различных вида управления: технологическое и организационное. При технологическом управлении функциональные взаимоотношения управляющих и управляемых объектов сводятся к функционированию и взаимодействию технических устройств и механизмов ... В отличие от этого при организационном управлении функциональные взаимоотношения управляющих и управляемых объектов составляет деятельность того или иного персонала по реализации функций управления и функций исполнения [20]. Современные системы управления ресурсами должны содержать в себе элементы как технологической, так и организационной модели управления, направленных на постоянную балансировку и оптимизацию ресурсов организации с помощью специального

информационного обеспечения. Для решения производственных, финансово-экономических, социальных и проч. задач выделяют функциональную структуру предприятия, позволяющую на основе создаваемого информационного обеспечения разрабатывать, согласовывать, принимать, утверждать и реализовывать управленческие решения с минимальным количеством непроизводительных потерь.

К функциям управления производством относят организацию производства, диспетчеризацию (непосредственное распределение потоков ресурсов), воспитательную работу [37]. Этой деятельностью занимаются менеджеры нижнего звена управления (мастера участков, бригадиры, руководители групп и проектов). Значимость принимаемых ими решений зависит от степени централизации предприятия и степени делегирования менеджерами среднего и высшего звена задач управления.

Организация как функция управления представляет собой организационную деятельность, которая включает в себя распределение ресурсов, заданий и внедрение процедур, призванных обеспечить выполнение этих заданий [38]. Организация производства - форма разделения труда по принятию и реализации управленческих решений, призванных обеспечить эффективное сочетание трудовых процессов с материальными и нематериальными факторами производства. Функция управляющей системы заключается в рациональном распределении ресурсов, заданий и внедрении процедур, направленных на выполнение поставленных при планировании задач.

Вышеупомянутая комбинированная система управления ресурсами должна поддерживать свои параметры и функции в положении устойчивого функционирования за счет адаптации и гибкости. Комбинированной системе необходимо иметь свойство самоорганизации, подразумевающее в первую очередь способность к самообучению, что обеспечит ее развитие, и в последствии – адаптацию деятельности к условиям внешней среды. Одним из главных направлений деятельности системы управления является наилучшим интеграция предприятия во внешнюю среду.

Управление комбинированной системой обусловлено принятием решений в условиях неопределённости, характеризующейся множеством трудноизмеримых ее свойств. В связи с этим для оценки эффективности функционирования систем управления ресурсами требуется не только обоснование экономической эффективности, но и обоснование не менее значимых критериев, характеризующих устойчивость, адаптивность и надежность.

Управление тяговым ресурсом заключается не только в его планировании, контроле и диспетчеризации, но и в своевременном предоставлении этого ресурса для осуществления основной деятельности компании – перевозки грузов, а также в обеспечении соответствия его технического состояния правилам технической эксплуатации и требованиям по обеспечению безопасности движения поездов. Функция контроля, планирования и диспетчеризации локомотивов и локомотивных бригад возлагается на Дирекцию управления движением. За своевременное предоставление локомотивов и локомотивных бригад для осуществления перевозочного процесса ответственность несет Дирекция тяги, а за техническое состояние – Дирекция по ремонту тягового подвижного состава. Управление одним ресурсом с помощью трех параллельных структурных подразделений привело к образованию системы, в которой локальные интересы преобладают над целями достижения эффективности перевозочного процесса. В целях устранения этой проблемы была создана новая система управления – Центр управления тяговыми ресурсами в составе Центральной дирекции управления движением ОАО «РЖД», имеющая кадровые ресурсы и полномочия на осуществление всех вышеперечисленных функций управления тяговым ресурсом.

Главной особенностью новой системы является управление тяговыми ресурсами на объединенных укрупненных полигонах железных дорог. Задача выбора оптимального количества укрупненных полигонов и рационального расположения центров управления тяговыми ресурсами на этих полигонах

решалась путем сложных математических вычислений, функций подбора и определения основных критериев управляемости тяговым ресурсом.

Создание новых ЦУТРов и дальнейшая концентрация управления тягового ресурса с учетом масштаба затрагиваемых активов железнодорожного транспорта должно производиться на основе теоретического обоснования экономической эффективности создания. С учетом специфики оценки результативности управления тяговым обеспечением движения поездов, экономическое обоснование полигонной модели управления тяговым ресурсом предлагается выполнить на основе двух методических блоков: расчета эксплуатационных показателей эффективности управления тяговыми ресурсами в условиях полигонных технологий и экономической оценки снижения потерь в управлении тяговыми ресурсами.

1.4. Анализ эффективности использования тягового подвижного состава и локомотивных бригад в условиях внедрения новой системы управления тяговым бизнес-ресурсом.

Реформирование компании, в частности локомотивного комплекса ОАО «РЖД» повлекло за собой изменение структуры управления локомотивным хозяйством, разделение его на ремонтный и эксплуатационный блоки, выделение сервисных компаний и формирование новой целевой модели управления (рисунок 1.4) [27]. В 2013 году руководство компании «Российские железные дороги» приняло решение о переходе на полное сервисное обслуживание. Сервисные компании являются ответственными исполнителями по договорам сервисного обслуживания локомотивов, а также выполняют текущее обслуживание и ремонт тягового подвижного состава. В третьем квартале 2013 года на сервисном обслуживании находилось 7353 локомотива, из них 7091 – на частичном, а 262 – на полном. С 2014 года планируется поэтапная передача всех 113 локомотиворемонтных депо ОАО «РЖД» для полного сервисного обслуживания 20,6 тыс. локомотивов.



Рисунок 1.4 – Целевая модель управления локомотивным комплексом железнодорожного транспорта Российской Федерации

Одним из стратегических направлений работы локомотивного комплекса является обеспечение перевозочного процесса тяговым подвижным составом и его содержание в технически исправном состоянии. В 2013 году, впервые с 80-х годов, при поддержке руководства компании ОАО «РЖД» запланирована поставка 770 новых локомотивов (рисунок 1.5), что соответствует годовому объему выпуска новых локомотивов промышленностью Российской Федерации. Зависимость времени простоя локомотивов в текущем ремонте от степени износа подвижного состава отражена в исследованиях Е.Ю. Никитиной: «От степени износа зависит время простоя локомотивов в текущем ремонте, ежегодно этот показатель увеличивается на 7 % (для электровозов) и на 5 % (для тепловозов). Анализ расходов Западно-Сибирской железной дороги показывает, какой значительный удельный вес занимают расходы на ремонт основных фондов, а также тенденцию увеличения доли этих затрат для локомотивного хозяйства» [72]. В случае эксплуатации локомотивов старше предусмотренного срока службы снижаются показатели безопасности и устойчивости подвижного состава, а, следовательно, увеличиваются расходы на техническое обслуживание и ремонт.

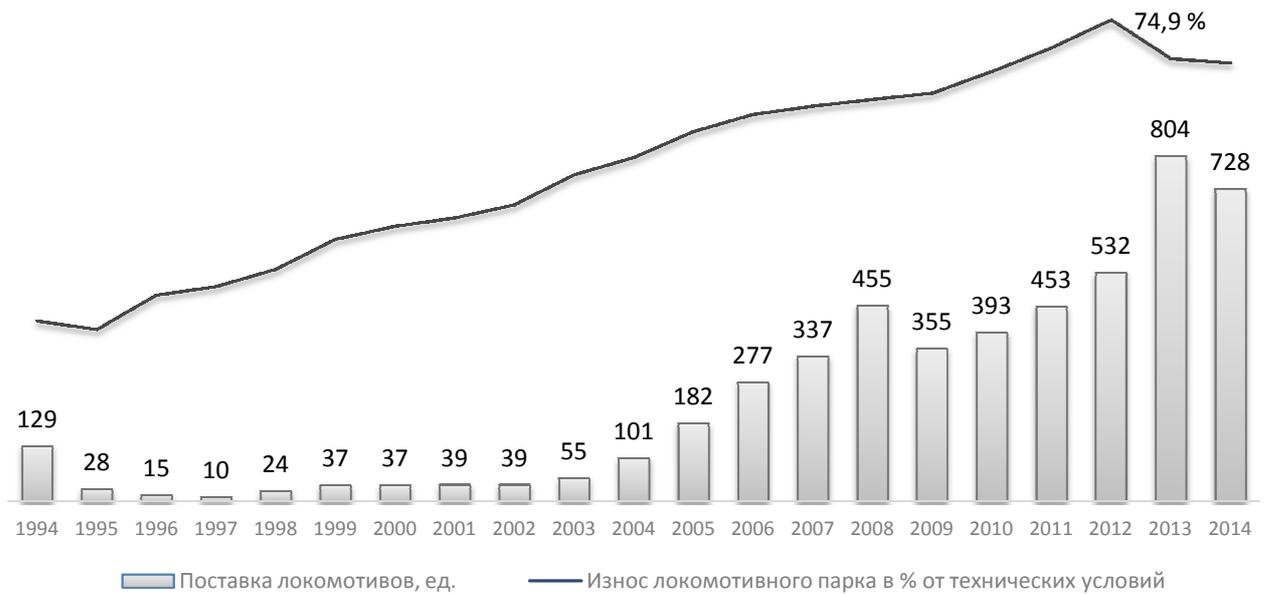


Рисунок 1.5 – Динамика износа локомотивного парка в зависимости от поставок нового тягового подвижного состава за период 1994 – 2014 годов

Поставка новых локомотивов в таком количестве позволит сохранить наметившуюся тенденцию снижения износа локомотивного парка. Среди поставляемых локомотивов значительную часть составляют инновационные серии с асинхронным тяговым приводом: электровозы 2ЭС10 «Гранит», 2ЭС5, тепловоз 2ТЭ25А «Витязь», а также пассажирский двухсистемный электровоз ЭП20. Использование данных локомотивов позволит значительно повысить существующие весовые нормы на полигонах работы, сократить расход топливно-энергетических ресурсов, снизить расходы на обслуживание. В 2013 году было проведено более 23 тыс. тяжеловесных и длинносоставных поездов, сохраняя вес поезда на всем участке, что на одну треть больше, чем в 2012 году.

«Поставка новых локомотивов, требующих меньших расходов благодаря улучшенным характеристикам, дала возможность поэтапно проводить передислокацию эксплуатируемого парка, исключить из парка тяговый подвижной состав, выработавший нормативный срок службы, и концентрировать односерийные и однотипные локомотивы в границах полигонов» [27]. Унификация парка локомотивов в депо дает возможность совершенствования технологии их эксплуатации и упростить процедуру

ремонта, перераспределить высвободившееся технологическое оборудование и уменьшить перечень поставляемых запасных частей. Поставка локомотивов новых серий позволила передислоцировать высвобождаемый парк для работы на полигоны с увеличенным грузооборотом и произвести замену локомотивов, выработавших нормативный срок службы. В прошедшем году было передислоцировано 573 локомотива, что позволило, в том числе, произвести замену тепловозов с устаревшими дизелями на более экономичные. Для улучшения показателей использования локомотивов в 2013 году производится перевод локомотивов, не задействованных в перевозочном процессе, на консервацию и в оперативный резерв Центральной дирекции управления движением. Данные меры позволили в январе 2013 г. выполнить плановые задания по качественным показателям использования локомотивов.

Использование парка грузовых локомотивов характеризуется его показателями, выполнение которых по итогам работы за 11 месяцев 2011, 2012 и 2013 года показано на рисунке 1.6.

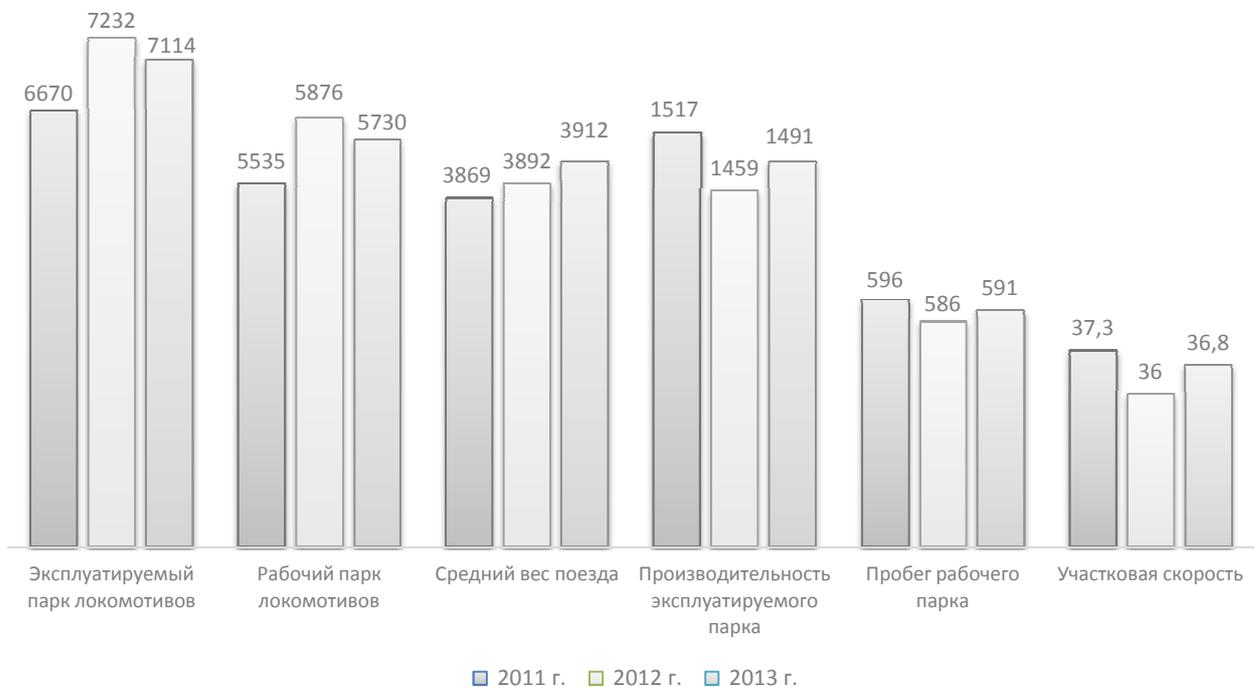


Рисунок 1.6 – Динамика изменения показателей работы локомотивов грузового движения

Анализ технического состояния локомотивного парка и сверхнормативных простоев локомотивных бригад показал, что величина эксплуатируемого парка на 2013 год составила 7114 единиц, износ парка локомотивов составил более 70 %, а непроизводительные потери локомотивных бригад в грузовом движении за 9 месяцев 2013 года составил более 12 млн. часов. В настоящее время эффективность использования тягового ресурса требует пристального внимания, особенно в части закупки нового подвижного состава взамен изношенного и улучшения организации рабочего времени и отдыха локомотивных бригад.

Дирекцией тяги совместно с причастными структурами ОАО «РЖД» разработаны и реализуются мероприятия, направленные на повышение отдачи от находящихся в распоряжении локомотивного комплекса основных средств и вкладываемых в его развитие ресурсов. А также по эффективной организации рабочего времени локомотивных бригад. За 9 месяцев 2013 года за счет принятых мер удалось замедлить динамику увеличения сверхурочной работы локомотивных бригад. В шести территориальных дирекциях тяги достигнуто снижение часов сверхурочной работы к аналогичному периоду 2012 года (рисунок 1.7).



Рисунок 1.7 – Динамика изменения величины потерь времени локомотивных бригад в грузовом движении за 9 месяцев 2013 года.

Снижение отказов технических средств по ответственности Дирекции тяги не менее чем на 50% случаев и Дирекции по ремонту тягового подвижного

состава на 15% (задание по снижению отказов технических средств на 2013 год) достигается за счет:

- внедрения системных мер по обеспечению безопасности движения поездов в Дирекции тяги, предусматривающих определение факторов риска вероятности;
- повышения квалификации локомотивных бригад;
- внедрения системы обучения руководителей структурных подразделений с регулярной проверкой знаний в автоматизированной системе АСПТ;
- поставки электронных тренажеров для практического обучения локомотивных бригад;
- модернизации локомотивов в условиях завода;
- реализации планов предупредительного ремонта тягового подвижного состава в условиях завода;
- внедрения технических средств по программе повышения безопасности движения;
- приобретения нового тягового подвижного состава.
- повышения качества ремонта и технического обслуживания локомотивов, укомплектования и повышения квалификации персонала, обеспечения неснижаемым запасом запасных частей.

Реализация вышеуказанных мероприятий, и планомерная работа, проводимая совместно с Центральной дирекцией управления движением позволит обеспечить перевозочный процесс тяговыми ресурсами с их эффективным использованием, повысить производительность труда по Дирекции тяги.

Для повышения эффективности использования имеющихся и новых ресурсов тяги, уменьшения непроизводительных потерь локомотивных бригад, а также улучшения взаимодействия с вертикалями бизнеса необходимо изменение системы управления тяговыми ресурсами.

1.5. Выводы к первой главе

1.1. Реформирование компании Российские железные дороги, переход от территориального способа управления и разделения железнодорожного транспорта по дорогам к экстерриториальной системе управления, а также выделение бизнес-единиц дирекции по управлению тягой (Дирекции тяги) создает предпосылки рассмотрения тягового обеспечения движения поездов в виде самостоятельного ресурса.

1.2. Экономическое содержание понятия «тяговый бизнес-ресурс», отражает комплексное использование взаимосвязанных элементов перевозочного процесса: парка локомотивов, локомотивных бригад и ремонтных мощностей, которые способны создавать и добавлять ценность в перевозочном процессе только во взаимодействии друг с другом.

1.3. Для повышения эффективности использования имеющихся и новых ресурсов тяги, уменьшения непроизводительных потерь локомотивных бригад, а также улучшения взаимодействия с вертикалями бизнеса необходимо изменение системы управления тяговым бизнес-ресурсом.

1.4. Управление тяговым бизнес-ресурсом требует создания эффективной системы с использованием преимуществ современного этапа информационного обеспечения перевозочного процесса, допускающего высокую степень централизации.

1.5. Единый технологический процесс железнодорожных грузовых перевозок, распределенный в масштабах нашей страны требует определённой централизации управления, постоянного контроля, диспетчеризации, согласованности действий разных структур бизнес-единиц, образующих технологическое единство транспортных процессов производственного блока компании ОАО «РЖД», включая подразделения Центральной дирекции управления движением, Центральной дирекция инфраструктуры, Дирекции тяги, Дирекции по ремонту тягового подвижного состава, Центральная дирекции по управлению терминально-складским комплексом и Центральная дирекции по тепловодоснабжению.

1.6. Анализ теоретических основ обоснования эффективности систем управления показал, что всё многообразие подходов может быть представлено тремя сегментами показателей: эффективность деятельности, эффективность систем управления и эффективность инвестиций.

1.7. Высокая степень износа и недостаточные для обновления парка поставки локомотивов в условиях ограниченных инвестиций и высокой стоимости современных локомотивов привели к тому, что самым узким местом в обеспечении перевозочного процесса является – тяговое обеспечение поездов.

1.8. Снижение качественных показателей работы и использования локомотивного парка свидетельствует о том, что необходимо изменение технологии, создание новой формы управления тяговыми ресурсами, позволяющей меньшим тяговым ресурсом обеспечить потребности национальной экономики в перевозках на железнодорожном транспорте.

1.9. Организационная модель управления тяговым бизнес-ресурсом на современном этапе развития железнодорожного транспорта реализована в виде Центров управления тяговыми ресурсами, объектом управления которых становятся тяговый ресурс, используемый на укрупненных полигонах.

1.10. Анализ теории организации управления позволил на основе имеющихся в теоретических исследованиях традиционных преимуществ централизации сформировать особенности централизации управления перевозками на полигоне. Обычно считается, что преимуществом централизации является сокращение уровней управления, а в управлении перевозками на полигоне возникает необходимость в создании дополнительной организационной структуры по управлению – Центров управления тяговыми ресурсами.

1.11. Централизованное управление тяговым бизнес-ресурсом позволит расширить возможности оперативного регулирования всеми элементами тягового бизнес-ресурса (локомотивный парк, локомотивные бригады, ремонтные мощности), обеспечит прогнозирование подхода поездов на укрупненных полигонах управления, прогнозирование потребности в ремонте

локомотивов на более глубокие временные интервалы, уменьшит затраты времени на оперативное согласование технологических действий.

1.12. Экономическое обоснование полигонной модели управления тяговым бизнес-ресурсом предлагается выполнить на основе двух методических блоков: расчета эксплуатационных показателей эффективности управления тяговыми ресурсами в условиях полигонных технологий и экономической оценки сокращения потерь в управлении тяговыми ресурсами с учетом специфики оценки результативности управления тяговым обеспечением движения поездов.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО АНАЛИЗУ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЯГОВЫМ БИЗНЕС-РЕСУРСОМ НА ПОЛИГОНЕ

2.1. Обоснование набора показателей эффективности использования тягового бизнес-ресурса

Изменение модели управления тяговым бизнес-ресурсом сопровождается внедрением новых форм и способов организации перевозок, технического обслуживания и ремонта подвижного состава. Для исследования экономической эффективности управления тягой в условиях полигонных систем управления необходимо сформировать концептуальные положения для определения эффекта от создания центров управления тяговыми ресурсами.

Для определения показателей эффективности использования тягового подвижного состава на полигоне и расчета численности бригад в настоящее время существуют два действующих документа, отражающих эффективность использования отдельных элементов тягового ресурса:

- Эффективность тягового подвижного состава – «Методология по нормированию и анализу эксплуатационных показателей в условиях реализации сквозных технологий работы Центров управления тяговыми ресурсами», утвержденная ОАО «РЖД» от 29.03.2013 г. N 230 [104];
- Эффективность локомотивных бригад – «Методика расчета численности работников локомотивных бригад ОАО «РЖД», утвержденная распоряжением ОАО «РЖД» от 01.10.2013 N 2105р [105].

Методология по нормированию и анализу эксплуатационных показателей создана в условиях внедрения полигонных систем и создания центров управления тяговыми ресурсами (на базе исследований В.И. Некрашевича и В.И. Апатцева – «Управление эксплуатацией локомотивов» [71]), в то время как методика расчета численности работников локомотивных бригад разработана

задолго до внедрения новых технологий и требует адаптации к изменившейся технологии работы с локомотивными бригадами.

В целях повышения качества управленческих решений при использовании полигонной модели организации эксплуатационной работы, управляемости процессов и выполнения целевых показателей использования локомотивного парка должна быть разработана новая методология и система показателей эффективности деятельности Центров управления тяговыми ресурсами в условиях применения современных методов планирования эксплуатационной работы дирекции управления движением, реализации сквозной технологии управления тяговым подвижным составом и локомотивными бригадами. Для разработки современной методологии с выделением результирующего показателя и факторов, влияющих на его величину из действующей системы показателей эффективности использования тяговых ресурсов выделены количественные и качественные показатели использования тягового подвижного состава (таблица 2.1).

Таблица 2.1 – Действующая система показателей эффективности использования тягового ресурса

Количественные показатели			Качественные показатели		
Наименование показателя	Обозначение	Единица измерения	Наименование показателя	Обозначение	Единица измерения
Грузооборот	$\sum ql$	т-км нетто	Среднесуточная производительность локомотива	W_l	т-км брутто
Грузооборот, выполненный в голове поездов	$\sum ql_{zn}$	т-км нетто	Средняя масса состава грузового поезда брутто	$Q_{бр}$	т
Грузооборот, осваиваемый одиночно следующими локомотивами	$\sum ql_{од}$	т-км нетто	Средняя масса состава грузового поезда нетто	Q_n	т
Объем перевозочной работы в грузовом движении	$\sum pl$	т-км брутто	Среднесуточный пробег локомотива	S_l	км
Объем перевозочной работы в голове поездов	$\sum pl_{zn}$	т-км брутто	Коэффициент производительности локомотива	ψ	
Общий пробег Локомотивов	$\sum MS$	лок-км	Техническая скорость	V_m	км/ч

Линейный пробег локомотивов	$\sum MS_l$	лок-км	Участковая скорость	$V_{уч}$	км/ч
Вспомогательный линейный пробег локомотивов	$\sum MS_{всп}$	лок-км	Коэффициент участковой скорости	$\beta_{тех}$	
Условный пробег локомотивов	$\sum MS_y$	лок-км	Среднее число вагонов в составе	m_c	ед
Локомотиво-часы грузового движения	$\sum Mt$	лок-ч	Участковый оборот локомотива	Θ_l	ч
			Коэффициент потребности локомотивов на пару поездов	K_n	
			Коэффициент эффективности использования эксплуатируемого парка локомотивов	$K_э$	

В приложении 1 приведены формулы для расчета показателей, эти формулы применимы как для уровня дороги или сети, так и для полигона управления тяговым ресурсом при соответствующей агрегации первичной информации. Учет наличия, состояния и использования тягового подвижного состава ведется отдельно по видам тяги (электрическая, дизельная) и локомотивам в целом, по типам локомотивов (грузовые, маневровые), по виду выполняемой работы (маневровая, прочая) и роду движения (грузовое, включая вывозное, передаточное, диспетчерское), а также по отдельным сериям локомотивов. Анализ показателей использования тягового бизнес-ресурса предлагается осуществлять за сутки, месяц, квартал, полугодие, год и нарастающим итогом за отчетные сутки месяца, за отчетные месяцы года на основе оперативных данных, а также заданных нормативов путем сравнения текущего показателя с нормативным и предыдущим за аналогичный период.

На рисунке 2.1 представлена схема, доказывающая, что показатель производительности локомотива является результирующим показателем использования тяговых ресурсов. Она отражает взаимодействие элементов тягового ресурса и влияния их на результирующий показатель – среднесуточную производительность локомотива. На производительность локомотива оказывает влияние величина эксплуатируемого парка. При уменьшении парка и

неизменной величине грузооборота производительность растет, а также снижение производительности приведет к росту величины эксплуатируемого локомотивного парка.

Производительность локомотива зависит и от рациональной организации рабочего времени и отдыха локомотивных бригад. При увеличении времени нахождения локомотивов в пунктах смены локомотивных бригад – величина производительности уменьшается, аналогично, производительность связана со временем нахождения локомотивов в депо приписки и оборота в связи с прохождением технического обслуживания в объеме ТО-2. Рост производительности локомотивов возможен при выполнении объема работ меньшим локомотивным парком и, соответственно, меньшим контингентом локомотивных бригад. Наличие и эффективное использование ремонтных мощностей обеспечивает выполнение ремонта подвижного состава в срок и уменьшение времени простоя локомотивов в ожидании ремонта, то есть от эффективности использования ремонтных мощностей также зависит производительность локомотива.



Рис.2.1. Взаимосвязь элементов тягового ресурса и его результирующего

Основными исходными данными для составления оперативной информации о наличии, состоянии и эффективности использования тягового подвижного состава являются:

- оперативная и статистическая информация дирекции тяги,
- картотека персонала локомотивных бригад,
- поступающая переменная информация:
 - с выделенных станций – время отправления с данной станции (и прибытия на станцию);
 - из депо (ПТОЛ) – время прохода локомотивом контрольного поста депо (с указанием направления его перемещения), сведения о зачислении локомотивов в инвентарный парк и изъятии из него, об объединении и разъединении секций локомотивов, данные об изменении состояния локомотива (поступление локомотива в ремонт, зачисление в оперативный или технологический резерв, или изъятие из него, перемещение в заводской ремонт, переход на другой вид работы и др.),

На основе полученных исходных данных:

- составляются суточные отчеты о работе тягового подвижного состава и локомотивных бригад на полигонах их работы;
- рассчитываются количественные показатели использования тягового подвижного состава;
- определяются качественные показатели использования локомотивов;
- выполняется анализ использования тягового подвижного состава.

Анализ использования тягового подвижного состава направлен на своевременное выявление недостатков в организации эксплуатации локомотивного парка и оценку качества его использования. Рекомендуется осуществлять анализ использования тягового подвижного состава на основе данных оперативной отчетности и заданных нормативов как путем выявления отклонений оперативных показателей по абсолютной величине, так и оценки

влияния факторов на исследуемый показатель (производительность локомотива, масса состава поезда и т.д.).

Сравнение нормативных и фактических показателей является недостаточным для экономического обоснования системы управления тяговыми ресурсами, кроме того, часть из этих показателей отражают результативность использования тягового подвижного состава (среднесуточная производительность локомотивов, средний вес грузового поезда, среднесуточный пробег локомотивов, коэффициент порожнего пробега), а другие – факторы, влияющие на эту результативность. Показатели результативности тягового подвижного состава и факторы, влияющие на эти показатели отображены на рисунке 2.2.

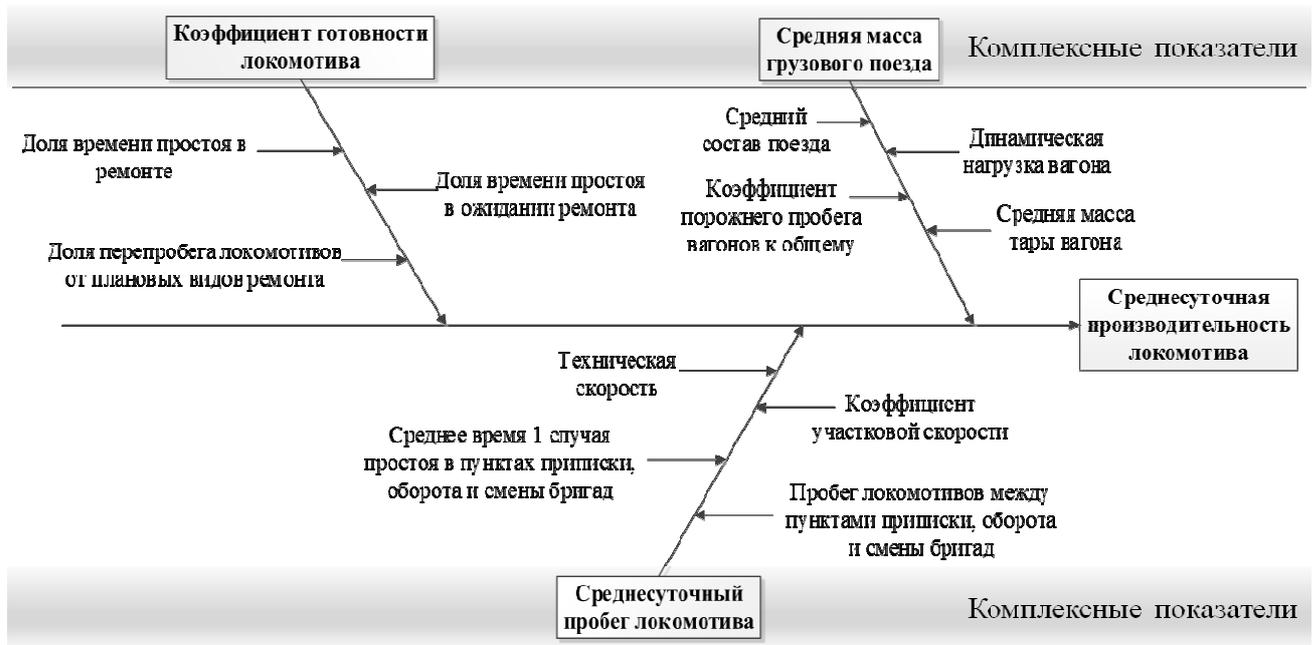


Рисунок 2.2 – Система показателей эффективности деятельности Центров управления тяговыми ресурсами

Предложенная структуризация позволяет сделать вывод о том, что обобщающим технологическим параметром результативности использования тягового ресурса является производительность локомотива. При этом следует заметить, что комплексные показатели отражают взаимосвязь факторов, определяющих эффективность основных элементов тягового ресурса. Синхронизация участков обращения локомотивов и локомотивных бригад, а также увязка пунктов технического обслуживания локомотивов с удлинёнными

участками обращения локомотивов для технического обслуживания локомотивов в объеме ТО-2 дает возможность повышения эффективности использования подвижного состава и рациональной организации рабочего времени локомотивных бригад. Вышеперечисленные условия отражают степень влияния комплексных показателей на результирующий – среднесуточная производительность локомотива. Выделение этого показателя в основной результат обеспечения тягой движения поездов позволяет учесть эффективность использования элементов тягового ресурса.

Для экономического обоснования изменения системы управления тяговыми ресурсами на полигоне и эксплуатации Центров управления тяговыми ресурсами предлагается использовать факторный анализ показателей структурированной системы, включающей результирующий показатель – производительность локомотива, на величину которого оказывают влияние три комплексных показателя: средний вес поезда, среднесуточный пробег, коэффициент производительности, а также набор факторов.

Факторный анализ производственно-экономических показателей эффективности управления тяговыми ресурсами в условиях применения полигонной модели планирования эксплуатационной работы, реализации сквозной технологии управления тяговым подвижным составом и локомотивными бригадами включает:

- укрупненный анализ среднесуточной производительности локомотива;
- подробный анализ комплексных показателей, оказывающих влияние на производительность локомотива (средняя масса состава поезда, среднесуточный пробег локомотива и коэффициент производительности локомотива);
- анализ влияния использования локомотивов по видам тяги на их производительность в целом по полигону.

Традиционная методика факторного анализа предусматривает выявление влияния исследуемых факторов и совместного влияния. В Методологии по нормированию и анализу эксплуатационных показателей в условиях реализации

сквозных технологий работы Центров управления тяговыми ресурсами совместное влияние факторов не учитывается, а в исследованиях В.И. Некрашевича и В.И. Апатцева – «Управление эксплуатацией локомотивов» [71] – отражается распределением совместного влияния факторов с помощью корректирующей зависимости, однако введение этой зависимости вызывает иллюзию дополнительного влияния каждого из факторов на исследуемый показатель, поэтому предлагается использовать классический подход к анализу производительности локомотива.

Производительность локомотива (W_l) является показателем, характеризующим общий итог эксплуатации локомотивов в соответствующем виде движения, и рассчитывается как произведение средней массы состава поезда ($Q_{бр}$) на среднесуточный пробег (S_l) и на коэффициент производительности локомотива (ψ):

$$W_l = Q_{бр} S_l \psi \quad (2.1)$$

Анализ производительности локомотивов производится как укрупнённый (в зависимости только от массы состава поезда, среднесуточного пробега локомотивов и коэффициента производительности), так и подробный.

Укрупнённый анализ среднесуточной производительности локомотива (тонно-км брутто) предлагается выполнять в следующей последовательности.

1. Формируется массив исходных данных расчета: фактическое выполнение показателей за два сравниваемых периода, до и после внедрения полигонных технологий.

2. Рассчитываются коэффициенты, отражающие степень влияния факторов ($Q_{бр}, S_l, \psi$) на производительность локомотивов по отчетным данным за исследуемое количество месяцев до внедрения полигонной модели управления тягой:

коэффициент, отражающий степень влияния массы поезда на производительность

$$K_q = \frac{W_{\text{л}}^{\text{до}}}{Q_{\text{бр}}^{\text{до}}} \quad (2.2)$$

коэффициент, отражающий степень влияния среднесуточного пробега локомотива на производительность

$$K_s = \frac{W_{\text{л}}^{\text{до}}}{S_{\text{л}}^{\text{до}}} \quad (2.3)$$

коэффициент, отражающий степень влияния коэффициента производительности

$$K_{\psi} = \frac{W_{\text{л}}^{\text{до}}}{\psi^{\text{до}}} \quad (2.4)$$

3. Определяется разность между фактическим выполнением показателя за текущий и предыдущий годы (среднюю массу поезда ($\Delta Q_{\text{бр}}$), среднесуточный пробег локомотива ($\Delta S_{\text{л}}$) и коэффициент производительности локомотива ($\Delta \psi$)).

4. Рассчитывается влияние рассматриваемых комплексных показателей на результирующий показатель:

$$\Delta W_{\text{л}} = K_q \cdot \Delta Q_{\text{бр}} + K_s \cdot \Delta S_{\text{л}} + K_{\psi} \cdot \Delta \psi, \quad (2.5)$$

В формуле (2.5) приведена аналитическая зависимость, отражающая влияние факторов на среднесуточную производительность без учета составляющей, отражающей совместное влияние факторов.

Результаты расчетов на примере исходных данных за 1 месяц 2012 и 2013 гг. (до и после внедрения полигонных технологий) отражены в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Анализ среднесуточной производительности локомотивов за 1 месяц 2013 г. в сравнении с аналогичным периодом 2012 г.

Наименование показателя	Выполнение за 1 месяц		Изменение показателя	Коэффициент, отражающий степень влияния	Оценка влияния комплексного показателя на производительность, тыс. т-км брутто
	до (март 2012)	после (март 2013)			
1	2	3	4	5	6
Среднесуточная производительность локомотива, тыс. т-км брутто	758,6	811,8	53,2	-	-
Средняя масса поезда, т	2415,1	2457,7	42,6	0,3	13,39
Среднесуточный пробег локомотива, км	360,8	373,6	12,8	2,1	26,90
Коэффициент производительности	0,871	0,884	0,014	871,359	11,80
Совместное влияние факторов					1,11

Из данных последней графы таблицы 2.2 видно, что за счет внедрения полигонной модели управления тягой, на рассматриваемом полигоне увеличилось значение комплексных показателей (средней массы поезда, среднесуточного пробега и коэффициента производительности), что в свою очередь оказало влияние на повышение результирующего показателя управления тяговыми ресурсами – производительности локомотива на величину, равную 53,2 тыс. т-км брутто. Из-за увеличения средней массы поезда, производительность увеличилась на 13,39 тыс. т-км брутто, благодаря увеличению среднесуточного пробега прирост производительности составил 26,90 тыс. т-км брутто, а изменение коэффициента производительности позволило повысить результирующий показатель на 11,80 тыс. т-км брутто.

Подробный анализ комплексных показателей включает анализ средней массы состава поезда, среднесуточного пробега локомотива и коэффициента производительности и производится по алгоритму, аналогичному алгоритму проведения укрупненного анализа среднесуточной производительности

локомотива для каждого из факторов, влияющих на производительность локомотива.

Средняя масса состава грузового поезда (брутто) показывает, какое количество тонн брутто приходится в среднем на каждый проведенный по участку состав поезда, исчисляется путем деления тонно-километровой работы брутто, выполненной в голове поездов ($\sum pl_{zn}$), на суммарные поездок-километры ($\sum NS$) или на локомотиво-километры пробега в голове поездов ($\sum MS_{zn}$):

$$Q_{\text{бр}} = \frac{\sum pl_{zn}}{\sum NS} \quad (2.6)$$

Анализ средней массы состава грузового поезда осуществляется по формуле:

$$\Delta Q_{\text{бр}} = K_m \cdot \Delta m_c + K_{\text{дин}} \cdot \Delta q_{\text{дин}} + K_{\alpha} \cdot \Delta \alpha_n + K_{\text{тары}} \cdot \Delta q_m \quad (2.7)$$

С учетом следующей функциональной зависимости [71]:

$$Q_{\text{бр}} = m_c [q_{\text{дин}}(1 - \alpha_n) + q_m] \quad (2.8)$$

рассчитываются коэффициенты, отражающие степень влияния факторов ($m_c, q_{\text{дин}}, \alpha_n, q_m$) на производительность локомотивов по отчетным данным за исследуемое количество месяцев до внедрения полигонной модели управления тягой:

коэффициент, отражающий степень влияния среднего состава поезда на среднюю массу поезда брутто

$$K_m = \frac{Q_{\text{бр}}}{m_c} \quad (2.9)$$

коэффициент, отражающий степень влияния динамической нагрузки вагона на среднюю массу поезда брутто

$$K_{\text{дин}} = m_c(1 - \alpha_n) \quad (2.10)$$

коэффициент, отражающий степень влияния коэффициента порожнего пробега на среднюю массу поезда брутто

$$K_{\alpha} = -m_c q_{дин} \quad (2.11)$$

коэффициент, отражающий степень влияния средней массы тары вагона на среднюю массу поезда брутто

$$K_{тары} = q_m \quad (2.12)$$

Далее, как и в укрупненном анализе формируется таблица с результатами, рассчитываются коэффициенты, отражающие влияние факторов эксплуатационной работы на среднюю массу состава поезда (табл. 2.3).

Таблица 2.3 – Анализ средней массы состава за 1 месяц 2013 г. в сравнении с аналогичным периодом 2012 г.

Наименование показателя	Выполнение за 1 месяц		Изменение показателя	Коэффициент, отражающий степень влияния	Оценка влияния фактора на среднюю массу
	до (март 2012)	после (март 2013)			
1	2	3	4	6	7
Средняя масса поезда брутто, т	2415,09	2457,70	42,62	-	-
Средний состав поезда, ваг.	46,9	47,6	0,7	51,49436	36,05
Динамическая нагрузка вагона, т/ваг.	42,36	41,49	-0,87	32,8769	-28,60
Коэффициент порожнего пробега вагонов к общему	0,299	0,287	-0,012	-1986,684	23,84
Средняя масса тары вагона, т/ваг.	21,8	22,05	0,25	43,9	10,98

Из результатов графы 7 таблицы 2.3 можно сделать вывод, что основное влияние на увеличение средней массы поезда на 42,62 т. оказывает изменение следующих факторов: увеличение среднего состава поезда на 0,7 ваг. способствует увеличению исследуемого комплексного показателя на 36,05 т., снижение коэффициента порожнего пробега вагонов к общему на 0,012 – на 23,84 т., увеличение средней массы тары вагона на 0,25 т/ваг. – на 10,98 т. Вместе с тем уменьшение динамической нагрузки вагона на 0,87 оказывает влияние на снижение среднего веса поезда на 28,6 т.

Среднесуточный пробег локомотива показывает число километров линейного пробега, приходящееся в среднем в сутки на один локомотив рабочего парка, исчисляется делением локомотиво-километров линейного пробега ($\sum MS_l$) на локомотиво-сутки рабочего парка без толкачей ($\sum MT_{\text{бм}}$):

$$S_l = \frac{\sum MS_l}{\sum MT_{\text{бм}}} \quad (2.13)$$

Анализ среднесуточного пробега локомотивов осуществляется по формуле:

$$\Delta S_l = K_{V_m} \cdot \Delta V_m + K_{\beta_{\text{mex}}} \cdot \Delta \beta_{\text{mex}} + K_{t'_{\text{он}}} \cdot \Delta t'_{\text{он}} + K_{t'_{\text{до}}} \cdot \Delta t'_{\text{до}} + K_{t'_{\text{сб}}} \cdot \Delta t'_{\text{сб}} + K_{L_{\text{он}}} \cdot \Delta L_{\text{он}} + K_{L_{\text{до}}} \cdot \Delta L_{\text{до}} + K_{L_{\text{сб}}} \cdot \Delta L_{\text{сб}}. \quad (2.14)$$

С учетом следующей функциональной зависимости [71]:

$$S_l = \frac{24}{\frac{1}{V_m \beta_{\text{mex}}} + \frac{t'_{\text{он}}}{L_{\text{он}}} + \frac{t'_{\text{до}}}{L_{\text{до}}} + \frac{t'_{\text{сб}}}{L_{\text{сб}}}}, \quad (2.15)$$

в показателе среднесуточный пробег локомотива отражается эффективность использования основных элементов тягового ресурса. При анализе среднесуточного пробега рассчитываются коэффициенты, отражающие степень влияния факторов на среднесуточный пробег локомотива по отчетным данным за период, предшествующий внедрению полигонной модели управления тягой.

Коэффициент, отражающий степень влияния среднего времени простоя в пунктах приписки ($t'_{\text{он}}$) на среднесуточный пробег локомотива:

$$K_{t'_{\text{он}}} = -S_l^2 / 24L_{\text{он}}, \quad (2.16)$$

а также коэффициент, отражающий степень влияния пробега локомотивов между пунктами приписки ($L_{\text{он}}$) на среднесуточный пробег локомотива:

$$K_{L_{\text{он}}} = S_l^2 t'_{\text{он}} / 24L_{\text{он}}^2 \quad (2.17)$$

показывают надежность функционирования локомотивного парка и пробега без внепланового ремонта.

Влияние на режим смены и обеспеченности локомотивными бригадами необходимого парка локомотивов на полигоне отражают следующие коэффициенты:

коэффициент, отражающий степень влияния среднего времени одного случая простоя в пунктах оборота ($t'_{\partial o}$) на среднесуточный пробег локомотива

$$K_{t'_{\partial o}} = -S_l^2 / 24L_{\partial o} \quad (2.18)$$

коэффициент, отражающий степень влияния среднего времени одного случая простоя в пунктах смены бригад ($t'_{cб}$) на среднесуточный пробег локомотива

$$K_{t'_{cб}} = -S_l^2 / 24L_{cб} \quad (2.19)$$

коэффициент, отражающий степень влияния пробега локомотивов между пунктами оборота ($L_{\partial o}$) на среднесуточный пробег локомотива

$$K_{L_{\partial o}} = S_l^2 t'_{\partial o} / 24L_{\partial o}^2 \quad (2.20)$$

коэффициент, отражающий степень влияния пробега локомотивов между пунктами смены бригад ($L_{cб}$) на среднесуточный пробег локомотива

$$K_{L_{cб}} = S_l^2 t'_{cб} / 24L_{cб}^2; \quad (2.21)$$

Мощностные параметрические показатели локомотивного парка характеризуются показателями:

коэффициент, отражающий степень влияния технической скорости (V_m) на среднесуточный пробег локомотива

$$K_{V_m} = S_l^2 / 24\beta_{mex} V_m^2 \quad (2.22)$$

коэффициент, отражающий степень влияния коэффициента участковой скорости (β_{mex}) на среднесуточный пробег локомотива

$$K_{\beta_{mex}} = S_l^2 / 24\beta_{mex}^2 V_m \quad (2.23)$$

и позволяют проанализировать влияние технико-экономических параметров тяговых ресурсов на эффективность эксплуатации и на один из важнейших параметров – скорость – в области организации движения на полигоне.

В формуле (2.15) коэффициент β_{mex} характеризует простои локомотивов

на промежуточных станциях, а пробеги $L_{\partial n}, L_{\partial o}, L_{\partial б}$ – частоту захода локомотивов соответственно на станции их приписки, оборота, смены бригад. Пример анализа среднесуточного пробега локомотивов приведен в таблице 2.4.

Таблица 2.4 – Анализ среднесуточного пробега локомотивов за 1 месяц 2013 г. в сравнении с аналогичным периодом 2012 г.

Наименование Показателя	Выполнение за 1 месяц		Изменение показателя	Коэффициент, отражающий степень влияния	Оценка влияния фактора на среднесуточный пробег локомотивов
	до (март 2012)	после (март 2013)			
1	2	3	4	6	7
Среднесуточный пробег, км	360,80	373,59	12,79	-	-
Техническая скорость, км/ч	31,65	31,73	0,08	7,85	0,63
Коэффициент участковой скорости, $\beta_{тех}$	0,69	0,7	0,01	359,95	3,60
Среднее время 1 случая простоя в пунктах:					
– приписки	1,82	1,73	-0,09	-23,28	2,10
– оборота	1,39	1,37	-0,02	-35,94	0,72
– смены бригад	0,62	0,601	-0,02	-32,42	0,62
Пробег локомотивов (км) между пунктами:					
– приписки	233	242,2	9,20	0,18	1,67
– оборота	150,9	157,8	6,90	0,33	2,28
– смены бригад	167,3	177,1	9,80	0,12	1,18

Полученные результаты анализа среднесуточного пробега локомотивов показывают, что этот пробег на исследуемом полигоне возрастает из-за повышения технической скорости и коэффициента участковой скорости, увеличения пробега локомотивов между станциями оборота, приписки и смены бригад, а также из-за уменьшения простоя локомотивов на станциях приписки, оборота и смены бригад.

Анализ коэффициента производительности локомотива осуществляется по формуле:

$$\Delta\psi = K_{\beta_e} \cdot \Delta\beta_e + K_{\beta_{\partial e}} \cdot \Delta\beta_{\partial e} + K_{\beta_{\partial o}} \cdot \Delta\beta_{\partial o} + K_{\beta_m} \cdot \Delta\beta_m + K_{\alpha_{\partial o}} \cdot \Delta\alpha_{\partial o} \quad (2.24)$$

С учетом следующей функциональной зависимости [71]:

$$\psi = \frac{(1 - \beta_{\epsilon} - \beta_{od} - \beta_{od})(1 - \beta_m)}{1 - \alpha_{od}} \quad (2.25)$$

рассчитываются коэффициенты, отражающие степень влияния факторов на коэффициент производительности локомотива по отчетным данным за исследуемое количество месяцев до внедрения полигонной модели управления тягой:

коэффициент, отражающий степень влияния доли пробега вторых локомотивов, работающих по системе многих единиц (β_{ϵ}) на коэффициент производительности локомотива

$$K_{\beta_{\epsilon}} = \frac{(\beta_{\epsilon} - 1)}{(1 - \alpha_{od})} \quad (2.26)$$

коэффициент, отражающий степень влияния доли одиночного пробега (β_{od}) на коэффициент производительности локомотива

$$K_{\beta_{od}} = \frac{(\beta_{od} - 1)}{(1 - \alpha_{od})} \quad (2.27)$$

коэффициент, отражающий степень влияния доли двойной тяги ($\beta_{od\epsilon}$) на коэффициент производительности локомотива

$$K_{\beta_{od\epsilon}} = \frac{(\beta_{od\epsilon} - 1)}{(1 - \alpha_{od})} \quad (2.28)$$

коэффициент, отражающий степень влияния коэффициента подталкивания (β_m) на коэффициент производительности локомотива

$$K_{\beta_m} = \frac{\psi}{(\beta_m - 1)} \quad (2.29)$$

коэффициент, отражающий степень влияния доли грузооборота, осваиваемого одиночно следующими локомотивами в общем грузообороте (α_{od}) на коэффициент производительности локомотива

$$K_{\alpha_{od}} = \frac{\psi}{(\beta_m - 1)(1 - \alpha_{od})} \quad (2.30)$$

Пример анализа коэффициента производительности локомотива приведен в таблице 2.5.

Таблица 2.5 – Анализ коэффициента производительности локомотива за 1 месяц 2013 г. в сравнении с аналогичным периодом 2012 г.

Наименование показателя	Выполнение за 1 месяц		Изменение показателя	Коэффициент, отражающий степень влияния	Оценка влияния фактора на коэффициент производительности локомотивов
	до (март 2012)	после (март 2013)			
1	2	3	4	6	7
Коэффициент производительности	0,871	0,884	0,014	-	-
Доля пробега вторых локомотивов, работающих по системе многих единиц	0,039	0,042	0,003	1,088	0,003
Доля одиночного пробега	0,053	0,048	-0,005	1,072	-0,005
Доля пробега в двойной тяге	0,0411	0,0388	-0,0023	1,085	-0,002
Коэффициент подталкивания	0,058	0,043	-0,015	-0,924	0,014
Доля т-км брутто, перевезенных одиночными локомотивами	0,062	0,057	-0,005	-0,867	0,004

Данные в таблице 2.5 отображают степень влияния факторов на укрупненный показатель – коэффициент производительности.

Применение полигонных систем позволяет применить эффективную стратегию управления тяговым ресурсом, которая предусматривает унификацию локомотивного парка на укрупненном полигоне.

Анализ влияния использования локомотивов по видам тяги на их производительность в целом по полигону предлагается выполнять с использованием следующей зависимости:

$$W_{\lambda} = \frac{M_p^{\partial} W_{\lambda}^{\partial} + M_p^T W_{\lambda}^T}{M_p} = \delta^{\partial} W_{\lambda}^{\partial} + \delta^T W_{\lambda}^T, \quad (2.38)$$

где $\delta^{\partial}, \delta^T$ – доля, соответственно, электровозов и тепловозов в рабочем парке;

W_{∂}, W_m – среднесуточная производительность, соответственно, электровозов и тепловозов, тыс. т-км брутто.

В таблице 2.6 приведен пример анализа использования локомотивов по видам тяги для полигона управления в марте 2013 г.

Таблица 2.6 – Анализ использования локомотивов по видам тяги по полигону управления

Показатели	Вид тяги	Норматив	Выполнение	Отклонение от норматива	Доля локомотивов по видам тяги	Оценка влияния на производительность по полигону
1	2	3	4	5	6	7
Среднесуточная производительность, т-км брутто	электрическая	1290	1350	60	0,66	39,65
	дизельная	978	1012	34	0,34	11,53
	локомотивов	1184,19	1235,37	51,18	1,00	51,18

Из таблицы 2.6 видно, что повышение среднесуточной производительности локомотивов на 51,18 тыс. т-км брутто/сутки достигнуто за счет роста производительности электровозов (+39,65 тыс. т-км брутто) и тепловозов (+11,53 тыс. т-км брутто).

Выполненный анализ показывает, что внедрение полигонных систем и переход на систему управления тяговыми ресурсами, предусматривающую более высокую степень централизации, повышает эффективность эксплуатационной работы, которая может быть отражена в первую очередь в результирующем показателе – производительность локомотива и в комплексном показателе – среднесуточный пробег локомотива. С позиций изменения этих показателей можно обосновать целесообразность управленческих решений по централизации систем управления локомотивным парком, а также унификации типов локомотивов, эксплуатируемых на полигоне.

2.2. Оценка сокращения парка локомотивов при переходе на полигонную модель управления тягой

2.2.1. Оценка эффекта интеграции показателей использования парка локомотивов

Анализ влияния использования локомотивов на показатели укрупненных полигонов управления тяговыми ресурсами предлагается выполнять по следующим показателям: среднесуточной производительности, средней массе состава брутто, среднесуточному пробегу локомотивов, коэффициенту производительности, участковой скорости движения поездов.

Укрупнение полигонов управления тяговыми ресурсами позволяет уменьшить количество локальных областей регулирования движения и его тягового обеспечения и добиться улучшения важнейших показателей результативности за счет рассмотрения нескольких локальных полигонов. Назовем эту составляющую – «эффект интеграции показателей использования локомотивов». Для оценки эффекта интеграции показателя производительности локомотива по полигону предлагается использовать зависимость от влияния удельного веса рабочего парка локомотивов по депо, входящих в состав полигона:

$$\Delta W_{\text{л}} = \Delta W_1 \gamma_1 + \Delta W_2 \gamma_2 + \dots + \Delta W_n \gamma_n, \quad (2.31)$$

где $\Delta W_1, \Delta W_2, \Delta W_n$ – прирост среднесуточной производительности локомотивов по депо 1, 2, ..., n, т-км брутто;

$\gamma_1, \gamma_2, \gamma_n$ – удельный вес парка локомотивов по депо 1, 2, ..., n;

Пример оценки влияния производительности локомотивов по депо на ее общую величину по полигону управления представлен в таблице 2.7.

Таблица 2.7 – Оценка влияния производительности локомотивов по депо на ее общую величину по полигону управления

№ депо	Эксплуатируемый парк локомотивов	Производительность локомотива, т-км/сут		Отклонение от норматива	Удельный вес локомотивов рабочего парка	Оценка влияния на общую величину
		план	факт			
1	2	3	4	5	6	7
1	28	1223	1263	40	0,277	11,09
2	17	977	1056	79	0,168	13,30
3	22	1116	1200	84	0,218	18,30
4	34	744	720	-24	0,337	-8,08
Полигон	101	997,04	1031,64	34,60	1	34,60

Из таблицы 2.7 видно, что увеличение производительности локомотивов в целом по полигону на 34,60 тыс. т-км брутто/сутки достигнуто за счет улучшения их использования по депо 1, 2, и 3 (что обеспечило увеличение W_L соответственно на +11,09; +13,30; +18,30 тыс. т-км брутто/сутки).

При оценке влияния средней массы состава поезда на ее общее значение по полигону необходимо учитывать зависимость от удельной доли поездок километровой работы по депо в общей ее величине на полигоне управления тяговыми ресурсами:

$$\Delta Q_{оп} = \Delta Q_1 \cdot \xi_1 + \Delta Q_2 \cdot \xi_2 + \dots + \Delta Q_n \cdot \xi_n, \quad (2.32)$$

где $\Delta Q_1, \Delta Q_2, \dots, \Delta Q_n$ – прирост величины среднего веса поезда по депо 1, 2, ..., n, т-км брутто;

$\xi_1, \xi_2, \dots, \xi_n$ – удельный вес поездок километровой работы по депо 1, 2, ..., n в общей ее величине по полигону управления:

$$\xi_1 = \frac{M_1 S_1 \psi_1}{M_p S_l \psi} = \frac{\gamma_1 S_1 \psi_1}{S_l \psi}; \quad \xi_2 = \frac{M_2 S_2 \psi_2}{M_p S_l \psi} = \frac{\gamma_2 S_2 \psi_2}{S_l \psi}; \quad \dots \quad \xi_n = \frac{M_n S_n \psi_n}{M_p S_l \psi} = \frac{\gamma_n S_n \psi_n}{S_l \psi}, \quad (2.33)$$

где S_1, S_2, S_n – среднесуточный пробег локомотивов по депо 1, 2, ..., n, км;

ψ_1, ψ_2, ψ_n – коэффициент производительности локомотивов по депо 1, 2, ..., n;

ψ – коэффициент производительности локомотивов в целом по полигону управления.

Пример анализа влияния средней массы состава поезда по депо на ее общее значение по полигону приведен в таблице 2.8.

Таблица 2.8 – Оценка влияния средней массы состава поезда по депо на ее общую величину по полигону управления

№ депо	Эксплуатируемый парк локомотивов	Средняя масса поезда, т		Отклонение от норматива	Удельный вес локомотивов рабочего парка	Оценка влияния на общую величину
		план	факт			
1	2	3	4	5	6	7
1	28	3395,80	3445,74	49,94	0,330	16,49
2	17	3795,31	3745,37	-49,94	0,150	-7,47
3	22	3495,68	3525,64	29,96	0,229	6,87
4	34	3196,05	3245,99	49,94	0,290	14,49
Полигон	101	3417,56	3446,33	28,78	0,999	30,39

Из таблицы 2.8 видно, что средняя масса состава поезда по полигону управления увеличилась в основном за счет роста ее по первому депо (+16,49 т), третьему (+6,87 т) и четвертому (+14,49 т).

Для анализа влияния среднесуточного пробега локомотива по депо на его среднее значение по полигону управления предлагается использовать зависимость:

$$\Delta S_n = \Delta S_1 \cdot \mu_1 + \Delta S_2 \cdot \mu_2 + \dots + \Delta S_n \cdot \mu_n, \quad (2.34)$$

где $\Delta S_1, \Delta S_2, \dots, \Delta S_n$ прирост величины среднесуточного пробега по депо 1, 2, ..., n, т-км брутто;

$\mu_1, \mu_2, \dots, \mu_n$ – удельный вес перевезенных тонн грузов брутто по депо 1, 2, ..., n в общей ее величине по полигону управления:

$$\mu_1 = \frac{M_1 Q_1 \psi_1}{M_p Q_{\text{бр}} \psi}; \quad \mu_2 = \frac{M_2 Q_2 \psi_2}{M_p Q_{\text{бр}} \psi}; \quad \dots \quad \mu_n = \frac{M_n Q_n \psi_n}{M_p Q_{\text{бр}} \psi}, \quad (2.35)$$

где Q_1, Q_2, Q_n – средняя масса состава брутто по депо 1, 2, ..., n, т.

Пример анализа влияния среднесуточного пробега локомотивов по депо на общую ее величину по полигону приведен в таблице 2.9.

Таблица 2.9 – Оценка влияния среднесуточного пробега локомотивов по депо на ее общую величину по полигону управления

№ депо	Эксплуатируемый парк локомотивов	Среднесуточный пробег, км		Отклонение от норматива	Удельный вес локомотивов рабочего парка	Оценка влияния на общую величину
		план	факт			
1	2	3	4	5	6	7
1	28	419,48	429,47	9,98765	0,272	2,72
2	17	329,59	349,57	19,9753	0,190	3,79
3	22	409,49	407,50	-1,99753	0,216	-0,43
4	34	309,62	319,60	9,98765	0,323	3,22
Полигон	101	365,19	374,25	9,06	1	9,30

Из табл. 2.9 видно, что среднесуточный пробег локомотивов по полигону управления увеличился в основном за счет роста его по первому (+2,72 км), второму (+3,79 км) и четвертому (+3,22) депо за счет увеличения удельного веса перевезенных тонн грузов (брутто) первому (+20,3 км) и второму (+11,2 км) депо.

При оценке влияния коэффициента производительности локомотива по депо на его величину в целом по полигону управления предлагается рассматривать зависимость коэффициента от удельного веса тонно-километровой работы (брутто) исследуемого депо в общей ее величине по полигону:

$$\Delta\psi = \Delta\psi_1 \cdot \eta_1 + \Delta\psi_2 \cdot \eta_2 + \dots + \Delta\psi_n \cdot \eta_n, \quad (2.36)$$

где $\Delta\psi_1, \Delta\psi_2, \dots, \Delta\psi_n$ прирост величины среднесуточного пробега по депо 1, 2, ..., n, т-км брутто;

$\eta_1, \eta_2, \dots, \eta_n$ – удельный вес перевезенных тонн грузов брутто по депо 1, 2, ..., n в общей ее величине по полигону управления:

$$\eta_1 = \frac{M_1 Q_1 S_1}{M_p Q_{бр} S_l}; \quad \eta_2 = \frac{M_2 Q_2 S_2}{M_p Q_{бр} S_l}; \dots \quad \eta_n = \frac{M_n Q_n S_n}{M_p Q_{бр} S_l}. \quad (2.37)$$

Пример анализа влияния коэффициента производительности локомотивов по депо на общую его величину по полигону управления приведен в таблице 2.10.

Таблица 2.10 – Оценка влияния коэффициента производительности локомотивов по депо на ее общую величину по полигону управления

№ депо	Эксплуатируемый парк локомотивов	Коэффициент производительности		Отклонение от норматива	Удельный вес локомотивов рабочего парка	Оценка влияния на общую величину
		план	факт			
1	2	3	4	5	6	7
1	28	0,922	0,885	-0,037	0,316	-0,01
2	17	0,875	0,937	0,062	0,169	0,01
3	22	0,835	0,873	0,038	0,250	0,01
4	34	0,904	0,918	0,014	0,267	0,00
Полигон	101	0,89	0,90	0,01	1	0,01

Описанный в пункте 2.3.1 анализ показывает степень влияния показателей отдельно взятого депо на общую их величину по полигонам управления. В укрупненных масштабах данную методику влияния интеграции и укрупнения полигонов управления тягой можно использовать и для анализа влияния показателей полигонов на общесетевой уровень.

2.2.2. Оценка влияния качественных показателей работы полигонов на потребность в локомотивах и локомотивных бригадах по полигону.

Оценка влияния качественных показателей работы полигонов на потребность в локомотивах и локомотивных бригадах предлагается производить для локомотивного парка и локомотивных бригад.

Изменение потребности в локомотивном парке зависит от ухудшения или

улучшения качественных показателей работы полигонов, которое ведет к снижению или повышению производительности локомотивов и, как следствие, обуславливает увеличение или уменьшение потребности в рабочем и эксплуатируемом локомотивном парке (ΔM). При этом:

$$\Delta M = M^{\text{ПОСЛЕ}} - M^{\text{ДО}} = \frac{\sum pl^{\text{ПОСЛЕ}}}{W^{\text{ПОСЛЕ}}} - \frac{\sum pl^{\text{ДО}}}{W^{\text{ДО}}} \quad (2.38)$$

При оценке влияния качественных показателей работы полигонов на потребность в локомотивном парке величину объема перевозочной работы в грузовом движении считаем постоянной:

$$\sum pl^{\text{ДО}} = \sum pl^{\text{ПОСЛЕ}} = M^{\text{ДО}} \cdot W^{\text{ДО}} = M^{\text{ПОСЛЕ}} \cdot W^{\text{ПОСЛЕ}}. \quad (2.39)$$

При выполнении условия (2.38) формула (2.39) имеет вид:

$$\begin{aligned} \Delta M &= \frac{M^{\text{ДО}} \cdot W^{\text{ДО}}}{W^{\text{ПОСЛЕ}}} - \frac{M^{\text{ДО}} \cdot W^{\text{ДО}}}{W^{\text{ДО}}} = M^{\text{ДО}} \left[\frac{W^{\text{ДО}}}{W^{\text{ПОСЛЕ}}} - \frac{W^{\text{ДО}}}{W^{\text{ДО}}} \right] = M^{\text{ДО}} \left[\frac{W^{\text{ДО}}}{W^{\text{ДО}} + \Delta W} - 1 \right] = \\ &= M^{\text{ДО}} \left[\frac{W^{\text{ДО}} - (W^{\text{ДО}} + \Delta W)}{W^{\text{ДО}} + \Delta W} \right] = M^{\text{ДО}} \left[\frac{-\Delta W}{W^{\text{ДО}} + \Delta W} \right] = M^{\text{ДО}} \left[\frac{-\Delta W_{Q_{op}} - \Delta W_{S_l} - \Delta W_{\psi}}{W^{\text{ДО}} + \Delta W} \right] \end{aligned} \quad (2.40)$$

где $M^{\text{ДО}}$ – величина эксплуатируемого парка локомотивов до внедрения полигонных систем;

$\Delta W_{Q_{op}}, \Delta W_{S_l}, \Delta W_{\psi}$ – изменение производительности локомотивов за период после внедрения полигонной модели управления тягой по сравнению с предыдущим, полученный при оценке влияния комплексных показателей на величину среднесуточной производительности;

Для определения степени влияния изменений комплексных показателей на потребность в локомотивном парке раскроем скобки формулы (2.40):

$$\Delta M = \left[-\frac{M^{\text{ДО}} \cdot \Delta W_{Q_{op}}}{W^{\text{ДО}} + \Delta W} \right] + \left[-\frac{M^{\text{ДО}} \cdot \Delta W_{S_l}}{W^{\text{ДО}} + \Delta W} \right] + \left[-\frac{M^{\text{ДО}} \cdot \Delta W_{\psi}}{W^{\text{ДО}} + \Delta W} \right] \quad (2.41)$$

Как и факторный анализ производительности локомотивов, так и изменение потребности в локомотивном парке можно производить укрупненно (в зависимости от влияния лишь Q_{op}, S_l, ψ) и детально (в зависимости от влияния всех основных факторов (см. п. 2.2)).

Рассмотрим пример расчета изменения потребности в локомотивах в зависимости от выполнения качественных показателей работы предприятия на основе данных таблицы 2.2. Из таблицы 2.2 видно, что в отчетном периоде после внедрения полигонных систем по сравнению с аналогичным периодом до внедрения допущено повышение производительности локомотивов $\Delta W_n = 53,2$ тыс. т-км брутто, в том числе из-за роста веса поезда $\Delta W_{Q_{op}} = 13,39$ тыс. т-км брутто, в связи с ростом среднесуточного пробега $\Delta W_{S_{л}} = 26,90$ тыс. т-км брутто и за счет изменения коэффициента производительности локомотива на 11,8 тыс. т-км брутто. Примем, что на полигоне эксплуатируется парк $M = 130$ локомотивов, исходное значение среднесуточной производительности локомотива $W^{до} = 758,6$ тыс. т-км брутто. В этом случае согласно формулы (2.41) имеем:

$$\Delta M = \left[-\frac{130 \cdot 13,39}{758,6 + 53,2} \right] + \left[-\frac{130 \cdot 26,90}{758,6 + 53,2} \right] + \left[-\frac{130 \cdot 11,8}{758,6 + 53,2} \right] = -2,25 - 4,45 - 1,99 = -8,7$$

Таким образом, повышение производительности локомотивов при внедрении полигонных систем на $- 53,2$ тыс. т-км брутто/сутки вызвало уменьшение локомотивного парка на 8,7 единиц, в том числе из-за увеличения массы состава поезда – на 2,25 локомотива, среднесуточного пробега – на 4,45 локомотива и коэффициента производительности локомотивов – на 1,99.

Увеличение (+) или уменьшение (–) потребности в локомотивных бригадах оценивается:

$$\Delta B = K_B \Delta M_n = K_B (\Delta M_{Q_{op}} + \Delta M_{S_{л}} + \Delta M_{\psi}), \quad (2.42)$$

где K_B – среднее число бригад, приходящихся на один локомотив рабочего парка в рассматриваемом периоде:

$$K_B = \frac{B}{M}, \quad (2.43)$$

где B – среднесуточный явочный контингент локомотивных бригад за рассматриваемый период.

Увеличение или уменьшение потребности в локомотивных бригадах может возникать:

– из-за изменения производительности локомотивов, которая влияет на потребность в локомотивах, а, следовательно, и на потребность в локомотивных бригадах;

– из-за изменения времени нахождения локомотивных бригад в депо от момента явки до начала приемки локомотива, а также следования пассажирами. В этом случае изменение их потребности в основном зависит от системы регулирования и явки локомотивных бригад на работу.

Рассмотрим пример расчета изменения потребности в локомотивных бригадах. Установлено, что для данных, приведенных в предыдущем примере, величина $B_{om} = 450$ бригад. По формуле (2.41) рассчитаем среднее число бригад, приходящихся на один локомотив рабочего парка в отчетном периоде:

$$K_B = \frac{450}{130} = 3,5 \text{ бригады/локомотив.}$$

Тогда, согласно формулы (2.40):

$$\Delta B = 3,5 \cdot (-2,25 - 4,45 - 1,99) = -7,89 - 15,58 - 6,97 = 30,44$$

Таким образом, повышение производительности локомотивов при внедрении полигонных систем по сравнению с аналогичным периодом до внедрения обусловило уменьшение потребности на 30,44 локомотивной бригады. При этом повышение массы состава поезда способствовало уменьшению на 7,89 бригады, среднесуточного пробега – на 15,58 бригад, а коэффициента производительности – на 6,97 локомотивных бригад. Изменение этих показателей приводит к уменьшению эксплуатационных издержек, связанных с содержанием локомотивов и локомотивных бригад.

2.3. Экономическая оценка системы управления тяговыми ресурсами в условиях варьируемых границ управления тягой.

В результате функционирования ЦУТР улучшаются эксплуатационные показатели использования подвижного состава в грузовом движении: участковая скорость движения поездов, вес поезда брутто, среднесуточный пробег и производительность локомотива. Изменением этих бюджетных показателей

влияет на изменение следующих калькуляционных измерителей работы: локомотиво-километр, локомотиво-час, бригадо-час локомотивных бригад, тонно-километр брутто вагонов и локомотивов, расход электроэнергии/топлива.

Внедрение полигонных систем создает предпосылки улучшения результирующих показателей. На ускорение оборота локомотивной бригады влияет сокращение времени выполнения операций локомотивными бригадами, а также увеличение участковой скорости движения поездов. За счет бюджетного и оперативного планирования поездной и грузовой работы на полигоне сокращается время переотдыха локомотивных бригад, а в совокупности с своевременной подвязкой локомотивов и локомотивных бригад – сокращается время пересидки бригад (свыше двух часов) и простои локомотивных бригад в поездах у входного сигнала. Изменение плеч обслуживания локомотивных бригад оказывает влияние на сокращение времени сверхурочной работы, а в совокупности с регулированием вагонопотоков по направлениям полигона – на сокращение времени поездки бригад пассажирами. Мероприятия по использованию более мощного подвижного состава и сокращение времени «окон» способствуют увеличению участковой скорости. Выполнение норм времени в результате оперативного планирования поездной и грузовой работы полигона направлены на сокращение времени приема/сдачи локомотива локомотивной бригадой. Сокращение времени оборота локомотивной бригады в свою очередь оказывает влияние на повышение производительности труда локомотивных бригад.

Ускорение оборота локомотива достигается за счет сокращения времени простоя локомотивов в поездах у входного сигнала, увеличения участковой скорости движения поездов, сокращения времени приема/сдачи локомотива локомотивной бригадой благодаря своевременной подвязке локомотивов к графику отправления поездов, использованию более мощного подвижного состава, сокращение времени «окон» и ограничений скорости движения, а также выполнения норм времени в результате оперативного планирования поездной и грузовой работы направления полигона. Сокращение времени оборота

локомотива в свою очередь влияет на увеличение среднесуточного пробега локомотивов.

Использование более мощного подвижного состава, работа по системе многих единиц, подталкивание – основные причины, влияющие на повышение веса поезда брутто. Повышение веса поезда брутто в совокупности с ускорением оборота локомотивов и увеличением среднесуточного пробега локомотивов влияют на повышение производительности локомотивов – результирующий показатель внедрения полигонных систем.

Для оценки изменения эксплуатационных показателей управления тяговыми ресурсами при внедрении полигонных систем предлагается набор показателей с обозначениями, приведенными в таблице 2.11.

Таблица 2.11 – Исходные данные по полигону

№	Наименование величины	Обозначение	Значение	
			До создания ЦУТР (2012)	После создания ЦУТР (2013)
1	Среднесуточный пробег локомотива	$S_{л}$	$S_{л}^0$	$S_{л}^1$
2	Отношение вспомогательного линейного пробега к пробегу во главе поездов	$\beta_{л}$		
3	Средняя участковая скорость движения поезда	$v_{уч}$	$v_{уч}^0$	$v_{уч}^1$
4	Тонно-километры брутто вагонов в грузовом движению	$Pl_{бр.в}$	$Pl_{бр.в}^0$	$Pl_{бр.в}^1$
5	Средняя масса поезда брутто	$Q_{бр}$	$Q_{бр}^0$	$Q_{бр}^1$
6	Средняя масса локомотива	$P_{л}$		
7	Среднесуточная производительность локомотива	$П_{л}$	$П_{л}^0$	$П_{л}^1$

Изменение значений калькуляционных измерителей производится по формулам, приведенным для грузового движения в таблице 2.12.

Таблица 2.12 – Таблица изменений калькуляционных измерителей в грузовом движении

Наименование измерителя	Формула расчета изменения
Локомотиво-километры линейного пробега	$(1+\beta_{л}^1)*(Pl_{бр.в}^1/Q_{бр}^0 - Pl_{бр.в}^0/Q_{бр}^1)$
Локомотиво-часы	$24*(1+\beta_{л}^1)*(Pl_{бр.в}^1/Q_{бр}^0 * S_{л}^0 - Pl_{бр.в}^0/Q_{бр}^1 * S_{л}^1)$
Бригадо-часы локомотивных бригад	$1,6*(1+\beta_{л}^1)*(Pl_{бр.в}^1/Q_{бр}^0 * v_{уч}^0 - Pl_{бр.в}^0/Q_{бр}^1 * v_{уч}^1)$
Тонно-километры брутто вагонов и локомотивов	$P_{л}^1*(1+\beta_{л}^1)*(Pl_{бр.в}^1/Q_{бр}^0 - Pl_{бр.в}^0/Q_{бр}^1)$

Оценку показателей результативности полигонной систем рассмотрим на примере Центра управления тяговыми ресурсами на Московской железной дороге (ЦУТР-М).

ЦУТР-М входит в состав Московской дирекции управления движением – структурного подразделения Центральной дирекции управления движением – филиала ОАО «РЖД».

Одними из главных задач ЦУТР-М являются повышение эффективности эксплуатации тягового подвижного состава; совершенствование технологии планирования работ локомотивов и локомотивных бригад на территории Московской железной дороги.

В таблице 2.13 приведены изменения эксплуатационных показателей после внедрения полигонных систем управления тягой на Московской железной дороге.

Таблица 2.13 – Изменение эксплуатационных показателей при создании ЦУТР-М за 1 мес. 2013 г. по сравнению с аналогичным периодом 2012 г.

№	Наименование величины	Обозначение	Значение		Изменение эксплуатационных показателей
			До создания ЦУТР	После создания ЦУТР	
1	Среднесуточный пробег локомотива, км.	$S_{\text{л}}$	517,00	537,00	+20,00
2	Отношение вспомогательного линейного пробега к пробегу во главе поездов	$\beta_{\text{л}}$	0,1560	0,1680	+0,01
3	Средняя участковая скорость движения поезда, км/ч	$v_{\text{уч}}$	32,00	37,10	+5,10
4	Тонно-километры брутто вагонов в грузовом движении, тыс. т-км брутто	$Pl_{\text{бр.в}}$	3 884	3 955	+71,00
5	Средняя масса поезда брутто, т.	$Q_{\text{бр}}$	3 919	3 926	+7,00
6	Средняя масса локомотива, т.	$P_{\text{л}}$	200		
7	Среднесуточная производительность локомотива, тыс. т-км брутто	Pl	1467,9	1569	+101,10

Улучшение эксплуатационных показателей по Московской железной дороге приводит изменениям калькуляционных измерителей в грузовом движении, представленным в таблице 2.14

Таблица 2.14 – Таблица изменений калькуляционных измерителей в грузовом движении при создании ЦУТР-М

Наименование измерителя	Величина изменения измерителя за 1 мес. 2013 г. по сравнению с аналогичным периодом 2012 г.
Локомотиво-километры линейного пробега	22,986
Локомотиво-часы	3,044
Бригадо-часы локомотивных бригад	9,010
Тонно-километры брутто вагонов и локомотивов	4597,164

Таким образом, экономическая оценка изменения эксплуатационных показателей управления тяговыми ресурсами при внедрении полигонных систем на полигоне Московской железной дороге показала, что в результате создания ЦУТР-М среднесуточный пробег за 1 месяц 2013 года увеличился на 20 км. по сравнению с аналогичным периодом до внедрения полигонных систем, средняя участковая скорость в таких условиях увеличилась на 5,1 км/ч, а среднесуточная производительность – на 101,1 т-км брутто, что в свою очередь оказало положительное влияние на изменение калькуляционных измерителей работы: локомотиво-километр, локомотиво-час, бригадо-час локомотивных бригад, тонно-километр брутто вагонов и локомотивов.

2.4. Выводы ко второй главе

2.1. Обобщающим показателем результативности оценки тяговых ресурсов на полигоне является среднесуточная производительность локомотива, на величину которой оказывают влияние три комплексных показателя: средний вес поезда, среднесуточный пробег, коэффициент производительности и набор факторов.

2.2. Оценку повышения эффективности управления тяговым бизнес-ресурсом на укрупненном полигоне предлагается производить на основе метода факторного анализа, предусматривающего последовательное элиминирование влияния факторов.

2.3. На основе выполненного анализа выявлены важнейшие преимущества полигонной системы управления тяговым бизнес-ресурсом: повышение

производительности локомотива, сокращение эксплуатируемого парка локомотивов, уменьшение потребности в локомотивных бригадах и снижение эксплуатационных издержек, связанных с содержанием локомотивов и локомотивных бригад.

2.4. Укрупнение полигонов управления тяговым бизнес-ресурсом позволяет уменьшить количество локальных областей регулирования движения и его тягового обеспечения и добиться улучшения важнейших показателей результативности за счет рассмотрения нескольких локальных полигонов. Назовем эту составляющую – «эффект интеграции показателей использования локомотивов».

2.5. Изменение системы управления тяговым бизнес-ресурсом в виде организации ЦУТРов приводит к улучшению производственно-экономических показателей использования подвижного состава: участковая скорость движения поездов, вес поезда брутто, среднесуточный пробег и производительность локомотива. Изменение этих показателей влияет на изменение калькуляционных измерителей работы: локомотиво-километр, локомотиво-час, бригадо-час локомотивных бригад, тонно-километр брутто вагонов и локомотивов, расход электроэнергии/топлива.

2.6. На Московской железной дороге предполагается создание Центра управления тяговыми ресурсами. Одними из главных задач ЦУТР-М являются повышение эффективности эксплуатации тягового подвижного состава, совершенствование технологии планирования работы локомотивов и локомотивных бригад на территории Московской железной дороги.

3. МЕТОДИКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ СОКРАЩЕНИЯ ПОТЕРЬ В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ ТЯГОВЫМИ РЕСУРСАМИ

3.1. Формирование системы показателей обоснования полигонной модели управления тягой.

Повышение эффективности эксплуатационной деятельности на полигоне при внедрении централизованных методов управления тяговыми ресурсами позволяет снижать потери на основе совершенствования внутренних процессов взаимодействия подразделений каждого бизнес-блока, обеспечивающего тяговое обеспечение движения поездов. В управлении тяговыми ресурсами могут быть ликвидированы или снижены следующие группы потерь: ожидания выполнения операций; ненужная обработка (в т.ч. дублирование) и лишние процессы, которые можно исключить без ухудшения результатов процесса; ненужные и нерациональные перемещения, которые можно исключить без ухудшения результатов процесса; дефекты и брак; излишние запасы товарно-материальных ценностей, оборудования и подвижного состава; необоснованная транспортировка материалов, вызванная нерациональное размещение предметов труда. На основе этого подхода разработана типовая номенклатура потерь в основных структурных подразделениях Дирекции тяги, Дирекции по ремонту тягового подвижного состава, а также в подразделениях Центральной дирекции управления движением, которые могут быть сокращены при переходе к полигонным технологиям управления тягой (таблица 3.1).

Таблица 3.1 – Группы потерь и номенклатура типовых потерь в структурных подразделениях производственного блока ОАО «РЖД»

Группа потерь	Номенклатура типовых потерь ЦД	Номенклатура типовых потерь ЦТ	Номенклатура типовых потерь ЦТР
Время ожидания	Простой поездных локомотивов на станции в ожидании выполнения операций	Простой поездного локомотива в ожидании локомотивных бригад	Простой поездного локомотива в ожидании ремонта

Группа потерь	Номенклатура типовых потерь ЦД	Номенклатура типовых потерь ЦТ	Номенклатура типовых потерь ЦТР
	Простой маневровых локомотивов на станции в ожидании выполнения операций	Простой маневрового локомотива в ожидании локомотивных бригад	Простой маневрового локомотива в ожидании ремонта
	Ожидание выполнения операций работниками диспетчерского аппарата	Ожидание начала работы локомотивными бригадами	Ожидание выполнения операций работниками ремонтного депо
Ненужная обработка и лишние процессы	Дублирование персоналом управления движением операций документирования	Дублирование персоналом депо операций документирования	Дублирование персоналом ремонтного депо операций документирования
	Выполнение операций с вагонами, которые можно исключить без ухудшения результатов процесса (Списывание номеров вагонов)	Выполнение операций локомотивами и локомотивными бригадами, которые можно исключить без ухудшения результатов процесса (Следование локомотивов резервом, «Переотдых» локомотивных бригад)	Выполнение операций с локомотивами, которые можно исключить без ухудшения результатов ремонта и обслуживания (Повторный осмотр локомотива в пунктах технического обслуживания локомотивов)
Ненужные перемещения	Нерациональные перемещения персонала	Нерациональные перемещения персонала (следование локомотивных бригад "пассажирами")	Нерациональные перемещения персонала
	Нерациональные перемещения вагонов		
	Нерациональные перемещения маневровых локомотивов	Нерациональные перемещения подвижного состава (Непроизводительные перемещения локомотивов и локомотивных бригад для проведения ТО в ремонтное депо)	Нерациональные перемещения ремонтируемых узлов
	Нерациональные перемещения поездных локомотивов		
	Нерациональное размещение предметов труда (тормозных башмаков)		Нерациональное размещение предметов труда (запасных частей)

Группа потерь	Номенклатура типовых потерь ЦД	Номенклатура типовых потерь ЦТ	Номенклатура типовых потерь ЦТР
Дефекты и их устранение	Нарушение плана формирования поездов	Перепробеги локомотивов без своевременного технического обслуживания	Отказы локомотивов из-за некачественного ремонта
Излишние запасы	Излишние запасы материалов (тормозных башмаков)	Излишние запасы запасных частей и материалов (топливо)	Излишние запасы запасных частей и материалов
		Излишние запасы производственных мощностей, требующих обслуживания (неэксплуатируемые локомотивы)	Излишние запасы производственных мощностей, требующих обслуживания, излишнее ремонтное оборудование

Внедрение полигонных систем в управлении тягой может способствовать устранению следующих видов потерь:

- снижение простоя поездных и маневровых локомотивов в ожидании выполнения технологических операций;
- сокращение времени ожидания начала работы локомотивными бригадами;
- уменьшение пробега локомотивов «резервом», а локомотивных бригад «пассажиром»;
- сокращение непроизводительных перемещений локомотивов и локомотивных бригад для проведения ТО в ремонтное депо;
- сокращение случаев и времени «переотдыха» локомотивных бригад;
- уменьшение перепробега локомотивов без своевременного технического обслуживания;
- сокращение простоя поездных и маневровых локомотивов в ожидании ремонта.

Рассматривая производительность локомотива как основной результирующий показатель эффективности их использования на полигоне, результативность устранения всех потерь в технологическом процессе управления тягой (3.1) определяется отношением производительности

локомотива после внедрения полигонных технологий управления тяговым ресурсом к величине среднесуточной производительности локомотива при традиционной системе управления тягой. Производительность локомотива, в свою очередь рассчитывают путем деления объема перевозочной работы в грузовом движении ($\sum pl$) на величину эксплуатируемого парка локомотивов ($M_{\text{э}}$):

$$\gamma = \frac{W_{\text{л}}^{\text{ПОСЛЕ}}}{W_{\text{л}}^{\text{ДО}}} = \frac{\sum pl^{\text{ПОСЛЕ}} \cdot M_{\text{э}}^{\text{ДО}}}{M_{\text{э}}^{\text{ПОСЛЕ}} \cdot \sum pl^{\text{ДО}}} \quad (3.1)$$

В данном случае будем считать объем перевозочной работы величиной постоянной, а эксплуатируемый парк представим отношением локомотиво-часов грузового движения на 24:

$$\gamma = \frac{W_{\text{л}}^{\text{ПОСЛЕ}}}{W_{\text{л}}^{\text{ДО}}} = \frac{M_{\text{э}}^{\text{ДО}}}{M_{\text{э}}^{\text{ПОСЛЕ}}} = \frac{\sum Mt^{\text{ДО}} \cdot 24}{24 \cdot \sum Mt^{\text{ПОСЛЕ}}} = \frac{\sum Mt^{\text{ДО}}}{\sum Mt^{\text{ДО}} - \sum Mt_{\text{ном}}}, \quad (3.2)$$

где $\sum Mt_{\text{ном}}$ – локомотиво-часы непроизводительных потерь основных элементов тягового ресурса ($\sum Mt_{\text{ном}}^{\text{л/б}} + \sum Mt_{\text{ном}}^{\text{рем}} + \sum Mt_{\text{ном}}^{\text{движ}}$) при применении традиционного метода управления тягой. Сократив локомотиво-часы грузового движения до внедрения полигонных систем на локомотиво-часы потерь, получим величину локомотиво-часов при применении полигонной модели управления тягой.

$$\gamma = \frac{1}{1 - \frac{\sum Mt_{\text{ном}}^{\text{л/б}}}{\sum Mt^{\text{ДО}}} - \frac{\sum Mt_{\text{ном}}^{\text{рем}}}{\sum Mt^{\text{ДО}}} - \frac{\sum Mt_{\text{ном}}^{\text{движ}}}{\sum Mt^{\text{ДО}}}}. \quad (3.3)$$

В итоге результативность устранения всех потерь в технологическом процессе при внедрении полигонных систем предлагается определять по формуле:

$$\gamma = \frac{1}{1 - \left(\beta_{\text{ном}}^{\text{л/б}} + \beta_{\text{ном}}^{\text{рем}} + \beta_{\text{ном}}^{\text{движ}} \right)}, \quad (3.4)$$

где $\beta_{пот}^{л/б}$; $\beta_{пот}^{рем}$; $\beta_{пот}^{движ}$ – коэффициент, учитывающий величину сокращения

потерь локомотиво-часов в деятельности основных элементов тягового ресурса: локомотивных бригад, ремонтных мощностей и в управлении локомотивным парком, соответственно.

Экономическую оценку эффектов применения полигонных систем, устраняющих непроизводительные потери в управлении тяговыми ресурсами, можно осуществлять путем прогноза изменения расходов в экономических границах применения с помощью современных методик определения изменения совокупных расходов, в том числе прямых и косвенных затрат.

Для отбора, оценки и ранжирования предложений филиалов по сокращению расходов используется «Методика отбора, оценки и ранжирования предложений функциональных филиалов ОАО «РЖД» по сокращению расходов» (№1778 р от 06.09.2012 г.). Предложения по совершенствованию технологических процессов, оцениваемых данной методикой направлены на повышение производительности труда или сокращение удельного расхода материалов, топливно-энергетических ресурсов, услуг сторонних подрядчиков.

В связи с тем, что Методикой отбора, оценки и ранжирования предложений функциональных филиалов ОАО «РЖД» по сокращению расходов №1778 р от 06.09.2012 г. не рекомендуется оценивать величину экономического эффекта с помощью расходных ставок альтернативный подход предусматривает прямой метод расчета, в соответствии с которым показатели экономического эффекта необходимо формировать на основе данных бухгалтерской отчетности ОАО «РЖД» по статьям управленческого учёта затрат. Однако для практического применения в данной методике нет конкретных рекомендаций, в том числе для использования в целях экономического обоснования полигонных систем управления тяговыми ресурсами.

«Методика расчета единичных и укрупненных расходных ставок в условиях структурной реформы ОАО «РЖД»» (№1426р от 7 июля 2008 г. в редакции на 01.09.2009г.) применяется на различных уровнях управления при оценке

экономического эффекта от внедрения технических, технологических и организационных мероприятий, а также при анализе и ориентировочной оценке изменения эксплуатационных расходов. Применение метода расходных ставок позволяет определить эксплуатационные расходы железнодорожного транспорта, зависящие от объема перевозок учитывая при этом изменение показателей эксплуатационной работы. Этот метод применен во 2-й главе исследования для экономической оценки создания Центра управления тяговыми ресурсами и для стоимостной оценки улучшения показателей эксплуатационной деятельности на полигоне. Современная методика автоматизированного расчета расходных ставок предполагает расчет сетевых значений и их величин по дорогам. Расходные ставки по полигону, включающему несколько железных дорог, в настоящее время не рассчитываются.

Существенным ограничением применения метода расходных ставок является так же тот факт, что расходные ставки рассчитываются без детализации по вертикалям бизнеса. Этот метод позволяет рассчитать эффект при реализации мероприятия, влияющего на один из измерителей, который может оказывать влияние на величину расходов определенной бизнес-единицы, например, изменение локомотиво-часов локомотивных бригад отражается на расходах Дирекции тяги, а может оказывать влияние на расходы нескольких дирекций (например, изменение локомотиво-километров, которое оказывает влияние и на расходы Дирекции тяги в части потребления топлива в пути следования и на расходы Дирекции по ремонту тягового подвижного состава в части расходов на ремонт).

Такие же ограничения в применении присущи и «Методике расчета расходных ставок для экономической оценки технологии перевозочного процесса в грузовом движении» №305 от 07.11.2011 г., включающей алгоритмы определения величин расходных ставок, используемых при расчете технико-экономических характеристик в системе организации вагонопотоков и формирования грузовых поездов, в условиях эксплуатации частного парка вагонов.

Модифицированная методика экономической оценки затрат должна предусмотреть в управлении тяговыми ресурсами определения наименования статей, изменяющихся вследствие реализации мероприятий по устранению потерь и выполнение расчета возможного изменения расходов, отражаемых на этих статьях.

Создание системы управления тяговыми ресурсами и полигонных систем управления перевозками в ОАО «РЖД» можно считать комплексом мероприятий, направленных на устранение непроизводительных потерь бизнес единиц управления движением, тягой и ремонтом подвижного состава.

В методике экономической оценки этих мероприятий предлагается применять три подхода (рис 3.1): укрупненная оценка с использованием метода расходных ставок, при условии расчета расходных ставок по полигону, на основе изменения затрат по статьям управленческого учета и на основе изменения показателей наряд-заказов.

Способ расчета и набор показателей (статей управленческого учета, показателей наряд-заказов) зависит от вида операционной деятельности структурного подразделения и типа устраняемых потерь.

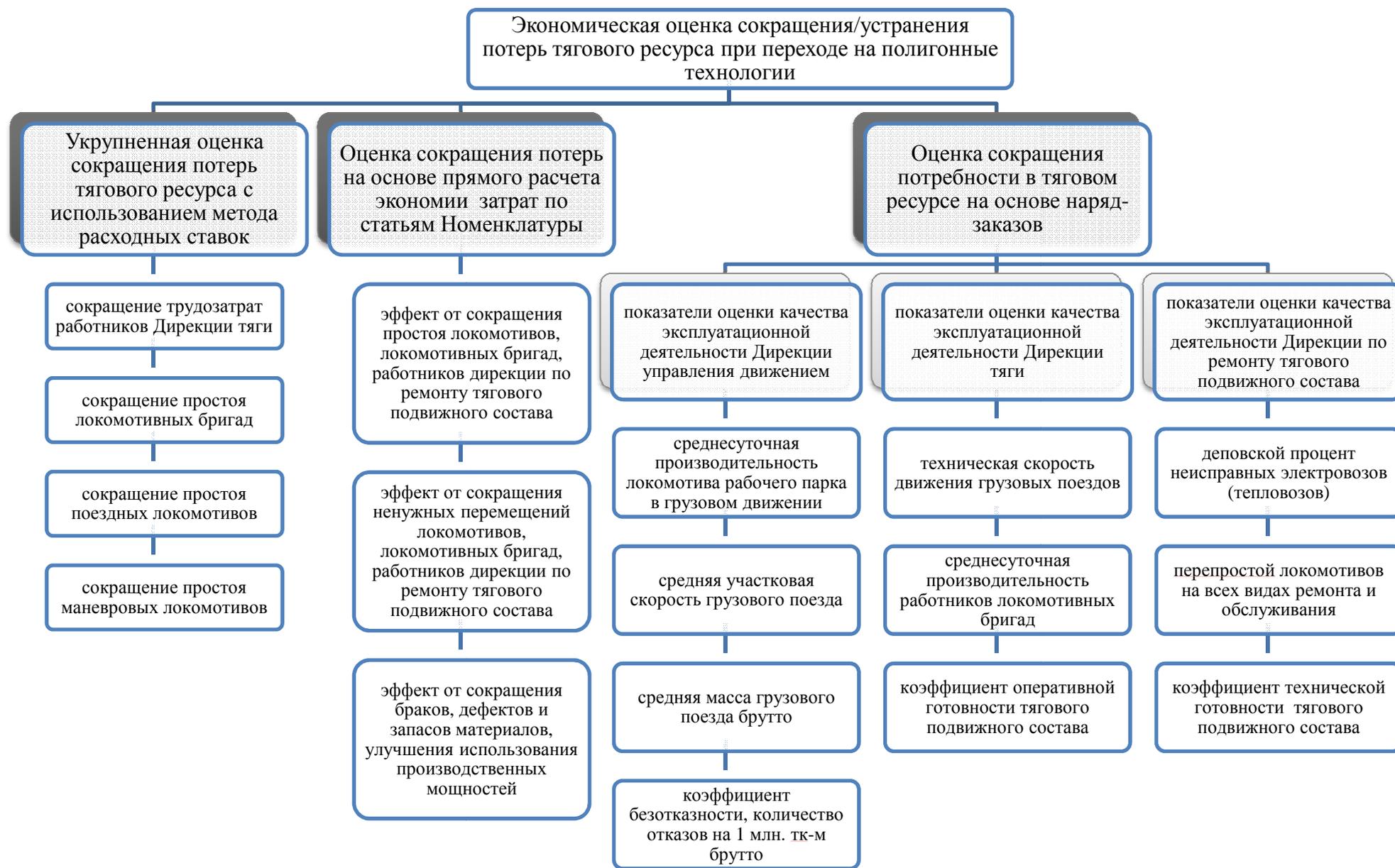


Рисунок 3.1 – Система показателей обоснования полигонной модели управления тягой

3.2. Укрупненная оценка сокращения потерь тягового ресурса при создании центра управления тяговыми ресурсами на полигоне с использованием метода расходных ставок.

Метод единичных расходных ставок целесообразно применять для определения себестоимости перевозок как в целом, так и по видам тяги, сообщения, категориям поездов и операциям технологического процесса, оценки влияния изменения показателей использования подвижного состава на эксплуатационные расходы и при многих других технико-экономических расчетах. [80] По состоянию на 2014 год в ОАО «РЖД» действуют расходные ставки, рассчитанные по отчетным данным за 2013 год, для сети, для дорог и для дирекций в разрезе видов движения (дальнее следование, пригородное сообщение, грузовое движение). Учитывая, что внедрение полигонных систем подразумевает объединение нескольких территориальных подразделений и управление ими из одного центра, существующие расходные ставки не могут быть использованы для определения экономического эффекта от создания ЦУТР и, как следствие, сокращения потерь при управлении тяговыми ресурсами на укрупненных полигонах. Исключением является Московский полигон, границы управления которого совпадают с границами Московской железной дороги.

В пункте 2.4 предложена последовательность оценки показателей результативности полигонной системы Московского Центра управления тяговыми ресурсами (ЦУТР-М). Снижение эксплуатационных расходов по перевозкам, обусловленное изменением показателей, представленных в таблице 2.11, определяется по формуле:

$$\Delta \mathcal{E} = \sum \Delta I_i * e_{i_i}, \quad (3.5)$$

где:

ΔI_i – изменение значения i -го калькуляционного измерителя от совокупного влияния перечисленных эксплуатационных показателей после создания ЦУТР;

e_{i_i} – величина расходной ставки.

Величины снижения эксплуатационных расходов от внедрения полигонных систем, в частности от формирования Центров управления тяговыми ресурсами определяются по следующему алгоритму, приведенному на рисунке 3.2.

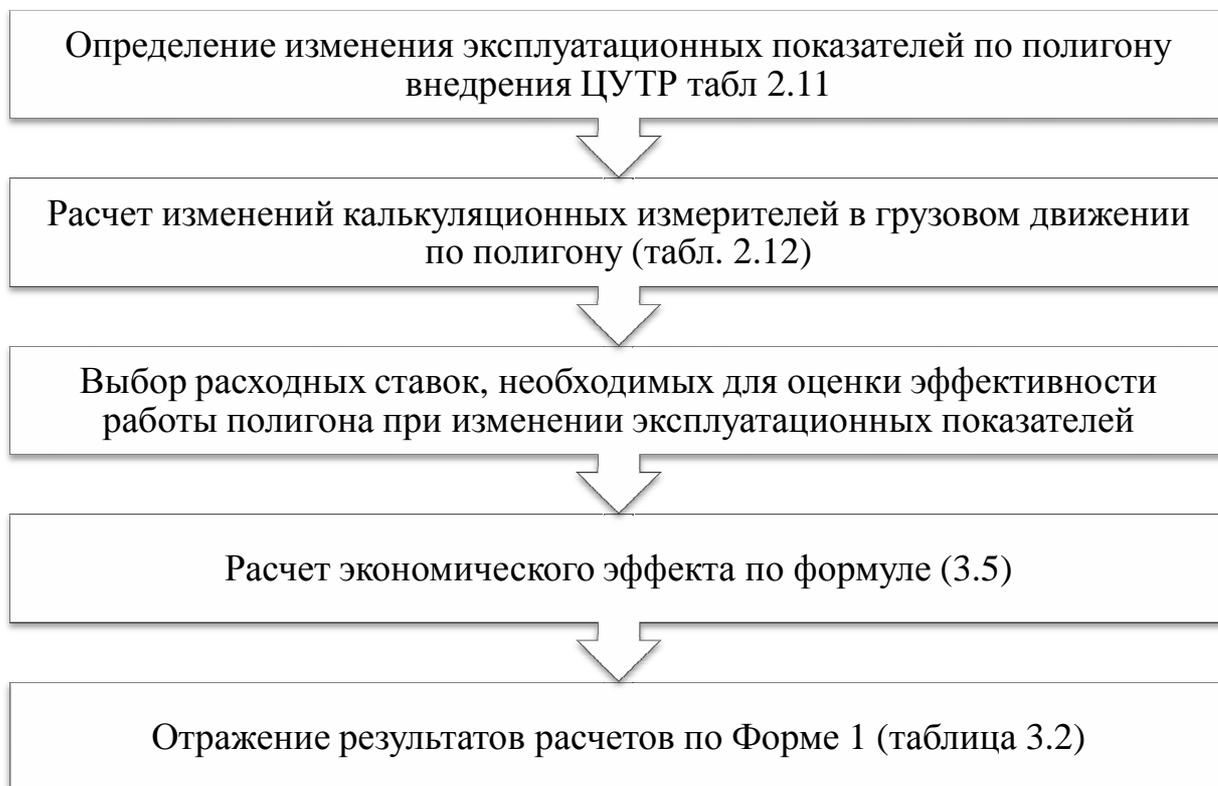


Рисунок 3.2 – Алгоритм расчета величин снижения расходов, обусловленных функционированием ЦУТР

Результаты расчетов укрупненной оценки сокращения потерь тягового ресурса при создании центра управления тяговыми ресурсами на полигоне с использованием метода расходных ставок сводятся в таблицу 3.2.

Таблица 3.2 – Расчет величин снижения расходов, обусловленных функционированием ЦУТР.

№ п/п	Измеритель	Изменение измерителя ΔI_i	Расходная ставка eI_i , руб.	Экономия расходов, руб.	Формула расчета
1	2	3	4	5	6
1	Локомотиво-километры				гр. 3 × гр. 4
2	Локомотиво-часы				
3	Бригадо-часы локомотивных бригад				
4	Тонно-километры брутто вагонов и локомотивов				
5	Расход электроэнергии/топлива				
6	Снижение расходов по перевозкам, обусловленное изменением эксплуатационных показателей				Сумма стр. 1–5

В ходе анализа деятельности ЦУТР-М (глава 2 настоящего исследования) были выявлены показатели, с помощью которых можно оценить результативность его внедрения. Все показатели результативности от внедрения ЦУТР на соответствующем направлении рассматриваемого полигона Московской железной дороги целесообразно было разделить на две группы (таблица 3.3).

Таблица 3.3 – Показатели результативности, характеризующие получение прямого и условного экономического эффекта от внедрения ЦУТР на полигоне Московской железной дороги

№ п/п	Показатель результативности	Вид экономического эффекта
I группа. Показатели результативности, характеризующие получение прямого экономического эффекта		
1	Ускорение оборота локомотивной бригады, всего	Сокращение эксплуатационных расходов, связанных с содержанием локомотивных бригад
2	Ускорение оборота локомотива, всего	Сокращение эксплуатационных расходов, связанных с содержанием локомотивов
3	Сокращение времени простоя вагонов в составе поезда на станциях в ожидании отправления	Сокращение эксплуатационных расходов, связанных с вагоно-часами простоя
4	Изменение расхода энергоресурсов при простое поездов на станциях в ожидании отправления	Сокращение эксплуатационных расходов, связанных с экономией энергоресурсов
5	Сокращение среднего времени простоя в ожидании ремонта и времени проведения локомотивов на ТО-2	Сокращение эксплуатационных расходов, связанных с проведением соответствующих видов технического осмотра и ремонта
II группа. Показатели результативности, характеризующие получение условного экономического эффекта		
1	Сокращение необходимого эксплуатируемого (рабочего) парка тягового подвижного состава	Сокращение эксплуатационных расходов, связанных с содержанием локомотивов, в виде величины амортизационных отчислений; сокращение расходов, связанных с приобретением дополнительного парка локомотивов при возрастании объема перевозок

Поскольку выбранные показатели экономического эффекта от создания ЦУТР-М характеризуют результаты деятельности дирекций (Центральная дирекция управления движением, Дирекция тяги, Дирекция по ремонту тягового подвижного состава), необходимо установить, в какой дирекции будет получен результат от изменения показателей.

Экономические эффекты от функционирования ЦУТР-М, отражаемые в учете дирекций включают:

- Дирекция управления движением – экономию эксплуатационных расходов за счет повышения показателей: участковой скорости движения, веса поезда, производительности и среднесуточного пробега локомотива;
- Дирекция тяги – экономию эксплуатационных расходов за счет

сокращения и ликвидации непроизводительных потерь локомотивных бригад и локомотивов;

- Дирекция по ремонту тягового подвижного состава – экономию эксплуатационных расходов за счет сокращения времени ожидания локомотивами проведения ремонта и технического обслуживания.

Для расчета выявленных показателей можно воспользоваться двумя методами:

- прогнозирование изменения результативных показателей на основании данных, полученных в результате деятельности ЦУТР другого полигона, например, Северного;

- непосредственный расчет результативных показателей на основании фактических данных, полученных по итогам работы ЦУТР-М.

Однако прогнозирование на основании данных, полученных в результате работы ЦУТР, обслуживающего другой полигон, не представляется возможным. Так, Северный ЦУТР включает в себя три дороги, отвечает за передачу локомотивов по междорожным стыкам и является транзитным, в то время как ЦУТР-М ограничивается только пределами Московской железной дороги и осуществляет координацию взаимодействия между дирекциями в пределах Московского полигона. При движении по жестким ниткам графика транзитный поток в Московском узле сталкивается с пассажирским потоком. Входящий и исходящий потоки получаются не связанными: поток приходит по ниткам графика на сортировочную станцию, затем осуществляется его переработка, и он по Большому кольцу Московской железной дороги попадает на радиальное направление как раз в момент интенсивного пассажирского движения. Эти существенные отличительные особенности функционирования ЦУТР-М по сравнению с другими ЦУТР не позволяют применить метод прогнозирования по аналогии для определения показателей его результативности.

Использование метода непосредственного расчета результативных показателей возможно с учетом особенностей выбранных показателей и технологии работы ЦУТР-М и Московского узла, причин и мест

возникновения потерь. В связи с этим оценку эффекта функционирования ЦУТР-М предлагается осуществлять на трех уровнях:

- первый – уровень полигона;
- второй – уровень региональной дирекции;
- третий – уровень локомотивного депо.

На первом уровне эффект функционирования ЦУТР-М определяется в зависимости от изменения показателей Дирекции управления движением: участковой скорости движения, веса поезда, производительности и среднесуточного пробега локомотива. При этом необходимо рассчитывать изменения этих показателей как в целом по дороге, так и по каждому из шести отдельно взятых регионов (второй уровень расчетов).

Оценку эффекта от функционирования ЦУТР вследствие сокращения потерь локомотивных бригад и локомотивов при их эксплуатации и ремонте необходимо осуществляется на уровне локомотивного депо (третий уровень).

Показатели, необходимые для определения экономии расходов по перевозкам за счет улучшения эксплуатационных показателей приведены в таблице 2.13.

Снижение эксплуатационных расходов Э по грузовым перевозкам в результате изменения показателей можно определить с помощью метода единичных расходных ставок по формуле (2.42)

При этом значения всех других эксплуатационных показателей работы дороги при оценке экономического эффекта от функционирования ЦУТР считаются неизменными.

Расходные ставки по Московской дороге за 1 квартал 2013 года приведены в таблице 3.4.

Таблица 3.4 – Расходные ставки по Московской дороге за 1 квартал 2013 г.

Наименование измерителей в грузовом движении	1 квартал 2013 года по всем затратам, руб.
1 локомотиво-км электровозов общего пробега с учетом топливно-энергетических ресурсов	185,292
1 локомотиво-км тепловозов общего пробега с учетом топливно-энергетических ресурсов	508,668
1 локомотиво-час поездных электровозов в работе (ставка без бригадо-часа)	4015,495
1 локомотиво-час поездных тепловозов в работе (ставка без бригадо-часа)	6077,534
1 бригадо – час локомотивной бригады в грузовом движении	2307,450

Результаты расчета величины снижения эксплуатационных расходов от устранения потерь, обусловленного функционированием ЦУТР-М, сводятся в формулу 1 (табл. 3.5).

Таблица 3.5 – Расчет величин снижения расходов, обусловленных функционированием ЦУТР-М

№ п/п	Измеритель	Расходная ставка eI_i , руб.	Изменение измерителя ΔI_i	Экономия расходов, руб.
1	2	3	4	5
1	Локомотиво-километры	260,048	22,986	5 977,42
2	Локомотиво-часы	4 506,75	3,044	13 719,89
3	Бригадо-часы локомотивных бригад	2 307,45	9,010	20 789,76
4	Тонно-километры брутто вагонов и локомотивов	76,877	4 597,164	353 416,19
5	Расход электроэнергии/топлива	260,048	22,986	5 977,42
6	Снижение расходов по перевозкам, обусловленное изменением эксплуатационных показателей			393 903

Экономия при внедрении полигонных систем управления тяговыми ресурсами на Московской железной дороге за 1 месяц составила 393 903 руб. за счет ускорения оборота локомотивных бригад, ускорения оборота локомотивов, сокращения времени простоя вагонов в составе поезда на станциях в ожидании отправления, сокращения среднего времени простоя в ожидании ремонта и времени проведения локомотивов на ТО-2.

3.3. Экономическая оценка сокращения потерь при внедрении полигонных систем на основе прямого расчета экономии затрат по статьям управленческого учета.

В составе экономического эффекта при оценке сокращения потерь при внедрении полигонных систем на основе прямого расчета экономии затрат по статьям управленческого учета учитываются: экономия прямых, общепроизводственных и общехозяйственных расходов без расходов по содержанию аппарата управления, возникающих при устранении непроизводительных потерь, на основании изменения соответствующих статей ведения управленческого раздельного учета доходов, расходов и финансовых результатов по видам деятельности при переходе к полигонным системам. Они отражают изменение затрат на оплату труда со страховыми взносами, расходы на материалы, топливно-энергетические ресурсы, амортизацию и прочие затраты.

Экономический эффект при внедрении полигонной модели управления может быть реальным и условным. Реальные эффекты (денежные) связаны с притоком и оттоком денежных средств, реально отражаемыми в финансовой отчетности филиалов ОАО «РЖД», необходимым условием для возникновения которых является внедрение полигонных систем. В методике предлагается определять только реальный экономический эффект сокращения/устранения потерь в использовании ресурса тяги, представленный в стоимостном выражении.

Экономический эффект определяется как сумма экономических эффектов от сокращения простоя поездных электровозов, тепловозов, а также локомотивных бригад. Снижение потерь (ожидания выполнения операций, простои и перепробеги локомотивов и локомотивных бригад) в результате внедрения полигонных систем управления тягой оказывает влияние на изменение эксплуатационных показателей – локомотиво-километров, локомотиво-часов, а также бригадо-часов локомотивных бригад, что в свою очередь способствует уменьшению прямых производственных расходов по укрупненным видам работ перевозочной компании:

«локомотивная тяга» (таблица 3.6) и «ремонт подвижного состава и транспортного оборудования» (таблица 3.7). Полная величина расходов, относимых на статьи управленческого учета не позволяет рассчитать экономический эффект, связанный отдельно с уменьшением простоя локомотивов на полигоне и с уменьшением их пробега. Такую возможность предоставляет деление статьи на экономические элементы, как это отражено в управленческой отчетности 7у.

В таблицах 3.6 и 3.7 каждая статья разделена на расходы, зависящие от изменения эксплуатационных показателей. В укрупненном виде работ «локомотивная тяга» расходы на осуществление материальных затрат – P_i^M (значения в графе 6) зависят от изменения величины локомотиво-километров (ΔMl), расходы на амортизацию – P_i^A (значения в графе 7) – от локомотиво-часов (ΔMt), а расходы на оплату труда локомотивных бригад и отчисления на социальные нужды – P_{3101}^{OT} , P_{3301}^{OT} (сумма значений граф 4 и 5 по статье 3101 для электровозной тяги и 3301 – для тепловозной) зависят от изменения бригадо-часов локомотивных бригад (ΔBt). В данной методике для определения расходов, связанных с работой локомотивных бригад, предполагается использование статей 3101 и 3301. Затраты на оплату труда работников Дирекции тяги при экипировке и др. видах работ для данной структуризации затрат предлагается не учитывать.

Таблица 3.6 – Статьи расходов по укрупненному виду работ – «локомотивная тяга», зависящие от сокращения потерь при внедрении полигонных систем

Статья (КОД)	Наименование статьи	Измеритель	Расходы, относимые на статью				
			Затраты на оплату труда	Отчисления на социальные нужды	Материальные затраты	Амортизация	Прочие затраты
1	2	3	4	5	6	7	8
Электровозы							
3101	Работа электровозов в грузовом движении (кроме электроэнергии на тягу)	Тонно-километры брутто электровозов в грузовом движении (10000 ткм брутто)	– затраты на оплату труда локомотивных бригад, включая подменные бригады, заработная плата которых относится на соответствующий вид движения; - выплаты машинистам и помощникам машинистов локомотивов при работе с пассажирскими, пригородными, грузовыми поездами за поездку туда и обратно продолжительностью не менее 7 часов в размере, не превышающем суточных по нормам для служебных командировок длительностью до 10 дней; - суммы взносов по договорам негосударственного пенсионного обеспечения, заключенным в пользу работников с негосударственными пенсионными фондами, учитываемые на именных счетах.	– отчисления на социальные нужды	– материалы (смазочные, подбивочные, обтирочные материалы, а также материалы для освещения электровозов и ручных сигналов локомотивных бригад); – электроэнергия; – прочие материальные затраты.	–	– затраты по оплате сборов за установку, регистрацию и эксплуатацию локомотивных радиостанций, находящихся на балансе депо. Затраты локомотивных депо за работу по очистке путей от снега снегоочистителям и, находящимися на балансе этих депо, относятся на статью 2106

Статья (КОД)	Наименование статьи	Измеритель	Расходы, относимые на статью				
			Затраты на оплату труда	Отчисления на социальные нужды	Материальные затраты	Амортизация	Прочие затраты
1	2	3	4	5	6	7	8
3104	Экипировка электровозов, работающих в грузовом движении	Электровозо-километры пробега на участках, обслуживаемых бригадами депо в грузовом движении (1000 электровозо-км)	– затраты на оплату труда рабочих, бригадиров, включая освобожденных, занятых экипировкой электровозов, обслуживанием и ремонтом экипировочных устройств; – суммы взносов по договорам негосударственного пенсионного обеспечения, заключенным в пользу работников с негосударственными пенсионными фондами, учитываемые на именных счетах.	– отчисления на социальные нужды	– материалы (материалы для обмывки, обтирки электровозов, для ремонта, смазки экипировочных устройств и механизмов, песок для песочниц); – топливо (топливо для сушки песка); – электроэнергия (электроэнергия для экипировочных устройств и аккумуляторов); – прочие материальные затраты (затраты по оплате счетов за ремонт экипировочных устройств и механизмов и другие расходы по экипировке). При наличии в депо разных видов тяги, общие для всех видов тяги расходы по экипировке относятся на преобладающий вид тяги в грузовом движении.	–	–
3105	Амортизация электровозов, работающих в грузовом движении	% от балансовой стоимости электровозов, работающих в грузовом движении (%)	–	–	–	– амортизационные отчисления на электровозы, работающих в грузовом движении (без учета затрат на амортизацию электровозов, работающих в	–

Статья (КОД)	Наименование статьи	Измеритель	Расходы, относимые на статью				
			Затраты на оплату труда	Отчисления на социальные нужды	Материальные затраты	Амортизация	Прочие затраты
1	2	3	4	5	6	7	8
						хозяйственном движении)	
3107	Обеспечение электроэнергией на тягу для работы электровозов в грузовом движении	Тыс. кВт	– затраты на оплату труда	– отчисления на социальные нужды	– электроэнергия	–	–
3146	Арендные и лизинговые платежи за электровозы, работающие в грузовом движении		–	–	–	–	аналогично ст. 3101
3149	Содержание резервного подвижного состава (грузовые электровозы)	Количество вагоно-суток грузовых резервного подвижного состава (1 вагоно-сутки грузовые)	– затраты на оплату труда работников базы запаса подвижного состава ОАО «РЖД» и филиала ОАО «РЖД» (в том числе для выполнения сезонных перевозок), а так же затраты на оплату труда локомотивных бригад и других работников, направляемых для приемки локомотивов, следующих на пополнение парка; – суммы взносов по договорам негосударственного пенсионного обеспечения,	– отчисления на социальные нужды	– материалы, расходуемые при подготовке локомотивов для постановки в запас и при передаче из запаса в эксплуатацию, а также на освещение базы запаса и другие нужды; – топливо для отопления помещений базы запаса; – электроэнергия для освещения помещений и территории базы запаса; – затраты по перемещению локомотивов, направляемых в запас и на пополнение рабочего парка;	– амортизационные отчисления	–

Статья (КОД)	Наименование статьи	Измеритель	Расходы, относимые на статью				
			Затраты на оплату труда	Отчисления на социальные нужды	Материальные затраты	Амортизация	Прочие затраты
1	2	3	4	5	6	7	8
			заклученным в пользу работников с негосударственными пенсионными фондами, учитываемые на именных счетах.		– затраты по поддержанию в исправном состоянии подвижного состава, находящегося на базе запаса; – прочие материальные затраты.		
Тепловозы							
3301	Работа тепловозов в грузовом движении	Тонно-километры брутто тепловозов в грузовом движении (10000 ткм брутто)	<i>аналогично ст. 3101</i>	– отчисления на социальные нужды	материалы: – смазочные, подбивочные, обтирочные материалы, а также материалы для освещения тепловозов и ручных сигналов локомотивных бригад; топливо: – топливо для поездной и маневровой работы тепловозов.	–	– затраты по оплате сборов за установку, регистрацию и эксплуатацию локомотивных радиостанций, находящихся на балансе депо. Затраты локомотивных депо за работу по очистке путей от снега снегоочистителям и, находящимися на балансе этих депо, относятся на статью 2106
3304	Экипировка тепловозов, работающих в грузовом движении	Тепловозо-километры пробега на участках, обслуживаемых бригадами депо в грузовом	<i>аналогично ст. 3104</i>	– отчисления на социальные нужды	– материалы (материалы для обмывки и обтирки тепловозов, ремонта, смазки экипировочных устройств и механизмов, песок для песочниц,	–	–

Статья (КОД)	Наименование статьи	Измеритель	Расходы, относимые на статью				
			Затраты на оплату труда	Отчисления на социальные нужды	Материальные затраты	Амортизация	Прочие затраты
1	2	3	4	5	6	7	8
		движении (1000 тепловозо-км)			дистиллированная вода для тепловозов); – топливо (топливо для сушки песка и подогрева подаваемого на тепловозы топлива); – электроэнергия (электроэнергия для экипировочных устройств и зарядки аккумуляторов); – прочие материальные затраты (затраты по оплате счетов за ремонт экипировочных устройств и механизмов и другие расходы по экипировке).		
3305	Амортизация тепловозов, работающих в грузовом движении	% от балансовой стоимости тепловозов, работающих в грузовом движении (%)	–	–	–	– амортизационные отчисления на тепловозы, работающие в грузовом движении (без учета тепловозов, работающих в хозяйственном движении).	–
3342	Арендные и лизинговые платежи за тепловозы, работающие в грузовом движении		–	–	–	–	– арендные и лизинговые платежи за арендуемые (принятые в лизинг) тепловозы, работающие в

Статья (КОД)	Наименование статьи	Измеритель	Расходы, относимые на статью				
			Затраты на оплату труда	Отчисления на социальные нужды	Материальные затраты	Амортизация	Прочие затраты
1	2	3	4	5	6	7	8
							грузовом движении (без учета арендных и лизинговых платежей за тепловозы, работающих в хозяйственном движении)
3345	Содержание резервного подвижного состава (тепловозы в грузовом движении)	Количество вагоно-суток грузовых, локомотиво-суток (1 вагоно-сутки грузовые, локомотиво-сутки)	<i>аналогично ст. 3149</i>	– отчисления на социальные нужды	<i>аналогично ст. 3101</i>	– амортизационные отчисления	–

Эффект от сокращения потерь при внедрении полигонных систем на основе прямого расчета экономии затрат по статьям управленческого учета предлагается рассчитывать по формулам:

«Локомотивная тяга» для электровозов –

$$\mathcal{E}_{\text{Л}}^{\text{эл}} = \frac{\sum P_i^{\text{М}} \cdot \Delta Ml}{Ml} + \frac{\sum P_i^{\text{А}} \cdot \Delta Mt}{MT} + \frac{P_{3101}^{\text{ОТ}} \cdot \Delta Бt}{БТ} + \sum \Delta P_i^{\text{ПР}}, \quad (3.6)$$

«Локомотивная тяга» для тепловозов –

$$\mathcal{E}_{\text{Л}}^{\text{ТП}} = \frac{\sum P_i^{\text{М}} \cdot \Delta Ml}{Ml} + \frac{\sum P_i^{\text{А}} \cdot \Delta Mt}{MT} + \frac{P_{3301}^{\text{ОТ}} \cdot \Delta Бt}{БТ} + \sum \Delta P_i^{\text{ПР}}, \quad (3.7)$$

«Ремонт подвижного состава и транспортного оборудования» для электровозов и тепловозов –

$$\mathcal{E}_{\text{Р}}^{\text{эл/ТП}} = \frac{\sum P_i^{\text{М}} \cdot \Delta Ml}{Ml} + \frac{\sum P_i^{\text{А}} \cdot \Delta Mt}{MT} + \sum \Delta P_i^{\text{ПР}}, \quad (3.8)$$

где i – номер статьи,

$\Delta P_i^{\text{ПР}}$ – прочих расходов по соответствующей i -ой статье,

Ml – общий фонд локомотиво-километров по полигону,

MT – общий фонд локомотиво-часов по полигону,

$БТ$ – общий фонд бригадо-часов по полигону.

Суммарный эффект от сокращения потерь при внедрении полигонных систем на основе прямого расчета экономии затрат по статьям управленческого учета предлагается рассчитывать по формуле:

$$\mathcal{E} = \mathcal{E}_{\text{Л}}^{\text{эл}} + \mathcal{E}_{\text{Л}}^{\text{ТП}} + \mathcal{E}_{\text{Р}}^{\text{эл}} + \mathcal{E}_{\text{Р}}^{\text{ТП}}, \quad (3.9)$$

Экономическую оценку сокращения потерь при внедрении полигонных систем на основе прямого расчета экономии затрат по статьям управленческого учета в укрупненных видах работ «локомотивная тяга» и «ремонт подвижного состава и транспортного оборудования» для электровозов и тепловозов предлагается осуществлять по алгоритму, отображенному на рисунке 3.3.



Рисунок 3.3 – Последовательность экономической оценки сокращения потерь при внедрении полигонных систем

Таблица 3.7 – Статьи расходов по укрупненному виду работ – «ремонт подвижного состава и транспортного оборудования», зависящие от сокращения потерь при внедрении полигонных систем

Статья (КОД)	Наименование статьи	Измеритель	Расходы, относимые на статью				
			Затраты на оплату труда	Отчисления на социальные нужды	Материальные затраты	Амортизация	Прочие затраты
1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Электровозы</i>							
6101	Техническое обслуживание электровозов, работающих в грузовом движении	Количество ТО электровозов, работающих в грузовом движении (1 обслуживание)	– затраты на оплату труда рабочих, бригадиров, включая освобожденных, занятых техническим обслуживанием электровозов. – суммы взносов по договорам негосударственного пенсионного обеспечения, заключенным в пользу работников с негосударственными пенсионными фондами, учитываемые на именных счетах	– отчисления на социальные нужды	– материалы (материалы, запасные части); – топливо (топливо, расходуемое при техническом обслуживании); – электроэнергия (электроэнергия, расходуемая при техническом обслуживании); – прочие материальные затраты (затраты по оплате счетов за ремонт локомотивных радиостанций, находящихся на балансе депо, и приборов автоматической локомотивной сигнализации (АЛС) и др.; затраты по оплате счетов за зарядку огнетушителей и аккумуляторов для ручных фонарей).	–	–
6102	Текущие виды ремонта электровозов, работающих в грузовом движении	Количество ТР электровозов, работающих в грузовом движении	– затраты на оплату труда рабочих, бригадиров, включая освобожденных, занятых ремонтом электровозов; локомотивных бригад при направлении электровозов в ремонт и из ремонта	– отчисления на социальные нужды	– материалы (запасные части, материалы, включая смазочные, подбивочные и обтирочные, расходуемые при ремонте электровозов); – топливо (топливо, расходуемое при ремонте); – электроэнергия	–	–

Статья (КОД)	Наименование статьи	Измерите ль	Расходы, относимые на статью				
			Затраты на оплату труда	Отчисления на социальные нужды	Материальные затраты	Амортизация	Прочие затраты
1	2	3	4	5	6	7	8
		(1 обслужива ние)	резервом; – суммы взносов по договорам негосударственного пенсионного обеспечения, заключенным в пользу работников с негосударственными пенсионными фондами, учитываемые на именных счетах.		(электроэнергия, расходуемая при ремонте); – прочие материальные затраты (затраты по оплате счетов за ремонт локомотивных радиостанций, находящихся на балансе депо, и приборов автоматической локомотивной сигнализации (АЛС); электроэнергия для испытания двигателей и обкатки электровозов, если обкатка не совмещалась с поездной работой; затраты по транспортировке электровозов в ремонт и из ремонта).		
6103	Капитальные виды ремонта электровозов, работающих в грузовом движении	Количество капитальн ых ремонтов электрово зов, работающ их в грузовом движении (1 ремонт)	– затраты на оплату труда рабочих, бригадиров, включая освобожденных, занятых капитальными видами ремонта электровозов локомотивных бригад при направлении электровозов в ремонт и из ремонта резервом; – суммы взносов по договорам негосударственного пенсионного обеспечения, заключенным в пользу работников с	– отчис ления на социальные нужды	– запасные части, материалы, включая смазочные, подбивочные и обтирочные, расходуемые при капитальном ремонте электровозов; – электроэнергия; – топливо, расходуемое при ремонте; – затраты по транспортировке электровозов в капитальный ремонт и из ремонта; – затраты на оплату счетов за выполненный капитальный ремонт	–	–

Статья (КОД)	Наименование статьи	Измерите ль	Расходы, относимые на статью				
			Затраты на оплату труда	Отчисления на социальные нужды	Материальные затраты	Амортизация	Прочие затраты
1	2	3	4	5	6	7	8
			негосударственными пенсионными фондами, учитываемые на именных счетах.		электровозов; – прочие материальные затраты.		
6142	Внеплановый ремонт электровозов, работающих в грузовом движении	Количество внеплановых ремонтов электровозов, работающих в грузовом движении (1 ремонт)	– затраты на оплату труда, включая выплаты за непроработанное время производственных работников, занятых внеплановым ремонтом локомотивов, в том числе и локомотивных бригад, если локомотив на время ремонта был переведен в неэксплуатируемый парк; – суммы взносов по договорам негосударственного пенсионного обеспечения, заключенным в пользу работников с негосударственными пенсионными фондами, учитываемые на именных счетах.	– отчисления на социальные нужды	– материалы; – прочие материальные затраты: – затраты по оплате счетов подрядчиков; – затраты, вызванные устранением отказов локомотивов в межремонтные периоды.	–	–
Тепловозы							
6301	Техническое обслуживание тепловозов, работающих в грузовом движении	Количество ТО тепловозов, работающих в грузовом движении	– затраты на оплату труда рабочих, бригадиров включая освобожденных, занятых техническим обслуживанием тепловозов; – суммы взносов по	– отчисления на социальные нужды	– материалы (материалы, запасные части); – Топливо (топливо, расходуемое при техническом обслуживании тепловозов); – электроэнергия (электроэнергия, расходуемая	–	– прочие затраты

Статья (КОД)	Наименование статьи	Измерите ль	Расходы, относимые на статью				
			Затраты на оплату труда	Отчисления на социальные нужды	Материальные затраты	Амортизация	Прочие затраты
1	2	3	4	5	6	7	8
		(1 обслужива ние)	договорам негосударственного пенсионного обеспечения, заключенным в пользу работников с негосударственными пенсионными фондами, учитываемые на именных счетах.		при техническом обслуживании тепловозов); – прочие материальные затраты (затраты по оплате счетов за ремонт локомотивных радиостанций, находящихся на балансе депо, и приборов автоматической локомотивной сигнализации (АЛС) и др.; затраты по оплате счетов за зарядку огнегасителей и аккумуляторов для ручных фонарей).		
6302	Текущие виды ремонта тепловозов, работающих в грузовом движении	Тепловозо - километр ы пробега на всем пути следования я в грузовом движении (1000 тепловозо -км)	– затраты на оплату труда рабочих, бригадиров, включая освобожденных, занятых текущим ремонтом тепловозов; – затраты на оплату труда локомотивных бригад, при направлении тепловозов в текущий ремонт и из ремонта резервом; – суммы взносов по договорам негосударственного пенсионного обеспечения, заключенным в пользу работников с негосударственными	– отчис ления на социальные нужды	– материалы (запасные части, материалы, включая смазочные, подбивочные и обтирочные, расходуемые при текущем ремонте); – топливо (топливо, расходуемое при текущем ремонте и при обкатке тепловозов, если обкатка не совмещалась с поездной работой); – электроэнергия (электроэнергия для испытания двигателей); – прочие материальные затраты (затраты по оплате счетов за текущий ремонт локомотивных радиостанций, находящихся на балансе	–	–

Статья (КОД)	Наименование статьи	Измерите ль	Расходы, относимые на статью				
			Затраты на оплату труда	Отчисления на социальные нужды	Материальные затраты	Амортизация	Прочие затраты
1	2	3	4	5	6	7	8
			пенсионными фондами, учитываемые на именных счетах.		депо, и приборов автоматической локомотивной сигнализации (АЛС); затраты по транспортировке тепловозов в текущий ремонт и из ремонта).		
6303	Капитальные виды ремонта тепловозов, работающих в грузовом движении	Количество капитальных ремонтов тепловозов, работающих в грузовом движении (1 ремонт)	– затраты на оплату труда рабочих, бригадиров, включая освобожденных, занятых капитальным ремонтом тепловозов; локомотивных бригад при направлении тепловозов в ремонт и из ремонта резервом; – суммы взносов по договорам негосударственного пенсионного обеспечения, заключенным в пользу работников с негосударственными пенсионными фондами, учитываемые на именных счетах.	– отчисления на социальные нужды	– материалы (запасные части, материалы, включая смазочные, подбивочные и обтирочные, расходуемые при капитальном ремонте тепловозов); – топливо (топливо, расходуемое при ремонте); – электроэнергия (электроэнергия, расходуемая при ремонте); – прочие материальные затраты (затраты по транспортировке тепловозов в капитальный ремонт и из ремонта; затраты на оплату счетов за выполненный капитальный ремонт тепловозов).	–	–
6342	Внеплановый ремонт тепловозов, работающих в грузовом движении	Количество внеплановых ремонтов тепловозов,	– затраты на оплату труда, включая выплаты за непроработанное время производственных работников, занятых внеплановым ремонтом локомотивов, в том числе	– отчисления на социальные нужды	– материалы; – топливо; – электроэнергия; – прочие материальные затраты (затраты по оплате счетов подрядчиков; затраты, вызванные устранением	– амортизационные отчисления	–

Статья (КОД)	Наименование статьи	Измерите ль	Расходы, относимые на статью				
			Затраты на оплату труда	Отчисления на социальные нужды	Материальные затраты	Амортизация	Прочие затраты
1	2	3	4	5	6	7	8
		работающ их в грузовом движении (1 ремонт)	и локомотивных бригад, если локомотив на время ремонта был переведен в неэксплуатируемый парк; – суммы взносов по договорам негосударственного пенсионного обеспечения, заключенным в пользу работников с негосударственными пенсионными фондами, учитываемые на именных счетах.		отказов локомотивов в межремонтные периоды).		

Предложенный подход позволяет определить составляющие эффекта в виде сокращения затрат при улучшении отдельных эксплуатационных показателей полигона. В связи с тем, что полное изменение расходов по отдельным экономическим элементам может быть связано не только с сокращением потерь, но и с изменением объема работ, предлагается определять удельную величину затрат на весь объем затраченных локомотиво-часов, выполненных локомотиво-километров и затрат бригадо-часов, которые можно назвать «драйвером эффекта». В формулах (3.6-3.8) драйвером эффекта от сокращения локомотиво-километров является выражение $\frac{\sum P_i^M}{MI}$, драйвером эффекта от сокращения локомотиво-часов – $\frac{\sum P_i^A}{MT}$, драйвером эффекта от сокращения бригадо-часов в укрупненном виде работ «локомотивная тяга» для электровозов является величина $\frac{P_{3101}^{OT}}{BT}$, а для тепловозов – $\frac{P_{3301}^{OT}}{BT}$.

Результаты расчетов эффекта от сокращения потерь при внедрении полигонных систем приводятся в таблице 3.8.

Таблица 3.8 – Результаты расчетов эффекта от сокращения потерь при внедрении полигонных систем

Статьи затрат	Эффект от сокращения бригадо-часов локомотивных бригад	Эффект от сокращения локомотиво-часов	Эффект от сокращения локомотиво-километров	Изменение величины прочих расходов	Экономический эффект от снижения потерь, руб.
1	2	3	4	5	6
КОД					Гр2+Гр3+Гр4+Гр5
КОД					
...					
КОД					
Всего затрат					

Эффект от ликвидации потерь, вызванных ожиданиями локомотивов и локомотивных бригад, а так же их простоями и перепробегами рассчитывается по алгоритму (рис. 3.3) отдельно по видам тяги отдельно для каждого из укрупненных видов работ, зависящих от изменения бригадо-часов локомотивных бригад, локомотиво-часов и локомотиво-километров при

внедрении полигонных систем управления тяговыми ресурсами. При расчете эффекта по укрупненному виду работ «ремонт подвижного состава и транспортного оборудования» влияние бригадо-часов локомотивных бригад не учитывается.

3.4. Экономическая оценка снижения потерь в управлении тяговыми ресурсами на основе изменения показателей наряд-заказов

ОАО «РЖД» является вертикально интегрированным холдингом, структурные подразделения которого осуществляют внутренний обмен услугами с целью повышения эффективности взаимодействия. Планирование и контроль выполнения внутреннего обмена услугами осуществляется посредством формирования наряд-заказов. Подобный процессно-ориентированный подход позволяет обеспечить согласованность технологически сложной хозяйственной деятельности, оценивать затраты, а также сокращать непроизводительные потери. В настоящее время отношения между дирекциями (филиалами), участвующими в соглашениях системы внутреннего обмена услугами регулируются «Временным регламентом формирования, согласования, корректировки, контроля исполнения, подведения итогов выполнения взаимных обязательств (соглашений) и наряд-заказов филиалов (дирекций) ОАО «РЖД», утвержденным распоряжением ОАО «РЖД» от 08.02.2013 N 311р [103]. В целях оценки результативности мероприятий по сокращению потерь предлагается использовать показатели выполнения работ на основе соглашения о выполнении работ по наряд-заказам. При внедрении полигонных систем управления тягой поездов устраняются потери, которые могут найти отражение в показателях, фиксируемых в наряд-заказах между структурными подразделениями.

При формировании наряд-заказов Концепции системы внутреннего обмена услугами учитываются показатели оценки качества

эксплуатационной работы по дирекциям производственного блока (рисунок 3.4):

Показатели оценки качества эксплуатационной деятельности ОАО «РЖД» на инфраструктуре общего пользования:

- среднее время оборота грузового вагона, сутки;
- выполнение графика движения пассажирских и пригородных поездов, грузовых поездов по отправлению, процент;
- маршрутная скорость движения грузовых поездов, км/ч;
- среднесуточная производительность локомотива рабочего парка в грузовом движении, тыс. т-км брутто;
- средняя скорость доставки грузов, сутки.

Центральная дирекция управления движением:

- средняя участковая скорость грузового поезда, км/ч;
- средняя масса грузового поезда брутто, т;
- время нахождения (простоя) транзитных вагонов на станциях (в т.ч. без переработки, с переработкой), ч;
- простой местных вагонов на ответственности ОАО «РЖД» (в т.ч. на путях общего пользования и необщего пользования), ч;
- коэффициент безотказности, количество отказов на 1 млн. ткм брутто;

Дирекция тяги:

- техническая скорость движения грузовых поездов, км/ч;
- среднесуточная производительность работников локомотивных бригад, тыс. т-км брутто/ч;
- коэффициент оперативной готовности тягового подвижного состава (ТПС), процент;
- коэффициент безотказности технических средств, отказов/млн.т-км брутто.

Дирекция по ремонту тягового подвижного состава:

- деповской процент неисправных электровозов (тепловозов), процент;
- перепростой локомотивов на всех видах ремонта и обслуживания, лок*ч;
- коэффициент технической готовности ТПС, процент;
- коэффициент безотказности технических средств, отказов/млн.т-км брутто.

Рисунок 3.4 – Показатели оценки качества эксплуатационной работы

Как показал проведенный анализ, в целом система внутреннего обмена услугами является инструментом системы управления Компанией как совокупностью бизнес-единиц и обладает следующими достоинствами:

1. Ресурсосберегающий характер производственной деятельности бизнес-единиц.

Экономическая ответственность бизнес-единиц за производственную цепочку работ по взаимному предоставлению услуг побуждает их фокусироваться на снижении затрат и более эффективном расходовании ресурсов, что в полной мере отражается при внедрении полигонных систем управления перевозочным процессом.

2. Способность бизнес-единиц адаптироваться к изменяющимся внешним условиям.

Система делегирования прав и ответственности бизнес-единицам, в сочетании с механизмом адекватного соизмерения затрат и результатов взаимного предоставления услуг в производственной деятельности, определяет возможность быстрого и эффективного реагирования на изменения внешних условий.

3. Минимизация конфликтности во взаимоотношениях между бизнес-единицами.

Эффективным механизмом обеспечения скоординированной деятельности филиалов является система внутреннего обмена услугами. Система внутреннего обмена услугами – это механизм внутрикорпоративного взаимодействия для управления производством и экономикой бизнес-единиц Компании на основе взаимных производственных и экономических обязательств и ответственности за их соблюдение, а также мотивации к эффективному использованию ресурсов. Эта система по-новому организует взаимодействие между бизнес-единицами как участниками эксплуатационной работы, переводя их в плоскость отношений заказчиков и поставщиков внутренних услуг. При этом прерогативой заказчика услуги становится определение и формализация своих потребностей, а прерогативой

поставщика – определение способа их удовлетворения и собственно организация выполнения заказа. Такой подход к организации внутрикорпоративного взаимодействия позволяет измерять, оценивать и сравнивать, как результаты деятельности поставщика в виде услуг, удовлетворяющих потребности заказчика, так и затраты, которые потребовались для их получения. Тем самым система внутреннего обмена услугами способствует введению механизма взаимной экономической ответственности бизнес-единиц друг перед другом за результаты своей производственной деятельности, и, одновременно, обеспечивает технологическое единство Компании и повышение ее эффективности.

Внедрение системы внутреннего обмена услугами способствует достижению следующих целей:

- оптимизации локальных хозяйственных решений и согласованию интересов бизнес-единиц между собой;
- введению экономической ответственности бизнес-единиц за результаты своей производственной деятельности в увязке с наряд-заказами;
- оценке вклада каждой бизнес-единицы в эффективность внутренних процессов, в том числе при внедрении полигонных систем посредством соизмерения произведенных затрат и измерителей по внутренним услугам.

Переход на модель внутреннего обмена услугами производственных дирекций при осуществлении перевозочной деятельности ОАО «РЖД» позволяет организовать управление хозяйственными связями между участниками перевозочного процесса, как отношениями заказчиков и исполнителей внутренних услуг, включая соответствующую систему взаимных обязательств, отраженных в соглашениях. Соглашения между филиалами (дирекциями) на выполнение работ в перевозочном процессе в соответствии с матрицей соглашений (таблица 3.9) оформляются и подписываются взаимодействующими филиалами (дирекциями) на предстоящий календарный год. Соглашения являются основой для

формирования и ежемесячного заключения наряд-заказов на выполнение работ в перевозочном процессе, типовые формы которых являются неотъемлемой частью соглашений [103].

Таблица 3.9 – Матрица соглашений филиалов (дирекций) в области перевозочной деятельности

	ЦФТО	ЦД	ЦДИ	ЦТ	ЦДРП	ЦТР	ЦДМВ
ЦФТО		+	-	-	-		
ЦД			+	+	-		
ЦДИ				+	+	+	+
ЦТ					+	+	
ЦДРП							+
ЦТР							
ЦДМВ				+			

Внедрение полигонных систем управления тяговыми ресурсами отражается на количественных измерителях взаимодействия Дирекции тяги, Центральной дирекции управления движением и Дирекции по ремонту тягового подвижного состава, перечень основных направлений взаимодействия в соглашениях между которыми приведен в таблице 3.10.

Таблица 3.10 – Перечень основных направлений взаимодействия дирекций в управлении тягой на полигоне

Взаимодействующие подразделения	Рекомендуемые направления взаимодействия
ЦД и ЦТ	Содержание потребного парка локомотивов и локомотивных бригад грузового движения на плановые объемы перевозок по дирекциям приписки;
	Содержание потребного парка локомотивов и локомотивных бригад на спецманевровое движение по дирекциям приписки;
	Предоставление локомотивов и локомотивных бригад в соответствии с графиком движения;
	Обеспечение качественных показателей использования локомотивов;
	Выполнение пробжных норм в рабочем времени локомотивных бригад;
	Соблюдение плановых параметров пробегов между ТО и ТР.
ЦТР и ЦДИ	Ремонт тягового подвижного состава ЦДИ;
	Ремонт приборов безопасности;
	Комиссионный осмотр подвижного состава ЦДИ.
ЦТ и ЦТР	Выполнение программы ремонта и модернизации тягового подвижного состава;
	Обеспечение технической надежности тягового подвижного состава;
	Соблюдение норм простоя тягового подвижного состава на всех видах ремонта;
	Выполнение графика постановки локомотивов на ремонт;
	Содержание потребного парка локомотивов и локомотивных бригад для обеспечения работы ЦТР.

Выполнение наряд-заказов учитывает, как прямое, так и опосредованное влияние бизнес-единиц на результаты производственной деятельности друг друга, а в дальнейшем и на экономические показатели Холдинга РЖД.

Филиалы (дирекции) осуществляют в постоянном режиме взаимный контроль за выполнением параметров, предусмотренных в наряд-заказах, а также показателей оценки качества их выполнения. Наряд-заказы, в данном случае, выступают инструментом документирования взаимных обязательств дирекций производственного блока, а качество их выполнения позволяет четко определить вклад каждой дирекции в выполнение (нарушение) технологического процесса перевозки грузов.

Устранение/сокращение потерь в виде времени ожидания локомотивами, локомотивными бригадами, работниками подразделений дирекции тяги, ненужной обработки и лишних процессов управления тяговыми ресурсами, ненужных перемещений и необоснованной транспортировки материалов в ремонте локомотивов, запасов, дефектов при выполнении работ приводят к изменению показателей выполняемых работ структурных подразделений дирекции тяги, включенных в соответствующие соглашения и наряд-заказы (таблица 3.11).

Таблица 3.11 – Оценка результативности сокращения потерь в управлении тяговыми ресурсами

Потери	Мероприятие	Взаимодействующие Дирекции	Показатели наряд-заказа	Особенности расчета	
				Центральный уровень управления филиалов	Территориальный уровень управления филиалов
Простой поездного локомотива	Сокращение простоя локомотива за счет оптимизации процесса обработки поезда по прибытию	ЦД-ЦТ	Среднесуточная производительность локомотива, тыс. т-км (брутто)		
	Сокращение простоя локомотива в ожидании формирования состава	ЦД-ЦТ	Среднесуточный пробег локомотивов		
	Сокращение потерь времени в ремонте и техническом обслуживании локомотивов в условиях ремонтных локомотивных депо с учетом устранения потерь в виде избыточных перемещений (перепробегов при выполнении плановых видов ТО и ТР)	ЦТ-ЦТР	Количество секций/единиц по сериям локомотивов и видам ремонтов	По дорогам	По депо приписки
	Сокращение времени простоя локомотивов хозяйственного движения в ожидании операций	ЦТ-ЦТР	Эксплуатируемый парк локомотивов хозяйственного движения для нужд ЦТР, в среднем в сутки	По дорогам	По депо приписки
	Сокращение времени простоя локомотивов хозяйственного движения в ожидании операций	ЦДИ-ЦТ	Эксплуатируемый парк тепловозов хозяйственного движения для нужд ЦДИ с распределением по подразделениям дирекции тяги, электровозам и тепловозам в среднем в сутки	По дорогам	По депо приписки
	Сокращение времени простоя	ЦДИ-ЦТР	Количество отправленных на	По дорогам	По депо

	локомотивов в ожидании ремонта		техническое обслуживание и ремонт приборов безопасности		
	Сокращение времени простоя локомотивов хозяйственного движения в ожидании операций	ЦТ-ЦДМВ	Эксплуатируемый парк локомотивов хозяйственного движения для нужд ЦДМВ с разделением на грузовую и маневровую серии в среднем в сутки	По дорогам	По депо
Простой локомотивной бригады	Сокращение простоя локомотивной бригады в ожидании формирования состава	ЦД-ЦТ	Суточная явочная численность локомотивных бригад с учетом отдыха в пунктах оборота	По дорогам	
Простой маневрового локомотива	Сокращение потерь времени маневровых локомотивов в связи с оптимизацией технологии роспуска составов угловых передач	ЦД-ЦТ	Локомотивы маневрового движения в среднем в сутки	По дорогам	
	Сокращение потерь времени поездных локомотивов в ожидании прибытия бригад ПКО	ЦД-ЦТ	<ul style="list-style-type: none"> • Эксплуатируемый парк электропоездов грузового движения в среднем в сутки постоянного и переменного тока с выделением поездных, вывозных, сборных, передаточных, подталкивающих локомотивов; • Эксплуатируемый парк тепловозов грузового движения в среднем в сутки по сериям с выделением поездных, вывозных, сборных, передаточных, подталкивающих локомотивов. 	По дорогам	По отдельным депо

В рамках настоящего исследования предлагается использовать показатели выполнения работ на основе соглашений и наряд-заказов, которые дадут возможность оценивать результаты внедрения мероприятий сокращения непроизводительных потерь в эксплуатационной и ремонтной деятельности по управлению тяговым ресурсом на полигоне, влияющих на эффективность перевозочного процесса.

В таблице 3.12 представлены показатели результативности перехода к полигонным системам управления тяговыми ресурсами в результате сокращения потерь в Дирекцией тяги и подразделениях производственного блока ОАО «РЖД».

Таблица 3.12 – Показатели результативности мероприятий по сокращению потерь в процессах взаимодействия дирекций

Взаимодействующи е подразделения	Показатель результативности мероприятий	Сокращение потерь
<i>ЦТ, ЦТР</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Перепростой локомотива на всех видах ремонта 	Сокращение оборота локомотива по депо
	<ul style="list-style-type: none"> • Средняя участковая скорость движения грузового поезда 	Сокращение потерь связанных с обеспечением допустимых средневзвешенных скоростей движения поездов с графиковыми значениями
<i>ЦТ, ЦД</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Среднесуточная производительность локомотива в грузовом движении • Эксплуатируемый парк локомотивов 	Сокращение потерь времени локомотивов в грузовом движении
	<ul style="list-style-type: none"> • Среднесуточная производительность локомотива в хозяйственном движении • Эксплуатируемый парк локомотивов 	Сокращение потерь времени локомотивов в хозяйственном движении
	<ul style="list-style-type: none"> • Среднесуточная производительность локомотива в маневровом движении • Эксплуатируемый парк 	Сокращение потерь времени локомотивов в маневровом движении

Взаимодействующие подразделения	Показатель результативности мероприятий	Сокращение потерь
	локомотивов	
	<ul style="list-style-type: none"> • Среднесуточная производительность локомотива в пассажирском движении • Эксплуатируемый парк локомотивов 	Сокращение потерь времени локомотивов в пассажирском движении
	<ul style="list-style-type: none"> • Укомплектованность локомотивных бригад • Часы сверхурочной работы локомотивных бригад, а именно отношение часов сверхурочной работы к объему выполненной работы в сравнении с предыдущим месяцем 	Сокращение потерь при выдаче локомотивных бригад по видам движения
	<ul style="list-style-type: none"> • % постановки локомотивов на плановые виды ремонта и технического обслуживания с перепробегом. 	Сокращение потерь при предоставлении локомотивов согласно графику проведения ремонта и технического обслуживания

Так, рациональное использование локомотивного парка на полигоне способствует более эффективному распределению времени работы локомотивных бригад и организации их отдыха, и как следствие, сокращению простоев в пунктах смены бригад. Поэтому результативность сокращения потерь в управлении тяговыми ресурсами при переходе к полигонной модели отражается на показателях наряд-заказов между Центральной дирекцией управления движением и Дирекцией тяги «среднесуточная производительность локомотива» (рисунок 3.5).



Рисунок 3.5 – Схема взаимодействия показателей результативности

Для экономического обоснования целесообразности внедрения ЦУТР на полигоне Московской дороги с использованием показателей наряд-заказов проанализированы основные показатели, характеризующие взаимодействие Московской дирекции управления движением и Московской дирекции тяги. Среднесуточная производительность локомотивов грузового движения за март 2014 г. 1663 тыс. т-км. брутто, что на 17 тыс. т-км. брутто выше планируемой величины по наряд-заказу (1680 тыс. т-км. брутто). Среднесуточный пробег локомотивов возрос на 12 км., фактическое значение составило 562 км. Плановая выдача в наряд локомотивных бригад грузового движения согласно установленного наряд-заказа составляла – 600 бригад в среднем в сутки. Фактически задействовано для обеспечения перевозочного процесса – 490 бригад из основного депо и 142 из оборотных, чему свидетельствует снижение фактического показателя к планируемому на 18,3%. Время превышения основных норм оборота локомотивных бригад грузового движения снижено к уровню 2013 года на 28,9 %, а количество случаев отправления локомотивных бригад с поездом при нахождении на работе более 2-х часов – на 36 %.

Для экономической оценки сокращения потерь на основе модели внутреннего обмена услугами в перспективе возможно реализовать подход к расчету (калькулированию) себестоимости внутренних услуг с применением процессно-ориентированной системы расчета затрат, заключающейся в пересчете затрат. В основе методики процессно-ориентированного калькулирования затрат должна быть положена оценка себестоимости услуг,

производимых бизнес-единицами производственного блока путем исчисления затрат на операции, составляющие технологическую цепочку производственного процесса. Также необходимо определить перечень, объем и стоимость ресурсов, которые потребляются в ходе исполнения каждого вида процессов из технологической цепочки.

Калькулирование себестоимости услуги на основе применения процессно-ориентированной системы расчета затрат позволит рассматривать стоимость услуги в различных разрезах (прямые, накладные, полные расходы) и обеспечит применение рассчитанной себестоимости для решения различных управленческих задач (мотивация и т. д.). Указанный подход предусматривает использование статистических методов анализа изменения себестоимости внутренних услуг от изменения объемов их оказания при внедрении полигонных систем управления тяговыми ресурсами.

На основе изменения показателей заказ-нарядов и себестоимости услуги может быть выполнена экономическая оценка сокращения потерь. При отсутствии соответствующих методик процессно-ориентированной системы расчета затрат предлагается использовать изменение показателей наряд-заказов для оценки результативности мероприятий по сокращению потерь в процессах взаимодействия дирекций на полигонах управления тягой.

3.5. Выводы к третьей главе.

3.1. Внедрение полигонных систем в управлении тягой может способствовать устранению следующих видов потерь:

- снижение простоя поездных и маневровых локомотивов в ожидании выполнения технологических операций;
- сокращение времени ожидания начала работы локомотивными бригадами;
- уменьшение пробега локомотивов «резервом», а локомотивных бригад «пассажиrom»;

- сокращение непроизводительных перемещений локомотивов и локомотивных бригад для проведения ТО в ремонтное депо;
- сокращение случаев и времени «переотдыха» локомотивных бригад;
- уменьшение перепробега локомотивов без своевременного технического обслуживания;
- сокращение простоя поездных и маневровых локомотивов в ожидании ремонта.

3.2. Экономическую оценку эффектов применения полигонных систем, устраняющих потери в управлении тяговыми ресурсами, можно осуществлять путем прогноза изменения расходов в экономических границах применения с помощью современных методик определения изменения совокупных расходов, в том числе прямых и косвенных затрат.

В методике экономической оценки этих мероприятий предлагается применять три подхода: укрупненная оценка с использованием метода расходных ставок, при условии расчета расходных ставок по полигону, на основе изменения затрат по статьям управленческого учета и на основе изменения показателей наряд-заказов.

3.3. Исходя из того, что внедрение полигонных систем подразумевает объединение нескольких территориальных подразделений и управление ими из одного центра, следует, что существующие расходные ставки не могут быть использованы для определения экономического эффекта от создания ЦУТР и, как следствие, сокращения потерь при управлении тяговыми ресурсами на укрупненных полигонах. Исключением является Московский полигон, границы управления которого совпадают с границами Московской железной дороги.

3.4. Экономия при внедрении полигонной модели управления тяговыми ресурсами на Московской железной дороге за 1 месяц составила 393 903 руб. за счет ускорения оборота локомотивных бригад, ускорения оборота локомотивов, сокращения времени простоя вагонов в составе поезда на станциях в ожидании отправления, сокращения среднего времени простоя в ожидании ремонта и времени проведения локомотивов на ТО-2.

3.5. Переход на модель внутреннего обмена услугами производственных дирекций при осуществлении перевозочной деятельности ОАО «РЖД» позволяет организовать управление хозяйственными связями между участниками перевозочного процесса, как отношениями заказчиков и исполнителей внутренних услуг, включая соответствующую систему взаимных обязательств, отраженных в соглашениях.

3.6. Внедрение полигонной модели управления тяговым бизнес-ресурсом отражается на количественных измерителях взаимодействия Дирекции тяги, Центральной дирекции управления движением и Дирекции по ремонту тягового подвижного состава.

3.7. Устранение/сокращение потерь в виде времени ожидания локомотивами, локомотивными бригадами, работниками подразделений дирекции тяги, ненужной обработки и лишних процессов управления тяговыми ресурсами, ненужных перемещений и необоснованной транспортировки материалов в ремонте локомотивов, запасов, дефектов при выполнении работ приводят к изменению показателей выполняемых работ структурных подразделений дирекции тяги, включенных в соответствующие соглашения и наряд-заказы.

3.8. Показатели результативности перехода к полигонным системам управления тяговыми ресурсами в результате сокращения потерь отражаются на показателях взаимодействия Дирекции тяги и Дирекции по ремонту тягового подвижного состава:

- перепростой локомотивов на всех видах ремонта,
- средняя участковая скорость движения грузового поезда,

а также на показателях взаимодействия Дирекции тяги и Центральной дирекции управления движением:

- среднесуточная производительность локомотива в грузовом, хозяйственном, маневровом, пассажирском движении,
- эксплуатируемый парк локомотивов,
- укомплектованность локомотивных бригад,

– часы сверхурочной работы локомотивных бригад, а именно отношение часов сверхурочной работы к объему выполненной работы в сравнении с предыдущим месяцем,

– % постановки локомотивов на плановые виды ремонта и технического обслуживания с перепробегом.

3.9. На основе изменения показателей наряд-заказов и себестоимости услуги может быть выполнена экономическая оценка сокращения потерь. При отсутствии соответствующих методик процессно-ориентированной системы расчета затрат предлагается использовать изменение показателей наряд-заказов для оценки результативности мероприятий по сокращению потерь в процессах взаимодействия дирекций на полигонах управления тягой.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполненного исследования поставлена и решена научная задача экономического обоснования прогрессивной системы управления тяговым ресурсом на полигоне железных дорог и разработан научный инструментарий, включающий методы экономической оценки эффективности его использования с позиций модели внутреннего обмена услугами, а также на основе метода расходных ставок и прямого расчета по статьям управленческого учета расходов транспортной компании. В результате выполненного исследования в работе сформулирован комплекс методов оценки результатов инвестиций в развитие сети железных дорог с позиций интересов национальной экономики, следующие выводы и предложения:

1) Реформирование компании Российские железные дороги, переход от территориального способа управления и разделения железнодорожного транспорта по дорогам к экстерриториальной системе управления, а также выделение бизнес-единиц дирекции по управлению тягой (Дирекции тяги) требует рассмотрения тягового обеспечения движения поездов в виде самостоятельного ресурса.

2) Выполнен анализ теории и практики управления эксплуатационной деятельностью железных дорог на современном этапе реформирования, на основе которого сформулировано экономическое содержание понятия «тяговый бизнес-ресурс», обеспечивающего комплексное использование взаимосвязанных элементов перевозочного процесса: парка локомотивов, локомотивных бригад и ремонтных мощностей, которые способны создавать и добавлять ценность в перевозочном процессе только во взаимодействии друг с другом.

3) Для повышения эффективности использования имеющихся и новых ресурсов тяги, уменьшения непроизводительных потерь локомотивных бригад, а также улучшения взаимодействия с вертикалями бизнеса необходимо изменение системы управления тяговым бизнес-ресурсом.

4) Организационная модель управления тяговым бизнес-ресурсом на современном этапе развития железнодорожного транспорта реализована в виде

Центров управления тяговыми ресурсами, объектом управления которых становятся тяговый ресурс, используемый на укрупненных полигонах.

5) Анализ теоретических основ обоснования эффективности систем управления показал, что всё многообразие подходов может быть представлено тремя сегментами показателей: эффективность деятельности, эффективность систем управления и эффективность инвестиций. С учетом специфики оценки результативности управления тяговым обеспечением движения поездов, экономическое обоснование полигонной модели управления тяговым ресурсом предлагается выполнить на основе двух методических блоков: расчета эксплуатационных показателей эффективности управления тяговым бизнес-ресурсом в условиях полигонных систем и экономической оценки снижения потерь в управлении тяговыми ресурсами.

6) Обобщающим показателем результативности оценки тяговых ресурсов на полигоне является среднесуточная производительность локомотива, на величину которой оказывают влияние три комплексных показателя: средний вес поезда, среднесуточный пробег, коэффициент производительности и набор факторов.

7) Оценку повышения эффективности управления тяговым бизнес-ресурсом на укрупненном полигоне предлагается производить на основе методов факторного анализа, предусматривающих последовательное элиминирование влияния факторов.

8) На основе выполненного анализа выявлены важнейшие преимущества полигонной системы управления тяговым ресурсом: повышение производительности локомотива, сокращение эксплуатируемого парка локомотивов, уменьшение потребности в локомотивных бригадах и снижение эксплуатационных издержек, связанных с содержанием локомотивов и локомотивных бригад.

9) Укрупнение полигонов управления тяговыми ресурсами позволяет уменьшить количество локальных областей регулирования движения и его тягового обеспечения и добиться улучшения важнейших показателей

результативности за счет рассмотрения нескольких локальных полигонов. Назовем эту составляющую – «эффект интеграции показателей использования локомотивов».

10) Изменение системы управления тяговым бизнес-ресурсом в виде организации ЦУТРов приводит к улучшению эксплуатационных показателей использования подвижного состава: участковая скорость движения поездов, вес поезда брутто, среднесуточный пробег и производительность локомотива. Изменение этих показателей влияет на изменение калькуляционных измерителей работы: локомотиво-километр, локомотиво-час, бригадо-час локомотивных бригад, тонно-километр брутто вагонов и локомотивов, расход электроэнергии/топлива. Снижение эксплуатационных расходов по перевозкам, обусловленное изменением перечисленных показателей определяется по методу расходных ставок.

11) Экономическую оценку эффектов применения полигонных систем, устраняющих потери в управлении тяговыми ресурсами, можно осуществлять путем прогноза изменения расходов в экономических границах применения с помощью современных методик определения изменения совокупных расходов, в том числе прямых и косвенных затрат.

12) В методике экономической оценки этих мероприятий предлагается применять три подхода: на основе изменения затрат по статьям управленческого учета, на основе изменения показателей наряд-заказов и укрупненная оценка с использованием метода расходных ставок, при условии расчета расходных ставок по полигону.

13) Переход на модель внутреннего обмена услугами производственных дирекций при осуществлении перевозочной деятельности ОАО «РЖД» позволяет организовать управление хозяйственными связями между участниками перевозочного процесса, как отношениями заказчиков и исполнителей внутренних услуг, включая соответствующую систему взаимных обязательств, отраженных в соглашениях.

14) Внедрение полигонных систем управления тяговыми ресурсами отражается на количественных измерителях взаимодействия Дирекции тяги, Центральной дирекции управления движением и Дирекции по ремонту тягового подвижного состава.

15) Устранение/сокращение потерь в виде времени ожидания локомотивами, локомотивными бригадами, работниками подразделений дирекции тяги, ненужной обработки и лишних процессов управления тяговыми ресурсами, ненужных перемещений и необоснованной транспортировки материалов в ремонте локомотивов, запасов, дефектов при выполнении работ приводят к изменению показателей выполняемых работ структурных подразделений дирекции тяги, включенных в соответствующие соглашения и наряд-заказы.

16) На основе изменения показателей наряд-заказов и себестоимости услуги может быть выполнена экономическая оценка сокращения потерь. При отсутствии соответствующих методик процессно-ориентированной системы расчета затрат предлагается использовать изменение показателей наряд-заказов для оценки результативности мероприятий по сокращению потерь в процессах взаимодействия дирекций на полигонах управления тягой.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абрамов, А.А. Управление эксплуатационной работой [Текст] : учеб. пособ. / А.А. Абрамов. – М. : РГОТУПС, 2001. – 143 с.
2. Абросимов, В.А. Теория интеграции: обобщение интеграции экономических структур [Текст] / В.А. Абросимов. – М.: Эслан. 1997. – 190 с.
3. Айзинбуд, С.Я. Локомотивное хозяйство [Текст] : учебник для вузов ж.-д. трансп. / С.Я. Айзинбуд, В.А. Гутковский, П.И. Кельперис и др. ; под. ред. С.Я. Айзинбуда. – М.: Транспорт, 1986. – 263 с.
4. Айзинбуд, С.Я. Эксплуатация локомотивов [Текст] / С.Я. Айзинбуд, П.И. Кельперис. – 2 изд., перераб. и доп. – М. : Транспорт, 1990. – 261 с.
5. Аникина, О.В. Основы планирования оптимальной величины эксплуатируемого парка локомотивов на полигоне [Текст] / О.В. Аникина // сб. тр. мол. ученых СГУПСа. – 2001. – № 2. – с. 27 – 31.
6. Бабан, С.М. Стратегическое управление на железнодорожном транспорте [Текст] : учеб. пособие / С.М. Бабан, Г.В. Бубнова, В.А. Гиричева и др. ; под ред. Г.В. Бубновой и Л.П. Левицкой. – М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2013. – 341 с.
7. Бабошин, Е.Б. Методы обоснования управленческих решений при внедрении новых информационных технологий [Текст] : монография / Е. Б. Бабошин, О. В. Ефимова. – М. : МИИТ, 2009. – 56 с.
8. Балалаев А.С. Формирование логистических цепей субъектами транспортного рынка [Текст] / А.С. Балалаев, П.В. Куренков, Г.В. Бубнова // Экономика железных дорог – 2010. – № 9. с. 72-79.
9. Барков, Е.Н. Влияние научно-технического прогресса на эффективность использования основных производственных фондов железнодорожного транспорта [Текст] : автореф. дис. ... канд. экон. наук : 08.00.05 / Барков Е.Н. : – М., 1990. - 24 с.

10. Белов, И.В. Экономика железнодорожного транспорта [Текст] : учеб. для вузов ж.-д. трансп. / И.В. Белов и др. – М. : УМК МПС России, 2001. – 600 с.
11. Богачев, В.Ф. Промышленность России: Антикризисные стратегии предприятий [Текст] / В.Ф. Богачев ; под. общ. ред. Сергеева Д.В., Филиппова Д.Н. – СПб.: Коврус, 1996, – 351 с.
12. Бойко, С.И. Воспроизводство основных фондов железнодорожного транспорта [текст] : автореф. дис. ... канд. экон. наук : 08.00.05 / С.И. Бойко С.И. – Л., 1962. – 24 с.
13. Борисов, А.Б. Большой экономический словарь [Текст] / А.Б. Борисов. — М.: Книжный мир, 2003. – 895 с.
14. Бубнова, Г.В. Информационные технологии, системы анализа, оценки, прогнозирования и управления работой ОАО «РЖД» на рынке транспортных услуг [Текст] / Г.В. Бубнова, М.М. Ковшова, А.М. Тюфаев ; под. ред. Г.В. Бубновой. – М.: МИИТ, 2005. – 13 п.л.
15. Бурдонов, С.К. Улучшение использования локомотивов на больших полигонах [Текст] / С.К. Бурдонов, Г.Н. Кегелес // Железнодорожный транспорт. – 1981. – №2. – с.49 – 54.
16. Ванинский, А.Я. Факторный анализ хозяйственной деятельности [Текст] / А.Я. Ванинский. – М.: Финансы и статистика, 1987. – 143 с.
17. Варианты работы объединенным парком электровозов / А.А. Кремнёв // Логистика: современные тенденции развития. 7 Международной научно-практической конференции 17,18 апр. 2008. : тез. докл. / отв. ред. : В.С. Лукинский, С.А. Уваров, Е.А. Королева. – СПб. : СПбГИЭУ, 2008 – С. 128 – 130.
18. Васильев, Ю.В. Теория управления [Текст] : учебник / Ю. В. Васильев, В.Н.Парахина, Г. В. Воронцова, С.Н. Калинина, И. Н. Маринец, О. Н. Момотова, Т. М. Федоренко, Н. Н. Яковенко ; под ред. Ю. В. Васильева, В. Н. Парахиной, Л. И. Ушвицкого. — 2-е изд., доп. — М.: Финансы и статистика, 2008. — 608 с.: ил.

19. Виленский, П. Л. Оценка эффективности инвестиционных проектов. Теория и практика [Текст]: учебно-практ. пособие / П. Л. Виленский, В. Н. Лившиц, С. А. Смоляк. – М.: Дело, 2001. – 832 с.
20. Власенский, А.А. Новая структура управления тяговыми ресурсами [Текст] / А.А. Власенский // Железнодорожный транспорт – 2014. – №. 3. с. 30-35.
21. Вовк, А.А. Измерение и анализ эффективности использования основных средств [Текст] / А.А. Вовк. – М.: МИИТ, 1995. – 104 с.
22. Войтов, А.Г. Эффективность труда и хозяйственной деятельности. Методология измерения и оценки [Текст] / А. Г. Войтов. — М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2013.— 232 с.
23. Войтоловский, Н.В. Организация предприятия и производства [Текст] : учеб. пособие / Н.В. Войтоловский ; Под. ред. А.Е. Карлика, В.Е. Кантора. – СПб.: Изд-во СПбГУЭФ, 2002. – 230 с.
24. Волков, Б.А. Оценка экономической эффективности инвестиционных вложений на железнодорожном транспорте [Текст] / Б.А. Волков // Экономика железных дорог – №5, 1999.
25. Волков, Б.А. Экономическая эффективность инвестиций на железнодорожном транспорте в условиях рынка [Текст] / Б.А. Волков. – М.: Транспорт, 1996. – 191 с.
26. Воротилкин, А.В. Локомотивному комплексу — четкие перспективы [Текст] / А.В. Воротилкин // Локомотив. – 2014. – № 2.
27. Воротилкин, А.В. Локомотивный комплекс в новых условиях [Текст] / А.В. Воротилкин // Железнодорожный транспорт – 2014 – № 2, С. 40-43
28. Галабурда, В.Г. Единая транспортная система [Текст] : учебник для вузов / В.Г. Галабурда, В.А. Персианов, А.А. Тимошин и др.; Под ред. В.Г. Галабурды. – 2-е изд. с измен. и дополн. – М.: Транспорт, 1999. – 333 с.
29. Галабурда, В.Г. Комплексная оценка качества транспортного обслуживания грузовладельцев [Текст] / В.Г. Галабурда, Ю.И. Соколов // Ж.-д. трансп. – 1999. №5.

30. Головатый, А.Т. Техническое обслуживание и ремонт локомотивов за рубежом [Текст] / А.Т. Головатый, Ю.А. Лебедев. – М. : Транспорт, 1977. – 159 с.
31. Гоманков, Ф.С. Технология и организация перевозок на железнодорожном транспорте [Текст] : учебник для вузов / Ф.С. Гоманков. – М. : Транспорт, 1992. – 245 с.
32. Горбунов, А.Р. Дочерние компании, филиалы, холдинги [Текст] / А.Р. Горбунов. – М.: Издательство «Глобус», 2002. – 256 с.
33. Горбунов, А.Р. Дочерние компании. Филиалы. Холдинги [Текст] / А.Р. Горбунов. – М.: Анкил. 1997.
34. Грунтов, П.С. Управление эксплуатационной работой и качеством перевозок на железнодорожном транспорте [Текст]: учебник для вузов / Грунтов П.С., Дьяков Ю.В., Макарович А.М. и др. ; под. ред. Грунова. П.С. – М.: Транспорт, 1994. – 543 с.
35. Данилина, М.Г. Экономика предприятия [Текст] : учебное пособие для студентов экономических специальностей, направлений и профилей бакалавриата / М.Г. Данилина, В.А. Подсорин. – М.: МИИТ, 2011. – Ч. 1 284 с.
36. Дегтярева, О.С. Применение СВР-анализа в управлении финансовыми результатами на железнодорожном транспорте (на примере Забайкальской железной дороги) [Текст] / О.С. Дегтярева // Сибирская финансовая школа – 2005. – № 3.
37. Долгов, А.И. Теория организации [электронный ресурс] : учеб. пособие / А.И. Долгов. – 3-е изд., стереотип. – М. : ФЛИНТА : МПСИ, 2011.– 224 с.
38. Дульщикова, Ю.С. Теория организации [Текст] : учебник / Ю.С. Дульщикова. – М. : Изд-во РАГС, 2009. - 192 с.
39. Дягилев, А.В. Проблемы создания и деятельности холдинговой компании в России / А.В. Дягилев // Юридический мир. – 2000. – № 1. – с.32-41.

40. Евдокимова, Е.Н. Совершенствование методов управления затратами на предприятиях железнодорожного транспорта [текст] : автореф. дис. ... канд. экон. наук : 08.00.05 / Е.Н. Евдокимова – М., 2000. – 24 с.
41. Ефимова, О.В. Балансовый способ оценки потребности в оборотных средствах на предприятиях по ремонту подвижного состава [Текст] / О.В. Ефимова, С.В. Палкин // Экономика железных дорог. – 2003. – № 1.
42. Ефимова, О.В. Корпоративное управление активами ремонтных заводов железнодорожного транспорта [Текст] / О.В. Ефимова // Экономика железных дорог. – 2004. – № 2.
43. Ефимова, О.В. Оценка экономических эффектов, возникающих при внедрении инструментов бережливого производства при реализации концепции интеллектуального управления движением [Текст] / О.В. Ефимова, Л.В. Кузьмина, Д.В. Калинина // Мир транспорта – 2012. - № 5. – с.62-67.
44. Ефимова, О.В. Управление перевозочным процессом на основе системы сбалансированных показателей [Текст] / О.В. Ефимова, Сакович И.И. // Экономика железных дорог. – 2010. – № 4.
45. Зубов, Д.Л. Методические основы планирования и оценки экономической эффективности инвестиций в предприятия финансово-промышленных групп [Текст] / Д.Л. Зубов. – М.: Петровский двор, 1998.
46. Исиков, Е.Н. Определение максимальной длины участка обращения локомотивов / Е.Н. Исиков // В сб. тр. ХИИТ. Вып. 70. М.: Трансжелдориздат. – 1966. – с. 63-69.
47. Каплан Р. Сбалансированная система показателей. От стратегии к действию [Текст] : Пер. с англ. / Каплан Роберт С., Нортон Дейвид П.– М.: ЗАО <Олимп-Бизнес>, 2003. – 304 с.: ил.
48. Кинг, У. Стратегическое планирование и хозяйственная политика [Текст] / У. Кинг, Д. Клиланд [пер. с англ.] – М.: Прогресс, 1982. – 398 с.
49. Киселев, В. С. Основные направления совершенствования экономического механизма взаимодействия материнской компании с дочерними

- структурами [Текст] / В.С. Киселев, В.А. Подсорин // Мир транспорта. – 2010. – №3.
50. Киселев, К.С. Общие принципы повышения эффективности работы локомотивных бригад на заданном полигоне [Текст] / К.С. Киселев, С.И. Нестеренко // Сб. тр. ДИИТ. Вып. 193/5. М.: Транспорт – 1977. – с. 68-73
51. Кожевников, Ю.Н. Резервы повышения эффективности использования основных производственных фондов железнодорожного транспорта в грузовом движении [текст] : автореф. дис. ... канд. экон. наук : 08.00.05 / Ю.Н. Кожевников. – М., 1990. – 24 с.
52. Кочнев, Ф.П. Управление эксплуатационной работой железных дорог [Текст] : учеб. пособ. для вузов / Ф.П. Кочнев, И.Б. Сотников. – М. : Транспорт, 1990. – 424 с.
53. Кравчук, В.В. Масса поезда и эффективность использования ЭПС на Дальневосточной железной дороге / В.В. Кравчук, А.К. Пляскин // Ресурсосберегающие технологии на железнодорожном транспорте : материалы Всероссийской научно-технической конференции с международным участием : в 2 т.; Т. 1. (отв. ред. В.П. Суров). – Красноярск : Гротеск, 2005. – с. 55 – 58.
54. Круглов, М.И. Стратегическое управление компанией [Текст] : учебник для вузов / М.И. Круглов.– М.: Русская Деловая Литература, 1998. - 768 с.
55. Кудрявцев, В. А. Основы эксплуатационной работы железных дорог [Текст] : учебное пособие / В.А. Кудрявцева. – М. : ПрофОбрИздат, 2002. – 352 с.
56. Кудрявцев, В.А. Управление движением на железнодорожном транспорте [Текст] : учебное издание для вузов ж.- д. транспорта / В.А. Кудрявцев. – М. : Маршрут, 2003. – 200 с.
57. Кукоба, А.И. Слияния и поглощения как форма повышения конкурентоспособности предприятия в условиях глобализации [текст] : автореф. дис. ... канд. экон. наук : 08.00.05 / А.И. Кукоба – М., 2006. – 24 с.

58. Курбасов, А.С. Электровозы нового поколения как фактор улучшения базовых показателей работы железных дорог [Текст] // Ж.-д. трансп. – 2003. №10.
59. Куренков, П.В. Систематизация функций логистических посредников на транспорте [Текст] / П.В. Куренков, А.С. Балалев // Логистика сегодня. – 2011. – № 3.
60. Лapidус, Б.М. Теория и практика управления эксплуатационными затратами железнодорожного транспорта [Текст] / Б.М. Лapidус, Д.А. Мачерет, А.Л. Вольфсон ; под. ред. Б.М. Лapidуса. – М.: МЦФЭР, 2002. – 256 с.
61. Левченко, А.С. Перспективы использования локомотивного парка в управлении грузовыми перевозками [Текст] / А.С. Левченко, В.И. Александров, П.В. Куренков, А.А. Кремнёв, Р.Д. Давлетбаев // Экономика железных дорог. – 2007. – № 11. с. 48 – 54.
62. Левченко, А.С. Управление объединенным парком электровозов железных дорог [Текст] : монография / А.С. Левченко, В.И. Александров, П.В. Куренков, А.А. Кремнев, А.Н. Митрофанов – М.: ГОУ "Учебно-метод. центр по образованию на ж.д.", 2010. – 88с.
63. Лисицын, А. Л. Нестационарные режимы тяги [Текст] / А. Л. Лисицын, Л. А. Мугинштейн. – М. : Интекст, 2003. – 343 с.
64. Логистика управления объединённым парком локомотивов / А.С. Левченко, М.Ю. Туринцев, П.В. Куренков, А.А. Кремнёв, Р.Д. Давлетбаев // Телекоммуникационные и информационные технологии на транспорте России : сборник докладов Пятой Юбилейной Международной научно – практической конференции «ТелеКомТранс - 2007». – Ростов н/Д. : РГУПС, 2007. – с. 340 – 345.
65. Мильнер, Б.З. Теория организации [Текст] : учебник. – 6-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2008. – 797 с. – (Высшее образование) С. 122

66. Мищенко, Н.Г. Оптимизация длин участков обращения локомотивов и работы локомотивных бригад [Текст] / Н.Г. Мищенко // Вест. Ростов. гос. ун-та путей сообщ., 2002. – № 2. – с. 62– 68.
67. Моргунов, А.И. Взаимодействие автоматизированной системы планирования прикрепления локомотивов к составам поездов с другими АСУ [Текст] / А.И. Моргунов // Вестник ВНИИЖТ. – 2004. – № 4. – с. 36 – 39.
68. Мухин, В.И. Исследование систем управления [Текст] / В.И. Мухин. – М.: Экзамен, 2003. – 384с.
69. Некрашевич, В.И. Использование поездных локомотивов в грузовом движении [Текст] / В.И. Некрашевич. – Гомель : БелГУТ, 2001. – 270 с.
70. Некрашевич, В.И. Методика оценки влияния показателей использования локомотивного парка по дорогам на их величину по сети в целом [Текст] / В.И. Некрашевич, С.А. Кудряшев // Вестник ВНИИЖТ. – 2005. – № 6. – с. 26 – 29.
71. Некрашевич, В.И. Управление эксплуатацией локомотивов [Текст] : уч. пос. / В.И. Некрашевич, В.И. Апатцев. – М.: РГОТУПС, 2004. – 275с.
72. Никитина, Е. Ю. Экономическое обоснование системы хозяйственного взаимодействия локомотивных предприятий железнодорожного транспорта [текст] : автореф. дис. ... канд. экон. наук : 08.00.05 / Е.Ю. Никитина – М., 2006. – 24 с.
73. Новожилов, В.В. Проблемы измерения затрат и результатов при оптимальном планировании [Текст] / В.В. Новожилов. – М.: Наука, 1972. – 434 с.
74. Особенности оперативного планирования потребного парка локомотивов / Г.В. Санькова // Повышение эффективности работы железнодорожного транспорта Сибири и Дальнего Востока: Тезисы Всероссийской научно-практической конференции, Хабаровск-Владивосток, : ДВГУПС, 2001. с. 168 – 170.

75. Оценка эффективности системы управления производительностью локомотивов / В.И. Солдаткин и др. // Управление. Логистика. Экономика. / Материалы научно-практической конференции. – Самара.: СамГАПС, 2006. – с. 48 – 52.
76. Павловский, И.Г. Организация движения соединенных поездов [Текст] / И.Г. Павловский, А.С. Перминов, А.Д. Чернюгов. – М. : Транспорт, 1977. – 128 с.
77. Подсорин, В.А. Экономическая оценка капитализации транспортной компании [Текст] / В.А. Подсорин. – М.:МИИТ, 2007. – 239с.
78. Пути повышения эффективности функционирования железных дорог на транспортном рынке России [Текст] : сб. науч. тр. ; Под редакцией к.э.н. Л.А. Мазо. – М.:Интекст, 2000. – 240 с.
79. Романко, В.И. Резервы повышения экономической эффективности использования основных фондов промышленного железнодорожного транспорта (на примере горнообогатительных комбинатов) [текст] : автореф. дис. ... канд. экон. наук : 08.00.05 / В.И. Романко. – М., 1983. – 24 с.
80. Смехова, Н.Г. Себестоимость железнодорожных перевозок [Текст] : Учебник для вузов ж.-д. транспорта / Н.Г. Смехова, А.И. Купоров, Ю.Н. Кожевников и др. ; под. ред. Н.Г. Смеховой и А.И. Купорова. – М.: Маршрут, 2003. – 494 с.
81. Солдаткин В.И. Методология управления производительностью локомотивов по экономическим критериям [Текст] : монография / В.И. Солдаткин и др. – Самара : СамГАПС, 2006. – 122 с.
82. Сотников, И.Б. Техничко-экономические расчеты в эксплуатации железных дорог (в примерах и задачах) [Текст] / И.Б. Сотников и др. ; под ред. И.Б. Сотникова. М. : Транспорт, 1983. – 254 с.
83. Стратегические цели и долгосрочные параметры развития ОАО «РЖД» / Б.М. Лapidус // Труды науч.-практ.конф. «Проблемы корпо-ративного управления на железнодорожном транспорте» М.: МИ-ИТ, 2004. с. 5-10.

84. Сухарев, О.С. Теория эффективности экономики [Текст] / О.С. Сухарев. - М.: Финансы и статистика, 2009. — 368 с.: ил
85. Терёшина, Н.П. Бюджетирование на железнодорожном транспорте [Текст] : учебник для вузов ж.-д. транспорта / Н.П. Терёшина, Л.В. Шкурина и др. – М.: УМЦ ЖДТ, 2010.
86. Терешина, Н.П. Проблемы экономики и управления на железных дорогах [Текст] / Н.П. Терешина, В.Г. Галабурда, Р.М. Царев // Экономика железных дорог – №7, 1999.
87. Терешина, Н.П. Экономика железнодорожного транспорта [Текст] : учеб. для вузов ж.-д. транспорта / Н.П. Терёшина, В.Г. Галабурда, М.Ф. Трихунков и др. ; под. ред. Н.П. Терешиной, Б.М. Лapidуса, М.Ф. Трихункова. – М.: Транспорт, 2006. – 801 с.
88. Терешина, Н.П. Экономическое регулирование и конкурентоспособность перевозок [Текст] / Н.П. Терешина. – М. : ЦНТБ МПС РФ, 1994. – 132 с.
89. Терешина, Н.П., Направления совершенствования начисления амортизации основных средств [Текст] / Н.П. Терешина, А.А. Вовк, В.А. Подсорин // Экономика железных дорог – №2, 2000.
90. Технологии исследования бизнес-отношений в сфере грузовых перевозок / Г.В. Бубнова, С.А. Филатов, А.В. Ефремов // Сборник докладов 2-ой Межведомственной научно-практической конференции «Телекоммуникационные технологии на транспорте России» («ТелекомТранс – 2004»). Ростов-на-Дону: Диапазон, 2004. С. 135-136
91. Тихомиров В.О. Управление затратами ОАО «РЖД» [Текст] / В.О. Тихомиров // Экономика железных дорог. – 2005. – № 10. – с. 38 – 43.
92. Тихомиров, В.О. Влияние объема перевозок на текущие расходы железнодорожного транспорта [Текст] / В.О. Тихомиров // Экономика железных дорог. – 2007. – № 1. – С. 22 – 29.
93. Угрюмов А.К. Оперативное управление движением на железнодорожном транспорте [Текст] / А.К. Угрюмов, Г.Н. Грошев, В.А. Кудрявцев, Г.А. Платонов. – М. : Транспорт, 1983. – 239 с.

94. Угрюмов, А.К. Оперативное управление движением на железнодорожном транспорте [Текст] / А.К. Угрюмов, Г.Н. Groшев, В.А. Кудрявцев, Г.А. Платонов. – М. : Транспорт, 1983. – 239 с.
95. Уильямсон, О.И. Экономические институты капитализма: Фирмы, рынки, «отношенческая» конкуренция / О. И. Уильямсон – Научное редактирование и вступительная статья В.С. Каткало ; [пер. с англ.] Ю.Е. Благова, В.С. Каткало, Д.С. Славнова, Ю.В. Федотова, Н.Н. Цытович. – СПб.: Лениздат, 1996. – 702 с.
96. Ханукова, Е.Д. Экономика железнодорожного транспорта [Текст] / Е.Д. Ханукова. – М.: Транспорт, 1969. – 424 с.
97. Хасин, Л.Ф. Экономика, организация и управление локомотивным хозяйством [Текст] : учебник для техникумов и колледжей ж.-д. трансп. / Л.Ф. Хасин, В.Н. Матвеев ; под ред. Л.Ф. Хасина. – М.: Маршрут, 2002. – 452 с.
98. Храброва, И.А. Корпоративное управление: вопросы интеграции. Аффилированные лица, организационное проектирование, интеграционная динамика [Текст] / И.А. Храброва. – М.: Издательский Дом «АЛЬПИНА», 2000. - 198 с.
99. Шишков, А.Д. Организация, планирование и управление производством по ремонту подвижного состава / А.Д. Шишков, В.А. Дмитриев, И.В. Гусаков. – М.: Транспорт, 1997. – 343 с.
100. Щелоков, А.И. Экономические методы управления организацией вагонопотоков [Текст] / А.И. Щелоков, И.Н. Шапкин // Железнодорожный транспорт. – 1992. – № 4. – с. 12 – 14.
101. Экономика труда [Текст] : словарь / под. ред. Е.Н. Прусковой. – М.: Олимпия, 2004.
102. Толковый словарь русского языка [Текст] / под ред. Д. Ушакова ; в 4 т. Т.3. – М., 1996. – 1428 с.
103. «Временный регламент формирования, согласования, корректировки, контроля исполнения, подведения итогов выполнения

взаимных обязательств (соглашений) и наряд-заказов филиалов (дирекций) ОАО «РЖД» [Утвержден распоряжением ОАО «РЖД» от 08.02.2013 N 311р]

104. «Методология по нормированию и анализу эксплуатационных показателей в условиях реализации сквозных технологий работы Центров управления тяговыми ресурсами», утвержденная ОАО «РЖД» от 29.03.2013 г. N 230
105. «Методика расчета численности работников локомотивных бригад ОАО «РЖД», утвержденная распоряжением ОАО «РЖД» от 01.10.2013 N 2105р.
106. «О Едином сетевом технологическом процессе железнодорожных грузовых перевозок» [распоряжение ОАО «РЖД» от 28 декабря 2012 г. N 2786р].
107. «О коллективном договоре открытого акционерного общества «Российские железные дороги» на 2008 - 2010 годы» [распоряжение ОАО «РЖД» от 28 декабря 2007 г. N 2488р]
108. «О мерах по совершенствованию взаимодействия железных дорог с подразделениями аппарата управления, функциональными филиалами и другими структурными подразделениями ОАО «РЖД», а также дочерними и зависимыми обществами [распоряжение ОАО «РЖД» от 3 июня 2013 г. N 1287р].
109. «О Регламенте определения стоимости жизненного цикла и лимитной цены подвижного состава и сложных технических систем железнодорожного транспорта» [распоряжение ОАО «РЖД» от 17.03.2008 N 509р] (ред. от 02.09.2008)
110. «О системе технического обслуживания и ремонта локомотивов ОАО «РЖД» [распоряжение ОАО «РЖД» от 10.01.2005. № 3р]
111. «Об организации системы планирования и контроля внутрикорпоративных расчетов ОАО «РЖД» [распоряжение ОАО «РЖД» от 19 июля 2010 г. N 1557р]

112. «Об утверждении Порядка ведения отдельного учета доходов, расходов и финансовых результатов по видам деятельности, тарифным составляющим и укрупненным видам работ открытого акционерного общества «Российские железные дороги» [приказ Министерства транспорта Российской Федерации (Минтранс России) от 31 декабря 2010 г. N 311] г. Москва
113. «Об утверждении функциональной стратегии управления финансами холдинга «РЖД» [распоряжение ОАО «РЖД» от 31 октября 2012 г. N 2176р].
114. Официальный сайт Консультант плюс [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://consultant.ru>.
115. Официальный сайт ОАО «РЖД» [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://rzd.ru>.
116. Официальный сайт Риа-новости [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://ria.ru>.
117. Программа структурной реформы на железнодорожном транспорте. Утверждено Постановлением Правительства Российской Федерации от 18.05.2001 № 384.
118. Российская федерация. Законы. Гражданский кодекс Российской Федерации [Текст] : Часть 1-4. [по состоянию на 15 октября 2013 года.] – М.: Кнорус, 2013.– 544 с.
119. Российская федерация. Законы. Устав железнодорожного транспорта Российской Федерации [Текст] : Федеральный закон от 10.01.03 № 18-ФЗ.
120. Российская федерация. Законы. О железнодорожном транспорте в Российской Федерации [Текст] : Федеральный закон от 10.01.03 № 17-ФЗ.
121. Создание комплексной информационно-управляющей системы Дирекции тяги (ИУС ЦТ) [концепция ОАО «РЖД»] : утверждено Первым вице-президентом ОАО «РЖД» В.Н. Морозовым 08.02.2013 г. N 40

Приложение 1

Расчет количественных и качественных показателей использования тяговых ресурсов

Обозначение	Наименование показателя	Расчетная формула	Содержание расчетной формулы
1	2	3	4
Количественные показатели использования тяговых ресурсов			
$\sum ql$	Грузооборот, т-км нетто	$\sum ql = \sum ql_{zn} + \sum ql_{od}$	Равен сумме грузооборота, осваиваемого при движении в голове поездов (включая работу в двойной тяге, подталкивании и по СМЕТ) и в одиночном следовании.
$\sum ql_{zn}$	Грузооборот, выполненный в голове поездов, т-км нетто	$\sum_1^y ql_{zn} = q_1 l_1 + q_2 l_2 + \dots + q_y l_y$	Определяется как сумма произведений числа тонн перевезенного груза на соответствующее расстояние перевозки. Пробег груза определяется по грузовым документам (пробег тарифный), по поездным документам (маршруту машиниста) – пробег эксплуатационный.
$\sum ql_{od}$	Грузооборот, осваиваемый одиночно следующими локомотивами, т-км нетто	$\sum_1^y ql_{od} = q_1 l_{1(od)} + q_2 l_{2(od)} + \dots + q_y l_{y(od)}$	Определяется как сумма произведений числа тонн перевезенного груза на соответствующее расстояние перевозки. Включает только грузы, перевозимые в одиночной тяге или по системе многих единиц при прицепке не более 10 вагонов.
$\sum pl$	Объем перевозочной работы в грузовом движении, т-км брутто	$\sum pl = \sum pl_{zn} + \sum pl_{od}$	Определяется как сумма тонно-километровой работы, выполненной в голове поездов ($\sum pl_{zn}$), включая работу в двойной тяге, подталкивании и по СМЕТ, и в одиночном следовании ($\sum pl_{od}$).
$\sum pl_{zn}$	Объем перевозочной работы в голове поездов, т-км брутто	$\sum pl_{zn} = \sum Q_{\sigma p_i} S_i$	Определяется как сумма произведений массы состава (брутто) каждого поезда ($Q_{\sigma p_i}$) на расстояние его следования (S_i).
$\sum MS$	Общий пробег локомотивов, лок-км	$\sum MS = \sum MS_{л} + \sum MS_{у}$	Общий пробег локомотивов складывается из линейного ($\sum MS_{л}$) и условного ($\sum MS_{у}$) пробегов.

$\sum MS_{л}$	Линейный пробег локомотивов, лок-км	$\sum MS_{л} = \sum MS_{zn} + \sum MS_{всп}$	Линейный пробег равен сумме пробегов локомотивов в голове поездов ($\sum MS_{zn}$) и вспомогательного линейного пробега ($\sum MS_{всп}$).
$\sum MS_{всп}$	Вспомогательный линейный пробег локомотивов, лок-км	$\sum MS_{всп} = \sum MS_{дв} + \sum MS_{м} + \sum MS_{с} + \sum MS_{од}$	Вспомогательный линейный пробег складывается из пробегов локомотивов, в двойной тяге ($\sum MS_{дв}$), в подталкивании ($\sum MS_{м}$), при работе по СМЕТ ($\sum MS_{с}$) и в одиночном следовании ($\sum MS_{од}$).
$\sum MS_{у}$	Условный пробег локомотивов, лок-км	$\sum MS_{у} = \sum MS_{м} + \sum MS_{np}$	Условный пробег равен сумме пробегов локомотивов, занятых на маневровой ($\sum MS_{м}$) и прочих ($\sum MS_{np}$) работах.
$\sum Mt$	Локомотиво-часы грузового движения, лок-ч	$\sum Mt = \sum Mt_{дв} + \sum Mt_{np} + \sum Mt_{сб} + \sum Mt_{дн} + \sum Mt_{до}$	Локомотиво-часы грузового движения складываются из времени нахождения локомотивов рабочего парка в движении ($\sum Mt_{дв}$), простоев на промежуточных отдельных пунктах ($\sum Mt_{np}$), станциях смены локомотивных бригад ($\sum Mt_{сб}$), депо приписки ($\sum Mt_{дн}$) и оборота ($\sum Mt_{до}$).
Качественные показатели использования тяговых ресурсов			
$W_{л}$	Среднесуточная производительность локомотива, т-км брутто	$W_{л} = \frac{\sum pl}{M_p};$ $W_{л} = Q_{бр} S_{л} \psi$	Производительность локомотива является показателем, характеризующим общий итог эксплуатации локомотивов в соответствующем виде движения, и исчисляется путем деления тонно-км брутто грузового движения ($\sum pl$) на рабочий парк локомотивов в физических единицах (M_p). Также может рассчитываться как произведение средней массы состава поезда ($Q_{бр}$) на среднесуточный пробег ($S_{л}$) и на коэффициент производительности локомотива (ψ).
$Q_{бр}$	Средняя масса состава грузового поезда брутто, т	$Q_{бр} = \frac{\sum pl_{zn}}{\sum NS}$	Показывает, какое количество тонн брутто приходится в среднем на каждый проведенный по участку состав поезда. Исчисляется путем деления тонно-километровой работы брутто, выполненной в голове поездов ($\sum pl_{zn}$), на суммарные поезда-километры ($\sum NS$) или на локомотиво-километры пробега в голове поездов.

Q_n	Средняя масса состава грузового поезда нетто, т	$Q_n = \frac{\sum ql_{zn}}{\sum NS}$	Показывает, какое количество тонн нетто приходится в среднем на каждый проведенный по участку состав поезда. Исчисляется путем деления грузооборота, осваиваемого при следовании локомотивов в голове поездов ($\sum ql_{zn}$), на суммарные поездок-километры ($\sum NS$) или на локомотиво-километры пробега в голове поездов.
S_l	Среднесуточный пробег локомотива, км	$S_l = \frac{\sum MS_l}{\sum MT_{\text{от}}}$	Среднесуточный пробег локомотива показывает число километров линейного пробега, приходящееся в среднем в сутки на 1 локомотив рабочего парка. Исчисляется делением локомотиво-километры линейного пробега ($\sum MS_l$) на локомотиво-сутки рабочего парка без толкачей ($\sum MT_{\text{от}}$).
ψ	Коэффициент производительности локомотива	$\psi = \frac{(1 - \beta_g - \beta_{\text{ог}} - \beta_{\text{од}})(1 - \beta_m)}{1 - \alpha_{\text{од}}}$	Характеризует влияние на производительность локомотивов удельного веса пробега в общем линейном пробеге вторых локомотивов, работающих по системе многих единиц (β_g), при двойной тяге ($\beta_{\text{ог}}$), одиночном следовании ($\beta_{\text{од}}$), подталкивании (β_m), а также доли грузооборота, осваиваемого одиночно следующими локомотивами в общем грузообороте ($\alpha_{\text{од}}$).
V_m	Техническая скорость, км/ч	$V_m = \frac{\sum NS}{\sum Nt_{\text{ог}}}$	Техническая скорость грузового поезда учитывает время его нахождения в движении с учетом разгонов и замедлений и рассчитывается как отношение суммарного пробега поездов ($\sum NS$) или суммарного пробега локомотивов в голове поездов ($\sum MS_{zn}$) к суммарным поездок-часам нахождения в движении ($\sum Nt_{\text{ог}}$).
$V_{уч}$	Участковая скорость, км/ч	$V_{уч} = \frac{\sum NS}{\sum Nt_{\text{ог}} + \sum Nt_{\text{пр}}}$	Участковая скорость помимо времени нахождения в движении учитывает простои на промежуточных отдельных пунктах ($\sum Nt_{\text{пр}}$).
$\beta_{\text{тех}}$	Коэффициент участковой скорости	$\beta_{\text{тех}} = \frac{V_{уч}}{V_m}$	Коэффициент участковой скорости представляет собой отношение участковой скорости ($V_{уч}$) к технической (V_m).

m_c	Среднее число вагонов в составе	$m_c = \frac{\sum B}{\sum NS}$	Количество вагонов, приходящихся в среднем на каждый проведенный состав поезда. При этом каждый соединенный (сдвоенный, строенный и т.д.) поезд учитывается как один. Среднее число вагонов в составе поезда определяется как частное от деления пробега вагоно-километров ($\sum B$) на поездо-километры ($\sum NS$) или суммарный пробег локомотивов в голове поездов ($\sum MS_{zn}$).
Θ_l	Участковый оборот локомотива	$\Theta_l = t_{об} + t_{np} + t_{сб} + t_{дн} + t_{до}$	Суммарное среднее время нахождения локомотива в движении ($t_{об}$), на промежуточных станциях (t_{np}), станциях смены бригад ($t_{сб}$), депо приписки ($t_{дн}$) и оборота ($t_{до}$). Представляет собой общее среднее время работы локомотива (оборота) от момента его приемки бригадой в депо приписки до момента сдачи в этом же депо.
K_n	Коэффициент потребности локомотивов на пару поездов	$K_n = \frac{\Theta_l}{24}$	Показывает потребное число локомотивов рабочего парка, необходимое для проводки одной пары грузовых поездов. Может использоваться при нормировании рабочего (эксплуатируемого) парка локомотивов при известных размерах грузового движения.
$K_э$	Коэффициент эффективности использования эксплуатируемого парка локомотивов	$K_э = \frac{M_p}{M_э}$	Показывает уровень использования эксплуатируемого парка локомотивов и определяется отношением рабочего парка (M_p) к эксплуатируемому ($M_э$). Чем выше величина коэффициента, тем лучше используется эксплуатируемый парк локомотивов. Наивысшая эффективность достигается при $K_э = 1$.