

*На правах рукописи*



**ЮШКОВ МИХАИЛ ЕВГЕНЬЕВИЧ**

**ОРГАНИЗАЦИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНФРАСТРУКТУРЫ МАЛОДЕЯТЕЛЬНЫХ  
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ЛИНИЙ НА ОСНОВЕ ИНТЕГРАЛЬНОЙ ОЦЕНКИ ИХ  
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

05.02.22 – Организация производства (транспорт)

Автореферат  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата технических наук

Екатеринбург – 2015

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Уральский государственный университет путей сообщения».

**Научный руководитель:**

Сирина Нина Фридриховна,  
доктор технических наук, доцент

**Официальные оппоненты:**

Рахмангулов Александр Нельевич,  
доктор технических наук, профессор,  
ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государствен-  
ный технический университет им. Г.И. Носо-  
ва», профессор кафедры промышленного  
транспорта.

Упырь Роман Юрьевич,  
кандидат технических наук,  
ФГБОУ ВПО «Иркутский государственный  
университет путей сообщения»,  
заведующий выпускающей кафедрой «Управ-  
ление эксплуатационной работой»

**Ведущая организация:** Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт проблем транспорта им. Н.С. Соломенко Российской Академии Наук».

Защита состоится «25» декабря 2015 года в 14-00 часов на заседании диссертационного совета Д 218.013.02 на базе ФГБОУ ВПО «Уральский государственный университет путей сообщения» (УрГУПС) по адресу: 620034, Екатеринбург, ул. Колмогорова, д. 66, зал диссертационного совета, ауд. Б2-15.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВПО УрГУПС по адресу: 620034, Екатеринбург, ул. Колмогорова, д. 66 и на сайте [www.usurt.ru](http://www.usurt.ru).

Автореферат разослан « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 года.

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

Ученый секретарь диссертационного совета  
доктор технических наук, доцент



Сирина Н.Ф.

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы исследования.** В современных условиях загрузки существующей железнодорожной сети РФ явно выражена тенденция к концентрации движения на главных ходах, связанная с добычей и переработкой сырья. Спад объемов производства в регионах и старение материально-технической базы железнодорожного транспорта стремительно обостряет проблему эффективного использования инфраструктуры малодеятельных железнодорожных линий (далее МДЖЛ или малодеятельные линии).

В настоящее время на железнодорожных путях общего пользования Российской Федерации действует более 100 малодеятельных железнодорожных линий эксплуатационной длиной свыше 8 тыс. км (более 9% от протяженности всей сети) с численностью обслуживающего персонала более 10 тыс. чел., которые, в основном, являются убыточными – эксплуатационные расходы по ним превышают 3 млрд. руб. в год и только на треть покрываются тарифными поступлениями от перевозок. Сохранение железнодорожных линий в инфраструктуре ОАО «РЖД» на данный момент оправдывается значимостью в решении ключевых общегосударственных задач: социальная миссия, обороноспособность и мобильность страны в чрезвычайных ситуациях.

Низкая эффективность малодеятельных железнодорожных линий, вызванная, спадом производства в районах обслуживаемых этими линиями, требует отыскания путей снижения их убыточности, и прежде всего за счет эффективного использования инфраструктуры, что является весьма актуальным для ОАО «РЖД».

Таким образом, исследования и разработки в области оценки функционирования малодеятельных линий, как объективного инструмента для анализа их деятельности, является актуальной научной задачей.

**Степень разработанности темы.** Выполненные исследования базируются на трудах ученых в области управления в социально-экономических системах: В.В. Цыганова, В.Н. Буркова, Н.Ф. Сириной, А.В. Щепкина; зарубежных и отечественных ученых в области развития производства в условиях конкуренции: У. Оугли, Н.К. Левицкого, В.Н. Васильева, Н.К. Палюлиса. Учитывались результаты исследований по организации работы и управления железнодорожным транспортом: Б.М. Лapidус, Д.А. Мачерета, А.Н. Рахмангулова, В.А. Персианова, С.М. Резер, Р.Ю. Упыря, В.М. Сай, по решению проблемы использования малодеятельных линий: Г.Л. Аккермана, Л.В. Терехнева, А.А. Васильева, А.И. Скутина, В.А. Макеева, Е.С, М.М. Толкачевой, Е.П. Елистратова, Е.С. Прошкиной, а также современные научно-методические подходы в создании автоматизированных транспортных систем.

**Целью диссертационного исследования** является совершенствование организации использования инфраструктуры малодеятельных железнодорожных линий на основе интегральной оценки их деятельности.

Для достижения поставленной цели потребовалось решить следующие задачи:

1. Исследовать и формализовать понятие «малодеятельная железнодорожная линия».
2. Выполнить анализ состояния инфраструктуры малодеятельных железнодорожных линий и производственно-хозяйственных показателей, оценивающих ее использование.
3. Разработать адаптивный механизм деятельности малодеятельной железнодорожной линии, позволяющий вырабатывать варианты эффективного использования инфраструктуры.
4. Разработать модель интегральной оценки использования инфраструктуры малодеятельных железнодорожных линий.

5. Разработать методику интегральной оценки деятельности, которая позволяет оценивать предложенные управленческие решения по повышению эффективности использования инфраструктуры малодеятельных линий.

**Объект исследования:** малодеятельные железнодорожные линии.

**Предмет исследования:** интегральная оценка использования инфраструктуры малодеятельных линий.

**Методология и методы исследования.** В ходе исследования применялись методы экспоненциального сглаживания, системного подхода, экспертных оценок, теории управления, адаптивных и самоорганизующихся дальновидных систем, математической статистики и вероятностей, компьютерных вычислений.

**Научная новизна исследования:**

1. Предложено определение понятия «критерий малодеятельности железнодорожной линии» и уточнена трактовка термина «малодеятельная железнодорожная линия».

2. Разработан адаптивный механизм деятельности малодеятельной железнодорожной линии, позволяющий вырабатывать варианты использования инфраструктуры.

4. Разработана модель интегральной оценки использования инфраструктуры малодеятельных линий.

5. Разработана методика интегральной оценки деятельности малодеятельных линий, которая позволяет оценивать предложенные управленческие решения по повышению эффективности использования их инфраструктуры с применением «Автоматизируемой системы использования малодеятельных железнодорожных линий» (далее АСИ МДЖЛ).

**Теоретическая и практическая значимость исследования.** Теоретическая значимость исследования заключается в разработке методики выработки и принятия управленческих решений на базе интегральной оценки использования инфраструктуры малодеятельных железнодорожных линий.

Практическая значимость выполненного исследования заключается в оценке малодеятельных линий, на основе которой разрабатывать варианты эффективного использования инфраструктуры.

Результаты исследования имеют прикладной характер и позволяют на единой методологической базе формировать варианты управленческих решений использования инфраструктуры малодеятельных железнодорожных линий в перевозочном процессе ОАО «РЖД».

**Положения, выносимые на защиту:**

1. Понятие «критерий малодеятельности железнодорожной линии» и уточненная трактовка термина «малодеятельная железнодорожная линия».

2. Адаптивный механизм деятельности малодеятельной линии.

3. Модель интегральной оценки использования инфраструктуры малодеятельных линий.

4. Методика оценки использования инфраструктуры малодеятельных линий.

**Степень достоверности и апробации работы.** Корректное применение признанных и апробированных теорий и методов исследования подтверждается сопоставимостью теоретических и экспериментальных результатов с их успешным практическим использованием при внедрении разработанных механизмов и методик на предприятиях инфраструктуры малодеятельных железнодорожных линий.

Основные положения диссертации обсуждались на конференциях и совещаниях: Всероссийская научно-техническая конференция «Интеллектуальные системы управления на железнодорожном транспорте – ИСУЖТ-2012» (Москва, ОАО «НИИАС», 2012), XIII научно-практическая конференция «Безопасность движения поездов» (Москва, МИИТ-МГУПС, 2012),

III Международная научно-практическая конференция «Транспортная инфраструктура Сибирского региона» (Иркутск, ИрГУПС, 2012), Международная научно-практическая конференция «Интеллектуальные системы управления на железнодорожном транспорте – ИСУЖТ-2013» (Москва, ОАО «НИИАС», 2013), Всероссийская научно-практическая конференция «Транспорт-2013» (Ростов-на-Дону, РГУПС, 2013), Международная научно-практическая конференция «Транспорт России: проблемы и перспективы 2013» (Санкт-Петербург, Институт проблем транспорта РАН им. Н.С. Соломенко, 2013), Всероссийская научно-техническая конференция (с международным участием) «Транспорт Урала-2013», посвященная 135-летию Свердловской железной дороги (Екатеринбург, УрГУПС, 2013), V Международная научно-практическая конференция «Транспортная инфраструктура Сибирского региона» (Иркутск, ИрГУПС, 2014), XII Всероссийское совещание по проблемам управления (ВСПУ-2014) (Москва, ИПУ РАН, 2014).

По результатам диссертационных исследований получен патент РФ на полезную модель и свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «Автоматизируемая система использования малодеятельных железнодорожных линий».

**Публикации.** По теме диссертации опубликовано 10 печатных работ общим объемом 7,5 п.л., в том числе 3 статьи в изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки России.

**Структура диссертации.** Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, библиографического списка, содержащего 104 источника, и 10 приложений. Основная часть работы изложена на 129 машинописных страницах и включает 39 рисунков и 2 таблицы.

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

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

**В первой главе** выявлены противоречия в определении понятия «малодеятельная железнодорожная линия» в нормативно-технических и нормативно-правовых источниках железнодорожного транспорта. Выполнен анализ современного состояния инфраструктуры и производственно-хозяйственных показателей деятельности МДЖЛ и обзор нормативно-правового регулирования перевозок на таких линиях.

В результате анализа установлено, что в действующих нормативно-правовых документах встречается различная трактовка термина «малодеятельная железнодорожная линия». В качестве критериев отнесения железнодорожных линий к малодеятельным применяют: размеры движения, техническую оснащенность, финансовые результаты эксплуатации, другие производственные показатели.

Анализ графика движения поездов за 2009 – 2011 гг. показал, что в 2009 году 30 % рассматриваемых малодеятельных линий имели суточные размеры движения не более 4 пар поездов в сутки, в 2010 г. – 50 %, а в 2011 г. – 84 %, то есть наблюдается снижение количества пар поездов в сутки. При этом средняя длина малодеятельных линий составляет 60 км.

На рисунке 1 приведены финансовые результаты производственно-хозяйственной деятельности МДЖЛ – снижение чистой прибыли за 2011 – 2013 гг., что достаточно объективно отражает тенденцию снижения их эффективности.

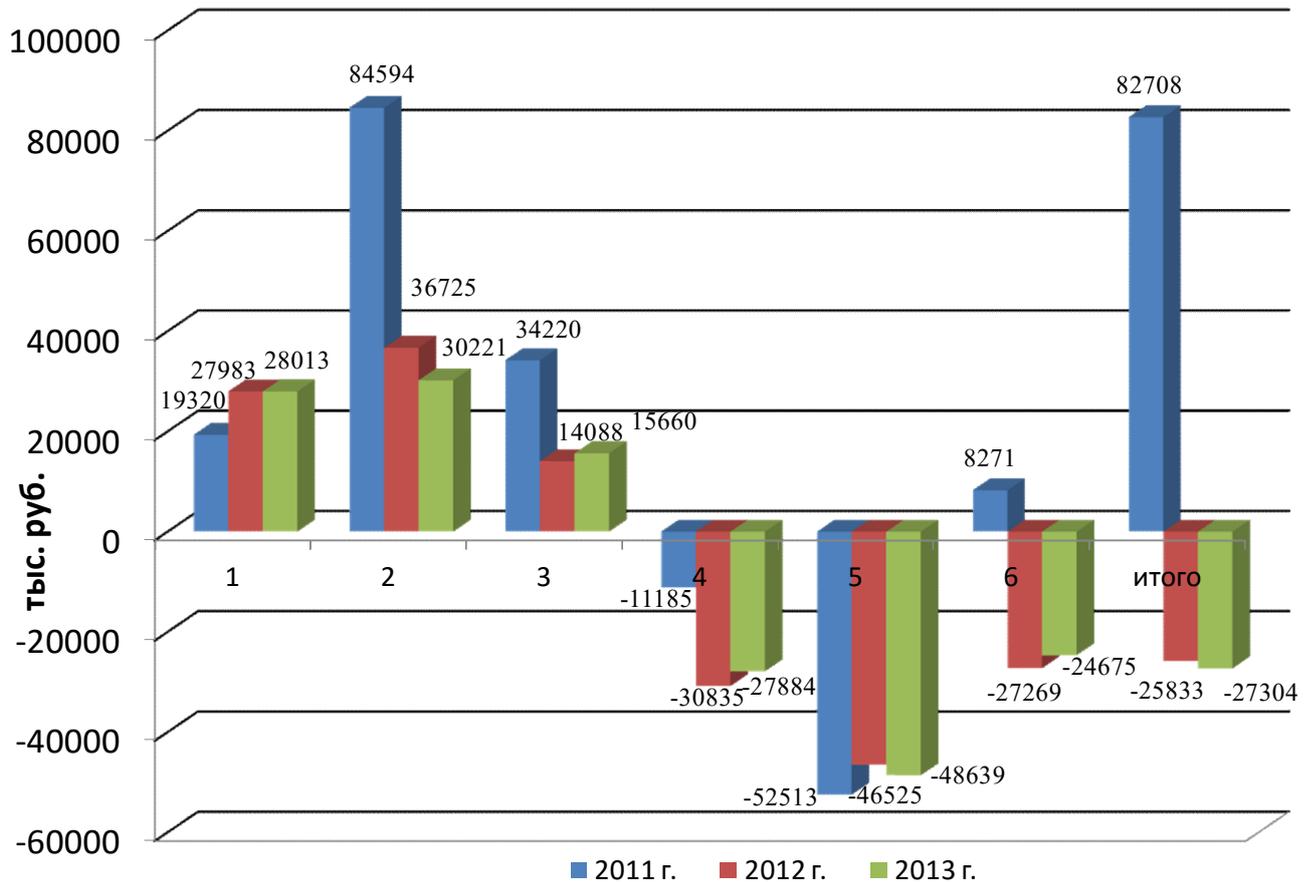


Рисунок 1 – Чистая прибыль (убытки) малодеятельных линий

Основной фактор, актуализирующий проблему – низкая рентабельность (убыточность). Убытки ОАО «РЖД» от их эксплуатации составляют в среднем 2 млрд. руб. в год, а дотации от субъектов РФ не превышают 50 млн.руб. При этом необходимо отметить, что за последние 10 лет значительно увеличилась протяженность МДЖЛ.

На основании выполненного анализа уточнена трактовка термина «малодеятельная железнодорожная линия» – железнодорожный путь общего пользования с невысокой грузонапряженностью и низкой эффективностью работы, финансово-экономический результат которой не обеспечивают потребной рентабельности от собственной деятельности.

Структурная реформа на железнодорожном транспорте определила одно из важных направлений его работы – повышение эффективности эксплуатации и сокращение убыточности малодеятельных линий. Это проявляется в одной из четырех стратегий: экономически обоснованное использование или модернизация инфраструктуры малодеятельных железнодорожных линий, передача в частную собственность или в аренду, дотации от заинтересованных лиц, консервация и закрытие с демонтажем инфраструктуры. Эффективная реализация каждой стратегии требует нормативно-правовой поддержки.

Настоящая работа направлена на повышение эффективности использования инфраструктуры малодеятельных линий, и в первую очередь, за счет выработки управленческих решений оцениваемых научно обоснованными показателями.

**Во второй главе** разработаны адаптивные механизмы деятельности, модели количественной и качественной оценок малодеятельных линий.

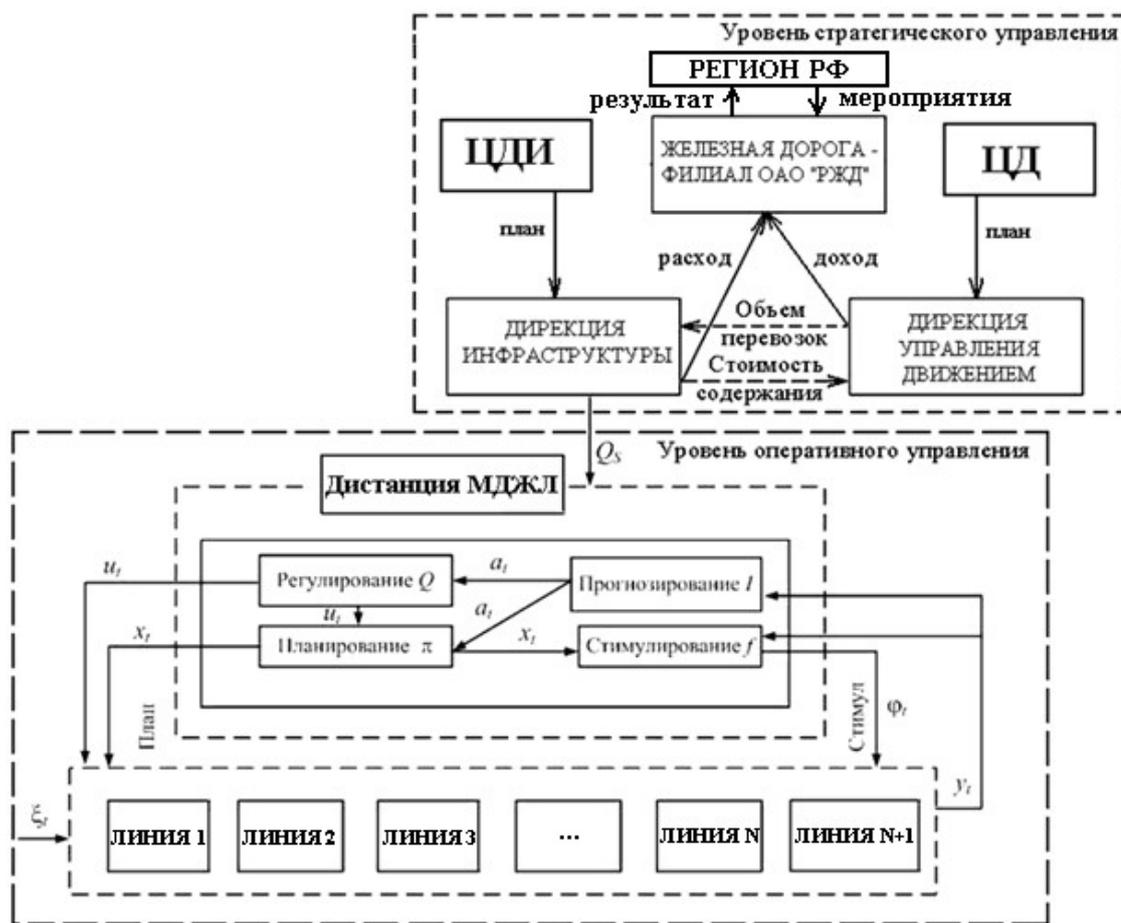


Рисунок 2 – Структура адаптивного механизма деятельности малодеятельной линии

При разработке адаптивного механизма деятельности малодеятельных линий рассматривается как система, состоящая из «Исполнителя», «Центра» и «Управляющего». «Управляющий» – «ДИ (дирекция инфраструктуры)», которая на основе процедуры стратегического прогнозирования  $I_S$  и выделения ресурсов  $Q_S$  выполняет функцию регулирования использования инфраструктуры малодеятельных линий. Для наполнения экспертными решениями создается сектор «Дистанция МДЖЛ», который с собственным бюджетом выступает в качестве «Центра» и обладает функциями управления «Исполнителем»: адаптивное прогнозирование эксплуатации, распределение ресурсов, планирование и стимулирование на выполнение заданий. В качестве «Исполнителя» выступают малодеятельные железнодорожные линии (рисунок 3).

На рисунке 3 приняты следующие обозначения:  $I$  – адаптивное прогнозирование на основе обучения (оценка  $a_t$ ),  $Q$  – регулирование (ресурс  $u_t$ ,  $u \in U \subset R^e$ ),  $\pi$  – планирование (план  $x_t$ ),  $f$  – стимулирование (стимул  $\phi_t$ ),  $\xi$  – влияние внешней среды (стохастическая помеха  $\xi \in \Theta \subset R^s$ ),  $y_t$  – выход.

Система начинает функционировать в периоде  $t = 0, 1 \dots$  с того, что на вход подаются управления Дистанции МДЖЛ: план (или норматив)  $x_t$  и ресурс  $u_t$  (например, финансовый) при одновременном воздействии внешней среды в виде стохастической помехи  $\xi_t$ , значение которой известно малодеятельной линии, но неизвестно Дистанции МДЖЛ. Далее, на основе  $a_{t+1}$  Дистанция МДЖЛ использует процедуры планирования  $\pi$  и регулирования  $Q$ , чтобы оп-

ределить план (норматив)  $x_{t+1}$  и ресурс  $u_{t+1} = Q(a_{t+1})$ ,  $u_{t+1} \in U_{t+1}$  на период  $t+1$ :  $x_{t+1} = \pi(a_{t+1})$ ,  $x_{t+1} \in X_{t+1}$ ,  $\pi(a) \uparrow a$ . Причем  $\pi$  есть строго монотонно возрастающая функция по  $a$ . Процедуры планирования  $\pi$  и регулирования  $Q$  являются непрерывными функциями. Сопоставляя фактический выход  $y_t$  с запланированным  $x_t$ , Дистанция МДЖЛ определяет стимул.

Целевая функция малодеятельной линии в периоде  $t$  принимает следующий вид:

$$V_t = \sum_{\tau=t}^{t+T} \rho^{\tau-t} \Phi_{\tau}, \quad (1)$$

где  $\rho$  – коэффициент дисконтирования для приведения к текущему моменту времени  $t$  будущих стимулов,  $0 < \rho < 1$ ,  $T$  – дальновидность Дистанции МДЖЛ.

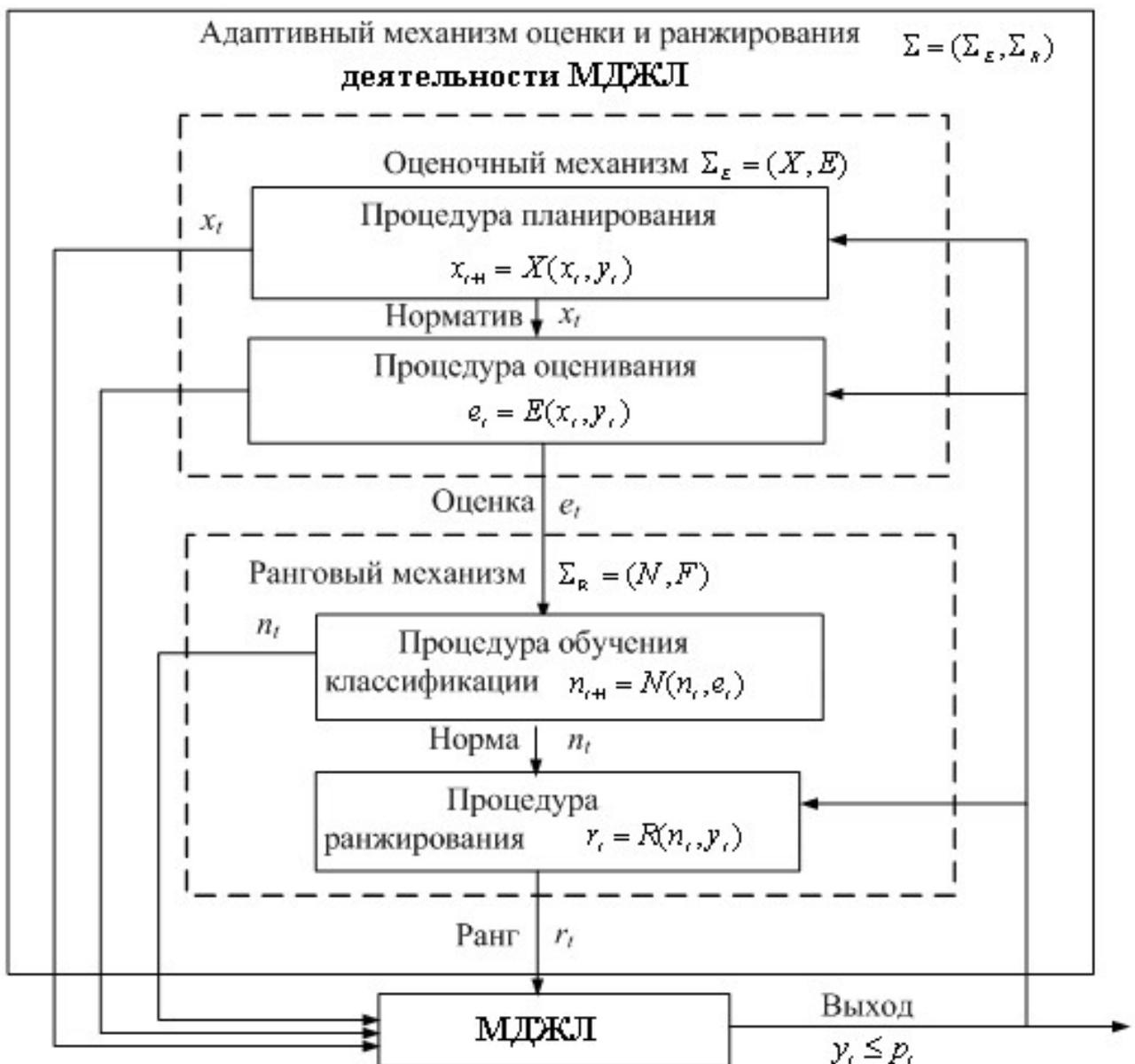


Рисунок 3 – Адаптивный механизм оценки и ранжирования деятельности малодеятельных линий

Для определения количественной оценки функционирования малодеятельной линии применяется адаптивный оценочный механизм (АОМ). Сопоставление в этом механизме полученной оценки  $e_t$  с адаптивной нормой  $n_t$  формирует качественную оценку (ранг) выхода малодеятельной линии в ранговом адаптивном механизме (РАМ). Последовательно определять количественную и качественную оценки малодеятельной линии позволяет адаптивный механизм оценки и ранжирования (АМОР) (рисунок 3). В этом механизме оценка малодеятельной линии  $e_t$  определяется сопоставлением норматива  $x_t$  с выходом  $y_t$ . На ее основе корректируется норма ранжирования  $n_{t+1}$  и определяется ранг  $r_{t+1}$ . Адаптивность механизма обеспечивается непрерывностью настройки норм ранжирования и нормативов оценивания. Малодеятельная железнодорожная линия заинтересована в увеличении оценок и рангов. Ее целевая функция описывается формулой:

$$W(\bar{y}) = V_E(\bar{y}) + V_R(\bar{y}) = \sum_{t=1}^T \rho^{t-1} [E(x_t, y_t) + R(n_t, y_t)], \quad (2)$$

Чтобы исследовать, систематизировать и структурировать работу малодеятельной линии для конкретных производственных ситуаций с учетом практически значимых групп оценочных факторов создается модель интегральной оценки на основе количественной и качественной оценок деятельности малодеятельной линии.

**Третья глава диссертации** посвящена разработке модели интегральной оценки и механизму контроля деятельности малодеятельной линии. Интегральная оценка деятельности (ИОД) малодеятельной линии представляет собой сложную иерархическую процедуру и обеспечивает Дистанцию МДЖЛ информацией о малодеятельной линии для принятия управленческих решений по повышению их финансовой устойчивости и конкурентоспособности. На оперативном уровне управления выбираются первичные показатели в производственной, финансовой и кадровой областях, задается эталонное состояние малодеятельной линии (показатели, имеющие количественную определенность, достоверность и однозначность измерений). Первичные показатели в системе оценивания малодеятельной линии различаются на основные и дополнительные. Основными показателями являются выполнение нормативов, норм и обязательных плановых заданий, максимальное выполнение которых улучшает конечные результаты и качество работы, увеличивает эффективность. При невыполнении основного показателя выставляется штрафная оценка – оценка при которой не выполняются правила игры. Меньшей значимостью обладают дополнительные показатели, которые определяют увеличение эффективности производства при внедрении достижений научно-технического прогресса и отражают социально-психологический климат коллектива, исполнительскую дисциплину. При их невыполнении общая оценка ухудшается.

На следующем этапе формирования интегральной оценки деятельности малодеятельной линии первичные показатели сводятся в частную оценку, образуя локальную оценку. Чтобы определить результаты деятельности МДЖЛ по нескольким показателям одновременно объединяются локальные ранги в промежуточные оценки специальным эвристическим механизмом – матрицей свертки. Она представляет таблицу с заданными функциями свертки только двух показателей: значение одного определяют столбец, значение другого – строку соответственно. Значение ранга свертки указывается на пересечении столбца и строки (рисунок 4).

Представленная последовательность определения ранга в интегральной оценке малодеятельной линии необходима для осуществления постоянного контроля и регулирования производственной деятельности.

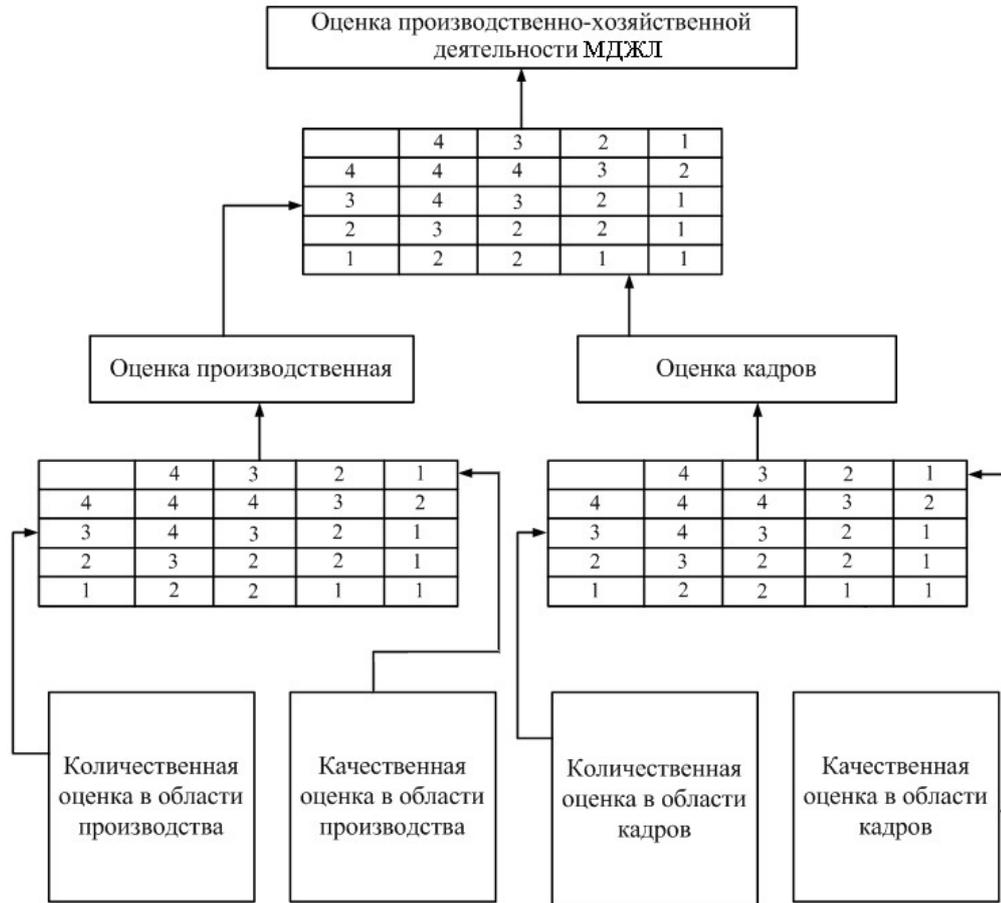


Рисунок 4 – Промежуточная оценка деятельности малодеятельной линии

По ранее достигнутым результатам деятельности осуществляется корректировка заданий. Для этого разработан адаптивный механизм контроля деятельности (оценка функционирования), состоящий из блоков иерархически упорядоченной совокупности оценочных и ранговых адаптивных механизмов (рисунок 5).

Модель интегральной оценки деятельности линии позволяет разработать и автоматизировать методику определения эффективности использования инфраструктуры малодеятельной железнодорожной линии.

**В четвертой главе** разработана методика организации использования инфраструктуры малодеятельной линии, проведена ее апробация, выполнена верификация интегральной оценки деятельности Дистанции МДЖЛ в АСУ «Автоматизируемая система использования малодеятельных железнодорожных линий».

Результат работы Дистанции МДЖЛ определяется интегральной оценкой деятельности, которая формируется в два этапа. На первом этапе определяется и анализируется интегральная оценка малодеятельной линии, которая используется для принятия управленческих решений направленных на повышение финансовой устойчивости и конкурентоспособность такой линии. На втором этапе определяется оценка управленческих решений органа управления (Дистанции МДЖЛ) (рисунок 6).

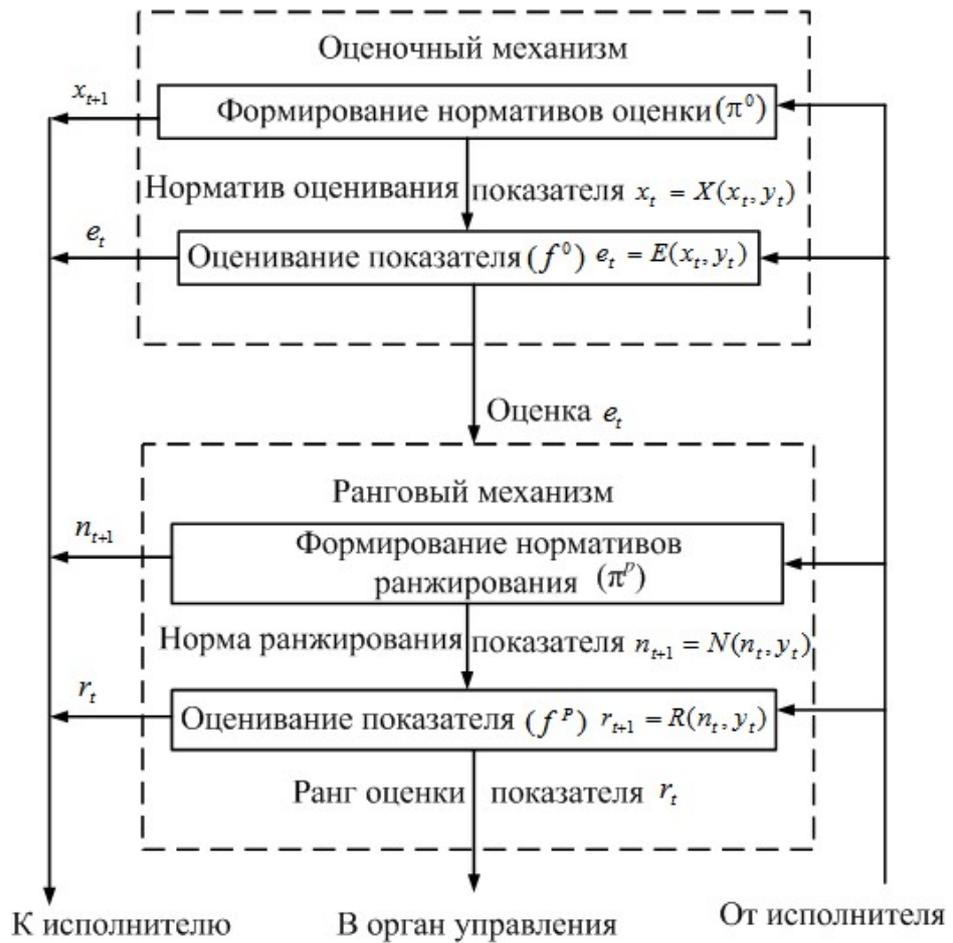


Рисунок 5 – Механизм контроля деятельности малодеятельной линии

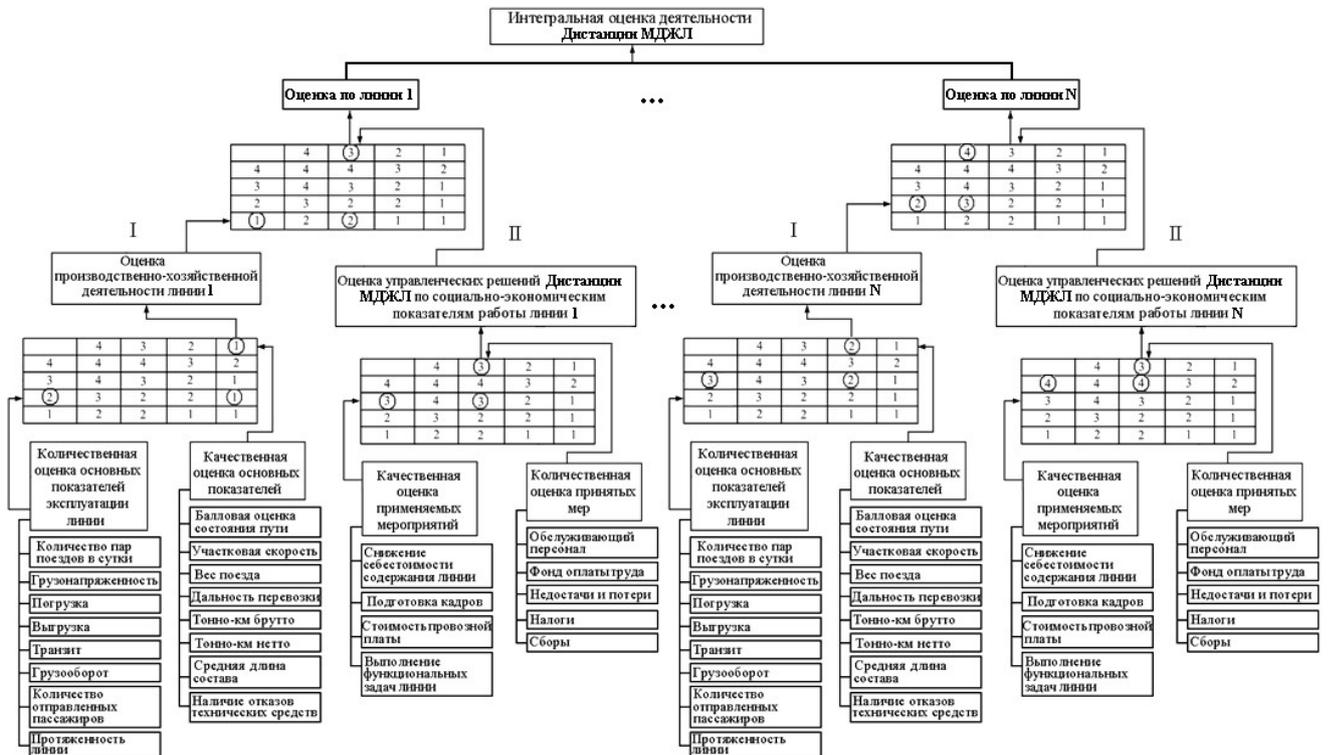


Рисунок 6 – Алгоритм определения интегральной оценки деятельности Дистанции МДЖЛ

Определение оценки малодеятельной линии реализовано в программе «Автоматизируемая система использования малодеятельных железнодорожных линий» на языке Delphi.

Локальный ранг оценки Дистанции МДЖЛ по качественным показателям управленческих решений определен с использованием адаптивного механизма оценки и направлен на улучшение показателей работы малодеятельной линии (АМОР-Д). Количественной характеристики определяют ранжирование внедряемых мероприятий (АМОР-ДМ) (рисунок 7).

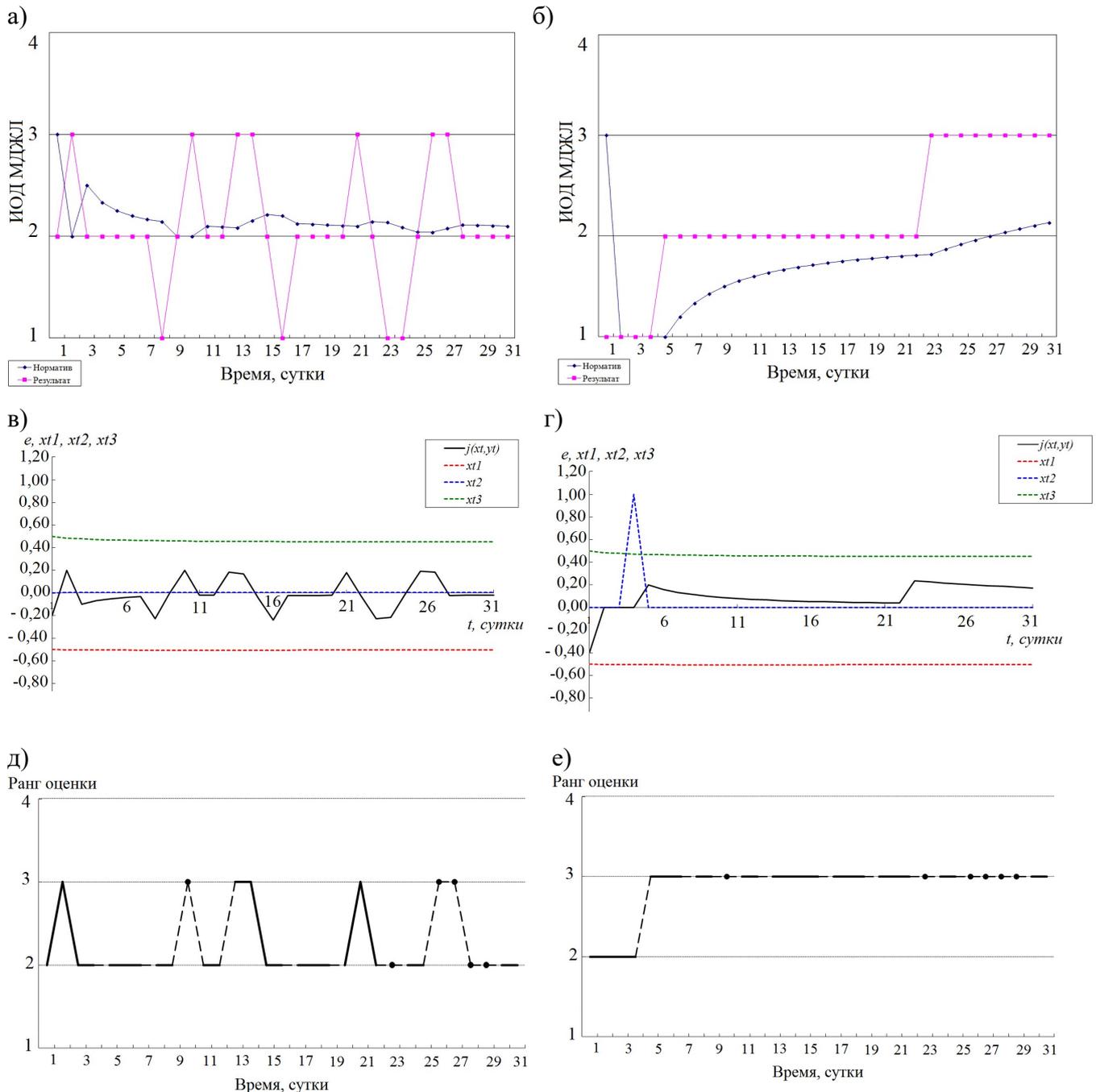


Рисунок 7 – Результаты функционирования АМОР-Д, АМОР-ДМ по малодеятельной железнодорожной линии: а – график изменения в интегральной оценке деятельности малодеятельной железнодорожной линии и норматив ее оценивания; б – график количества решений и норматив их оценивания; в – оценка МДЖЛ; г – количество решений Дистанции МДЖЛ; д – локальный ранг оценки качественной характеристики; е – локальный ранг оценки количественной характеристики.

АМОП-Д обеспечивает контроль внедрения управленческого решения Дистанцией на малодеятельной линии и позволяет осуществлять ранжирование деятельности по «слабому» показателю такой линии. В результате становится известна текущая интегральная оценка малодеятельной линии, которая сравнивается с ранее достигнутой. Причем АМОП-Д анализирует не только полученную локальную оценку «слабого» показателя, но и проверяет, чтобы не ухудшились другие показатели при расчете интегральной оценки малодеятельной линии. АМОП-ДМ ранжирует количество внедряемых мероприятий и определяет процент успешности АМОП-Д.

Показатели количественной оценки направлены на стимулирование сотрудников Дистанции МДЖЛ, а качественной – на стимулирование руководителей Дистанции МДЖЛ. «Автоматизируемая система использования малодеятельных железнодорожных линий» сводит промежуточные ранги оценок Дистанции МДЖЛ (рисунок 8) по всем малодеятельным железнодорожным линиям в интегральной оценке деятельности Дистанции МДЖЛ (рисунок 9).

Автоматизированная система использования малодеятельных железнодорожных линий выставляет ранг оценки малодеятельной железнодорожной линии на уровне оперативного руководства. Первый ранг характеризует неэффективность принимаемых мер Дистанцией МДЖЛ для данной малодеятельной железнодорожной линии или необоснованность ее использования, второй ранг – малодеятельная железнодорожная линия нуждается в постоянном внедрении эффективных мероприятий, третий ранг – внедряемые мероприятия удовлетворяет текущим потребностям малодеятельной линии на ее содержание и четвертый ранг – управленческие решения обеспечивают рентабельный уровень деятельности малодеятельной линии. На уровне стратегического управления автоматизированная система использования малодеятельных железнодорожных линий предлагает дирекции инфраструктуры выбрать стратегию, номер которой соответствует полученному рангу Дистанции МДЖЛ. В данном случае первый ранг соответствует закрытию малодеятельной железнодорожной линии (демонтаж), второй – консервации малодеятельной линии, третий – приватизации малодеятельной железнодорожной линии или дальнейшая ее эксплуатация силами и средствами нового собственника, четвертый – оптимальному использованию инфраструктуры малодеятельных линий. В тех случаях, когда дотации не покрывают расходы на содержание инфраструктуры малодеятельных линий и непрерывно повторяется первый или второй ранг, то для дирекции инфраструктуры имеются правомерные основания, чтобы использовать предложенные «Автоматизируемой системой использования малодеятельных железнодорожных линий» рекомендации по закрытию или консервации малодеятельной линии.

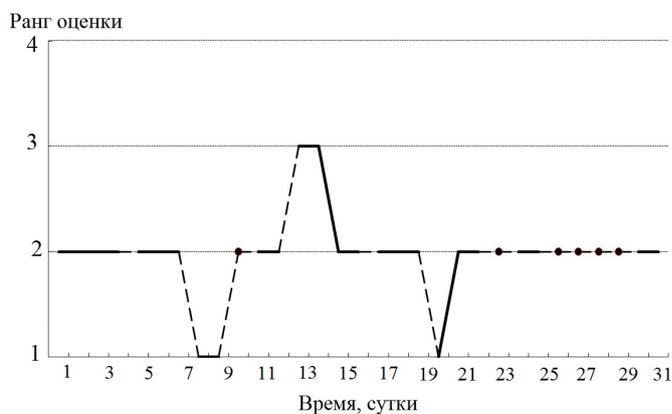


Рисунок 8 – Интегральная оценка деятельности Дистанции МДЖЛ по малодеятельной линии

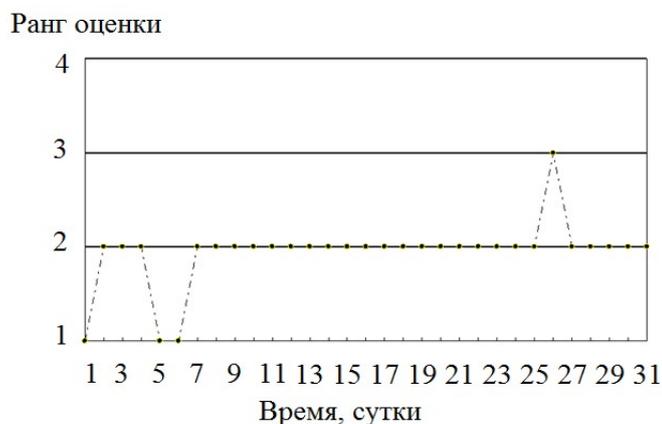


Рисунок 9 – Интегральная оценка деятельности Дистанции МДЖЛ за месяц

«Автоматизируемая система использования малодеятельных железнодорожных линий» на основе ее интегральной оценки выдает основные мероприятия по снижению эксплуатационных расходов, которые разнообразны и адаптированы под каждую малодеятельную линию.

Эффективное использование инфраструктуры малодеятельных линий, основанное на объективном их оценивании, позволяет улучшить экономические показатели деятельности линий и вывести их на рентабельный уровень функционирования.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании выполненных исследований получены результаты, представляющие собой научно-обоснованные актуальные решения по организации использования инфраструктуры малодеятельных линий в современных условиях работы железнодорожного транспорта.

1. В результате выполненных исследований предложено понятие «критерий малодеятельности железнодорожных линий» – величина финансово-экономического результата при которой не обеспечивается потребная рентабельность от деятельности железнодорожной линии.

Уточнена трактовка термина «малодеятельная железнодорожная линия» – железнодорожный путь общего пользования с невысокой грузонапряженностью и низкой эффективностью работы, финансово-экономический результат которой не обеспечивает потребной рентабельности от собственной деятельности.

2. Разработан адаптивный механизм функционирования малодеятельной железнодорожной линии, позволяющий на основе существующих производственных мощностей вырабатывать организационные варианты эффективного использования инфраструктуры. При этом установлено, что представляется возможным снизить эксплуатационные расходы до 30%.

3. Разработана модель интегральной оценки использования инфраструктуры малодеятельных железнодорожных линий, которая позволяет учитывать характеристики производственно-хозяйственной деятельности, влияющие на основные показатели работы таких линий.

4. Разработана методика интегральной оценки использования инфраструктуры малодеятельных линий, позволяющая анализировать производственно-хозяйственную деятельность, вырабатывать и оценивать предложенные управленческие решения по повышению эффективности использования инфраструктуры малодеятельных линий.

5. Методика интегральной оценки использования инфраструктуры малодеятельных линий в результате проведенных численных экспериментов верифицирована. Разработанный программный продукт «Автоматизируемая система использования малодеятельных железнодорожных линий» (свидетельство №204613975), позволяет вырабатывать с учетом существующих ресурсов в автоматическом режиме варианты управленческих решений производственно-хозяйственной деятельности, оценивать эти варианты и предлагать наиболее приемлемые.

6. В результате исследований предложены рекомендации в регламент взаимодействия Дирекции инфраструктуры и Дирекции управления движением по малодеятельным линиям.

7. На основании исследований и разработок, выполненных в настоящей работе: предложен и внедрен для ООО «Специалист» программный продукт, позволяющий находить рациональные управленческие решения по эффективному использованию ресурсов в процессе эксплуатации малодеятельной линии в условиях аутсорсинга; внедрена в ООО «Магистраль» методика интегральной оценки вариантов организации функционирования малодеятельной линии, что позволило повысить экономическую эффективность работы на 4,2%; для ООО «ТоргИнвест» предложены рекомендации для разработки регламентов взаимодействия с управленческими структурами малодеятельных линий.

## СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

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

1. Юшков, М.Е. Разработка управленческих решений по эффективному использованию малодеятельных железнодорожных линий / Н.Ф. Сирина, М.Е. Юшков, А.В. Смольянинов // Транспорт Урала. – 2012. – № 2. – С. 75-80.
2. Юшков, М.Е. Разработка методических рекомендаций по расчету основных показателей производственно-хозяйственной деятельности малоинтенсивных железнодорожных станций / Н.Ф. Сирина, М.Е. Юшков, Н.И. Сергеев // Транспорт: наука, техника, управление. – 2013. – №1. – С. 62-66.
3. Юшков, М.Е. Интегральная оценка малодеятельных железнодорожных линий ОАО «РЖД» как основа эффективного и обоснованного использования их инфраструктуры в транспортной сети региона / Н.Ф. Сирина, М.Е. Юшков, А.Г. Галкин // Экономика региона. – 2015. – № 1 (41). – С. 270-281.

### Научные публикации в прочих изданиях:

4. Юшков, М.Е. Интегральная оценка производственно-хозяйственной деятельности малодеятельных железнодорожных линий как основа их эффективного использования / Н.Ф. Сирина, М.Е. Юшков // Транспорт России: проблемы и перспективы 2013: Сборник статей международной научно-практической конференции. СПб.: ООО «Профессионал». – 2013 г. – С. 50-55.
5. Юшков, М.Е. Разработка эффективного механизма эксплуатации малодеятельной железнодорожной линии / Н.Ф. Сирина, М.Е. Юшков // Сборник трудов международной научно-практической конференции «Транспорт 2013». Ростов н/Д.: РГУПС, 2013. – С. 207-209.
6. Юшков, М.Е. Математическое моделирование оценки малодеятельных железнодорожных линий ОАО «РЖД» / Н.Ф. Сирина, М.Е. Юшков // Сборник трудов научно-практической конференции «Интеллектуальные системы управления на железнодорожном транспорте ИСУЖТ-2012» – М.: Изд-во МИИТ, 2013. – С. 135-138.
7. Юшков, М.Е. Повышение эффективности использования малодеятельных железнодорожных линий / Н.Ф. Сирина, М.Е. Юшков // 13 Научно-практическая конференция «Безопасность движения поездов», Изд-во МИИТ, 2012. – С. X14
8. Юшков, М.Е. Анализ показателей производственно-хозяйственной деятельности малоинтенсивных железнодорожных станций / М.Е. Юшков // Транспортная инфраструктура Сибирского региона: материалы III Всероссийской науч.-практ конф. с межд. участием. Том 2 – Иркутск: Изд-во ИрГУПС, 2012. – С. 533-537.
9. Юшков, М.Е. Управление инфраструктурой малодеятельных железнодорожных линий ОАО «РЖД» на основе интегральной оценки / М.Е. Юшков // Транспортная инфраструктура Сибирского региона: Материалы пятой международной научно-практической конференции: Иркутск. Изд-во ИрГУПС. 2 т. 2014. С. 329-334. ISBN 978-5-98710-268-8
10. Юшков, М.Е. Автоматизируемая система управления и мониторинга инфраструктуры малодеятельных железнодорожных линий ОАО «РЖД» как основа их эффективного и обоснованного использования в перевозочном процессе / Н.Ф. Сирина, М.Е. Юшков // Труды XII Всероссийского совещания по проблемам управления. Москва. ИПУ РАН. С. 4794-4806

Личный вклад автора в работах, опубликованных в соавторстве, заключается в следующем: [1,2,7] – анализ производственных показателей деятельности МДЖЛ и разработка управленческих решений, [3,5] – разработка модели и методики интегральной оценки МДЖЛ, [4,6] – разработка адаптивных механизмов деятельности МДЖЛ, [10] – разработка АСИ МДЖЛ.