

УДК 656.078.11, 656.27

Технологическая координация эксплуатационной работы малодеятельных железнодорожных линий

Н. Ф. СИРИНА¹, М. Е. ЮШКОВ²

¹Уральский государственный университет путей сообщения, Екатеринбург, 620034, Россия

²Свердловская железная дорога — филиал ОАО «РЖД», Екатеринбург, 620034, Россия

Аннотация. В современных условиях загрузки существующей железнодорожной сети Российской Федерации 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 обостряют проблему эффективного использования инфраструктуры малодеятельных железнодорожных линий (МДЖЛ).

Рентабельность использования инфраструктуры МДЖЛ не только определяется потребностями социально-экономического развития региона страны, но и зависит от продуктивного взаимодействия железной дороги, грузоотправителей и органов власти субъекта РФ с учетом коммерческих интересов ОАО «РЖД».

Особенностью подхода, предлагаемого в статье, является применение методов теории активных систем и использование адаптивного механизма деятельности, которые позволяют смоделировать и реализовать методику обоснованного использования инфраструктуры малодеятельных линий за счет технологической координации участников перевозочного процесса.

Ключевые слова: малодеятельная железнодорожная линия; инфраструктура; стратегия; адаптивный механизм деятельности; технологическая координация

Введение. В настоящее время на железнодорожных путях общего пользования России действует более 100 малодеятельных линий эксплуатационной длиной свыше 8 тыс. км (более 9% протяженности всей сети) с численностью обслуживающего персонала более 10 тыс. чел. Эти линии в основном являются убыточными — эксплуатационные расходы по ним превышают 3 млрд руб. в год и только на треть покрываются тарифными поступлениями от перевозок.

Исследование понятия «малодеятельная железнодорожная линия». Проблема неэффективного использования инфраструктуры малодеятельных железнодорожных линий (далее — МДЖЛ) многогранна. Прежде чем приступить к ее решению, необходимо иметь четкое представление, согласно каким критериям железнодорожная линия является малодеятельной. Общепринятое определение железнодорожных линий в [1] по нормам проектирования делит их на категории в зависимости от назначения в общей сети железных

дорог, характера и размеров перевозок. В соответствии с [2] железные дороги Министерства путей сообщения по своему назначению делились на категории по грузонапряженности: скоростные, особо грузонапряженные, I–IV категории, внутростанционные соединительные и подъездные пути (независимо от грузонапряженности).

В связи со значительным сокращением объемов перевозок [3] в 1997 г. введена новая система классификации действующих железнодорожных линий (по грузовому направлению), которая предусматривала четыре категории по грузонапряженности и вводила новое понятие для железнодорожных линий с незначительной годовой грузонапряженностью (до 5 млн т·км брутто/км в год) — «малодеятельные железнодорожные линии».

В 1998 г. «Параметры инфраструктуры на линиях различных категорий» [4] относят к малодеятельным железнодорожным линиям с приведенной грузонапряженностью, равной или менее 1,5 млн т·км брутто/км в год.

В 2000 г. на железнодорожном транспорте нормативными документами вводятся критерии отнесения линий к малодеятельным. Так, [5] определило малодеятельные линии как участки железных дорог с размерами движения пассажирских и грузовых поездов в сумме по графику не более 8 пар поездов в сутки, а [6] — как главные пути третьего и четвертого классов с максимально установленными скоростями движения пассажирских поездов 80 км/ч, грузовых — 60 км/ч и грузонапряженностью 5 млн т·км брутто/км в год и менее.

В нормативно-правовых документах железнодорожного транспорта последующих годов используются термины «малодеятельная» или «малоинтенсивная» линия, причем они являются синонимами. Толковый словарь словообразовательных единиц русского языка [7] предлагает следующую интерпретацию при словообразовании прилагательных из двух корней:

1. «Мало» и «деятельный» = «малодеятельный» — приносящий незначительный результат;

■ E-mail: nsirina@usurt.ru (Н. Ф. Сирина)

2. «Мало» и «интенсивный» = «малоинтенсивный» — обладающий незначительной производительностью.

Таким образом, применительно к железнодорожному транспорту малодетальная линия понимается как железнодорожная линия с незначительной производительностью. В дальнейшем авторы попытаются определить эту величину по результатам деятельности МДЖЛ.

Начиная с 2000-х гг. наблюдался стабильный рост грузовых и пассажирских перевозок на железнодорожном транспорте. В 2003 г. закон [1] определил железнодорожные пути общего пользования с низкой эффективностью работы и невысокой грузонапряженностью, критерии отнесения к которым утверждаются постановлением Правительства Российской Федерации, понятием «малодетальная линия». Это определение приказом Минтранса РФ № 286 от 21.12.2010 г. заменило существовавшее понятие малодетальной линии «Правил технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации» [5] в редакции от 26.05.2000 г. и вступило в силу 01.06.2012 г. [8].

В марте 2013 г. распоряжение ОАО «РЖД» № 581р [9] рекомендует следующие критерии отбора малодетальных участков пути:

1. Класс пути: 3 – 5;
2. Грузонапряженность: не более 25 млн т·км брутто/км в год;
3. Пропущенный тоннаж, срок службы: не более 350 млн т брутто, 15 лет;

4. Движение пригородных и пассажирских поездов: не более 5 пар поездов в сутки;

5. Укомплектованность бригад: менее 3 чел.

Для определения нормативных затрат на содержание инфраструктуры железнодорожных линий в соответствии с их специализацией в 2015 г. распоряжение [10] определило малодетальные линии как железнодорожные линии с суммарными размерами движения пассажирских и грузовых поездов не более 8 пар поездов в сутки с приведенной грузонапряженностью 5,0 млн т·км брутто/км в год и менее.

В связи с одновременно действующими различными понятиями и неоднозначными критериями отнесения линий к малодетальным необходимо актуальное определение понятия «малодетальная линия» с выделением в специальную категорию. Это позволит, учитывая специфику эксплуатации, эффективно управлять их инфраструктурой.

Производственно-экономические результаты использования инфраструктуры малодетальных железнодорожных линий. Для определения рентабельности МДЖЛ применена методика [11] и принято определение малодетальной линии, предложенное [10]. Согласно критериям [10] авторами отобраны МДЖЛ и разбиты на шесть основных групп в зависимости от технической оснащенности инфраструктуры, месторасположения на схеме железной дороги, выполняемых функций и уровня технических и технологических характеристик. При этом средняя длина малодетальных линий составляет не более 60 км [12].

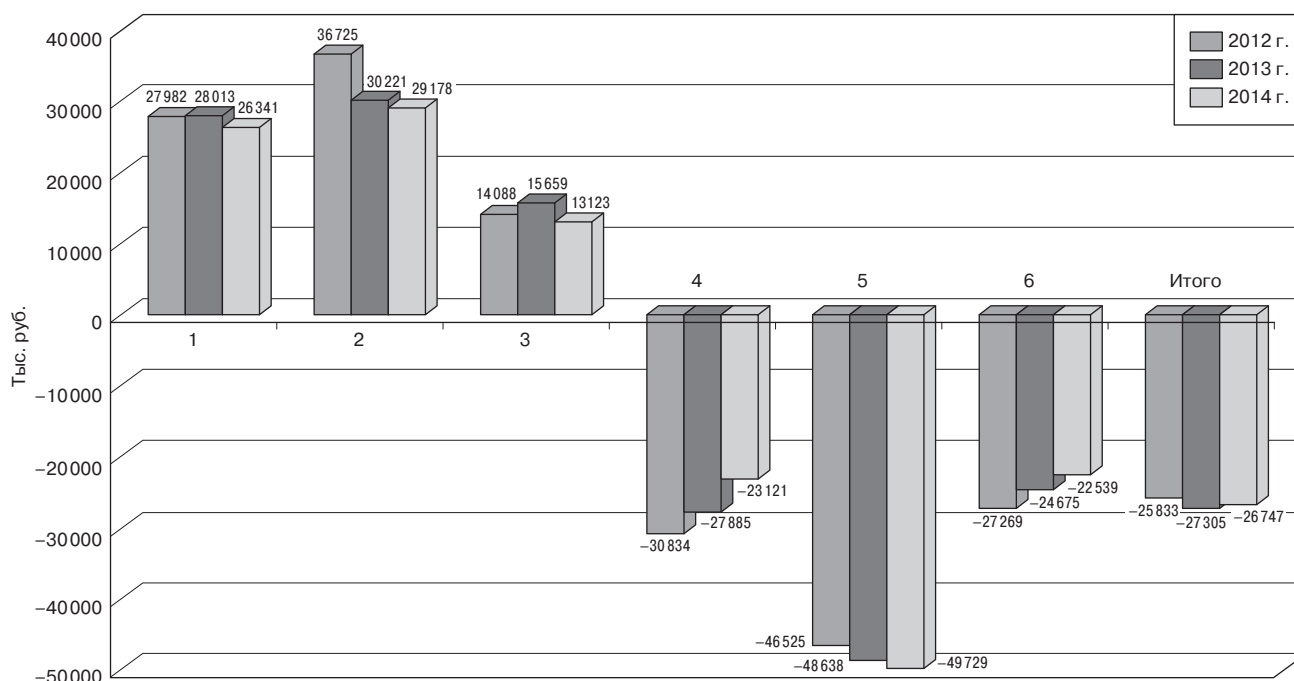


Рис. 1. Чистая прибыль (убытки) малодетальных линий
Fig. 1. Net income (loss) of low-density lines

При расчете расходов и доходов исследуемых МДЖЛ использованы отчетные данные железной дороги за период 2012 – 2014 гг. (рис. 1).

Основной фактор, актуализирующий проблему малодеятельных линий, — низкая рентабельность (убыточность). Убытки ОАО «РЖД» от эксплуатации МДЖЛ составляют в среднем 2 млрд руб. в год, а дотации от субъектов РФ не превышают 50 млн руб. При этом за последние 10 лет значительно увеличилась протяженность МДЖЛ. Основываясь на этом, представляется корректным применение в классификации железнодорожных линий критерия малодеятельности железнодорожных линий как величины финансово-экономического результата, при которой не обеспечивается потребная рентабельность от деятельности железнодорожной линии. Это определение позволяет уточнить трактовку 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».

Стратегии использования инфраструктуры МДЖЛ с учетом зарубежного опыта. В 1998 г. концепция [13] определила одно из важных направлений работы железнодорожного транспорта как повышение эффективности эксплуатации и сокращение убыточности МДЖЛ, а также распределила нерентабельные МДЖЛ по целевым критериям — для социальных, оборонных и других нужд специального назначения, чтобы убытки от их эксплуатации покрывались за счет бюджетов соответствующих источников. Следовательно, в каждом конкретном случае должен определяться выбор одной из четырех стратегий:

I. Экономически обоснованное использование инфраструктуры МДЖЛ или ее модернизация (снижение текущих эксплуатационных расходов).

II. Передача в частную собственность или в аренду, дотации от заинтересованных лиц (субъекта РФ, грузоотправителей).

III. Консервация МДЖЛ.

IV. Закрытие МДЖЛ с демонтажем инфраструктуры.

Сложившаяся ситуация в регионах страны показывает, что каждая из этих стратегий имеет различную степень эффективности. При выборе стратегии решения проблемы МДЖЛ необходимо учитывать и зарубежный железнодорожный опыт производственно-экономической деятельности разных стран мира. В странах Западной Европы проблема использования МДЖЛ возникла в конце 1940-х гг., и к 1960-м годам, например, во Франции закрыты и утрачены как объекты инфраструктуры с полосой отвода около 25 тыс. км МДЖЛ. Дальнейшее экономическое развитие Франции потребовало и развития общественного

транспорта, но вернуть МДЖЛ было невозможно, поскольку инфраструктура либо разрушена, либо оказалась в частной собственности, а выкупать ее пришлось бы по рыночной цене.

Нормативно-правовое регулирование перевозок на малодеятельных железнодорожных линиях. Эффективная реализация каждой стратегии требует нормативно-правовой поддержки. Сохранение, передача в собственность частных владельцев, аренда и распределение обязательств между ОАО «РЖД», региональными и муниципальными властями по покрытию убытков от эксплуатации МДЖЛ, исключая их закрытие, опирается в отсутствие правовой основы.

Основные требования к железнодорожным путям общего пользования приведены в [1]. Уполномоченным на осуществление административных процедур по закрытию железнодорожных линий и станций является структурное подразделение Минтранса России — Департамент государственной политики в области железнодорожного транспорта. Порядок [14] определяет совокупность действий и процедуру принятия решений по закрытию, определению источника финансирования и содержания железнодорожных путей. Решение по закрытию выполнения всех или некоторых операций железнодорожными станциями должно быть принято в течение трех месяцев с учетом предложений соответствующего субъекта Российской Федерации [15, ст. 15].

Изменение формы собственности МДЖЛ практикуется крайне редко. ОАО «РЖД» не вправе передавать в доверительное управление, аренду, залог, безвозмездное пользование, продавать МДЖЛ оборонного значения. Положение [16] определяет порядок предоставления в аренду МДЖЛ, причем изменение их назначения по техническо-распорядительному акту железнодорожной станции осуществляется в соответствии с [17].

Без государственного регулирования невозможно осуществление транспортного обслуживания населения в соответствии с конституционными принципами рыночной экономики (конкуренция, свобода экономической деятельности) и социальностью государства. Организация транспортного обслуживания населения осуществляется органами муниципальных образований субъекта РФ [ст. 52, 18].

Недостаточно только определить источники финансирования убыточных МДЖЛ [19], необходимо создать работоспособный механизм регулирования взаимоотношений между заинтересованными грузоотправителями и ОАО «РЖД» (регулирование тарифов). Указанные тарифы в [19] единые и обязательные для всех пользователей и применяются на всех участках инфраструктуры и ОАО «РЖД». Поэтому железные дороги не имеют права вводить территориально-дифференцированные тарифы, а повышение тарифов

по среднесетевым условиям приводит к потере грузо-отправителей. При этом неиндексация железнодорожных тарифов приводит к усугублению ценовых диспропорций с другими отраслями. Необходим поиск альтернативных моделей оценки роли железнодорожного транспорта в экономике [20].

Адаптивный механизм деятельности малодетельных железнодорожных линий. Возможности сохранить МДЖЛ и достаточно эффективно использовать их инфраструктуру имеются в первую очередь за счет разработки и внедрения адаптивного механизма (на основе теории активных систем [21]), осуществляющего технологическую координацию между заинтересованными лицами и ОАО «РЖД» посредством сектора «Дистанция МДЖЛ». Цель этого сектора — мониторинг и принятие решений (выбор альтернативы) в лимитах содержания линии, достоверность полученных данных и передача отчетов по работе малодетельных линий на уровень стратегического управления.

Адаптивный механизм представляет собой композицию процедур управления дистанции МДЖЛ в виде прогнозирования, планирования, финансирования и стимулирования к рентабельному использованию инфраструктуры малодетельной линии. Прогнозирование обеспечивает проведение процедур анализа, учета, оценки состояния (себестоимость содержания), перспектив развития и технико-экономического потенциала МДЖЛ с установлением сроков и темпов роста научно-технического уровня и производства. Планирование сочетает определение плановых заданий по использованию инфраструктуры МДЖЛ. Обеспечивает ресурсами МДЖЛ процедура финансирования. Стимулирование с использованием процедур контроля МДЖЛ выявляет отклонения от установленных норм и нормативов. Это побуждает персонал и руководителей МДЖЛ к выработке и реализации эффективных управленческих решений.

При разработке адаптивного механизма деятельности МДЖЛ рассматривается как система двухуровневого управления. Стратегический уровень управления осуществляет ДИ, которая выполняет функцию регулирования и прогнозирования. Оперативный уровень управления осуществляет дистанция МДЖЛ. В качестве «исполнителя» выступают предприятия, обслуживающие перевозочный процесс на малодетельной линии (рис. 2).

МДЖЛ обладают определенным потенциалом, в границах которого они функционируют. При этом итоговые показатели деятельности определяют результативность использования инфраструктуры МДЖЛ за отчетный период времени и называются оценочными показателями на выходе. Модель ограничений МДЖЛ m описывается в векторном пространстве R^m показателями выхода $y = (y_1, \dots, y_m) \in Y(p)$. Множество выходов МДЖЛ $Y(p)$ замкнуто, выпукло и

зависит от потенциала ($p = (u, \xi)$): $Y(p) \supset W(p)$, где $W(p)$ — характеризующая потенциал МДЖЛ граница $Y(p)$.

Система начинает функционировать в периоде t , $t = 0, 1, \dots$ с того, что на МДЖЛ направляются управленческие решения дистанции МДЖЛ: план (или норматив) x_t и ресурс u_t (например, финансовый) при одновременном воздействии внешней среды в виде стохастической помехи ξ_t (экономическая обстановка в стране и в мире, спрос на услуги перевозок, сезонность, район тяготения, состояние инфраструктуры регионов, другие участники перевозки), значение которой известно МДЖЛ, но неизвестно дистанции МДЖЛ.

Таким образом, МДЖЛ становится известным множеством $Y(u_t, \xi_t)$, и она выбирает показатель $y \in Y(u_t, \xi_t)$. Дистанция МДЖЛ наблюдает за выполнением показателя МДЖЛ y_t и определяет оценку показателя на выходе a_{t+1} в периоде $t + 1$:

$$a_{t+1} = I(a_t, y_t), a_0 = a^0, \quad (1)$$

где I — рекуррентная процедура прогнозирования в периоде t ; a_t — оценка выхода МДЖЛ, $a_t \in R^1, t = 0, 1, \dots$, $I(a, y) \subset C^1, I(a, y) \uparrow a, A_t \otimes Y_t \xrightarrow{I} A_{t+1}$.

При любых $a \in A$ предполагается, что процедура (1) удовлетворяет следующему условию:

$$I(a, y) \geq I(a, y') \Leftrightarrow \mu, \mu' \in \Theta, y \in W(u, \mu),$$

$$y' \in W(u, \mu'), \mu \geq \mu', u \in U,$$

причем только при $\mu = \mu'$ может быть равенство.

Если $y \in W(u, \mu), y' \in \text{int } Y(u, \xi)$, то $I(a, y) \geq I(a, y')$. Учитывая строгую монотонность $Y(u, \xi)$, на Θ существует единственный параметр $\mu \in \Theta$, при котором $y \in W(u, \mu)$. Из чего следует, что разным потенциалам $p = (u, \mu), p' = (u, \mu'), \mu \neq \mu', u \in U$, таким, что $W(u, \mu) \ni y, W(u, \mu') \ni y'$, соответствуют разные оценки, т.е. $I(a, y) \neq I(a, y')$.

Далее, на основе a_{t+1} дистанция МДЖЛ использует процедуры планирования π и регулирования Q , чтобы определить будущий план (норматив) x_{t+1} и ресурс $u_{t+1} = Q(a_{t+1}), u_{t+1} \in U_{t+1}$ на период $t + 1$: $x_{t+1} = \pi(a_{t+1}), x_{t+1} \in X_{t+1}, \pi(a) \uparrow a, \pi$ — строго монотонно возрастающая функция по a . Процедуры регулирования Q и планирования π являются непрерывными функциями.

Сопоставляя фактическое значение показателя y_t с запланированным x_t , дистанция МДЖЛ определяет стимул (например, пропускную способность, повышение скорости движения поездов, премию работникам) для МДЖЛ:

$$\phi_t = f(x_t, y_t), \phi_t \in R^1, f \in C^1, \quad (2)$$

где f — непрерывная функция стимулирования.

На этом функционирование системы заканчивается, наступает следующий период.

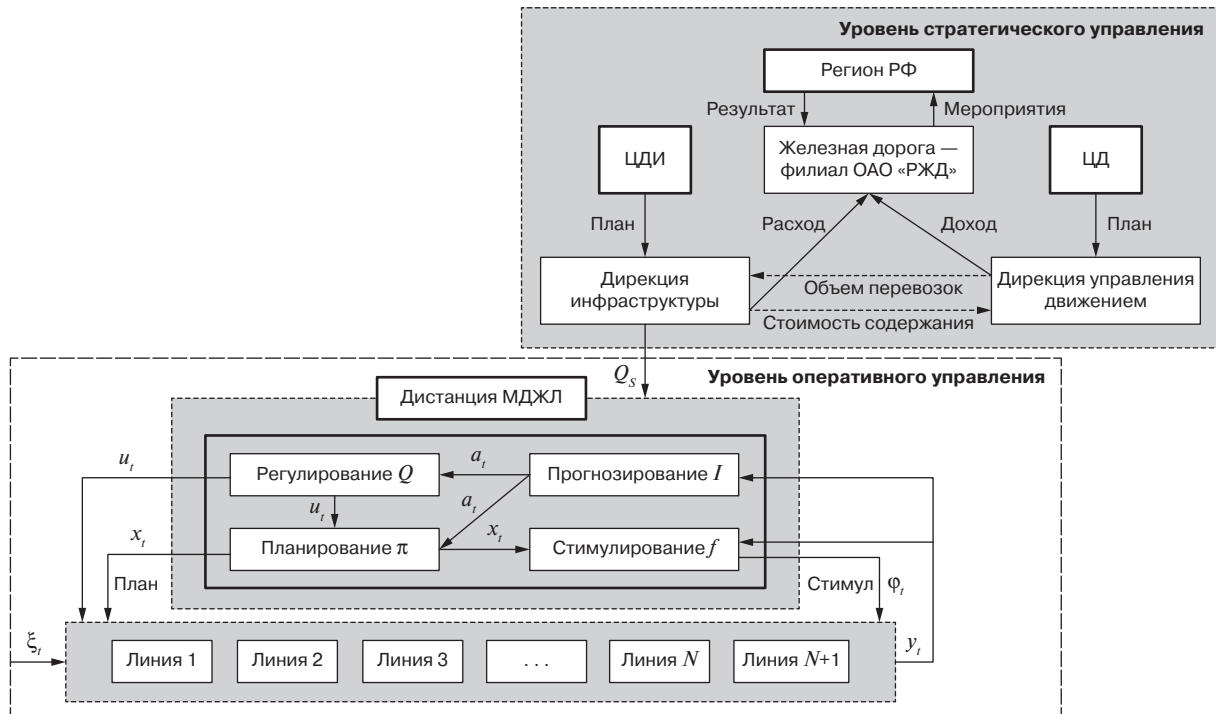


Рис. 2. Структура адаптивного механизма деятельности МДЖЛ:

I — адаптивное прогнозирование на основе обучения (оценка a_t); Q — распределение ресурсов (ресурс $u_t, u \in U \subset R^e$); π — планирование (план x); f — стимулирование (стимул ϕ_t); y_t — выход (фактическое выполнение плана); ξ — влияние внешней среды (стохастическая помеха $\xi \in \Theta \subset R^s$); Q_s — ресурсы

Fig. 2. The structure of adaptive procedure of LDL activities:
 I — adaptive prediction based on learning (value a_t); Q — distribution of resources (resource $u_t, u \in U \subset R^e$); π — planning (plan x); f — promotion (stimulus ϕ_t); y_t — output (actual implementation of the plan); ξ — impact of the external environment (stochastic disturbance $\xi \in \Theta \subset R^s$); Q_s — resources

МДЖЛ стремится увеличивать свой стимул сразу, чтобы обеспечивать стимулирование в будущем. Поэтому целевая функция МДЖЛ (критерий эффективности МДЖЛ) в периоде t принимает следующий вид:

$$V_t = \sum_{\tau=t}^{t+T} \rho^{\tau-t} \phi_{\tau}, \quad (3)$$

где ρ — коэффициент дисконтирования для приведения к текущему моменту времени t будущих стимулов, $0 < \rho < 1$; T — дальновидность дистанции МДЖЛ, исчисляемая в периодах времени.

Оценка показателя y_t вычисляется по формуле

$$e_t = k_t y_t, \quad (4)$$

$$k_t = \begin{cases} 1 + \nu \left(\frac{x_t}{y_t} - 1 \right), & \text{если } x_t \leq y_t, \\ 1 + \mu \left(1 - \frac{x_t}{y_t} \right), & \text{если } x_t > y_t, \end{cases}$$

где x_t — норматив оценивания в периоде t ; y_t — фактический показатель в периоде t ; k_t — функция стимулирования показателя y_t за отклонение от норматива x_t ; ν — коэффициент поощрения за перевыполнение норматива; μ — коэффициент наказания за невыполнение норматива; $\nu, \mu > 0$.

Учитывая, что норматив оценивания x_t рассчитывается на основе модели адаптивного прогнозирования временных рядов

$$x_t = x_{t-1} - \frac{x_{t-1} - y_{t-1}}{t-1},$$

то процедура оценки показателя $f^o(x_t, y_t)$ в (4) получается в виде

$$e_t = f^o(x_t, y_t) = y_t - \chi(x_t, y_t), \quad (5)$$

$$k_t = \begin{cases} \nu(y_t - x_t), & \text{если } x_t \leq y_t, \\ \mu(x_t - y_t), & \text{если } x_t > y_t. \end{cases}$$

Норматив на следующий период устанавливается адаптивной процедурой формирования оценки, использующей текущие фактический и нормативный показатели:

$$x_{t+1} = \pi_0(x_t, y_t) = r y_t + l x_t, \quad (6)$$

где r — коэффициент сглаживания.

Прогрессивность адаптивного механизма деятельности (АМД) обеспечивается необходимым, но достаточным условием

$$\nu + \frac{\mu r}{l-1} < 1, l < 1. \quad (7)$$

Норматив показателя с использованием метода экспоненциального сглаживания принимает следующий вид:

$$x_{t+1} = x_t + r(y_t - x_t), \quad (8)$$

где y_t — показатель деятельности МДЖЛ в периоде t ; x_t — норматив оценки в периоде t .

Заключение. Рентабельность использования инфраструктуры МДЖЛ не только определяется потребностями социально-экономического развития региона страны, но и зависит от продуктивного взаимодействия железной дороги, грузоотправителей и органов власти субъекта РФ с учетом коммерческих интересов ОАО «РЖД». Выбор приоритетной стратегии деятельности МДЖЛ должен осуществляться при максимальном использовании их потенциала в решении общегосударственных задач оборонного, социального и экономического значения.

Особенностью подхода, предлагаемого в статье, является применение методов теории активных систем и использование адаптивного механизма деятельности, которые позволяют смоделировать и реализовать методику обоснованного использования инфраструктуры малодеятельных линий за счет технологической координации участников перевозочного процесса.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон Государственной Думы РФ №17-ФЗ от 24 декабря 2002 г. «О железнодорожном транспорте в Российской Федерации» (в ред. от 13.07.2015 № 247-ФЗ). URL: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=182964>
2. СНиП 32–01–1995. Железные дороги колеи 1520 мм. Постановление № 18–94 от 18 октября 1995 г. М.: Министерство строительства Российской Федерации, 1995. 50 с.
3. Российский статистический ежегодник—2015 г. Федеральная служба государственной статистики. URL: http://www.gks.ru/bgd/regl/b15_13/Main.htm (дата обращения: 27.01.2016 г.).
4. Параметры инфраструктуры на линиях различных категорий. М.: МПС России, 1998. 56 с.
5. Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации: ЦРБ-756 / МПС России. М.: Транспорт, 2000. 192 с.
6. Инструкции по текущему содержанию железнодорожного пути ЦП-774 от 21 января 2008 г. № 69р. М.: Транспорт, 2000. 223 с.
7. Ефремова Е. Ф. Толковый словарь словообразовательных единиц русского языка. М.: АСТ/АСТРЕЛЬ, 2005. 640 с.
8. Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации: приказ Минтранса РФ № 286 от 21 декабря 2010 г. М.: ИПК Ульяновский ДП, 2011. 255 с.
9. Распоряжение ОАО «РЖД» от 05 марта 2013 г. № 581р «О подготовке к передаче работ по текущему содержанию малоинтенсивных участков железнодорожных путей и стрелочных переводов подрядным организациям». URL: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=EXP;n=585561>

10. Распоряжение ОАО «РЖД» от 23 декабря 2015 г. № 3048 р «Об утверждении методики классификации и специализации железнодорожных линий ОАО «РЖД». URL: http://doc.rzd-partner.ru/documents/document_view.php?documentID=31733

11. Толкачева М. М., Мартынова Л. А. Методика определения расходов и доходов малоинтенсивных железнодорожных линий (участков) ОАО «РЖД». М.: ФГУП ВНИИЖТ, 2007. 123 с.

12. Сирина Н. Ф., Юшков М. Е., Смольянинов А. В. Разработка управленческих решений по эффективному использованию малодеятельных железнодорожных линий // Транспорт Урала. 2012. № 2. С. 75–80.

13. Постановление Правительства РФ от 15 мая 1998 г. № 448 «О Концепции структурной реформы федерального железнодорожного транспорта». URL: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=18712>

14. Приказ Минтранса РФ от 22 декабря 2011 г. № 327 «Об утверждении Порядка закрытия железнодорожных путей общего пользования, в том числе малоинтенсивных линий и участков». URL: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=127500>

15. Федеральный закон Государственной Думы РФ от 27 февраля 2003 г. № 29-ФЗ «Об особенностях управления и распоряжения имуществом железнодорожного транспорта» (в ред. от 25 ноября 2013 г. № 323-ФЗ). URL: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=121939>

16. Приказ ОАО «РЖД» от 04 сентября 2013 г. № 80 «О порядке предоставления в аренду железнодорожных путей ОАО «РЖД». URL: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=179691>

17. Постановление Правительства РФ от 18 апреля 2005 г. № 233 «Правила примыкания к железнодорожным путям общего пользования строящихся, новых или восстановленных железнодорожных путей общего и необщего пользования» (в ред. от 02 октября 2009 г. № 784). URL: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=92298>

18. Закон РФ от 06 октября 2003 г. № 131-ФЗ «О местном самоуправлении в Российской Федерации» (в ред. от 29 июня 2015 г.). URL: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=194039>

19. Постановление ФЭК России от 17 июня 2003 г. № 4882 «Об утверждении Прейскуранта № 10-01 «Тарифы на перевозки грузов и услуги инфраструктуры, выполняемые российскими железными дорогами» (ред. от 12.03.2014 № 47-т/5). URL: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=174797>

20. Лапидус Б. М. О вкладе ОАО «РЖД» в формирование ВВП страны и экономических задач компании в условиях тарифных ограничений // Вестник ВНИИЖТ. 2014. № 1. С. 3–7.

21. Сирина Н. Ф., Цыганов В. В. Адаптивные механизмы оценки и классификации дальновидных активных систем // Проблемы управления. 2006. № 6. С. 93–96.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

СИРИНА Нина Фридриховна, д-р техн. наук, профессор кафедры «Вагоны», УрГУПС

ЮШКОВ Михаил Евгеньевич, ведущий экономист технологической службы Свердловской железной дороги

Статья поступила в редакцию 4.02.2016 г., актуализирована 29.03.2016 г., принята к публикации 9.04.2016 г.

Technological Coordination of operational work of low-density railway lines

N. F. SIRINA¹, M. E. YUSHKOV²

¹Ural State University of Railway Transport (USURT), Ekaterinburg, 620034, Russia

²Sverdlovskaya railway — branch of JSC “RZD”, Ekaterinburg, 620034, Russia

Abstract. In modern conditions of loading of the existing railway system of the Russian Federation the tendency to concentrate traffic on the main routes, connected with production and conversion of raw materials, is clearly pronounced. Now more than 100 low-density lines (LDRL) with an operational length over 8000 km operate on railway tracks of common use of the country (more than 9% of all network), operating expenses on them only on a third are covered by tariff revenue receipts from transportation. Maintaining low-active lines in infrastructure of JSC RZHD at the moment justifies the importance in the solution of key nation-wide tasks: social mission, defense capability and mobility of the country in emergency situations.

Profitability of use of LDRL infrastructure is determined not only by requirements of social and economic development of the region of the country, but also depends on productive interaction of the railways, shippers and authorities of the territorial subject of the Russian Federation taking into account commercial interests of JSC RZHD.

Feature of the approach offered in article is application of methods of the theory of active systems and use of the adaptive mechanism of activities which allow simulating and realizing a technique of reasonable use of infrastructure of low-density rail lines (LDRL) due to technological coordination of participants of transportation process. Technological coordination is intended for the operational analysis of accomplishment of plans of operational activities, their adjustment due to management decisions, reduction to mutual compliance of activities of participants of transportation process.

Keywords: low-density rail line; infrastructure; strategy; adaptive mechanism of activity; technological coordination

REFERENCES

1. Federal Law FZ-17 of December 24, 2002 “On Railway Transport in the Russian Federation”. Available at: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=182964> (in Russ.).
2. Construction rules and regulations 32–01–95. *Railways of 1520 mm*. Moscow, Russian Ministry of Construction Publ., 1995, 50 p. (in Russ.).
3. *Russian Statistical Yearbook 2015*. January 27, 2016. Available at: http://www.gks.ru/bgd/regl/b15_13/Main.htm (in Russ.).
4. *Parametry infrastruktury na liniyakh razlichnykh kategoriy* [Infrastructure parameters on the different categories of lines]. Moscow, MPS Rossii Publ., 1998, 56 p.
5. *Rules of technical operation of railways of the Russian Federation*, TsRB-756. Ministry of Railways. Moscow, Transport Publ., 2000, 192 p. (in Russ.).
6. *Instructions for current maintenance of railway track*. TsPU-774. 2008, No 69r, Moscow, Transport Publ., 2000, 223 p. (in Russ.).
7. Efremova, E. F. *Tolkovy slovar' slovoobrazovatel'nykh edinits russkogo yazyka* [Explanatory Dictionary of the Russian language word-forming units]. Moscow, AST/ASTREL Publ., 2005, 640 p.
8. *Rules of technical operation of railways of the Russian Federation*. Order of Ministry of Transport of the Russian Federation on December 21, 2010, No 286. Moscow, IPK Ul'yanovskiy DP Publ., 2011, 255 p. (in Russ.).
9. *On preparation for the transfer of works on the current maintenance of low-density sections of tracks and turnouts to contractors*. Order of JSC “Russian Railways” on March 5, 2013, No. 581r. Available at: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=EXP;n=585561> (in Russ.).
10. *On approval of the techniques for classification and specialization of railway lines of JSC “Russian Railways*. Order of JSC “Russian Railways” on December 23, 2015, No. 3048r. Avail-

able at: http://doc.rzd-partner.ru/documents/document_view.php?documentID=31733 (in Russ.).

11. Tolkacheva M. M., Martynova L. A. *Method for determining expenses and revenues of low-density rail lines (sections) of JSC “Russian Railways”*. Moscow, FGUP VNIIZhT Publ., 2007, 123 p. (in Russ.).

12. Sirina N. F., Yushkov M. E., Smol'yaninov A. V. *Razrabotka upravlencheskikh resheniy po effektivnomu ispol'zovaniyu malodeyatel'nykh zheleznodorozhnykh liniy* [Development of management decisions on the effective use of low-density rail lines]. *Transport Urala* [Transport of Ural], 2012, No. 2, pp. 75–80.

13. *On the Structural Reform Concept of Federal Railway Transport*. Russian Federation Government Resolution on May 15, 1998, No. 448. Available at: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=18712> (in Russ.).

14. *On approval of the closing procedure of railway lines of general use, including low-density lines and areas*. Order of the Ministry of Transport of the Russian Federation on December 22, 2011, No. 327. Available at: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=127500> (in Russ.).

15. *On peculiarities of management and disposal of railway transport property*. Federal Law of the State Duma of the Russian Federation on February 27, 2003, No. 29. Available at: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=121939> (in Russ.).

16. *On the order of providing rental service of JSC “Russian Railways rail tracks”*. Order of JSC “Russian Railways” on September 4, 2013, No 80. Available at: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=179691> (in Russ.).

17. *Rules for junction to the public railway tracks of constructing, new or recovered railway tracks of public and non-public use*. Russian Federation Government Resolution of April 18, 2005, no. 233. Available at: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=92298> (in Russ.).

18. *On Local Self-Government in the Russian Federation*. Law of Russian Federation on October 06, 2003, No 131. Available at: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=194039> (in Russ.).

19. *Rates for freight transportation and infrastructure services performed by Russian railways*. Resolution of the FEC of Russia on July 17, 2003, No 4882. On approval of the Price List No 10–01. Available at: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=174797> (in Russ.).

20. Lapidus B. M. *O vklade OAO “RZHD” v formirovaniye VVP strany i ekonomicheskikh zadachkh kompanii v usloviyakh tarifnykh ogranicheniy* [On the contribution of “Russian Railways” in the formation of the country's GDP and economic problems of the company in terms of tariff restrictions]. *Vestnik VNIIZhT* [Vestnik of the Railway Research Institute]. 2014, no. 1, pp. 3–7.

21. Sirina N. F., Tsyganov V. V. *Adaptivnyye mekhanizmy otsenki i klassifikatsii dal'novidnykh aktivnykh sistem* [Adaptive mechanisms of evaluation and classification of active farsighted systems]. *Problemy upravleniya* [Issues of management]. 2006, No. 6, pp. 93–96.

ABOUT THE AUTHORS

SIRINA Nina Fridrikhovna,
Dr. Sci. (Eng.), Professor of Department “Wagons”,
Ural State University of Railway Transport

YUSHKOV Mikhail Evgen'yevich,
Leading Economist of Technology Service of the Sverdlovskiy
Railway
Received 4.02.2016
Revised 29.03.2016
Accepted 9.04.2016

■ E-mail: nsirina@usurt.ru (N. F. Sirina)