

Реляционная модель государственно-частного партнерства на железнодорожном транспорте

Н. Ф. СИРИНА¹, В. П. ПЕРШИН^{1,2}

¹ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный университет путей сообщения» (ФГБОУ ВО «УрГУПС»), Екатеринбург, 620034, Россия

² Уральское территориальное управление Федерального агентства железнодорожного транспорта Министерства транспорта России, Екатеринбург, 620027, Россия

Аннотация. Основной задачей, стоящей перед государством, является решение публично значимых вопросов для достижения общественных интересов. При этом не каждая страна обладает необходимыми ресурсами, особенно в условиях нестабильной экономической ситуации. В этом случае повышение эффективности естественных монополий в конъюнктуре транспортного рынка становится наиболее актуальным направлением в государственной деятельности.

Статья посвящена вопросам государственно-частного партнерства на железнодорожном транспорте. В первую очередь реализуемые проекты с частным капиталом должны устранить лимитирующие участки на сети железных дорог России и обеспечить развитие крупных промышленных районов за счет создания разветвленной транспортной сети, формирование которой невозможно без участия государства.

Для повышения привлекательности проектов государственно-частного партнерства авторами с учетом основ управления человеческим капиталом рассмотрены аспекты дополнительного эффекта для партнеров, который определен понятием «реляционный эффект». Положительная динамика социально ориентированных и неучтенных в соглашениях сторон показателей свидетельствует о наличии преимуществ от совместной деятельности и положительном реляционном эффекте, а негативное изменение — об отсутствии данного эффекта.

На основании выполненных исследований предложен базирующийся на интегральной оценке механизм контроля эксплуатационных затрат, позволяющий анализировать фактические прямые расходы партнеров и сравнивать отклонения от установленных нормативов. Данный механизм используется в государственной вертикально интегрированной процедуре централизованного обучения органов власти государственно-частному партнерству. Формализован общий алгоритм реляционной модели взаимодействия сторон инвестиций, проиллюстрированный на примере реализации проекта строительства инфраструктуры железнодорожного транспорта.

Математическое обеспечение процесса рассмотрения информации по проекту и принятия решения по заключению соглашения о государственно-частном партнерстве выполнено в программе «Автоматизированная система консолидации, подбора и контроля реализации инновационных проектов концессионных форм управления на железнодорожном транспорте». Получаемые результаты интегрированы в программный комплекс инновационного развития объектов и настроены на трансформацию, эффективное использование потенциала партнеров, инвесторов, исполнителей и предприятий отрасли.

Ключевые слова: государственно-частное партнерство; железнодорожный транспорт; реляционный эффект; интегральная оценка; механизм контроля затрат

Введение. Возрастание интереса к различным моделям сотрудничества государства и бизнеса обусловлено состоянием бюджета, иногда балансирующего на грани дефицита, с одновременной необходимостью развития экономики и повышения конкурентоспособности страны. Поэтому возникает неизбежность взаимодействия органов власти с инвестициями частного сектора, который также заинтересован в реализации крупных инфраструктурных проектов.

Именно механизм государственно-частного партнерства (ГЧП) позволит наиболее полно способствовать реализации инфраструктурных программ на железнодорожном транспорте [1, 2], особенно на объектах нового строительства с использованием современных технологий перевозочного процесса [3]. При этом только правительство России в состоянии спрогнозировать с политической и социологической точки зрения требуемый масштаб реформ реструктуризации железнодорожных путей общего пользования.

Интегральная оценка и адаптивный механизм ранжирования в ГЧП. Механизм исполнения ГЧП в России находится под влиянием антимонопольного права, а по причине недостаточной проработки нормативно-правового регулирования до сих пор отсутствует централизованный орган по стратегии и координации проектов, ответственный за разработку и реализацию программы управления объектами инвестиций [4]. Наиболее рациональным решением данного вопроса на железнодорожном транспорте является создание государственной системы инстанций ГЧП (ГСИ ГЧП): на уровне Правительства РФ в Министерстве транспорта — Объединенный центр регулирования ГЧП и транспортных инноваций (далее — ОЦР), на уровне субъекта РФ в территориальных управлениях Федерального агентства железнодорожного транспорта — Инжиниринговый центр железнодорожных инноваций (далее — ИЦ). ОЦР отвечает за разработку централизованной политики, нормативно-правовое регулирование, федеральное финансирование, формирование стратегических планов и программ реализации ГЧП, а также координацию деятельности функционально подчиненных ИЦ. Инструментом

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

поддержки региональных и местных правительств по реализации проектов и взаимодействию сторон ГЧП выступает ИЦ, который обеспечивает: выполнение в федеральном округе РФ утвержденных ОЦР стратегий в рамках действующего законодательства по ГЧП, распределение инвестиционных средств на конкурсной основе, контроль финансирования на строительство, эксплуатацию и содержание объекта соглашения.

Определить резервы объекта ГЧП с реляционным потенциалом возможно с помощью интегральной оценки проекта ГЧП (ИОП ГЧП), которая обеспечит орган управления (ОЦР, ИЦ и др.) достоверной информацией для принятия управленческих решений [4]. Формализованная процедура построения ИОП ГЧП гарантирует ее формирование в соответствии с действующей структурой управления и установленными нормативами показателей, которые адаптируются к возможным изменениям. Особенности такой системы является комплексность оценок и упорядочение взаимоотношений сторон ГЧП. Так на основе интегральной оценки ОЦР анализирует эффективность использования выделенных ресурсов и потенциала ИЦ через матрицу свертки: одновременно по нескольким производственно-экономическим и социально-политическим блокам показателей (БП) на пересечении строки и столбца показателей определяется оценка и формируется ранг свертки r_t (от I до IV).

Рассмотрим функционирование адаптивного механизма оценки и ранжирования (АМОР) в ГСИ ГЧП в каждом периоде t ($t = 0, 1, \dots, \zeta$). Задача ОЦР состоит в формировании плана x_t и распределении ресурса u_t для ИЦ. Учитывая, что на ИЦ воздействует внешняя среда ξ_t с известным только ему значением, ИЦ можно описать определенным множеством $Y(u_t, \xi_t)$ с наиболее предпочтительным выходом $y \in Y(u_t, \xi_t)$, по которому ОЦР определяет фактическую оценку a_{t+1} в периоде $t+1$:

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

где a_t — оценка выхода ИЦ за период времени t , $a \in R'$, $R' \in [1, 4]$; B — рекуррентная процедура прогнозирования.

На основе полученной оценки a_{t+1} ОЦР с использованием процедур планирования π и регулирования Q определяет предстоящий план x_{t+1} в периоде $t+1$ $x_{t+1} = \pi(a_{t+1})$, $x_{t+1} \in X_{t+1}$, $\pi(a) \uparrow a$ и выделяет необходимый ресурс $u_{t+1} = Q(a_{t+1})$, $u_{t+1} \in U_{t+1}$, а процедура оценивания ε реального выхода y_t с запланированным x_t $a_t = \varepsilon(x_t, y_t)$ позволяет определить величину стимула φ_t (вознаграждения) для ИЦ:

$$\varphi_t = f(x_t, y_t), \varphi_t \in R, \quad (2)$$

где f — процедура стимулирования.

Целевая функция ИЦ стремится увеличить стимул на перспективу φ_χ :

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

где ρ — коэффициент приведения будущих стимулов к текущему периоду t , $0 < \rho^{\chi-t} < 1$; T — временная дальновидность ИЦ; χ — период времени увеличения стимулов ИЦ на перспективу.

Таким образом, АМОР ГЧП позволяет ИЦ организовать деятельность с использованием реляционного потенциала p_t в каждом периоде времени:

$$R(\sum(p_t)) = A(x_t, p_t) \subset W(p_t), p_t \in P. \quad (4)$$

Аналогичным порядком АМОР работает с ИЦ в отношении объекта ГЧП, чтобы полностью раскрыть его потенциал для получения дополнительного эффекта, который определим понятием «реляционный эффект».

Реляционный эффект. Потенциал объекта ГЧП необходимо не только раскрыть, но и постоянно развивать — в этом заключается основная и перспективная задачи инвестора, от уровня выполнения которых частный партнер должен получать прибыль и дополнительное вознаграждение — премии, льготы, скидки (например, от скорости сроков введения проекта в эксплуатацию). При этом необходимо учитывать существующий у государства значительный перечень механизмов и воздействий на объект ГЧП (налоги, сборы и т. д.). Поэтому прямое предоставление налоговых льгот частному партнеру возможно только для компенсации возможных финансовых потерь от проектной прибыльности проекта, снижения экономических рисков или материальной нагрузки при реализации аксессуарных производств с объектом соглашения. В зависимости от специфики реляционного взаимодействия возможны различные комбинации налогового стимулирования объекта ГЧП.

Реляционный эффект E_r — это комплементарный эффект от эксплуатации объекта ГЧП в технологической и социально-экономической областях, получаемый сравнением с комплексным эффектом E_k от деятельности этого объекта как самостоятельного рыночного субъекта без использования концессионных форм управления и частных вложений за определенный период времени t ($t = 0, 1, \dots, \zeta$):

$$E_r = \frac{\sum_{i=1}^n a_i q_i}{\sum_{i=1}^n q_i}, E_r \in R', \quad (5)$$

где a_i — оценка выхода по i -му показателю внепроектной деятельности объекта ГЧП; n — количество показателей внепроектной деятельности объекта ГЧП; q_i — весовость i -го показателя внепроектной деятельности объекта ГЧП.

$$q_i = \frac{100}{\sum_{i=1}^n \frac{a_i}{\sum_{i=1}^n a_i}} \quad (6)$$

С использованием интегральной оценки реляционный эффект, рассчитанный на предварительном этапе по формуле (5), можно интерпретировать как максимальную величину дополнительного дохода, на которую потенциально может рассчитывать частная сторона, с учетом воздействия внешней среды и комплекса показателей внепроектного направления деятельности по объекту соглашения: $E_r = 1$ (неудовлетворительный) — практически отсутствует потенциал получения дополнительных денежных доходов; $E_r = 2$ (удовлетворительный) — незначительный экономический эффект; $E_r = 3$ (хороший) — значительный потенциал развития дополнительных видов деятельности на объекте ГЧП и приемлемый уровень получения соответствующих вознаграждений; $E_r = 4$ (отличный) — высокий уровень длительного получения чистого дисконтированного дохода, практически отсутствуют возможные финансовые риски, дальнейшее развитие проекта ГЧП имеет высокие перспективы.

При ГЧП экономическая эффективность инвестиций сторон определяется отличной нормой дисконтирования: для государства E_g и частного партнера E_{in} по причине приемлемости сроков окупаемости проектов: 3–10 лет для частного партнера и до 50 лет (в социально-значимых проектах) или без возврата вложенных средств — для государства [5, 6]. Если чистый дисконтированный доход $NPV > 0$, то индекс доходности $PI > 1$. Поэтому NPV рассматривается как функция от инвестиций I и норм дисконтирования E_g и E_{in} :

$$\begin{cases} NPV_g = f(I_g + \Delta K; E_g); \\ NPV_{in} = f(I_{in} - \Delta K; E_{in}), \end{cases} \quad (7)$$

где NPV_g — чистый дисконтированный доход государства; I_g — инвестиции государства при E_g ; NPV_{in} — чистый дисконтированный доход частного партнера; I_{in} — инвестиции частного партнера при E_{in} ; ΔK — разница инвестиционных вложений.

$$\begin{cases} \Delta K = I_g - I'_g; \\ I_g = f(NPV_g; E_{in}); \\ I'_g = f(NPV_g; E_g); \\ NPV_g = \text{const}, \end{cases} \quad (8)$$

где I'_g — инвестиции государства при E_g .

Как правило, оптимальной нормой дисконтирования для государства (публичной стороны) является $E_g = 5-10\%$, частной — $E_{in} = 12-18\%$ [7]. При таком подходе государство способно гибко формировать ин-

тервал корректировки долей в инвестиционных проектах для возможного увеличения собственной инвестиционной нагрузки и соразмерного ее снижения с частного партнера в случаях развития им реляционного потенциала объекта ГЧП и, как следствие, получение реляционного эффекта:

$$E_r = \frac{\sum_{i=1}^n (D_{i(t+1)} S_{i(t+1)} - D_i S_i) C_i}{\sum_{i=1}^n D_i}, \quad (9)$$

где S_i — текущая стоимость i -го внепроектного (дополнительного) направления деятельности объекта ГЧП; D_i — вес деятельности стороны в i -м дополнительном направлении; C_i — величина реализации.

Таким образом, эффект реализации проектов ГЧП (E) рассчитывается по следующей формуле:

$$E = E_k + E_r. \quad (10)$$

Реляционный эффект частного партнера E_{rin} можно определить как средневзвешенную величину показателя E_r на каждого участника стороны реляционной стратегии по всем показателям за период $t+1$:

$$E_{rin(t+1)} = B(E_{rin}, y_t) = \frac{E_r}{K_t} \vartheta_{K_t}, \quad (11)$$

где K_t — количество участников стороны соглашения о ГЧП; ϑ_{K_t} — доля вложенных ресурсов или вес значимости стороны в проекте ГЧП.

Реляционный эффект частного партнера в рамках инструмента мотивации бизнеса по своевременности (преждевременности) ввода объекта ГЧП в эксплуатацию определяется премией:

$$E_{rin} = \frac{t_f}{t_p} \alpha_{in} S \vartheta_{K_t}, \quad (12)$$

где t_f — фактическое время реализации проекта ГЧП; t_p — проектный срок реализации проекта ГЧП; S — стоимость строительства объекта ГЧП; α_{in} — коэффициент влияния сроков строительства объекта ГЧП на распределение инвестиционной нагрузки (определяется государством).

При этом для каждого проекта (группы проектов по назначению) ГЧП величина E_{rin} должна ограничиваться инстанционным интервалом, диапазон которого устанавливается государством (публичным партнером) в количественном соотношении к E :

$$L = \frac{E_{rin}}{E} \tau, \quad (13)$$

где L — предельно допускаемый уровень доходов от реляционного эффекта частного партнера; τ — коэффициент государственного регулирования, $0 < \tau \leq 1$. В определенных случаях максимальное значение

допустимого интервала не должно превышать E_{k_i} за одинаковый период времени t :

$$\tau_{\min} E_t \leq E_{rin} \leq E_{k_i} \cdot \quad (14)$$

Реляционный эффект является компенсирующим элементом в инвестиционном пакете бизнеса и позволяет не только гарантировать восполнение возможных финансовых рисков, ответственность за которые перед частным партнером, как правило, несет публичная сторона, но и получать дополнительную прибыль от раскрытия потенциала проекта ГЧП во всех областях деятельности, а также при диверсификации основного производства (по проектной документации), выполнении сопутствующих видов работ и оказании дополнительных услуг на объекте соглашения. Через призму человеческого капитала каждой стороны соглашения данный эффект определяется применением инновационных технологий, использованием передовых знаний, опыта и, как следствие, перспективностью дальнейшей эксплуатации объекта ГЧП.

Механизм контроля затрат и процедура обучения ГЧП. Проекты ГЧП с реляционным эффектом наиболее целесообразно реализовывать в первую очередь. Основным механизмом частного инвестирования в развитие инфраструктуры железных дорог является финансирование крупными промышленными предприятиями реконструкций железнодорожных станций, к которым примыкают пути необщего пользования, превосходящие по мощности перерабатывающие станционные способности. Системные механизмы распределения ресурсов, удовлетворяющие критериям эффективности обеих сторон, требуют дальнейшей проработки комплексного использования в модели ГЧП на железнодорожном транспорте.

Рассмотрим контроль распределения и освоения финансовых ресурсов на реализацию проекта ГЧП по нескольким показателям выполнения установленных нормативов себестоимости работ в периоде t (CP_t), входящим в БП: объем производства и экономическая эффективность:

$$CP_t = \sum_{i=1}^n \mu_i S_i^*, \quad (15)$$

где μ_i — регулируемая норма затрат i -го показателя ресурса; S_i^* — прогнозная стоимость i -го ресурса, $i=1, 2, \dots, n$.

Оценка себестоимости выполнения проектных работ базируется на АМОР ГЧП и расчете относительной величины δ_i — отклонение фактических затрат y_i от установленных x_i :

$$a_i = f^o(x_i, y_i) = \frac{(y_i - x_i)}{x_i} 100\% \equiv \delta_i. \quad (16)$$

Комбинация входных показателей процессов контроля фактических расходов на выполнение работ по объекту соглашения и установленных нормативов по проекту ГЧП реализована в механизме контроля затрат проекта ГЧП (МКЗП ГЧП) с учетом процедуры обучения (ПО) (рис. 1).

Использование знака мультипликатора (\otimes) обусловлено суммированием всех фактических затрат по разным статьям расходов (фонд оплаты труда, налоги, материалы, амортизация и т. д.) для определения приведенного показателя продукта, услуги или работы по проекту ГЧП.

МКЗП ГЧП сопоставляются фактические и установленные нормативы оценки затрат и формируется оценка корректировки нормативов. АМОР ГЧП применяется как инструмент анализа динамики отклонения показателей от нормативных значений: определяется уровень влияния каждой статьи расходов на адаптацию нормативов в процессе реализации проекта. Полученная ОЦР информация о динамике и отклонениях позволяет оперативно выявлять основные причины, факторы и организации, значительно влияющие на изменение установленных затрат. Далее вырабатывается операционное управление по видам работ исполнителей для исключения возможных отклонений и вносятся корректирующие изменения в нормативно-учетное регулирование ОЦР.

ГСИ ГЧП требует обеспечения согласованной работы ОЦР, региональных ИЦ, исполнителей работ на объекте соглашения и бизнеса в условиях дальновидной неопределенности с учетом различных уровней подготовки и компетенций сотрудников. Для этого необходимо запустить вертикально интегрированную процедуру централизованного обучения ГЧП. Рассмотрим кооперацию ОЦР и ИЦ.

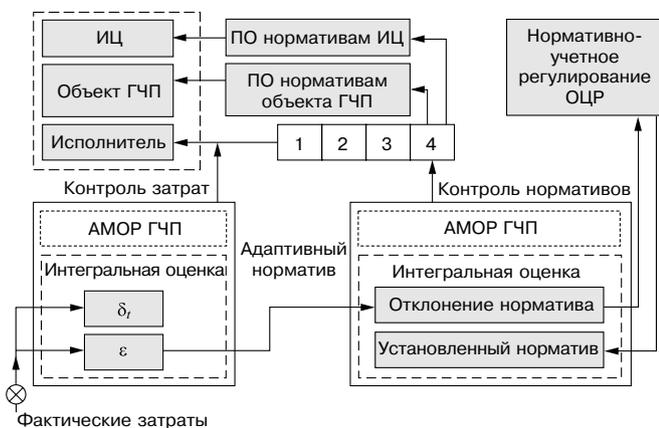


Рис. 1. Механизм контроля затрат проекта ГЧП
Fig. 1. Cost control mechanism for a public-private partnership (PPP) project

В АМОР ИЦ наблюдает показатели деятельности исполнителя работ на объекте соглашения, не зная его потенциала p_t . Процедура обучения ГЧП предусматривает поддержку принятия решений ИЦ через координацию и управленческие рекомендации $S_t(y_t)$ опытного специалиста ОЦР.

$$S_t(y_t) \in \begin{cases} 1, & \text{если } y_t \geq p_t; \\ 0, & \text{если } y_t < p_t, \end{cases} \quad (17)$$

$$t = 0, 1, \dots, \zeta.$$

Ответственный сотрудник ИЦ оценивает параметр a_{t+1} , сформированный (1), и передает его значение вышестоящему руководителю для принятия решения. В случае отклонения a_{t+1} от норматива автоматически включается МКЗП ГЧП для повышения эффективности проекта. Параллельно ИЦ получает от ОЦР регулирование в виде плановых управленческих рекомендаций $S_t(y_t)$ и с помощью стимулов (2) МКЗП ГЧП настраивает оценку a_t , используя правило (16). После проведения процедур ранжирования и стимулирования руководитель ИЦ в соответствии с (3) и (4) воздействует на персонал предприятия-исполнителя. Если $y_t < a_t$, то ответственный исполнитель считается неэффективным ($r_t = I, II$), если $y_t > a_t$ ($r_t = III, IV$) — эффективным и поощряется (поощрение зависит от величины реляционного эффекта).

На первоначальном этапе процедуры обучения ГЧП для руководителя регионального ИЦ существуют риски ошибочной оценки деятельности на объекте соглашения: недооценивание и, как следствие, неправомерное наказание исполнителя, или переоценивание и поощрение неэффективного персонала. В данном случае оценка a_t является рассчитанным вручную нижним пределом эффективности y_t , соответствующим удовлетворительной работе [8], т. е. при более высоком y_t требуется более низкая оценка a_t , которая является пороговым значением y_t для получения сторонами ГЧП в будущем периоде стимула (2) и реляционного эффекта (9).

В процессе обучения появляется дополнительная заинтересованность каждой стороны проекта в раскрытии потенциала объекта ГЧП за счет гарантированного достижения оценки a_t с оптимальным значением решающего правила (4) рекуррентной процедуры (1) с соблюдением условия (16). Поэтому ИЦ без участия ОЦР в дальнейшем самостоятельно сможет рассчитать нормативы и стимулы для повышения эффективности и получения высокого реляционного эффекта проекта ГЧП.

Интегральная оценка проекта ГЧП, как основной индикатор эффективности взаимодействия сторон, улучшается МКЗП и процедурой обучения ГЧП, но зависит от регулирующего воздействия ОЦР, вклю-

чающего совокупность взаимосвязанных компонентов функционирования выбранной технологии реализации объекта соглашения с внешней средой: регулирующие документы, формы обучения партнерству, ресурсы организаций (трудовые, финансовые, временные), а также субъекты, проводящие экспертную оценку. Решение обозначенных проблем инвестирования по развитию железных дорог состоит в рыночно ориентированном углублении реформы отрасли и кардинальном изменении регуляторной модели ГЧП с учетом деятельности ОАО «РЖД» [9].

Реляционная модель ГЧП. В современных условиях развитие ГЧП на железнодорожном транспорте, представляющем сложную открытую социально-экономическую систему, осложняется влиянием множества факторов как внутренней, так и внешней среды; основными экзогенными причинами являются обстоятельства технологического, экономического и социополитического характера, эндогенными — воздействия на финансово-хозяйственную деятельность.

При детальном исследовании и дальнейшей разработке механизмов организации деятельности сложных систем управления используются их формальные модели, состоящие из математических процедур, моделирующих основные правила управления для достижения поставленной цели. В АМОР информация о состояниях дальновидных элементов в процессе управления используется управляющим органом ГСИ ГЧП для настройки процедур регулирования, планирования и стимулирования.

При разработке реляционной модели (PM) проект ГЧП рассматривается как система реляционных взаимоотношений партнеров через «Управляющего» — ОЦР (выполняет функцию регулирования), «Центра» — ИЦ (планирует задания и стимулирует подконтрольные предприятия, распределяет ресурсы и выполняет адаптивное прогнозирование) и «Исполнителя» — уполномоченные и подрядные организации. С учетом действующего законодательства по инфраструктуре железнодорожного транспорта отдельные права и обязанности от публичного партнера переходят ОАО «РЖД» как будущему владельцу и балансодержателю объекта соглашения о ГЧП (рис. 2).

«Исполнитель» стремится к максимизации критерия эффективности (3), поэтому ИЦ в каждом отчетном периоде t прогнозирует потенциал и выход «Исполнителя» с помощью операторов: максимизации $M_t = \max_{y_t \in Y(p_t)}$ и устранения неопределенности. При этом для функции $g(\xi_t)$, непрерывной по $\xi_t \in \Theta$, существует такое значение $\xi_t^* \in \Theta$, чтобы выполнялось условие $E_t g(\xi_t) = g(\xi_t^*)$ [10]. Далее «Исполнитель» определяет оптимальные выходы $(\tilde{y}_t, \dots, \tilde{y}_{t+T})$ как функции собственного потенциала: $y_t^*, \dots, \tilde{y}_t(p_t)$.

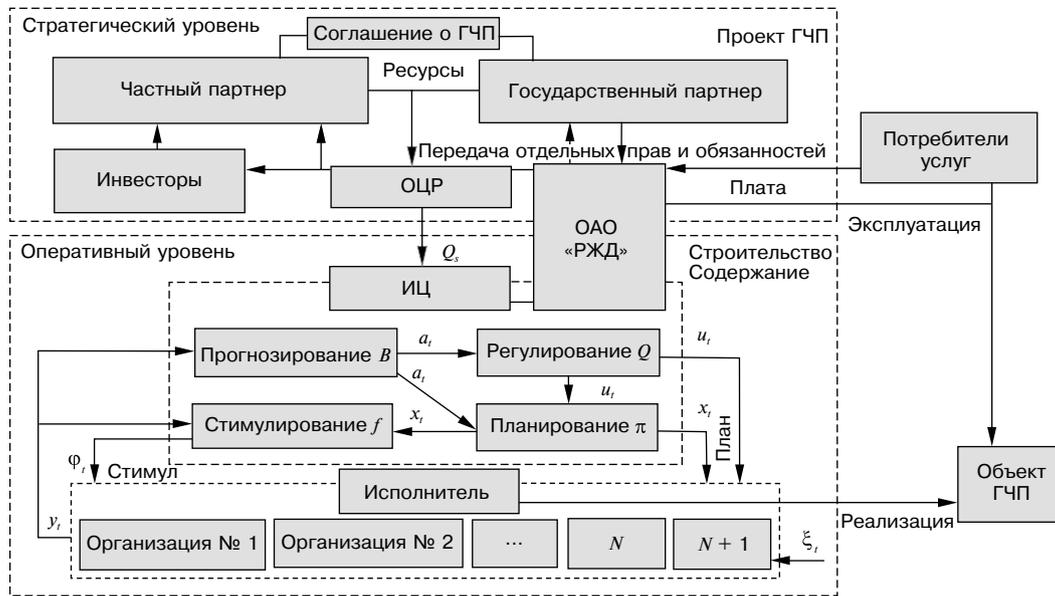


Рис. 2. Реляционная модель ГЧП на железнодорожном транспорте
Fig. 2. Relational PPP model in railway transport

При известном значении помехи ξ_t , ИЦ распределяет выделенные ресурсы Q_t и раскрывает потенциал p_i каждого «Исполнителя» (1, 2, ..., N, N+1...) в периоде t , а последний — формирует оптимальный выход $y_i^* = \tilde{y}_i(p_i)$. Задачей ОЦР является максимизация в каждом периоде времени целевой функции системы реляционных взаимоотношений $\psi(x_t, u_t, y_t)$ (3) с учетом неопределенности потенциала и выхода «Исполнителя»:

$$R(\Sigma) = \min_{\xi_t \in \Theta} \min_{y_t \in R(\Sigma(p_t))} \psi(x_t, u_t, y_t).$$

Функционирование РМ поддерживается МКЗП и ПО ГЧП, а возврат инвестиций и получение денежных средств от реляционного эффекта производится в соот-

ветствии с подписанным соглашением о ГЧП (возможные варианты приведены на рис. 2).

Наличие у сторон ГЧП разветвленного доступа к сети передачи данных по защищенным каналам связи предоставляет возможность правильной и своевременной корректировки нормативов реализации работ на объекте соглашения через информационные технологии органов государственной власти и системы автоматизированного управления на железнодорожном транспорте. При автоматизации процессов управления ГСИ ГЧП ответственные исполнители (подразделения, отделы, участки и т. д.) сторон соглашения обеспечивают правильную и своевременную корректировку нормативов в базе данных для учета затрат ресурсов и получения достоверной информации по динамике изменения показателей, влияющих на уровень реализации проекта. В результате — доступные на каждом уровне взаимодействия сторон оперативные сведения о размере, количестве и причинах изменений установленных нормативов, а также данные исполнителей, инициировавших корректировки в отчетном периоде.

Автоматизация процедур и процессов ГЧП. Существующие методы отбора и разработанные принципы оценивания предложений инвестиционных проектов развития транспортной инфраструктуры на основах ГЧП в условиях макросреды постоянно меняются, поэтому проектные решения на этапах рассмотрения и заключения соглашения на протяжении выполнения работ по реализации объекта ГЧП необходимо пересматривать и корректировать согласно изменениям в экономической, технологической, политической и социально-культурной сферах. В данном случае оптимальным выходом из сложившихся обстоятельств



Рис. 3. Программный комплекс инновационного развития объектов ГЧП на железнодорожном транспорте
Fig. 3. Software complex for the innovative development of PPP facilities in railway transport

Form1

Автоматизированная система консолидации, подбора и контроля реализации инновационных проектов концессионных форм управления на железнодорожном транспорте

Период: 2020

Целевое распределение инвестиционных средств на реализацию проектов ГЧП (в процентах, %)

АСКП РИП

Субъект РФ	Ответственная организация за реализацию проекта	№ проекта	Наименование проекта	Организация, выполняющая работы по строительству объекта ГЧП				
				N1	N2	N3	N4	N5
Свердловская область	O1	1	Реконструкция участка пути 1620-1623 км неч.	40	20	20	0	20
Свердловская область	O2	2	Реконструкция инфраструктуры станции	0	20	20	0	60
Свердловская область	O3	3	Строительство путепровода	0	60	20	0	20
Тюменская область	O4	4	Модернизация пути 996-998 км	60	0	20	0	20
Пермский край	O5	5	Строительство железнодорожной линии	0	20	20	60	20
ХМАО	O6	6	Капитальный ремонт моста 5623 км	0	80	20	0	0
ХМАО	O7	7	Обустройство водоотведения на 4231 км	0	20	20	40	20
Челябинская область	O8	8	Электрификация участка пути 3265-3272 км	0	0	0	100	0
Челябинская область	O9	9	Строительство инновационных вагонов	0	20	20	0	20
Относительная стоимость 1%, руб				1122				
Общий процент				100	240	160	100	180
Расходы по смете ППР, млн. руб				1120	1700	425	23000	19260
ФАКТИЧЕСКИЕ ЗАТРАТЫ НА ПОДРЯДЧУЮ ОРГАНИЗАЦИЮ				1122	2692,8	1795,2	2244	2019,6
Накладные расходы по смете, %				5	4	11	8	3
Фактические накладные расходы, %				5,00892857142857	6,336	46,464	0,780521739130435	0,751252173913043
РЕКОМЕНДАЦИИ				Эффективная реализация про	Эффективная реализация про	Эффективная реализация про	Проект экономически нецел	Проект экономически нецел
КОНТРОЛЬ РЕАЛИЗАЦИИ				По Плану	По Плану	По Плану	Отклонение от плана	Отклонение от плана

Рис. 4. Графическо-аналитическая часть интерфейса АСКП РИП

Fig. 4. Graphic and analytical part of the interface of the program “Automated system of consolidation, selection and control of the implementation of innovative projects of concession forms of management in railway transport” (ASKP RIP)

является автоматизация процесса многофакторного рассмотрения параметров объекта соглашения о ГЧП на основе реляционных баз данных. Авторами разработан программный продукт развития ГЧП на железнодорожном транспорте (рис. 3).

Результатом автоматизации процесса реализации основных этапов рассмотрения информации по проекту и принятия решения о возможности заключения соглашения о ГЧП стала АСКП РИП [11] (рис. 4).

Программа предназначена для автоматического сбора достоверных технико-экономических данных и нормативно-правовой информации о проектах ГЧП для проведения независимых конкурсных процедур в соответствии с требованиями [12–17]. АСКП РИП позволяет консолидировать необходимые показатели эффективности проекта ГЧП посредством интеграции выходных данных (табличных форм) из информационной среды сторон соглашения. Она комплексно оценивает ключевые показатели инвестиций, осуществляет подбор экономически целесообразных к реализации первоочередных проектов с последующим контролем заданных финансовых нормативов исполнения условий соглашения сторон о ГЧП.

На сегодня подобные автоматизированные системы по ГЧП в стране отсутствуют, а большинство существующих автоматизированных систем управления на железнодорожном транспорте не обеспечены необходимым функционалом в связи с иными потребностями динамических моделей оперативного реагирования — информационное обслуживание структурных подразделений, дирекций, служб и руководящего состава. АСКП РИП обладает возможностью своевременного обеспечения оперативной информацией и управленческими рекомендациями по объектам инвестиций за счет непосредственного системного взаимодействия со всеми уровнями управления сторон ГЧП.

Для промышленной эксплуатации программного комплекса инновационного развития объектов ГЧП на железнодорожном транспорте необходима адаптация входящих в него программ для ЭВМ, а в частности проработка модели функционирования АСКП РИП в органах государственной власти федерального и регионального уровней, требующая значительных капитальных затрат не только на совершенствование архитектуры системы, но и на покупку основных компонентов компьютерной техники. При этом АСКП РИП взаимосвязана: по нормативно-правовому, технологическому взаимодействию и делегированию ответственности — со сторонами ГЧП в рамках действующего законодательства РФ; планированию и обеспечению эксплуатации объекта инвестиций — с общепринятой мировой практикой и системой взаимодействия по возврату инвестиций; организации оказания услуг железнодорожного транспорта по проекту ГЧП — с клиентами и населением.

Заключение. В современных условиях наблюдается тенденция отсутствия системного финансирования частными инвесторами инфраструктурных проектов железнодорожного транспорта из-за избыточных бюрократических процедур и усложненного порядка принятия необходимых решений.

Для развития ГЧП необходимо усовершенствовать процесс оценивания эффективности проекта, проводимый публичной стороной, ориентированной на материальное обеспечение деятельности органов публичной власти и казенных учреждений: следует учитывать социально-экономический эффект от реализации проекта ГЧП не только по целевым показателям государственных (муниципальных) программ по экономии бюджетных средств, но и с позиции положительных реляционных отношений, предложений и технологий частного партнера. В этом случае простое

использование метода экспертных оценок не позволяет устанавливать плановые значения показателей достижения целей выбранной стратегии; действенным средством является интегральная оценка проекта ГЧП, которая позволяет повысить привлекательность объекта инвестиций на этапе рассмотрения за счет определения величины реляционного эффекта для каждой стороны.

Реализация предложенных в статье направлений — распределение ресурсов механизмом контроля затрат и автоматизация процесса реализации основных этапов рассмотрения информации по проекту и принятия решения о возможности заключения соглашения о ГЧП в АСКП РИП позволит внести прозрачность и отрегулировать взаимоотношения сторон партнерства для увеличения частных инвестиций в железнодорожную инфраструктуру общего пользования, ее интенсивное развитие и, как следствие, в повышение доходов всех участников сделки. При этом разработанная авторами процедура обучения в ГСИ ГЧП может использоваться государством на практике.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Государственно-частное партнерство в сфере транспорта как фактор развития региональной экономики / Н. Ф. Сирина [и др.] // Государственно-частное партнерство в сфере транспорта: модели и опыт — 2019: сб. тезисов докл. V ежегодной науч. конф. (Санкт-Петербург, 7 июня 2019 г.) / Санкт-Петербургский гос. ун-т. СПб., 2019. С. 61–64.
2. Акопян О. А. Незапрошенные предложения в ГЧП (финансово-правовой аспект): ограничение инвестиционной активности рамками государственного (муниципального) планирования // Юрист. 2019. № 7. С. 3–9.
3. Зябкина А. А. Привлечение частных инвестиций в развитие железнодорожной инфраструктуры // Транспорт Российской Федерации. 2017. № 6 (73). С. 18–23.
4. Сирина Н. Ф., Першин В. П. Реляционный потенциал объектов государственно-частного партнерства железнодорожного транспорта // Транспорт Урала. 2020. № 3. С. 3–16.
5. Мачерет Д. А., Кузнецов Р. А. О необходимости актуализации методологии определения ставки дисконтирования методом средневзвешенной стоимости капитала // Материалы Седьмой Междунар. науч.-методологич. конф. «Стоимость собственности: оценка и управление» (Москва, 26 нояб. 2015 г.). М., 2015. С. 206–208.
6. Корчагин А. П., Соловьев В. В. Пути повышения качества предпроектной деятельности в ОАО «РЖД» // Экономика железных дорог. 2014. № 3. С. 21–26.
7. Добрин А. Ю. Экономическое обоснование механизмов государственно-частного партнерства в транспортном строительстве [Электронный ресурс]: автореф. дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05 / МГУПС. М., 2016. URL: https://miit.ru/content/%D0%94%D0%B8%D1%81%D1%81%D0%B5%D1%80%D1%82%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F.pdf?id_wm=749848 (дата обращения: 10.04.2020 г.).
8. Цыганов В. В., Басыров С. К., Ковалев С. М. Механизм обучения энергоэффективности на цифровом железнодорожном транспорте // Труды Восьмой науч.-техн. конф. «Интеллектуальные системы управления на железнодорожном транспорте. Компьютерное и математическое моделирование (ИСУЖТ–2019)» (Москва, 14 нояб. 2019 г.). М.: АО «НИИАС», 2019. С. 203–207.

9. Лапидус Б. М., Мачерет Д. А. Современные проблемы развития и реформирования железнодорожного транспорта // Вестник ВНИИЖТ. 2015. Т. 74. № 6. С. 3–8.

10. Сирина Н. Ф. Методологические основы формирования адаптивных механизмов организации вагоноремонтного комплекса: дис. ... д-ра техн. наук: 05.02.22. Казань, 2009. 295 с.

11. Автоматизированная система консолидации, подбора и контроля реализации инновационных проектов концессионных форм управления на железнодорожном транспорте (АСКП РИП) [Электронный ресурс]: св-во о гос. регистрации программы для ЭВМ от 26.05.2020 г. № 2029633747 / Н. Ф. Сирина, В. П. Першин // ФИПС: [сайт]. Программы для ЭВМ. Базы данных. URL: https://www1.fips.ru/registers-doc-view/fips_servlet?DB=EVM&DocNumber=2029633747&TypeFile=html (дата обращения: 10.06.2020 г.).

12. О государственно-частном партнерстве, муниципально-частном партнерстве в Российской Федерации и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации: Федеральный закон от 13 июля 2015 г. № 224-ФЗ [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_182660 (дата обращения: 10.04.2020 г.).

13. О концессионных соглашениях [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 21 июля 2005 г. № 115-ФЗ. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_54572 (дата обращения: 11.04.2020 г.).

14. О порядке проведения уполномоченным органом оценки эффективности проекта государственно-частного партнерства, проекта муниципально-частного партнерства и определения их сравнительного преимущества [Электронный ресурс]: постановление Правительства РФ от 30 дек. 2015 г. № 1514. URL: <http://base.garant.ru/71296434> (дата обращения: 11.04.2020 г.).

15. Об утверждении Методики оценки эффективности проекта государственно-частного партнерства, проекта муниципально-частного партнерства и определения их сравнительного преимущества [Электронный ресурс]: приказ Минэкономразвития России от 30 нояб. 2015 г. № 894. URL: <http://docs.cntd.ru/document/420321343> (дата обращения: 15.04.2020 г.).

16. Об утверждении Правил проведения уполномоченным органом переговоров, связанных с рассмотрением предложения о реализации проекта государственно-частного партнерства, проекта муниципально-частного партнерства на предмет оценки эффективности проекта и определения его сравнительного преимущества [Электронный ресурс]: постановление Правительства Российской Федерации от 3 дек. 2015 г. № 1309. URL: <http://base.garant.ru/71267332> (дата обращения: 15.04.2020 г.).

17. Об утверждении формы предложения о реализации проекта государственно-частного партнерства или проекта муниципально-частного партнерства, а также требований к сведениям, содержащимся в предложении о реализации проекта государственно-частного партнерства или проекта муниципально-частного партнерства [Электронный ресурс]: постановление Правительства Российской Федерации от 19 дек. 2015 г. № 1386. URL: <http://base.garant.ru/71288558> (дата обращения: 15.04.2020 г.).

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

СИРИНА Нина Фридриховна,

д-р техн. наук, доцент, проректор по учебной работе и связям с производством, ФГБОУ ВО «УрГУПС»

ПЕРШИН Виталий Павлович,

аспирант, механический факультет, ФГБОУ ВО «УрГУПС»; руководитель Уральского территориального управления Федерального агентства железнодорожного транспорта Министерства транспорта России

Статья поступила в редакцию 25.04.2020 г., актуализирована 20.07.2020 г., принята к публикации 26.08.2020 г.

.....

Для цитирования: Сирина Н. Ф., Першин В. П. Реляционная модель государственно-частного партнерства на железнодорожном транспорте // Вестник ВНИИЖТ. 2020. Т. 79. № 5. С. 261–270. DOI: <https://doi.org/10.21780/2223-9731-2020-79-5-261-270>.

Relational model of public-private partnership in railway transport

N. F. SIRINA¹, V. P. PERSHIN^{1,2}

¹ Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Ural State Transport University” (FGBOU VO “UrGUPS”), Yekaterinburg, 620034, Russia

² Ural Territorial Administration of the Federal Agency for Railway Transport of the Ministry of Transport of Russia, Yekaterinburg, 620027, Russia

Abstract. The main task facing the state is the solution of publicly significant issues to achieve public interests. Moreover, not every country has the necessary resources, especially in an unstable economic situation. In this case, increasing the efficiency of natural monopolies in the conjuncture of the transport market becomes the most relevant direction in government activities.

The article is devoted to the issues of public-private partnership in railway transport. First of all, projects with private capital that are being implemented should eliminate the limiting sections of the Russian railway network and ensure the development of large industrial regions by creating an extensive transport network, the formation of which is impossible without the participation of the state.

To increase the attractiveness of public-private partnership projects, the authors, taking into account the foundations of human capital management, have considered aspects of the additional effect for partners, which are defined by the concept of “relational effect”. Positive dynamics of socially oriented indicators, unaccounted in the agreement of the parties, reflect the presence of benefits from joint activities and positive relational effect, while negative change — about its absence.

Based on the studies performed, a mechanism for controlling operating costs based on an integral assessment has been proposed, which makes it possible to analyze the actual direct costs of partners and compare deviations from the established standards. This mechanism is used in the state vertically integrated procedure for centralized training of authorities in public-private partnership. The general algorithm of the relational model of interaction between investment parties is formalized, illustrated by the example of the implementation of a project for the construction of a railway transport infrastructure.

Mathematical support for the process of considering information on the project and making a decision on concluding an agreement on public-private partnership was carried out in the program “Automated system for consolidation, selection and control of the implementation of innovative projects of concession forms of management in railway transport”. The results obtained are integrated into the software complex for innovative development of facilities and are tuned for transformation, effective use of the potential of partners, investors, performers and industry enterprises.

Keywords: public-private partnership; railway transport; relational effect; integral assessment; cost control mechanism

DOI: <https://dx.doi.org/10.21780/2223-9731-2020-79-5-261-270>

REFERENCES

1. Sirina N. F., Rachek S. V., Kolyshchev A. S., Pershin V. P. *Gosudarstvenno-chastnoe partnerstvo v sfere transporta kak faktor razvitiya regional'noy ekonomiki* [Public-private partnership in the field of transport as a factor in the development of the regional economy]. *Gosudarstvenno-chastnoe partnerstvo v sfere transporta: modeli i opyt* – 2019. Sb. tezisev dokl. V ezhegodnoy nauch.

konf. (St. Petersburg, 7 iyunya 2019 g.) [Public-private partnership in the field of transport: models and experience – 2019. Coll. of art. abstracts of V annual scientific. conf. (St. Petersburg, June 7, 2019)]. St. Petersburg, 2019, pp. 61–64.

2. Akopyan O. A. *Nezaproshehnyye predlozheniya v GChP (finansovo-pravovoy aspekt): ogranichenie investitsionnoy aktivnosti ramkami gosudarstvennogo (munitsipal'nogo) planirovaniya* [Unsolicited proposals in PPP (financial and legal aspect): limiting investment activity within the framework of state (municipal) planning]. *Yurist*, 2019, no. 7, pp. 3–9.

3. Zhabkina A. A. *Privlechenie chastnykh investitsiy v razvitie zheleznodorozhnoy infrastruktury* [Attraction of private investments in the development of railway infrastructure]. *Transport of the Russian Federation*, 2017, no. 6 (73), pp. 18–23.

4. Sirina N. F., Pershin V. P. *Relyatsionnyy potentsial ob'ektov gosudarstvenno-chastnogo partnerstva zheleznodorozhnoy transporta* [Relational potential of objects of public-private partnership of railway transport]. *Transport of the Urals*, 2020, no. 3, pp. 3–16.

5. Macheret D. A., Kuznetsov R. A. *O neobkhodimosti aktualizatsii metodologii opredeleniya stavki diskontirovaniya metodom srednevzveshennoy stoimosti kapitala* [On the need to update the methodology for determining the discount rate by the method of the weighted average cost of capital]. *Materialy Sed'moy Mezhdunar. nauch.-metodologich. konf. "Stoimost' sobstvennosti: otsenka i upravlenie"* (Moskva, 26 noyabrya 2015 g.) [Proceedings of the Seventh Intern. scientific and methodological conf. “Property value: assessment and management” (Moscow, November 26, 2015)]. Moscow, 2015, pp. 206–208.

6. Korchagin A. P., Solov'ev V. V. *Puti povysheniya kachestva predproektnoy deyatel'nosti v OAO "RZHD"* [Ways to improve the quality of pre-project activities in JSC “RZD”]. *Railway Economy*, 2014, no. 3, pp. 21–26.

7. Dobrin A. Yu. *Ekonomicheskoe obosnovanie mekhanizmov gosudarstvenno-chastnogo partnerstva v transportnom stroitel'stve. Avtoref. dis. ... kand. ekon. nauk* [Economic substantiation of the mechanisms of public-private partnership in transport construction. Cand. econ. sci. diss. synopsis]. Moscow, MGUPS Publ., 2016. URL: https://miit.ru/content/%D0%94%D0%B8%D1%81%D1%81%D0%B5%D1%80%D1%82%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F.pdf?id_wm=749848 (retrieved on 10.04.2020).

8. Tsyganov V. V., Basyrov S. K., Kovalev S. M. *Mekhanizm obucheniya energoeffektivnosti na tsifrovom zheleznodorozhnom transporte* [Mechanism of teaching energy efficiency on digital railway transport]. *Trudy Vos'moy nauch.-tekhn. konf. "Intellektual'nye sistemy upravleniya na zheleznodorozhnom transporte. Komp'yuternoe i matematicheskoe modelirovaniye (ISUZhT–2019)"* (Moskva, 14 noyabrya 2019 g.) [Proceedings of the Eighth scientific and technical conf. “Intelligent control systems in railway transport. Computer and Mathematical Modeling (ISUZhT–2019)” (Moscow, November 14, 2019)]. Moscow, JSC “NIIAS” Publ., 2019, pp. 203–207.

9. Lapidus B. M., Macheret D. A. *Sovremennye problemy razvitiya i reformirovaniya zheleznodorozhnogo transporta* [Modern problems of development and reforming of railway transport]. Vestnik VNIIZhT [Vestnik of the Railway Research Institute], 2015, Vol. 74, no. 6, pp. 3–8.

10. Sirina N. F. *Metodologicheskie osnovy formirovaniya adaptivnykh mekhanizmov organizatsii vagonoremontnogo kompleksa. Dis. ... d-ra tekhn. nauk* [Methodological foundations of the formation of adaptive mechanisms for organizing a car repair complex. Dr. tech. sci. diss.]. Kazan', 2009, 295 p.

11. Sirina N. F., Pershin V. P. *Avtomatizirovannaya sistema konsolidatsii, podbora i kontrolya realizatsii innovatsionnykh proektov kontsessionnykh form upravleniya na zheleznodorozhnom transporte (ASKP RIP)* [Automated system of consolidation, selection and control of the implementation of innovative projects of concession forms of management in railway transport (ASKP RIP)]: sv-vo o gos. registratsii programmy dlya EVM ot 26 maya 2020 g. № 2029633747, FIPS: [sayt]. Programmy dlya EVM. Bazy dannykh [certificate of state registration of a computer program dated May 26, 2020 No. 2029633747]. URL: https://www1.fips.ru/registers-doc-view/fips_servlet?DB=EVM&DocNumber=2029633747&TypeFile=html (retrieved on 10.06.2020) (in Russ.).

12. *On public-private partnership, municipal-private partnership in the Russian Federation and amendments to certain legislative acts of the Russian Federation*. Federal Law of July 13, 2015 No. 224-FZ. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_182660 (retrieved on 10.04.2020) (in Russ.).

13. *On concession agreements*. Federal Law of July 21, 2005 No. 115-FZ. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_54572 (retrieved on 11.04.2020) (in Russ.).

14. *On the procedure for an authorized body to assess the effectiveness of a public-private partnership project, a municipal-private partnership project and determine their comparative advantage*. Resolution of the Government of the Russian Federation of December 30, 2015 No. 1514. URL: <http://base.garant.ru/71296434> (retrieved on 11.04.2020) (in Russ.).

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

15. *On approval of the Methodology for assessing the effectiveness of a public-private partnership project, a municipal-private partnership project and determining their comparative advantage*. Order of the Ministry of Economic Development of Russia dated November 30, 2015 No. 894. URL: <http://docs.cntd.ru/document/420321343> (retrieved on 15.04.2020) (in Russ.).

16. *On the approval of the Rules for the conduct of negotiations by the authorized body related to the consideration of a proposal for the implementation of a public-private partnership project, a municipal-private partnership project for assessing the effectiveness of the project and determining its comparative advantage*. Decree of the Government of the Russian Federation dated December 3, 2015 No. 1309. URL: <http://base.garant.ru/71267332> (retrieved on 15.04.2020) (in Russ.).

17. *On the approval of the proposal form for the implementation of a public-private partnership project or a municipal-private partnership project, as well as requirements for information contained in the proposal for the implementation of a public-private partnership project or a municipal-private partnership project*. Resolution of the Government of the Russian Federation of December 19, 2015 No. 1386. URL: <http://base.garant.ru/71288558> (retrieved on 15.04.2020) (in Russ.).

ABOUT THE AUTHORS

Nina F. SIRINA,

Dr. Sci. (Eng.), Associate Professor, Vice-Rector for Academic Affairs and Industrial Relations, FGBOU VO "UrGUPS"

Vitaliy P. PERSHIN,

Post-graduate, Faculty of Mechanics, FGBOU VO "UrGUPS"; Head of the Ural Territorial Administration of the Federal Agency for Railway Transport of the Ministry of Transport of Russia

Received 25.04.2020

Revised 20.07.2020

Accepted 26.08.2020

For citation: Sirina N. F., Pershin V. P. Relational model of public-private partnership in railway transport // VNIIZHT Scientific Journal. 2020. 79 (5): 261–270 (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.21780/2223-9731-2020-79-5-261-270>.

ВЫШЛИ В СВЕТ ТРУДЫ ВНИИЖТ

Максимов И. Н., Кондрашов В. М. Альтернативные методы исследования динамики железнодорожных экипажей. М.: РАС, 2019. 108 с.

В книге подробно изложена методика исследования динамики железнодорожных экипажей, в основе которой лежит оригинальный подход к моделированию движения колесных пар железнодорожных экипажей в рельсовой колее, позволяющий реализовывать движение экипажей любой осности в прямых и кривых участках пути в режимах выбега, тяги и торможения.

Экономические исследования железнодорожного комплекса и их практическое значение / под ред. О. Ф. Мирошниченко. М.: РАС, 2019. 210 с.

Изложены результаты исследований по актуальным проблемам экономики железнодорожного комплекса: ценообразование на грузовые и пассажирские перевозки, прочие виды деятельности; управление затратами, зависимость их от объема перевозок, формирование удельных оценочных затрат; оценка экономической эффективности технологических решений и инвестиционных железнодорожных про-

Представлены алгоритмы описания профиля колеса и рельса, позволяющие исследовать влияние отдельных участков профилей на динамические качества подвижного состава, безопасность движения и износ колес колесных пар. Приведена методика прогнозирования износа профиля и изменения его формы в зависимости от пробега.

Книга рассчитана на научных и инженерно-технических работников железнодорожного транспорта, также может быть полезна преподавателям и студентам транспортных вузов.

эков; совершенствование системы управления железнодорожным транспортом.

Книга рассчитана на специалистов, занимающихся вопросами экономики железнодорожного транспорта, может быть полезна преподавателям и студентам транспортных вузов.

По вопросам приобретения книг обращаться по адресу: 129626, г. Москва, 3-я Мытищинская ул., д. 10, редакционно-издательский отдел АО «ВНИИЖТ».

Тел.: (499) 260-43-20, e-mail: rio@vniizht.ru, www.vniizht.ru.