

DOI: 10.18721/JE.12417

УДК 330.322.54

МОДЕЛЬ ДЕНЕЖНЫХ ПОТОКОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИЙ В СТРОИТЕЛЬСТВО ПЕРСПЕКТИВНЫХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ЛИНИЙ

Е.В. Казаку, Е.В. Зверева

Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I,
Санкт-Петербург, Российская Федерация

В сфере дорожного и железнодорожного строительства в силу высоких концентраций временных, финансовых и материальных вложений часто можно заметить перераспределение дефицитных бюджетных средств в ущерб инфраструктурным объектам, имеющим перспективное значение для развития отдаленных регионов, отраслей и экономики России в целом. Целью исследования является разработка трехуровневой модели денежных потоков, результатов, эффектов и затрат для оценки социально-экономической эффективности инвестиций в строительство перспективных железнодорожных линий. В данном исследовании рассмотрены понятия «перспективные железнодорожные линии» и «социально-экономическая эффективность инвестиций». Разработана трехуровневая модель оценки социально-экономической эффективности инвестиций в строительство перспективных железнодорожных линий. Модель учитывает интересы всех участников инвестиционного проекта и обеспечивает комплексность социально-экономической эффективности оценки. Предложен совокупный критерий социально-экономической эффективности инвестиций – срок окупаемости инвестиций для каждого участника-инвестора. В качестве притоков учитываются налоговые отчисления по уровням инвестирования, эффекты от прироста региональной занятости населения, а также чистая прибыль от транспортировки и реализации грузов. Строительство перспективной железнодорожной линии обеспечит прирост уровня региональной занятости населения. Эффект от повышения уровня региональной занятости населения формируется за счет суммарного прироста в натуральном выражении уровня заработной платы в регионе в связи с дополнительным притоком населения для реализации проекта, а также прироста покупательной способности населения в целом с учетом перераспределения рабочих на новые должности и места. Выполнен расчет социально-экономической эффективности инвестиций для строительства железнодорожной линии «Полуночное – Обская», отразивший высокую скорость возврата инвестиций для всех уровней инвестирования, значимость и рентабельность проекта в целом. Расчеты показали, что социально-экономическая эффективность проекта достигается на всех уровнях инвестирования для каждого из участников. Дальнейшие исследования планируются в части выявления основных факторов риска на этапе реализации проекта, а также построения вероятностной модели оценки социально-экономической эффективности инвестиций в строительство перспективных железнодорожных линий по показателю «риск некупаемости инвестиций».

Ключевые слова: стратегическое развитие, трехуровневая модель денежных потоков, социально-экономическая эффективность инвестиций, железнодорожное строительство, цифровая среда, повышение региональной занятости, эффекты от налоговых отчислений, окупаемость инвестиций

Ссылка при цитировании: Казаку Е.В., Зверева Е.В. Модель денежных потоков для оценки социально-экономической эффективности инвестиций в строительство перспективных железнодорожных линий // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2019. Т. 12, № 4. С. 196–209. DOI: 10.18721/JE.12417

CASH FLOW MODEL TO ASSESS THE SOCIO-ECONOMIC EFFICIENCY OF INVESTMENTS IN THE CONSTRUCTION OF PROMISING RAILWAY LINES

E.V. Kazaku, E.V. Zvereva

Petersburg State Transport University, St. Petersburg, Russian Federation

In the field of road and rail construction, due to the high concentration of temporary, financial and material investments, it is often possible to notice the redistribution of scarce budgetary funds to the detriment of infrastructure facilities that are of promising importance for the development of remote regions, industries and the economy of Russia as a whole. The aim of the study is to develop a three-level model of cash flows, results, effects and costs to assess the socio-economic efficiency of investments in the construction of promising railway lines. In this study, the concepts of perspective railway lines (PLL), socio-economic efficiency of investments are considered. A three-level model for assessing the socio-economic efficiency of investments in the construction of promising railway lines has been developed. The model takes into account the interests of all participants of the investment project and ensures the complexity of the socio-economic efficiency of the assessment. The authors propose a comprehensive criterion of socio-economic efficiency of investments: the payback period for each participant – investor. As tributaries are considered tax deductions on investment levels, the effects of growth in regional employment and net income from the transportation and sale of goods. The effect of the increase in the level of regional employment is formed by the total growth in real terms of wages in the region, due to the additional inflow of population for the project, as well as the increase in the purchasing power of the population as a whole, taking into account the redistribution of workers to new positions and places. The calculation of socio-economic efficiency of investments for the construction of the railway line «Polunochnaya – Obskaya», reflecting the high rate of return on investment for all levels of investment, the importance and profitability of the project as a whole. The calculations showed that the socio-economic efficiency of the project is achieved at all levels of investment for each of the participants. Further studies of the authors are planned in terms of identifying the main risk factors at the stage of the project, as well as the construction of a probabilistic model for assessing the socio-economic efficiency of investments in the construction of promising railway lines in terms of the risk of non-return on investment.

Keywords: strategic development, three-level model of cash flows, socio-economic efficiency of investments, railway construction, digital environment, increasing regional employment, the effects of tax deductions, return on investment

Citation: E.V. Kazaku, E.V. Zvereva, Cash flow model to assess the socio-economic efficiency of investments in the construction of promising railway lines, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 12 (4) (2019) 196–209. DOI: 10.18721/JE.12417

Введение. Поиск новых усовершенствованных методов оценки эффективности инвестиционно-строительных проектов в настоящее время является весьма актуальным, ибо получаемые результаты не всегда соответствуют уровню достоверности, ожиданиям и требованиям инвесторов. Считаем, что существующие модели расчета эффектов инвестиционно-строительных проектов в большей степени концентрируются на расчетах коммерческой эффективности в силу трудоемкости расчетов социально-экономических эффектов. Особая значимость темы данного исследования

обусловлена необходимостью комплексного анализа оценки и обоснования эффективности инвестиций и представлена в трудах многих ученых, например К.В. Лосева, А.С. Будагова [1], А.Б. Когана [2], М.Т. Тарека, Т.Ю. Хватовой [3]; некоторые научные исследования в области оценки социально-экономической эффективности инвестиций отражены в трудах О.С. Нагаевой [4], Е.С. Данченко [5]; проблемы региональных особенностей трудовой деятельности и занятости населения исследовали И.В. Зайцева, Е.В. Зверева [8], И.С. Каменева [6], А. Mas, A. Palle [16].

Вопросы оценки эффективности инвестиций дорожных и инфраструктурных проектов освещены в трудах С.Г. Опарина [9, 10], О.Г. Семянникова, Е.В. Казаку [7], И.Ю. Некрасова [13], Wiseman [17], A. Ansar, A. Buzzier, D. Lunn [18], Cantarelli [19], Randolph [20].

Необходимости и обоснованию строительства железнодорожной сети России посвящены исследования Н.В. Дербас, Р.Г. Леонтьева [11, 12], М.В. Пака [14], Л.В. Шнурова [15]. Однако в данных исследованиях недостаточно отражена трехуровневая система взаимоотношений внутри инвестиционного проекта. В связи с чем возникает необходимость разработки нового теоретического подхода к определению эффективности инвестиционно-строительных проектов на основе современных математических цифровых методов, обеспечивающих достоверность результатов оценки эффективности инвестиций и отражающих трехуровневую систему и социально-экономическую значимость проекта.

В сфере дорожного и железнодорожного строительства в силу высоких концентраций временных, финансовых и материальных вложений часто происходит перераспределение дефицитных бюджетных средств в ущерб инфраструктурным объектам, имеющим перспективное значение для развития отдаленных регионов, отраслей и экономики России в целом.

Целью исследования является разработка трехуровневой модели денежных потоков, результатов, эффектов и затрат для оценки социально-экономической эффективности инвестиций в строительство перспективных железнодорожных линий.

В данном исследовании к перспективным железнодорожным линиям (ПЖЛ) мы относим все железнодорожные линии, обеспечивающие финансовые притоки на федеральный уровень, имеющие социально-экономические притоки для субъектов Российской Федерации и коммерческие эффекты для предприятий и организаций – участников инвестиционно-строительного проекта.

К таким объектам следует относить не только грузообразующие, но и скоростные железнодорожные линии для пассажирского сообщения.

В качестве примера можно привести строительство железнодорожной линии Полуночное – Обская, которая согласно проекту 2009 г. должна была функционировать с 2016 г. совместно с железнодорожной линией Салехард – Надым и обеспечить доставку грузов к Северному морскому пути и соединение промышленного Урала с лесопромышленной зоной севера Свердловской области и ХМАО – Югры, а также связать с месторождениями полезных ископаемых Приполярного и Полярного Урала.

Однако «в связи с изменением глобальной экономической конъюнктуры и макроэкономических показателей, обусловленных мировым финансовым кризисом»¹ в стратегии социально-экономического развития региона нашла место новая концепция относительно указанного проекта: на первом этапе запланирован железнодорожный Северный широтный ход (с 2011 г.), на втором этапе – строительство железной дороги «Полуночное – Обская» (с 2020 г.)².

Да данный момент проект не имеет дальнейшего развития, что во многом обусловлено отсутствием качественной и достоверной оценки социально-экономической эффективности инвестиций. Необходимость разработки модели денежных потоков для оценки социально-экономической эффективности инвестиций строительства ПЖЛ отражает актуальность темы исследования.

Методика исследования. Основными предпосылками к дальнейшему отказу от проекта являются, с одной стороны, так называемые макроэкономические изменения или отток бюджетных ресурсов по новым национальным проектам и приоритетным направлениям, недостаточно глубокая и достоверная информация геологоразведки, а с другой – существенные недоработки в научно-методическом обосновании инвестици-

¹ О Стратегии социально-экономического развития Ханты-Мансийского автономного округа – Югры до 2020 года и на период до 2030 года : Распоряж. Правительства ХМАО-Югры № 101-рп от 22.03.2013 г.

² Стратегия развития железнодорожного транспорта в Российской Федерации до 2030 года : Распоряж. Правительства РФ № 877-р от 17.06.2008 г.

онно-строительных проектов. К таковым следует отнести модели обоснования эффективности за счет оценки коммерческой эффективности инвестиций на основании прибыли транспортных компаний ОАО «РЖД» от перевозки грузов [21].

Необоснованность данного подхода, продемонстрировавшего низкую эффективность проекта, исходит из следующего:

- не отражена схема взаимозависимости инвестиций и поступлений;
- в системе отношений при реализации инвестиционного проекта не учтены все участники инвестиционного проекта;
- не учтены социально-экономические эффекты от реализации инвестиционного проекта;
- не учтены изменения в политике занятости населения от реализации проекта и региональной политики;
- не включен в инвесторы дальнейший пользователь и держатель инфраструктуры ОАО «РЖД».

Таким образом, модель оценки социально-экономической эффективности инвестиций в строительство перспективных железнодорожных линий должна учитывать взаимосвязь инвестиций, притоков и социально-экономических эффектов на трех уровнях реализации инвестиций.

В исследовании принято: *социально-экономическая эффективность инвестиций в строительство перспективных железнодорожных линий – это отношение финансовых притоков в виде налоговых отчислений в федеральный бюджет, в региональный бюджет, эффектов от повышения региональной занятости населения и чистой прибыли от реализации и транспортировки грузов к объему инвестиций, соответствующего уровня участников проекта.*

Совокупный критерий оценки социально-экономической эффективности инвестиций. Участие трех уровней инвесторов (рис. 1) обеспечивает формирование соответствующих уровню притоков и эффектов. Критерием социально-экономической эффективности инвестиций в строительство ПЖЛ следует считать достижение окупаемости инвестиций на каждом из уровней:

$$K_o : \left\{ \begin{array}{l} \tau_o^\phi(N_{i,t}^\phi) \leq \tau_n^\phi \\ \tau_o^p(N_{j,t}^p; \Delta P_t) \leq \tau_n^p \\ \tau_o^n(NP_{k,t}) \leq \tau_n^n \end{array} \right\}, \quad (1)$$

где K_o – совокупный критерий оценки окупаемости инвестиций; $\tau_o^\phi, \tau_o^p, \tau_o^n$ – срок окупаемости инвестиций на федеральном, региональном уровнях и уровне предприятия соответственно; $\tau_n^\phi, \tau_n^p, \tau_n^n$ – нормативные значения сроков окупаемости для федерального, регионального уровней и уровня предприятия; $N_{i,t}^\phi$ – налоговые отчисления i -го вида в федеральный бюджет на шаге t ; $N_{j,t}^p$ – налоговые отчисления j -го вида в региональный бюджет на шаге t ; ΔP_t – эффект от повышения уровня региональной занятости населения, выраженный в натуральном выражении уровня заработной платы в регионе; $NP_{k,t}$ – чистая прибыль от реализации грузов и услуг участников инвестиционного проекта на шаге t .

Долгосрочность эксплуатации железнодорожной линии обуславливает необходимость рассмотрения длительного расчетного периода. Поэтому в качестве показателя социально-экономической эффективности инвестиций следует применить срок окупаемости как основную.

Вклад государственных инвестиций из федерального бюджета имеет наибольший удельный вес. Инвестиции из средств Инвестиционного фонда и иных структур федерального уровня целесообразно сопоставлять с налоговыми отчислениями, сопровождающими реализацию проекта.

Модель оценки социально-экономической эффективности инвестиций на федеральном уровне. Модель денежных потоков, эффектов, результатов и затрат для оценки социально-экономической эффективности инвестиций на федеральном уровне включает федеральные налоги [7]:

$$\tau_o^\phi(t) = \tau_o^\phi \left\{ \sum_{t=t_b}^T J_t \alpha_t (N_{t,t}^{np} + N_{t,t}^{ndc} + 0,7 N_{t,t}^{ndfl}) + N_{t,t}^{dmi} + A_t^3 \right\} - \sum_{t=0}^{t_b} J_t \alpha_t I_{\phi B t} \geq 0, \quad t_b < \tau_o, \quad (2)$$

где $N_{t,t}^{np}$ – налог на прибыль; $N_{t,t}^{ndc}$ – налог на добавленную стоимость; $N_{t,t}^{ndfl}$ – налог на доходы физических лиц (принято, что 70 % уплачивается в федеральный бюджет); $N_{t,t}^{dmi}$ – налог на добычу полезных ископаемых; A_t^3 – арендные платежи за землю, предоставляемую для ОАО «РЖД» в аренду на 49 лет для содержания железнодорожных путей; α_t – коэффициент дисконтирования на шаге t ; $I_{\phi B t}$ – инвестиции из федерального бюджета на шаге t .

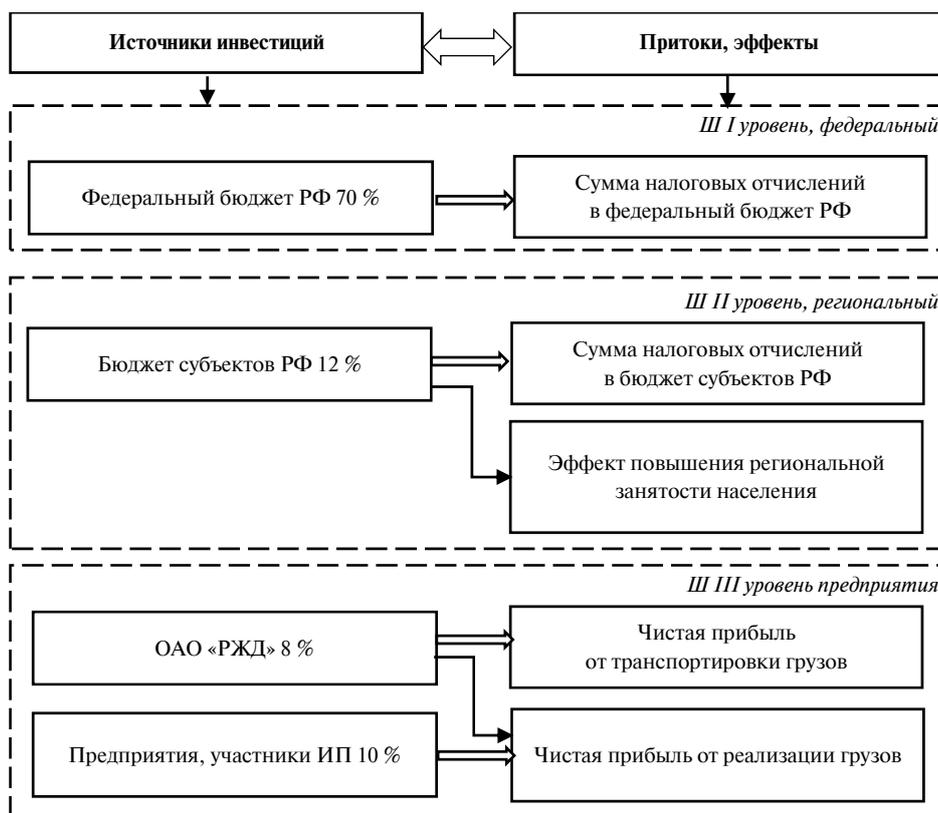


Рис. 1. Схема формирования притоков, эффектов и источников инвестирования для определения социально-экономической эффективности инвестиций в строительство перспективной железнодорожной линии

Fig. 1. Scheme of formation of inflows, effects and sources of investment to determine the socio-economic efficiency of investment in the construction of a promising railway line

Таблица 1
Налоговые ставки по видам ископаемых³.
Tax rates by types of minerals

Вид полезного ископаемого	Ставки НДС, %
Руды	
железные	4,8
медные	8
Фосфориты	4
Уголь коксующийся	57
Щебень	6

Налог на прибыль от продажи и транспортировки грузов (N^{np}) отчисляемый в Федеральный бюджет с 2017 по 2024 г. составляет 3 %.

³ Налоговый кодекс Российской Федерации. Ч. II. № 117-ФЗ от 5.08.2000 г., ред. от 29.05.2019 г.

Налог на добавленную стоимость $N^{ндс}$ определяется по ставке 0 % для экспорта грузов и 20 % для внутренней реализации в течение квартала. Налог на доходы физических лиц ($N^{ндфл}$) определяется в размере 13 % от фонда оплаты труда в год. Налог на добычу полезных ископаемых ($N^{дпк}$) определяется по каждому виду ископаемых и рассчитывается от их стоимости на календарный месяц по ставкам, регламентированным Налоговым кодексом РФ (табл. 1).

Модель оценки социально-экономической эффективности инвестиций на региональном уровне. На региональном уровне следует выделить непосредственные поступления в бюджет субъектов РФ, на территории которых осуществляется инвестиционный проект, в виде налоговых отчислений, а также эффекты

от повышения региональной занятости населения:

$$\tau_0^p(t) = \tau_0^p \left| \begin{array}{l} \sum_{t=t_B}^T J_t \alpha_t (N_{pt}^{np} + N_t^i + 0,3N_t^{ндфл} + \Delta P_t) - \\ - \sum_{t=0}^{t_B} J_t \alpha_t I_{PB,t} \geq 0, \quad t_B < \tau_0, \end{array} \right. \quad (3)$$

где N_{pt}^{np} – налог на прибыль; N_t^i – налог на имущество, рассчитываемый по остаточной стоимости железнодорожных путей; $N_t^{ндфл}$ – налог на доходы физических лиц, часть которого казначейство перераспределяет в бюджеты субъектов РФ; ΔP_t – прирост покупательной способности населения в целом с учетом перераспределения рабочих на новые должности и места; $I_{PB,t}$ – инвестиции из регионального бюджета на шаге t (бюджет субъектов РФ).

К региональному уровню следует отнести налоги:

- федеральные налоги, перераспределяемые субъектам РФ (налог на прибыль – 10, 17, 18 %), НДС – 13 %, 30 % уплачивается в бюджет субъектов РФ;
- региональные налоги (налог на имущество организаций).

Налог на прибыль выплачивается 17 % с 2017 по 2024 г. и 18 % в остальных периодах.

Налог на имущество организаций определяется исходя из остаточной стоимости имущества. Налоговые ставки, определяемые законами субъектов РФ в отношении железнодорожных путей, не могут превышать в 2017 г. 1 %, в 2018 г. 1,3 %, в 2019 г. 1,3 %, в 2020 г. 1,6 %.

Налог на землю для инфраструктуры ОАО «РЖД» не выплачивает, так как земля является федеральной собственностью и передается в аренду.

Определение эффекта от повышения уровня региональной занятости населения. Конъюнктура рынка труда региона определяется особенностями формирования соотношения спроса на труд и его предложения, обусловленных спецификой экономики региона, инвестиционного проекта и сложившейся системой оплаты труда, а также отражает сложную систему факторов, характеризующих текущее и предполагаемое состояние

отношений в сфере занятости региона. К региональным факторам конъюнктуры рынка труда относятся природно-климатические, демографические, социально-экономические, правовые и другие, влияющие на сбалансированность спроса и предложения труда в регионе.

Существующее в настоящее время территориальное деление УРФО включает города, городские районы, поселки городского типа. Каждый город включает муниципальные районы и поселки городского типа, являющиеся муниципальными образованиями (в составе УРФО – 1164 муниципальных образования). В связи с этим, усложняются проблемы регулирования занятости населения не только в рамках региона, но и его отдельных муниципальных образований. В данном случае используется подход, суть которого заключается в необходимости выделения территориально-хозяйственных образований для регулирования занятости населения и повышения ее уровня. Реализация инвестиционного проекта вызовет рост занятости, повышение квалификации работников, обслуживающих инфраструктурные объекты.

Считаем целесообразным учитывать политику занятости в регионе на основании выделения территориально-хозяйственных образований (далее – ТХО) [8], что обосновано существованием экономических и неэкономических факторов, значительной внутрирегиональной дифференциацией, характеризующейся широким диапазоном признаков, которые систематизированы (от минимального до максимального значения) и приведены в табл. 2.

Следует отметить, что районы, объединенные в ТХО с их общими признаками, должны определять, во-первых, единство, целостность данного образования в пределах УРФО. Во-вторых, с точки зрения определенных целей изучения и практической деятельности необходимость деления региона на ТХО вызвана неоднородностью его развития по различным признакам и чрезмерной величиной территории. В-третьих, ТХО – понятие типологическое, их выделение связано с определенными целями и задачами, возложенными на них. Построение типологий ТХО важно как для

системного описания и диагностики социально-экономического положения УРФО, так и для осуществления мероприятий по повышению уровня Парето эффективной региональной занятости населения. Методы, механизм и мероприятия политики занятости должны учитывать особенности типов ТХО, выделяемых с учетом экономических, социальных, природных, геополитических и иных существенных условий. В-четвертых, необходимость выделения ТХО связана с особенностями УРФО, включающего в свой состав районы проблемного типа.

Считаем, что ТХО рассматривается с точки зрения подхода к регулированию занятости населения в регионе и представляет собой часть территории региона, объединяющую районы региона по принципам смежности, хозяйственной специализации и структуры занятости, развивающуюся на собственной экономической базе и общности интересов. В то же время ТХО определяет пространственную среду и не является но-

вым административным образованием. Районы, входящие в ТХО, обладают значительным природно-ресурсным потенциалом, и поэтому государство возлагает на регион большие надежды. В связи с этим следует заинтересованность региона в развитии ТХО: росте занятости и повышении доходов населения, ВРП и др.

Исходя из вышеизложенного, целесообразность выделения ТХО объясняется: существованием значительной внутрирегиональной дифференциацией; чрезмерной величиной территории региона с точки зрения решения определенных задач, возложенных на него; существованием в нем групп районов со схожими признаками и отнесением некоторых из них к проблемному типу. Данный подход к регулированию занятости в регионе через его ТХО позволяет разработать мероприятия по содействию и повышению уровня региональной занятости населения, учитывая особенности каждой группы и используя определенные формы и методы.

Таблица 2

Сравнительный диапазон основных признаков, отражающих внутрирегиональную дифференциацию Уральского федерального округа

Comparative range of the main features reflecting the intraregional differentiation of the Ural Federal District

Признаки	Характеристики ⁴
Валовой региональный продукт, млрд руб.	200,9–3511,1
Индекс промышленного производства к уровню 2017 г., %	95,9–120,5
Доля инвестиций в основной капитал в общем объеме инвестиций УРФО, %	8,1–29,6
Хозяйственная специализация	От узкопрофильной до диверсифицированной
Коэффициент естественного прироста (убыли) населения, на 1000 чел. населения	–7,2...+5,9
Коэффициент миграционного прироста (убыли) населения, на 1000 чел. населения	–0,8...+4,4
Уровень регистрируемой безработицы, %	0,6–3,3
Удельный вес безработных, ищущих работу 12 месяцев и более, в общей численности безработных, %	15, 2–37,9
Нагрузка незанятого населения, зарегистрированного в органах службы занятости населения, на 100 заявленных вакансий, чел.	29, 2–133, 6
Среднемесячная заработная плата, руб.	27805–93570
Денежные доходы в среднем за месяц, в расчете на душу населения, руб.	18709–75568

⁴ Социально-экономическое положение уральского федерального округа. М., 2019 г. URL: [GKS.RU> wps/wcm/connect/rosstat...rosstat...statistics...](https://gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat...rosstat...statistics...)

Регулирование занятости населения необходимо для достижения соответствия потребности населения в рабочих местах их наличию как в количественном выражении, так и в разрезе качественных характеристик (профессии, квалификации, условий и режима труда и др.), и предполагает рассмотрение его на различных структурных уровнях.

На федеральном уровне регулирование занятости осуществляется в единстве с изменениями экономической политики государства (бюджетно-налоговой, денежно-кредитной, структурной, инвестиционной, социальной политики и др.), модели хозяйствования, а также через реализацию федеральных программ, имеющих прямое или косвенное воздействие на повышение уровня региональной занятости населения.

На региональном уровне регулирование занятости проводится с учетом развития экономической базы, социальной сферы и его особенностей для выравнивания уровня положения региона.

Необходимость регулирования занятости в узкопрофильных ТХО вызвана разрывом сложившихся экономических связей, территориальной изоляцией, изменением социально-экономических и демографических процессов. Поэтому потребовался учет этих особенностей при разработке основных направлений регулирования занятости населения, реализующихся за счет средств федерального, регионального, местного бюджетов и работодателей.

Строительство перспективной железнодорожной линии обеспечит прирост уровня региональной занятости населения. Эффект от повышения уровня региональной занятости населения формируется за счет суммарного прироста в натуральном выражении уровня заработной платы в регионе в связи с дополнительным притоком населения для реализации проекта, а также прироста покупательной способности населения в целом с учетом перераспределения рабочих на новые должности и места:

$$\Delta P_t = \mathcal{C}_t^3 \overline{3\Pi}_t^3 + \Delta \text{ФОТ}_t, \quad (4)$$

где \mathcal{C}_t^3 – число прибывших сотрудников для эксплуатации железнодорожной линии, чел.; $\overline{3\Pi}_t^3$ – средняя заработная плата сотрудников, прибывших для эксплуатации железнодорожной линии, определяемая как средняя в регионе, млн руб.; $\Delta \text{ФОТ}$ – изменение фонда оплаты труда для рабо-

чих из региона реализации проекта на основании их перемещения в должности или места работы в связи с реализацией проекта, млн руб.

Число сотрудников, прибывших для эксплуатации железнодорожной линии, следует рассчитывать исходя из среднего количества сотрудников на 1 км пути в рассматриваемом регионе (от среднего по России). Изменение фонда оплаты труда определяется исходя из повышения заработной платы 50 % требуемых сотрудников на минимальную величину уровня инфляции.

Модель оценки социально-экономической эффективности инвестиций на уровне предприятия. На уровне предприятия денежные потоки формируют организации-инвесторы. В качестве таких, прежде всего, выступают добывающие компании. Однако для ОАО «РЖД» рекомендуем принять участие в инвестировании в объеме не более 10 %.

Для определения экономической эффективности инвестиций для участников проекта следует учитывать не только доходы от транспортировки грузов (транспортных компаний ОАО «РЖД»), но и долю прибыли от реализации грузов пропорционально инвестиционным вложениям всех участников проекта (2) [6].

Модель денежных потоков, эффектов и затрат для оценки экономической эффективности инвестиций представлена для добывающих компаний с учетом прибыли от реализации грузов:

$$\tau_0^{\text{ДК}}(t) = \tau_0^{\text{ДК}} \left| \sum_{t=0}^{\tau_0} J_t \alpha_t P_{\text{рг}t}^{\text{ДК}} - \sum_{t=0}^{t_B} J_t \alpha_t I_t^{\text{ДК}} \geq 0, t_B < \tau_0, \quad (5) \right.$$

где $I^{\text{ДК}}$ – инвестиции добывающих компаний, млн руб.; $P^{\text{ДК}}$ – чистая прибыль от реализации грузов.

В модели денежных потоков, эффектов, результатов и затрат для ОАО «РЖД» следует учитывать не только доходы от транспортировки грузов, но и долю доходов от их реализации $P^{\text{РЖД}}$:

$$\tau_0^{\text{РЖД}}(t) = \tau_0^{\text{РЖД}} \left| \sum_{t=0}^{\tau_0} J_t \alpha_t (P_{\text{РЖД,рг}t} + P_{\text{РЖД,тг}t}) - \sum_{t=0}^{t_B} J_t \alpha_t I_{\text{РЖД}t} \geq 0, t_B < \tau_0, \quad (6) \right.$$

где $I_{\text{РЖД}}$ – инвестиции ОАО «РЖД», млн руб.; $P_{\text{РЖД,рг}}$, $P_{\text{РЖД,тг}}$ – чистая прибыль от реализации и транспортировки грузов по железнодорожной линии.

Пример расчета социально-экономической эффективности инвестиций. Экономический потенциал Уральского федерального округа обусловлен географическим расположением, климатическими, природно-сырьевыми, демографическими, социально-экономическими и другими условиями. Месторасположение Уральского федерального округа РФ (далее – УРФО) находится одновременно на территории Урала и Западной Сибири, занимает площадь 10,6 % территории России. В состав УРФО входят четыре области и два автономных округа: Курганская область, Свердловская область, Тюменская область, Челябинская область, Ханты-Мансийский и Ямало-Ненецкий автономные округа. В отраслевой структуре УРФО промышленное производство составляет 85 % от общего объема, в том числе 52 % – топливная промышленность, 19 % – черная металлургия, 9 % – машиностроение и металлообработка, 5 % – цветная металлургия.

УРФО обеспечивает 92 % добычи газа и 66 % нефти в РФ, 45 % черной и 42 % цветной металлургии РФ, 44 % машиностроения. Большинство субъектов региона обладает огромными запасами полезных ископаемых, в частности, Ханты-Мансийский и Ямало-Ненецкий автономные округа имеют месторождения нефти и газа, относящиеся к Западно-Сибирскому нефтегазовому бассейну, в котором сосредоточено 66,7 % запасов нефти и 77,8 % газа России. Потенциальные возможности заготовки древесины составляют более 50 млн м³ или 10 % общероссийских запасов.

Территория Приполярного и Полярного Урала обладает значительными запасами полезных ископаемых, стоимость которых, по экспертным заключениям, оценивается более чем в 10 трлн р. База разведанных и прогнозных месторождений минерального сырья включает: железо – более 12 млрд т, хромиты – 914 млн т, марганец – 1,5 млрд т, медь – 25,2 млн т, фосфориты – более 470 млн т, энергетический уголь – более 36 млрд т [23].

В связи с этим достаточно приоритетным направлением для УРФО является развитие транспортной инфраструктуры, формирование и

развитие ее должно базироваться на строительстве и эксплуатации железнодорожной линии Полуночное – Обская, протяженностью 790 км. Железнодорожная магистраль по восточному склону Урала в совокупности со строящимися линиями Обская – Бованенково, Обская – Салехард-Надым и автомобильной дорогой Салехард – Агириш – Урай – Тюмень по кратчайшему пути должна связать промышленный Урал с месторождениями полезных ископаемых Полярного Урала и зоной нефтегазодобычи Ямала и Тимано-Печорского бассейна, обеспечив выход к Северному морскому пути.

Строительство железнодорожной линии Полуночное – Обская – Салехард должно пролегать по территориям субъектов РФ: 100 км в Свердловской области, 500 км по Ханты-Мансийскому автономному округу (Березовский район), 190 км по Ямало-Ненецкому автономному округу (Шурашкарский и Приуральский районы). Безусловно, данный проект имеет важную экономическую и социальную значимость не только для региона, но и для экономики России в целом, так как:

- денежные ресурсы частных компаний остаются для развития инвестиционных проектов в России, а не утекают (уходят) за границу. Эти инвестиционные вливания направлены на рост грузоперевозок и формирование транспортной инфраструктуры Приполярного и Полярного Урала, Ямала, что положительно скажется на освоении и разработке минерально-сырьевой базы регионов;
- государство и дочерние государственные организации, включая ОАО «РЖД», способствуют реализации проектов крупных частных инвестиционных компаний в области нефтяной и газовой промышленности, строительству инфраструктурных объектов, развитию производств, созданию новых рабочих мест и росту занятости;
- значимость и привлекательность данного инвестиционного проекта вызовет приток новых зарубежных и частных инвестиций, а также формирование строительных, инжиниринговых, проектных и других компаний.

Таблица 3

Группы затрат по уровням инвестирования

Cost groups by investment levels

Уровень	Затраты, млн руб.			
	Инвестиции	ЗЭЖД	Амортизация	Всего
I Федеральный	77662			77662
II Региональный	13314			13314
III ОАО «РЖД» Добывающих компаний	8876 11095	6430	110946	126252 11095
Всего	110946	6430	110946	228322

Таблица 4

Виды результатов и эффектов по уровням инвестирования

Types of results and effects by investment levels

Уровень	Результаты, эффекты, млрд руб.									
	НДС	НП	НДФЛ	НДПИ	Аренда	НИ	ЭФПРЗ	ЧП от ре- ализации	ЧП от транспор- товки грузов	Всего
I Федеральный	7523	121	538	14	0,02					8197
II Региональный		1056	231			253	228			1767
III Предприятий ОАО «РЖД» Добывающих компаний								99 5442	0,21	100 5442
Всего	7523	1177	769	14	0,02	253	228	5542	0,21	15505

Модель денежных потоков, результатов, эффектов и затрат построена для 44 лет расчетного периода, в том числе для 6 лет строительства, начиная с 2010 г. Затраты распределены по трем уровням: 70 % – федеральный уровень, 12 % – региональный уровень, 18 % – уровень предприятий (табл. 3).

Модель учитывает изменение цен и стоимости денежных потоков во времени путем дефлирования и дисконтирования, приводит стоимость на дату начало инвестиционного проекта в 2010 г. Затратная часть представлена инвестициями по уровням инвестирования, затратами на эксплуатацию и амортизацию. Затраты на амортизацию равноценны стоимости строительства железнодорожной линии при передаче на баланс ОАО «РЖД», что обуславливает необходимость участия компании в инвестировании.

Результаты и эффекты для построения модели денежных потоков при определении социально-экономической эффективности инвестиций перспективных железнодорожных линий без учета дисконтирования и дефлирования представлены в табл. 4.

По результатам расчетов проект имеет положительную эффективность и быструю окупаемость для всех уровней инвестирования (рис. 2). Федеральные инвестиции окупаются через 10,3 года, региональные – через 7,2 года, инвестиции добывающих компаний и ОАО «РЖД» – через 6,8 лет (включая 6 лет строительства).

Таким образом, расчеты показали, что социально-экономическая эффективность проекта достигается на всех уровнях инвестирования для каждого из участников.

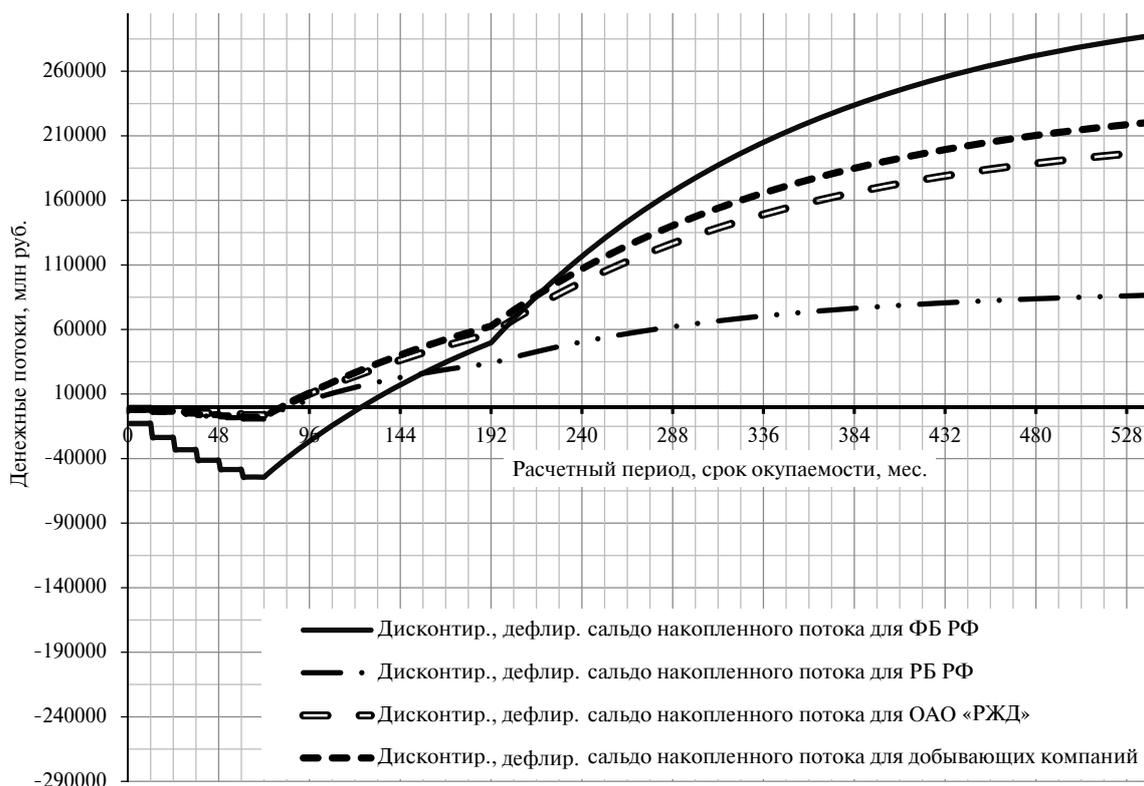


Рис. 2. График определения срока окупаемости инвестиций для всех участников инвестирования.
Fig. 2. Schedule for determining the payback period for all participants of investment

Результаты исследования. Итак, рассмотрены понятия «перспективные железнодорожные линии» и «социально-экономическая эффективность инвестиций». Предложен совокупный критерий социально-экономической эффективности инвестиций: срок окупаемости инвестиций для каждого участника-инвестора. Разработана трехуровневая модель оценки социально-экономической эффективности инвестиций в строительство перспективных железнодорожных линий.

В модели учтены интересы всех участников инвестиционного проекта и обеспечена комплексность социально-экономической эффективности оценки.

В качестве притоков учтены налоговые отчисления по уровням инвестирования, эффекты от прироста региональной занятости населения, а также чистая прибыль от транспортировки и реализации грузов.

Отражено, что эффект от повышения уровня региональной занятости населения формируется за счет прироста уровня заработной платы в регионе и прироста покупательной способности населения.

Выполнен расчет социально-экономической эффективности инвестиций для строительства железнодорожной линии «Полуночное – Обская», отразивший высокую скорость возврата инвестиций для всех уровней инвестирования, значимость и рентабельность проекта в целом.

Выводы. Трехуровневая модель оценки социально-экономической эффективности инвестиций учитывает интересы всех участников инвестиционного проекта и обеспечивает комплексность оценки.

Расчеты показали, что социально-экономическая эффективность проекта достигается на всех уровнях инвестирования для каждого из участников.



Федеральный уровень отражает взаимосвязь самого объемного притока капиталовложений и налоговых отчислений в федеральный бюджет, порожденных инвестиционным проектом.

Региональный уровень демонстрирует соотношение инвестиционных вложений субъектов РФ и налоговых отчислений в региональный бюджет, а также прирост региональной занятости за счет включения новых работников в эксплуатацию железной дороги и за счет повышения уровня средней заработной платы.

Уровень предприятия учитывает интересы частных инвесторов и отражает эффективность для ОАО «РЖД» и добывающих компаний. На основании модели можно выявить наиболее приемлемые объемы инвестирования с целью достижения оптимального срока окупаемости инвестиций. Так, для ОАО «РЖД» требуемый объем инвестиций — 5–8 %, обеспечивающий достижение срока окупаемости инвестиций в пределах 10 лет. В условиях цифровизации экономики, в том числе в сфере фискальных структур, есть возможность детально разрабатывать подобные проекты, рассчитывать показатели эффективности, а также проводить мониторинг параметров и показателей эффективности проекта. Осуществление мониторинга проекта совместно с налоговыми структурами обеспечит требуемую точность, достоверность и прозрачность расчетов.

В ходе мониторинга и сопровождения проекта можно часть эффектов от реализации проекта перераспределить адресно в тот регион, где он был осуществлен для поддержания и развития смежных отраслей путем введения норматива отчислений.

Дальнейшие исследования планируются в части выявления основных факторов риска на этапе реализации проекта, а также построения вероятностной модели оценки социально-экономической эффективности инвестиций в строительство перспективных железнодорожных линий по показателю «риск некупаемости инвестиций».

Планируются исследования системы мониторинга показателей и корректировки параметров инвестиционного проекта строительства и эксплуатации железнодорожной линии.

В качестве результатов для определения социально-экономической эффективности проекта будут использованы такие показатели, как создание новых рабочих мест, снижение числа безработных, увеличение налоговых поступлений в бюджет за счет роста фонда оплаты труда, рост доходов населения. Оценка социально-экономической эффективности будет осуществляться в контексте учета совокупности эффектов во взаимосвязи со спецификой проекта и региона, где реализуется проект.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] Лосев К.В., Будагов А.С., Корнилова С.В. К вопросу об алгоритме анализа эффективности и отбора значимых инвестиционно-строительных проектов // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2019. Т. 12, № 1. С. 183–190. DOI: 10.18721/JE.12115
- [2] Коган А.Б. Методология оценки внутренней и общественной эффективности реальных инвестиций: моногр. / М-во образования и науки РФ, Новосиб. гос. архитектур.-строит. ун-т (Сибстрин). Новосибирск: НГА-СУ (Сибстрин), 2014.
- [3] Тарек М.Т., Хватова Т.Ю. Анализ влияния начисленных расходов на оценку эффективности проекта в методе освоенного объема // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2019. Т. 12, № 2. С. 103–111. DOI: 10.18721/JE.12210
- [4] Нагаева О.С. Оценка социально-экономической эффективности региональных инвестиционных проектов // Региональная экономика и управление: [электрон. науч. журнал]. 2016. № 4(48). URL: <https://eee-region.ru/article/4804/>
- [5] Данченко Е.С. Оценка социального эффекта при реализации инвестиционного проекта // Вопросы экономики и управления. 2016. № 5.1. С. 4–6.
- [6] Зайцева И.В., Каменева И.С. Экономико-математическое моделирование процессов управления распределением трудовых ресурсов предприятия // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2019. Т. 12, № 3. С. 125–131. DOI: 10.18721/JE.12310
- [7] Казаку Е.В. Модель обоснования эффективности бюджетных инвестиций в строительство перспек-

тивных железнодорожных линий // Сборник трудов СПбГПУ. 2009. № С. 369–708.

[8] **Зверева Е.В., Резанов В.К., Шайкина Л.К.** Управление трудовой деятельностью: региональные особенности и факторы будущего // Вестник Сибирского института бизнеса и информационных технологий. 2015. № 1 (13). С. 27–34.

[9] **Опарин С.Г.** Оценка экономической эффективности инвестиций в транспортное строительство с учетом неопределенности и риска // Сборник трудов конференции / Икономически университет г. Варна (Болгария). Варна, 2014. С. 206–217.

[10] **Опарин С.Г., Травкин К.А.** К вопросу управления рисками проекта на примере строительства моста Бетанкура через малую Неву в районе острова Серый // РИСК'Э-2018: сб. конф. СПб., 2018. С. 195–201.

[11] **Дербас Н.В., Леонтьев Р.Г.** Проблемы инвестиций в проекты развития железнодорожной сети в сложных природных условиях // Транспорт: наука, техника, управление. 2014. № 4. С. 3–8.

[12] **Дербас Н.В., Леонтьев Р.Г.** Влияние экстремальных природных условий на эффективность инвестиций в железнодорожное строительство на Дальнем востоке РФ // Транспорт: наука, техника, управление : сб. обзор. информ. 2008. № 2. С. 34–37

[13] **Семяникова О.Г., Некрасова И.Ю.** Особенности оценки эффективности инвестиционных проектов в дорожном строительстве // Сборник трудов конференции / Тюменский индустриальный университет. Тюмень, 2018. № 2. С. 251–259.

[14] **Пак М.В.** Северный широтный ход как основа транспортной обеспеченности России // Сборник трудов конференции / Алтайская академия экономики и права. Барнаул, 2019. № 2-4. С. 269–273.

[15] **Шкурина Л.В.** Комплексная оценка эффективности инвестиционных проектов развития железнодорожного транспорта с учетом их влияния на экономический потенциал регионов / Московский госу-

дарственный университет путей сообщения. М., 2013. 213 с.

[16] **Mas A., Palle A.** Labour supply and the cost of non-working time: pilot assessments from the field // American economic survey: Insights. 2019. 1 (1). P. 111–26.

[17] **Wiseman, Hannah Jacobs and Gradijan, Francis,** Regulation of Shale Gas Development, Including Hydraulic Fracturing (October 31, 2011). University of Tulsa Legal Studies Research Paper No. 2011-11. URL: <https://ssrn.com/abstract=1953547> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1953547>

[18] **A. Ansar, bent Flyvbjerg, A. Buzzier, D. Lunn,** Lead infrastructure investment to economic growth or economic instability? Data from China // Oxford economic policy review. 2016. Vol. 32, no. 3, autumn. P. 360–390.

[19] **Cantarelli, Chantal and Flyvbjerg, Bent and Molin, E.J.E. and van Wee B.** Cost Overruns in Large-Scale Transportation Infrastructure Projects: Explanations and Their Theoretical Embeddedness (March 1, 2010) // European Journal of Transport Infrastructure Research. Vol. 10, no. 1. P. 5–18.

[20] **Randolph, Susan and Bogetich, Zeljko and Heffley, Dennis R.** Determinants of public spending on infrastructure: transport and communications (October 1996) // World Bank working paper on policy research. No. 1661. URL: <https://ssrn.com/abstract=620528>.

[21] Оценка коммерческой эффективности инвестиций по проекту «Строительство железнодорожной линии Полуночное – Обская – Салехард / Гипротранс ТЭИ ОАО «РЖД», 2008.

[22] Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов. 2-я ред., испр. и доп. Утв. Минэкономики РФ, Минфином РФ и Госстроем РФ № ВК 477 от 21.06.1999. 167 с.

[23] Корпорация развития. URL: <http://www.cupp.ru/karta-proekta/> (дата обращения: 22.02.2019).

[24] Федеральная служба государственной статистики. URL: <http://www.gks.ru/dbscripts/cbsd/dbinet.cgi?pl=1904002> (дата обращения: 21.06.2019).

КАЗАКУ Екатерина Владимировна. E-mail: eev_isip@mail.ru

ЗВЕРЕВА Елена Валерьевна. E-mail: zverevaev@mail.ru

Статья поступила в редакцию: 02.06.2019

REFERENCES

[1] **K.V. Losev, A.S. Budagov, S.V. Kornilova,** Efficiency analysis algorithm and selection of significant investment and construction projects, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 12 (1) (2019) 183–190. DOI: 10.18721/JE.12115

[2] **A.B. Kogan,** Metodologiya otsenki vnutrenney i obshchestvennoy effektivnosti realnykh investitsiy: monografiya.

M-vo obrazovaniya i nauki RF, Novosib. gos. arkhitekt.-stroit. un-t (Sibstrin). Novosibirsk: NGASU (Sibstrin), 2014.

[3] **M.T. Tarek, T.Y. Khvatova,** Investigating the influence of accrued expenses on the earned value analysis of a project, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 12 (2) (2019) 103–111. DOI: 10.18721/JE.12210



- [4] **O.S. Nagayeva**, Otsenka sotsialno-ekonomicheskoy effektivnosti regionalnykh investitsionnykh proyektov, *Regionalnaya ekonomika i upravleniye: elektronnyy nauchnyy zhurnal*, 4 (48) (2016). URL: <https://eee-region.ru/article/4804/>
- [5] **Ye.S. Danchenko**, Otsenka sotsialnogo effekta pri realizatsii investitsionnogo proyekta, *Voprosy ekonomiki i upravleniya*, 5.1 (2016) 4–6.
- [6] **I.V. Zaytseva, I.S. Kameneva**, Economic and mathematical modeling of management of labor resources distribution at enterprises, *St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics*, 12 (3) (2019) 125–131. DOI: 10.18721/JE.12310
- [7] **E.V. Kazaku**, Model obosnovaniya effektivnosti byudzhetykh investitsiy v stroitelstvo perspektivnykh zheleznodorozhnykh liniy, *Sbornik trudov SPbGPU, S* (2009) 369–708.
- [8] **E.V. Zvereva, V.K. Rezanov, L.K. Shaykina**, Upravleniye trudovoy deyatelnostyu: regionalnyye osobennosti i faktory budushchego, *Vestnik Sibirskogo instituta biznesa i informatsionnykh tekhnologiy*, 1 (13) (2015) 27–34.
- [9] **S.G. Oparin**, Otsenka ekonomicheskoy effektivnosti investitsiy v transportnoye stroitelstvo s uchetom neopredelennosti i riska, *Sbornik trudov konferentsii. Ikonicheski universitet g. Varna (Bolgariya)*. Varna, (2014) 206–217.
- [10] **S.G. Oparin, K.A. Travkin**, K voprosu upravleniya riskami proyekta na primere stroitelstva mosta Betankura cherez maluyu Nevu v rayone ostrova Seryy, *RISK'E-2018: sb. konf. SPb.*, (2018) 195–201.
- [11] **N.V. Derbas, R.G. Leontyev**, Problemy investitsiy v projekty razvitiya zheleznodorozhnoy seti v slozhnykh prirodnykh usloviyakh, *Transport: nauka, tekhnika, upravleniye*, 4 (2014) 3–8
- [12] **N.V. Derbas, R.G. Leontyev**, Vliyaniye ekstremalnykh prirodnykh usloviy na effektivnost investitsiy v zheleznodorozhnoye stroitelstvo na Dalnem vostokey RF, *Transport: nauka, tekhnika, upravleniye : sb. obzor. inform.*, 2 (2008) 34–37.
- [13] **O.G. Semyannikova, I.Yu. Nekrasova**, Osobennosti otsenki effektivnosti investitsionnykh proyektov v dorozhnom stroitelstve, *Sbornik trudov konferentsii. Tyumenskiy industrialnyy universitet. Tyumen*, 2 (2018) 251–259.
- [14] **M.V. Pak**, Severnyy shirotnyy khod kak osnova transportnoy obespechennosti Rossii, *Sbornik trudov konferentsii. Altayskaya akademiya ekonomiki i prava (Barnaul)*, 2-4 (2019) 269–273.
- [15] **L.V. Shkurina**, Kompleksnaya otsenka effektivnosti investitsionnykh proyektov razvitiya zheleznodorozhnogo transporta s uchetom ikh vliyaniya na ekonomicheskii potentsial regionov. *Moskovskiy gosudarstvenniy universitet putey soobshcheniia*. M., 2013.
- [16] **A. Mas, A. Palle**, Labour supply and the cost of non-working time: pilot assessments from the field, *American economic survey: Insights*, 1 (1) (2016) 111–26 .
- [17] **Wiseman, Hannah Jacobs and Gradijan, Francis**, Regulation of Shale Gas Development, Including Hydraulic Fracturing (October 31, 2011). University of Tulsa Legal Studies Research Paper No. 2011-11. URL: <https://ssrn.com/abstract=1953547> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1953547>
- [18] **A. Ansar, bent Flyvbjerg, A. Buzzier, D. Lunn**, Lead infrastructure investment to economic growth or economic instability? Data from China, *Oxford economic policy review*, 32 (3) (2016) 360–390.
- [19] **Cantarelli, Chantal and Flyvbjerg, Bent and Molin, E.J.E. and van Wee B.**, Cost Overruns in Large-Scale Transportation Infrastructure Projects: Explanations and Their Theoretical Embeddedness (March 1, 2010), *European Journal of Transport Infrastructure Research*, 10 (1) 5–18.
- [20] **Randolph, Susan and Bogetich, Zeljko and Heffley, Dennis R.**, Determinants of public spending on infrastructure: transport and communications (October 1996), *World Bank working paper on policy research No. 1661*. URL: <https://ssrn.com/abstract=620528>.
- [21] Otsenka kommercheskoy effektivnosti investitsiy po projektu «Stroitelstvo zheleznodorozhnoy linii Polunochnoye – Obskaya – Salekhard. Giprotans TEI OAO «RZhD»», 2008.
- [22] Metodicheskiye rekomendatsii po otsenke effektivnosti investitsionnykh proyektov. 2-ya. red., ispr. i dop. Utv. Minekonomiki RF, Minfinom RF i Gosstroem RF №VK 477 ot 21.06.1999.
- [23] Korporatsiya razvitiya. URL <http://www.cupp.ru/karta-proekta/> (accessed February 22, 2019).
- [24] Federalnaya sluzhba gosudarstvennoy statistiki. URL: <http://www.gks.ru/dbscripts/cbsd/dbinet.cgi?pl=1904002> (accessed June 21, 2019).

KAZAKU Ekaterina V. E-mail: eev_isip@mail.ru

ZVEREVA Elena V. E-mail: zverevaev@mail.ru