

Применение метода оценки реальной эффективности транспортной инфраструктуры для экономического сравнения конструкций железнодорожного пути

Алексей Дмитриевич Разуваев

Канд. экон. наук, доц. каф. экономики транспортной инфраструктуры и управления строительным бизнесом

ORCID: 0000-0001-9342-6163, e-mail: razuvaevalex@yandex.ru

Российский университет транспорта, 127994, Образцова ул., 9с9, г. Москва, Россия

Аннотация

Разработан и апробирован метод, связанный с совершенствованием инструментария оценки эффективности транспортной инфраструктуры, позволяющий адекватно оценивать экономическую эффективность различных вариантов технических решений с учетом их жизненного цикла и эксплуатационных условий. Методология исследования основывается на экономическом анализе, включающем расчет стоимости жизненного цикла. Для сравнения вариантов технических решений использованы показатели капитальных затрат, текущих расходов, рисков и сроков службы конструкций. Результаты исследования показывают, что предлагаемый метод оценки может применяться в дополнение или вместо традиционного подхода, а также позволяет производить сравнение вариантов технических решений. Применение результатов работы возможно при проектировании новых и реконструкции существующих объектов транспортной инфраструктуры, в частности железнодорожных линий, и выборе оптимальных решений для различных эксплуатационных условий. Метод также применим для оценки инновационных инфраструктурных решений. Перспективы исследования связаны с интеграцией предложенного подхода в общую методологию анализа экономически значимых тенденций развития транспортной (в том числе железнодорожной) инфраструктуры, а также с дополнением предложенного метода анализом чувствительности по ключевым параметрам исходных данных. Настоящее исследование подчеркивает значимость комплексного подхода к оценке эффективности транспортной инфраструктуры, учитывающего как экономические, так и технико-эксплуатационные параметры инфраструктурных решений.

Ключевые слова: экономическая эффективность, сравнительная эффективность, реальная эффективность, временное предпочтение, долгосрочные экономические эффекты, эффективность инвестиций, коэффициент эффективности, проблема дисконтирования, транспортная инфраструктура, инфраструктура железных дорог, развитие транспортной инфраструктуры, эффективность технических решений, железнодорожный путь

Для цитирования: Разуваев А.Д. Применение метода оценки реальной эффективности транспортной инфраструктуры для экономического сравнения конструкций железнодорожного пути//Управление. 2025. Т. 13. № 2. С. 16–24. DOI: 10.26425/2309-3633-2025-13-2-16-24

Application of the method for assessing the real efficiency of transport infrastructure for economic comparison of railway track designs

Aleksey D. Razuvaev

Cand. Sci. (Econ.), Assoc. Prof. at the Transport Infrastructure Economy and Construction Business Management Department

ORCID: 0000-0001-9342-6163, e-mail: razuvaevalex@yandex.ru

Russian University of Transport, 9b9, Obraztsova ulitsa, Moscow 127994, Russia

Abstract

A method related to improving the tools for evaluating the effectiveness of transport infrastructure, which makes it possible to adequately assess the economic effectiveness of various technical solutions, considering their life cycle and operating conditions, has been developed and tested. The research methodology is based on an economic analysis that includes a life cycle cost calculation. The indicators of capital expenditures, current expenses, risks, and service life of structures were used to compare the variants of technical solutions. The study results show that the proposed assessment method can be used in addition to or instead of the traditional approach and also allows for a comparison of technical solutions. It can be applied when designing new and reconstructing existing transport infrastructure facilities, in particular railway lines, and selecting optimal solutions for various operating conditions. The method is also applicable for evaluating innovative infrastructure solutions. The study prospects are related to the proposed approach integration into the general methodology for analyzing economically significant trends in transport (including railway) infrastructure development, as well as to complement the proposed method with sensitivity analysis of key parameters of the source data. The study highlights the importance of an integrated approach to assessing the effectiveness of transport infrastructure, considering both the economic and technical and operational parameters of infrastructure solutions.

Keywords: economic efficiency, comparative efficiency, real efficiency, time preference, long-term economic effects, investment efficiency, efficiency ratio, discounting problem, transport infrastructure, railway infrastructure, development of transport infrastructure, technical solutions efficiency, railway track

For citation: Razuvaev A.D. (2025). Application of the method for assessing the real efficiency of transport infrastructure for economic comparison of railway track designs. *Upravlenie / Management (Russia)*, 13 (2), pp. 16–24. DOI: 10.26425/2309-3633-2025-13-2-16-24



Введение / Introduction

Современное развитие транспортной инфраструктуры, включая инфраструктуру железных дорог, требует внедрения эффективных методов оценки. Такие методы должны учитывать как экономические, так и технические и эксплуатационные аспекты функционирования объектов транспортной инфраструктуры. Традиционный подход к экономической оценке основан на сопоставлении разновременных результатов и затрат инфраструктурно-транспортного проекта, что подразумевает применение процедуры дисконтирования денежных потоков. При этом приведенные к начальному моменту времени основные эффекты от функционирования инфраструктурного объекта, формирующиеся на протяжении нескольких десятилетий (за счет интенсивной эксплуатации и работы в условиях расчетной загрузки), обесцениваются в результате дисконтирования и сопоставляются с капитальными вложениями в создание объекта, которые практически не испытывают влияние дисконтирования. Следовательно, традиционный подход не позволяет адекватно оценить долгосрочные эффекты ни при сопоставлении результатов и затрат проекта, ни при сравнении вариантов технических решений между собой.

Целью настоящего исследования является разработка и применение метода оценки реальной эффективности транспортной инфраструктуры, позволяющего нивелировать указанную проблему, возникающую при оценке долгосрочных капиталоемких проектов традиционным методом, а также обеспечить выбор оптимальных технических решений для железнодорожной инфраструктуры, основанный на определении сравнительной экономической эффективности вариантов, с учетом этапов жизненного цикла и эксплуатационных затрат.

Гипотеза исследования заключается в возможности применения метода оценки реальной эффективности объектов транспортной инфраструктуры для релевантного определения их экономической значимости и адекватного учета формируемых эффектов на протяжении стадий жизненного цикла, а также использования данного метода для выполнения сравнительных оценок по вариантам технических решений.

Метод оценки реальной экономической эффективности транспортной инфраструктуры / Method of assessing the real economic efficiency of transport infrastructure

Рассмотрим усовершенствованный метод для адекватной оценки эффективности реализации инфраструктурных проектов на транспорте, получивший

название метода оценки реальной эффективности транспортной инфраструктуры [Мачерет, Разуваев, 2024]. Существующий и часто применяемый на транспорте метод оценки эффективности инвестиционных проектов основан на методических подходах UNIDO и адаптированных для российских реалий методических рекомендациях [Коссов, Лившиц, Шахназаров, 2000]. В отличие от него предложенный в настоящем исследовании метод основан на следующей логике:

- системное представление о том, что эффекты, формируемые в долгосрочной перспективе, при применении процедуры дисконтирования практически не влияют на результаты проекта и что эта проблема характерна не только для объектов транспортной инфраструктуры, но и для других отраслей реального сектора экономики;

- долгосрочные капитальные блага, к которым относятся и объекты транспортной инфраструктуры, для своего создания требуют значительных ресурсов, но в дальнейшем они позволяют кардинально повысить качество жизни, создать основу для использования новых долгосрочных возможностей (они способны генерировать эффекты на протяжении многих десятилетий и даже нескольких поколений) [Мачерет, Разуваев, 2024];

- дисконтирование как процедура учета временного предпочтения с целью «потреблять больше и дешевле сейчас, а не потом» принципиально не подходит для межпоколенческих оценок, в которых, наоборот, заложена ценность отложенного эффекта и будущей эффективности [Лукашов 2019; Мачерет, Разуваев, 2024];

- развивая предыдущий тезис в отношении капитальных благ и межпоколенческих оценок необходимо отметить, что инфраструктура различных видов транспорта, в частности железнодорожная, генерирует широкий спектр прямых и косвенных, долгосрочных и сверхдолгосрочных (вековых) эффектов, получателями которых является не конкретная целевая группа индивидов, а общество в целом, притом не в одном поколении [Мачерет, 2011; Шестакова, Казаку, 2022; Степанов и др., 2024; Мачерет, Разуваев, 2024];

- основная логика метода соответствует главному тезису концепции устойчивого развития — это развитие, которое удовлетворяет потребности настоящего, не ставя под угрозу способность будущих поколений удовлетворять свои собственные потребности [Коптюг, 1997];

- поскольку процедура дисконтирования ввиду ее фундаментальной связи с временным предпочтением не может быть полностью элиминирована из метода оценки эффективности инвестиционных проектов на транспорте, при проведении расчетов результаты долгосрочного функционирования транспортной инфраструктуры возможно рассматривать при

полноценной загрузке не в будущем периоде, определенным заданным горизонтом расчета, а в настоящем продолженном времени [Мачерет, Разуваев, 2024];

- еще одним аргументом в пользу обозначенного подхода к фактору времени является важная особенность транспортной продукции: поскольку продукцией транспортной деятельности является перевозка, то есть высокотехнологичная и ресурсоемкая услуга, не может быть разрыва между процессами ее производства и реализации и, следовательно, перевозку невозможно накопить и произвести в запас [Галабурда и др., 2018];

- из вышеизложенного следует, что невозможно предугадать момент, когда пользователь транспортной системы, будь то пассажир или грузоотправитель, будет нуждаться в ее услугах, именно поэтому оценивать эффективность транспортной системы, в частности ее инфраструктурную составляющую, корректнее не путем сравнения разных временных периодов (с учетом дисконтирования), а по ее реальным показателям функционирования при полной загрузке в долгосрочной перспективе.

В дополнение следует отметить тот факт, что логика нового метода оценки реальной эффективности ставит задачу более глубокого, сущностного понимания процесса инвестирования в капитальные блага, которые в отличие от благ более высокого порядка (то есть тех, которые находятся в непосредственной зависимости с удовлетворяемыми потребностями) могут быть употреблены для удовлетворения множества потребностей, а также обладают сверхдолгосрочным влиянием и периодом генерации эффектов [Менгер, 2005]. Интересным представляется и тот факт, что концептуальные истоки предлагаемого подхода прослеживаются в экономических оценках железнодорожного строительства начиная с XIX в. [Славинский, 1858].

Непосредственно метод оценки реальной эффективности объектов транспортной инфраструктуры предполагает следующие условия расчета [Мачерет, Разуваев, 2024]:

- целью сооружения объектов транспортной инфраструктуры является экономически эффективное выполнение заданного объема перевозок или определенных компонентов транспортной работы, необходимых для обеспечения этого объема;

- эффективное выполнение заданного объема перевозок — это приемлемая отдача на вложенный капитал в период эксплуатации с заданной загрузкой;

- сооружение объекта транспортной инфраструктуры оправдано лишь при достаточной продолжительности периода эксплуатации с заданной загрузкой (периода нормальной загрузки);

- продолжительность периода нормальной загрузки должна соответствовать не менее чем 20–25 годам, что обусловлено технико-экономическими особенностями функционирования объектов транспортной инфраструктуры и периодом экономической активности одного поколения;

- общий горизонт расчета проекта может быть принят равным 30 годам (или более продолжительному долгосрочному периоду) по аналогии с долгосрочным и стратегическим планированием и включать следующие этапы рассмотрения проекта: период сооружения объекта, период его выхода на нормальную загрузку, период нормальной загрузки;

- отдача на вложенный капитал характеризуется коэффициентом эффективности, который определяется как отношение чистого годового эффекта от функционирования инфраструктурного объекта к вложенному капиталу;

- критерием эффективности проекта является превышение коэффициента эффективности над нормой процента на вложенный капитал.

Полный методический инструментарий, а также пример расчета приведены в работе Д.А. Мачерета и А.Д. Разуваева [Мачерет, Разуваев, 2024].

Сравнительная экономическая эффективность инфраструктурных решений на железнодорожном транспорте / Comparative economic efficiency of infrastructure solutions in rail transport

В транспортном строительстве, в том числе при реализации проектов железнодорожной инфраструктуры, помимо оценки общей эффективности, часто требуется решить задачу, связанную с определением сравнительной эффективности инвестиций в создание объектов (традиционно в отечественной практике оценки эффективности инвестиций рассматривается как общая (абсолютная) эффективность, так и сравнительная (относительная) [Мачерет и др., 2024]. Такая задача решается в тех случаях, когда варианты инвестиционных вложений дают одинаковый результат и различаются только затратами, при этом выбор основан на оценке экономической эффективности не всех, а лишь дополнительных капитальных вложений [Мачерет и др., 2023].

В настоящем исследовании в качестве примера использования нового метода выполняется оценка реальной экономической эффективности вариантов конструкций железнодорожного пути.

Путевая инфраструктура оказывает значительное влияние на экономические результаты деятельности

железных дорог. Это связано как с высокой капиталоемкостью, расходоемкостью и трудоемкостью путевого хозяйства, так и с техническими параметрами и состоянием путевой инфраструктуры, от которых зависят скорость движения поездов и степень использования скоростных возможностей подвижного состава [Савин, Разуваев, 2016].

Историческое на отечественной сети железных дорог происходит постоянное совершенствование путевой инфраструктуры, которое обусловлено множеством технических и экономических факторов. Традиционно главной научно-практической задачей была оценка различных вариантов путевых решений, позволяющих снизить стоимость текущего содержания и общую ресурсоемкость конструкций и улучшить эксплуатационные показатели и качество перевозок. К одному из таких вариантов, который активно исследуется с середины XX в., относится железобетонная конструкция пути без использования балластного слоя, получившая название безбалластное верхнее строение пути, или безбалластная конструкция пути (далее — БКП) [Цыпин, Разуваев, 2018].

Безбалластная конструкция пути по сравнению с традиционной (путь на балласте) характеризуется более точной геометрией рельсовой колеи, отсутствием затрат на работы с балластным слоем и конструктивным единообразием при ее использовании на искусственных сооружениях. При этом в экономическом плане ей свойственны высокие затраты на строительство при существенном снижении затрат на ремонт и текущее содержание пути.

Дополнительную актуальность данный вариант путевой инфраструктуры за счет своих технико-экономических параметров приобрел во второй половине XX в. и начале XXI в., то есть в период активного создания мировой сети высокоскоростных магистралей, который продолжается и по сей день¹.

Экономическая оценка эффективности создания объектов транспортной инфраструктуры традиционным методом / Economic assessment of the efficiency of creating transport infrastructure by the traditional method

Традиционный подход к оценке экономической эффективности БКП на примере условного 30-километрового участка для трех сопоставимых вариантов конструкций — это путь на земляном полотне (вариант I), БКП на земляном полотне (вариант II) и БКП

на эстакаде (вариант III), основанные на использовании следующих данных и параметров расчета:

- первоначальные инвестиции;
- расходы на ремонты, текущее содержание и устранение рисков (под расходами на устранение рисков подразумеваются расходы, связанные с неблагоприятными параметрами эксплуатации и ошибками на стадии создания объекта, не входящие в расходы на ремонт и текущее содержание);
- доходы по перевозочным видам деятельности;
- остаточная стоимость (старогодные материалы);
- амортизация;
- налог на прибыль;
- норма и коэффициент дисконтирования.

Горизонт рассматривания (эксплуатационный период) равен 60 годам, что связано с длительностью эксплуатации объектов путевой инфраструктуры. Так, стандартный период функционирования традиционной конструкции пути — 25–30 лет. После этого ее обновляют, и срок службы продлевается на аналогичное число лет (это усредненная продолжительность, а точный срок службы пути зависит от конкретных эксплуатационных условий). БКП имеет еще больший горизонт рассматривания, чем стандартный вариант. По умолчанию железобетонные конструкции (шпалы) имеют срок службы около 50–60 лет при регулярном обслуживании и стандартных условиях эксплуатации. Зарубежный опыт использования БКП свидетельствует о возможности эксплуатации конструкции без полной замены до 60 лет [Савин, 2018].

В расчетах норма дисконтирования принята в размере 7,5 % как реальная процентная ставка (нормальный процент), которая очищена от инфляции. Результаты расчета традиционным способом по всем трем вариантам имеют отрицательный накопленный чистый дисконтированный доход. Это является сложившимся объективным результатом реализации объектов транспортной инфраструктуры, в частности железнодорожной, связанным с низкими темпами окупаемости и отсутствием коммерческой эффективности. При этом можно отметить, что без применения процедуры дисконтирования все три варианта окупаются в пределах 30-летнего горизонта рассматривания.

Далее с учетом вышесказанного целесообразно оценить сравнительную эффективность. Для этого необходимо сопоставить расходы по всем трем вариантам. Классический расчет сравнительной эффективности ведется в табличной форме путем сравнения расходов за каждый период для выбранного варианта с базовым. Вариант, показывающий наибольшую экономию (итоговая экономия также имеет название «интегральный эффект»), признается в качестве наиболее эффективного [Ермаков, Бекиш, 2009]. В настоящем

¹ UIC. Atlas, High-Speed Rail. Режим доступа: <https://uic.org/passenger/highspeed/article/high-speed-data-and-atlas> (дата обращения: 21.03.2025).

исследовании при расчете общей эффективности для всех трех вариантов принимался одинаковый доход. Это обусловлено тем, что рассматриваемый условный участок пути формирует одинаковые результаты независимо от принятой конструкции. Следовательно, при одинаковых доходах по вариантам фактор разницы в доходах по ним нивелируется, что позволяет по результатам оценки общей эффективности выполнить сравнительную оценку (табл. 1).

По результатам, представленным в табл. 1, можно сделать вывод о том, что при сравнении вариантов конструкций железнодорожного пути наименее затратными являются варианты с использованием БКП (II и III варианты), а традиционный вариант пути на балласте показывает худшие результаты за счет значительных инвестиций, эксплуатационных затрат на длительном горизонте рассмотрения и принятых параметров оценки.

Экономическая оценка эффективности создания объектов транспортной инфраструктуры новым методом / Economic assessment of the efficiency of creating transport infrastructure using the new method

Ключевыми параметрами нового метода, изложенного выше и в работе Д.А. Мачерта и А.Д. Разуваева, при осуществлении непосредственного расчета являются [Мачерт, Разуваев, 2024]:

- определение скорректированного вложенного капитала на этапах сооружения объекта инфраструк-

туры и выхода на нормальную загрузку (то есть величины капитала, учитывающей упущенную выгоду);

- единый вариант исходных данных (норма процента, доходы, расходы, амортизация и др.) для сравнения со стандартным методом расчета экономической эффективности;

- рассчитанный годовой эффект на каждом периоде расчета, который является составляющим расчетной формулы коэффициента эффективности.

В период нормальной загрузки инфраструктуры критерий $E > I$ не выполняется, что подтверждает результат расчета традиционным методом.

При применении метода оценки реальной эффективности транспортной инфраструктуры для экономического сравнения конструкций железнодорожного пути коэффициент эффективности рассчитывается аналогично, но исходными данными для его расчета являются разности по показателям скорректированного вложенного капитала и годового эффекта. Аналогично оценке сравнительной эффективности традиционным методом базовым вариантом сравнения является вариант I.

Коэффициент эффективности по результатам сравнительной экономической оценки для вариантов I и II составляет 10,3 %, а для вариантов I и III – 8,5 % (табл. 2). Данные значения коэффициентов свидетельствуют об экономической целесообразности реализации вариантов II и III с учетом вышеуказанных первоначальных данных и граничных условий. При этом наиболее эффективным является вариант II – БКП на земляном полотне.

Таблица 1

Экономическое сравнение конструкций железнодорожного пути по вариантам

Table 1. Comparative economic analysis of railway track designs

Показатели	Варианты конструкций пути			Изменение относительно базового варианта	
	I Традиционный путь на земляном полотне/ базовый (все значения с учетом удвоенного срока службы)	II БКП на земляном полотне	III БКП на эстакаде	II к I	III к I
Инвестиции (без учета дисконтирования), тыс. руб.	45 000 000,00	29 250 000,00	30 712 500,00	- 15 750 000,00	- 14 287 500,00
Суммарные эксплуатационные расходы (без учета дисконтирования), тыс. руб.	92 136 600,00	35 626 305,00	36 210 416,52	- 56 510 295,00	-55 926 183,48
Суммарный чистый доход (без учета дисконтирования), тыс. руб.	13 641 230,35	57 315 823,02	56 884 803,80	43 674 592,67	43 243 573,45
Суммарный ЧДД, тыс. руб.	- 13 431 514,79	- 11 631 978,25	- 12 871 663,46	1 799 536,53	559 851,33

Примечание: ЧДД – чистый дисконтированный доход

Составлено автором по материалам источников [Савин, Разуваев, 2016]² / Compiled by the author on the materials of the sources [Savin, Razuvaev, 2016]²

² ОАО «РЖД». Финансовая отчетность по российским стандартам за 2024 год. Режим доступа: <https://company.rzd.ru/ru/9471> (дата обращения: 21.03.2025).

Экономическое сравнение конструкций железнодорожного пути по вариантам с использованием нового метода

Table 2. Comparative economic analysis of railway track designs with a new method

Показатели	Варианты конструкций пути			Изменение относительно базового варианта	
	I Традиционный путь на земляном полотне/базовый (при расчетах учитывается удвоенный срок службы)	II БКП на земля- ном полотне	III БКП на эстака- де	II к I	III к I
Скорректированный вложенный капитал, тыс. руб.	- 28 944 894,96	- 37 081 557,28	- 39 091 041,42	- 8 136 662,32	- 10 146 146,46
Среднегодовой эффект, тыс. руб.	626 199,69	1 466 332,86	1 484 287,86	840 133,17	858 088,17
Коэффициент общей эффективности, %	2,2	4,0	3,8	-	-
Коэффициент сравнительной эффективности, %	-	-	-	10,3	8,5

Составлено автором по материалам источников [Савин, Разуваев, 2016]³/ Compiled by the author on the materials of the sources [Savin, Razuvaev, 2016]³

Полученный результат говорит о том, что новый метод оценки может применяться наравне с традиционным подходом и его применение не ограничивается абсолютной оценкой эффективности, поскольку он также может использоваться и для сравнения вариантов, беря для расчета все те же параметры — скорректированный вложенный капитал и годовой эффект, а для итоговой оценки — коэффициент эффективности.

Заключение / Conclusion

Результат проведенных расчетов с использованием метода оценки реальной эффективности транспортной инфраструктуры для экономического сравнения конструкций железнодорожного пути подтверждает выводы, сделанные в работе Д.А. Мачерета и А.Д. Разуваева [Мачерет, Разуваев, 2024]. Метод реальной оценки релевантен для поставленных задач и выполнения сравнительной оценки эффективности, что позволяет использовать его либо как самостоятельный метод оценивания инфраструктурных решений на транспорте, либо в дополнение к традиционному методу экономической оценки.

При этом данный метод (как и любой другой) не следует рассматривать отдельно от целой системы экономической оценки инфраструктурно-транспортных проектов. Оценка эффективности — это часть общего подхода, связанного с оценкой рациональности и ценности используемых ресурсов, базирующегося на логико-аналитическом методе [Мачерет, 2015]. В качестве примера можно привести тот факт, что в XXI в. исследовательским вызовом для экономистов

и экономической науки стала необходимость учитывать и оценивать социально-экономические эффекты, которые в отличие от прямых и косвенных стоимостных эффектов (зачастую чисто коммерческого происхождения) требуют более скрупулезных оценок и существенного понимания процесса затрат ресурсов для достижения результата.

Дальнейшее развитие исследования, связанного с использованием метода оценки реальной эффективности объектов транспортной инфраструктуры, может быть посвящено рассмотрению большего числа вариантов сравнения технических решений, учету широкого спектра экономических эффектов, проведению сравнительного анализа по дополнительным технико-экономическим параметрам [Фейло, 2019; Ледней, 2020; Рожков, 2022]. Метод может быть дополнен анализом чувствительности по скорректированному вложенному капиталу и периодам рассмотрения, связанным с различными стадиями жизненного цикла и этапами технической эксплуатации.

³ ОАО «РЖД». Финансовая отчетность по российским стандартам за 2024 год. <https://company.rzd.ru/ru/9471> (дата обращения: 21.03.2025).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Галабурда В.Г., Соколов Ю.И., Лавров И.М., Белозеров В.Л., Терешина Н.П., Бубнова Г.В. и др. Управление маркетинговой деятельностью на транспорте. М.: Российский университет транспорта (Московский институт инженеров транспорта); 2018. 300 с.
- Ермаков В.М., Бекиш А.А. Современные конструкции железобетонных шпал и промежуточных креплений для бесстыкового пути. СПб: Петербургский государственный университет путей сообщения; 2009. 99 с.
- Коптюг В.А. Итоги конференции ООН по окружающей среде и развитию В кн.: Наука спасет человечество. Новосибирск: СО РАН НИЦ ОИГМ; 1997. С.191–199.
- Коссов В.В., Лившиц В.Н., Шахназаров А.Г. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов. М.: Экономика; 2000. 421 с.
- Ледней А.Ю. Разработка методических подходов к оценке экономической эффективности развития транспортной инфраструктуры с учетом объемов и неравномерности перевозок. Дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05. М.: РУТ (МИИТ); 2020. 176 с.
- Лукашов В.Н., Лукашов Н.В. Определение величины ставки дисконтирования для инвестиционного проектирования и оценки бизнеса: о различии подходов к исчислению и применению. Вестник Санкт-Петербургского университета. Экономика. 2019;1(35):83–112.
- Мачерет Д.А. Методологические проблемы экономических исследований на железнодорожном транспорте. Экономика железных дорог. 2015;3:12–26.
- Мачерет Д.А. Об экономических проблемах развития транспортной инфраструктуры. Мир транспорта. 2011;3(9):76–83.
- Мачерет Д.А., Мачерет А.А., Ледней А.Ю., Чернигина И.А. Организация предпринимательской деятельности. М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте; 2023. 256 с.
- Мачерет Д.А., Разуваев А.Д. Методология совершенствования оценки экономической эффективности развития транспортной инфраструктуры. Управление. 2024;3(12):26–35. <https://doi.org/10.26425/2309-3633-2024-12-3-26-35>
- Мачерет Д.А., Разуваев А.Д., Кудрявцева А.В., Ледней А.Ю. Экономические основы транспортной деятельности, инфраструктурного и инновационного развития транспорта. М.: Прометей; 2024. 234 с.
- Менгер К. Избранные работы. М.: Территория будущего; 2005. 496 с.
- Рожков А.Д. Оценка социально-экономических эффектов от реализации инвестиционных проектов (на примере новой железнодорожной линии Нижний Бестях – Магадан). Бюллетень ученого совета АО “ИЭРТ”. 2022;7:33–38.
- Савин А.В. Условия применения безбалластного пути. Дис. ... д-р техн. наук: 05.22.06. Ростов-на-Дону: Ростовский государственный университет путей сообщения; 2018. 444 с.
- Савин А.В., Разуваев А.Д. Сферы применения безбалластного пути. Вестник Института проблем естественных монополий: Техника железных дорог. 2016;3(35):32–41.

REFERENCES

- Ermakov V.M., Bekish A.A. Modern designs of reinforced concrete sleepers and intermediate fastenings for continuous welded track. St. Petersburg: Petersburg State Transport University; 2009. 99 p. (In Russian).
- Feilo M.B. Comprehensive assessment of the effectiveness of investment projects for railway transport development. Bulletin of the IERT Scientific Council. 2019;4:12–17. (In Russian).
- Galaburda V.G., Sokolov Yu.I., Lavrov I.M., Belozеров V.L., Tereshina N.P., Bubnova G.V. et al. Managing marketing activities in transport. Moscow: Russian University of Transport; 2018. 300 p. (In Russian).
- Koptuyug V.A. Results of the UN Conference on Environment and Development. In: Science will save humanity. Novosibirsk; 1997. Pp. 191–199. (In Russian).
- Kossov V.V., Livshits V.N., Shakhnazarov A.G. A guideline for assessing the effectiveness of investment projects. Moscow: Ekonomika; 2000. 421 p. (In Russian).
- Ledney A.Yu. Developing methodological approaches to assessing the economic efficiency of transport infrastructure development, considering the volume and unevenness of transportation. Dis. ... Cand. Sci. (Econ.): 08.00.05. Moscow: MIIT; 2020. 176 p. (In Russian).
- Lukashov V.N., Lukashov N.V. Determining the discount rate for investment design and business valuation: on the difference in calculation and application approaches. Vestnik of St. Petersburg University. Economics. 2019;1(35):83–112. (In Russian).
- Macheret D.A. Methodological issues of economic research in railway transport. Railway Economics. 2015;3:12–26. (In Russian).
- Macheret D.A. On economic issues of transport infrastructure development. World of Transport. 2011;3(9):76–83. (In Russian).
- Macheret D.A., Macheret A.A., Ledney A.Yu., Chernigina I.A. Entrepreneurial activity organization. Moscow: Educational and Methodological Center for Education in Railway Transport; 2023. 256 p. (In Russian).
- Macheret D.A., Razuvaev A.D. Methodology for improving the assessment of the economic efficiency of transport infrastructure development. Upravlenie / Management (Russia). 2024;3(12):26–35. (In Russian). <https://doi.org/10.26425/2309-3633-2024-12-3-26-35>
- Macheret D.A., Razuvaev A.D., Kudryavtseva A.V., Ledney A.Yu. Economic foundations of transport activities, infrastructure and innovative development of transport. Moscow: Prometheus; 2024. 234 p. (In Russian).
- Menger C. Selected works. Moscow: Territory of the Future Publishing House; 2005. 496 p. (In Russian).
- Rozhkov A.D. Assessing socio-economic effects from investment projects implementation (new Nizhny Bestyakh – Magadan railway line case). Bulletin of the IERT Scientific Council. 2022;7:33–38. (In Russian).
- Savin A.V. Conditions for applying ballastless track. Dis. ... Dr. Sci. (Engr.): 05.22.06. Rostov-on-Don: Rostov State Transport University; 2018. 444 p. (In Russian).
- Savin A.V., Razuvaev A.D. Areas of ballastless track application. Bulletin of the Institute for Problems of Natural Monopolies: Railway Engineering. 2016;3(35):32–41. (In Russian).

Славинский П.Г. Устройство железных дорог с изложением примерной сметы расходов на сооружение путей, содержание их и провоз по ним грузов. СПб; 1858. 38 с.

Степанов А.А., Игнатова Я.С., Меренков А.О., Ласточкина Г.А., Малькова А.В. Инженерно-управленческий подход в сфере транспорта и логистики. Вестник университета. 2024;3:69–77. <https://doi.org/10.26425/1816-4277-2024-3-69-77>

Фейло М.Б. Комплексная оценка эффективности инвестиционных проектов развития железнодорожного транспорта. Бюллетень ученого совета АО “ИЭРТ”. 2019;4:12–17.

Цыпин П.Е., Разуваев А.Д. Безбалластная конструкция пути: история, современность, перспективы развития в России. Транспорт Российской Федерации. 2018;1(74):66–70.

Шестакова Е.Б., Казаку Е.В. Оценка бюджетной эффективности инвестиций в проекты по реконструкции железнодорожной инфраструктуры. Путьевой навигатор. 2022;53(79):50–59.

Шестакова Е.Б., Казаку Е.В. Оценка эффективности инвестиционных проектов по развитию транспортной инфраструктуры. Путьевой навигатор. 2022;52(78):62–73.

Shestakova E.B., Kazaku E.V. Assessing budget efficiency of investments in railway infrastructure reconstruction projects. Track Navigator. 2022;53(79):50–59. (In Russian).

Shestakova E.B., Kazaku E.V. Assessing the effectiveness of investment projects for transport infrastructure development. Track Navigator. 2022;52(78):62–73. (In Russian).

Slavinsky P.G. Railway construction with an outline of approximate cost estimates for constructing tracks, maintaining them and transporting goods. St. Petersburg; 1858. 38 p. (In Russian).

Stepanov A.A., Ignatova Ya.S., Merenkov A.O., Lastochkina G.A., Malkova A.V. Engineering and management approach in the sphere of transport and logistics. Vestnik universiteta. 2024;3:69–77. (In Russian). <https://doi.org/10.26425/1816-4277-2024-3-69-77>

Tsypin P.E., Razuvaev A.D. Ballastless track design: history, present, development prospects in Russia. Transport of the Russian Federation. 2018;1(74):66–70. (In Russian).