

# Теория и практика оценки социально-экономической эффективности крупномасштабных инвестиционных проектов

И.А. Миронова, Т.И. Тищенко, М.П. Фролова

Федеральное государственное учреждение «Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской академии наук», г. Москва, Россия

**Аннотация.** В статье исследованы проблемы, связанные с оценкой социально-экономической эффективности крупномасштабного инвестиционного проекта по развитию сетевой транспортной инфраструктуры. Предлагается подход на основе векторного критерия, который учитывает свойства слабоструктуризованных мероприятий и позволяет расширить круг информации, доступной лицу, принимающему решение.

**Ключевые слова:** общественно значимый проект, крупномасштабное мероприятие, слабоструктуризованные задачи, социально-экономическая эффективность, скалярный критерий, векторный критерий, многокритериальность.

**DOI:** 10.14357/207902792304010 **EDN:** AUPBKK

## Введение

Отношения, связанные с инвестиционной деятельностью, осуществляемой в форме капитальных вложений, определяются Статьей 2 Федерального закона от 25.02.1999, №39-ФЗ «Об инвестиционной деятельности в Российской Федерации, осуществляемой в форме капитальных вложений»<sup>1</sup> (далее также Закон №39-ФЗ). В соответствии со Статьей 1 Закона №39-ФЗ инвестиционный проект – это обоснование экономической целесообразности, объема и сроков осуществления капитальных вложений, в том числе необходимая проектная документация, разработанная в соответствии с законодательством Российской Федерации, а также описание практических действий по осуществлению инвестиций (бизнес-план).

В Законе №39-ФЗ не определены понятия, связанные с масштабом инвестиционных проектов, а также с порядком их финансирования, включая участие государства.

Крупномасштабность определяется авторами согласно представлениям классической теории эффективности капитальных вложений, макро- и микромоделирования экономики, оптимизации

плановых и проектных решений<sup>2</sup> [1,2]. В рамках этой теории по признаку масштаба хозяйственные мероприятия делятся на три категории:

- малые, реализация которых не оказывает заметного воздействия на структурные и нормативные характеристики экономики страны, отдельных отраслей или отдельных регионов в целом, то есть не влияет на цены важнейших ресурсов, показатели инфляции, банковские процентные ставки, курсы валют и т.д.;
- крупномасштабные, реализация которых может ощутимо повлиять на указанные характеристики (например, разработка новых месторождений угля – на цену);
- глобальные, которые могут кардинально менять структуру национальной экономики и влиять на показатели социально-экономического развития страны (или даже нескольких стран).

С принятой классификацией коррелирует степень структуризации соответствующих задач оценки эффективности хозяйственных мероприятий. Малые мероприятия относятся к хорошо структуризованным задачам, крупномасштабные – к слабоструктуризованным, глобальные – к неструктуризованным.

<sup>1</sup> Редакция от 28.12.2022.

<sup>2</sup> Строгое определение понятия «крупномасштабное мероприятие» содержится, в частности, в работах А.Л.Лурье.

В свою очередь, степень структуризованности определяет в значительной мере модели и методы оценки эффективности хозяйственных мероприятий и их основные характеристики:

- количество и качество критериев оценки; оценка на основе скалярной или векторной модели;
- применение только количественных показателей оценки и/или привлечение качественных характеристик;
- использование объективных числовых данных и/или приближенных экспертных оценок.

Авторами данной статьи введено понятие «общественно значимого проекта» [3-5], обозначающее крупномасштабное мероприятие, последствия которого в большей степени отражаются на экономическом положении предприятий, организаций, физических лиц, не имеющих отношения к данному проекту, чем на экономическом положении непосредственных участников проекта.

Крупномасштабные транспортные проекты, в том числе сетевые, представляют собой классический образец общественно значимого инвестиционного проекта, просто исходя из природы создаваемого в результате его реализации продукта. Транспорт – это обслуживающая отрасль, его продукция не материальна. Транспортная инфраструктура должна обеспечивать максимально возможную в рассматриваемой перспективе научно обоснованную прогнозируемую потребность и не может создаваться только исходя из текущей потребности. Если дорога построена без учета этого фактора, она может оказаться узким местом в любой момент, что потребует существенно больших затрат. Значит любая транспортная инфраструктура создается с «запасом». Инвестиции в этот «запас» остаются долгие годы не окупаемыми за счет пользователей.

Законы бизнеса не предполагают реализацию проектов, которые не приносят прибыли на разумном временном отрезке (величина его зависит от многих обстоятельств, в данном случае не рассматриваемых). Тем не менее, такие проекты осуществляются при государственной финансовой поддержке, актуальность которой необходимо подтверждать соответствующими расчетами социально-экономической эффективности (особенно в текущих сложных для экономики России условиях, вызванных геополитической ситуацией в стране и в мире).

## **1. Программный подход к финансированию крупномасштабных инвестиционных проектов**

В настоящее время в Российской Федерации реализован программный подход к финансирова-

нию крупномасштабных инвестиционных проектов. Действующая нормативно-правовая система оценки инвестиционных проектов с точки зрения возможности и целесообразности государственного финансирования по факту не предусматривает оценки социально-экономической эффективности таких проектов. Это относится к крупномасштабным проектам во всех сферах деятельности, в том числе к транспортным.

Разработка, рассмотрение и утверждение инвестиционных проектов, финансируемых за счет средств федерального бюджета, производится в соответствии с законодательством Российской Федерации в порядке, предусмотренном для федеральных целевых программ.

Согласно Статье 14 Закона №39-ФЗ, инвестиционные проекты, финансирование которых планируется осуществлять полностью или частично за счет средств федерального, региональных или местных бюджетов, подлежат проверке на предмет эффективности использования направляемых на капитальные вложения средств соответствующих бюджетов в случаях и в порядке, которые установлены, соответственно, нормативными правовыми актами Правительства Российской Федерации, субъектов Российской Федерации, муниципальными правовыми актами.

Постановление Правительства РФ от 15.03.2023 №399<sup>3</sup> устанавливает Правила проведения проверки инвестиционных проектов на предмет эффективности использования средств федерального бюджета, направляемых на капитальные вложения<sup>4</sup>. Правила распространяются на инвестиционные проекты, предусматривающие в рамках федеральной адресной инвестиционной программы строительство, реконструкцию, в том числе с элементами реставрации, техническое перевооружение объектов капитального строительства, приобретение объектов недвижимого имущества, финансовое обеспечение которых полностью или частично осуществляется из федерального бюджета, если сметная стоимость или предполагаемая (предельная) стоимость объекта капитального строительства

<sup>3</sup> Постановление Правительства РФ от 15.03.2023 №399 «О случаях и порядке проведения проверки инвестиционных проектов на предмет эффективности использования средств федерального бюджета, направляемых на капитальные вложения, о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации, приостановлении действия постановления Правительства Российской Федерации от 12.08.2008 №590 и отдельных положений некоторых актов Правительства Российской Федерации, а также признании утратившими силу некоторых актов и отдельных положений некоторых актов Правительства Российской Федерации».

<sup>4</sup> Постановление вступает в силу с 1 марта 2024 г., за исключением пунктов 7 - 9 постановления, а также пункта 6 изменений, утвержденных постановлением, которые вступили в силу с 15 марта 2023 г.

либо стоимость приобретения объекта недвижимого имущества (рассчитанная в ценах соответствующих лет) превышает 3 млрд руб.

Правила основаны на проверке соответствия инвестиционного проекта целям и задачам федерального проекта или федеральной (региональной) программы, в рамках которой реализуется проект. Проверка базируется на оценках экспертов, которые присваивают проекту баллы по каждой из установленных категорий по сформулированным в Постановлении правилам. Категории выделяются на основании целей и задач соответствующих программ.

В соответствии с Постановлением №399, оценка эффективности осуществляется по методике, утвержденной Министерством экономического развития Российской Федерации (далее – Методика)<sup>5</sup>.

Согласно Методике, критерием эффективности использования средств федерального бюджета, направляемых на капитальные вложения, является суммарная средневзвешенная оценка качественных и количественных критериев в баллах (0,2 и 0,8 - весовые коэффициенты для качественных и количественных критериев, соответственно).

В табл. 1 представлены примеры количественных и качественных критериев и допустимые значения для их оценки.

Таким образом, Методика предусматривает только экспертные оценки в баллах. Это относится и к количественным, и к качественным показателям критерия. Причем эксперты существенно ограничены в своих оценках, поскольку перечень допустимых числовых значений включает только два (1; 0), максимум – три (1; 0,5; 0) варианта.

Тот факт, что официально установленная система отбора инвестиционных проектов для государственного финансирования не предусматривает оценку их социально-экономической эффективности, доказан и реальной практикой инвестиционного проектирования и государственного финансирования крупных объектов транспортной инфраструктуры.

Подробно об этом можно прочитать в предыдущих работах авторов [6]. В кратком изложении речь идет о следующем.

Распоряжением Правительства Российской Федерации от 30.09.2018 №2101-р<sup>6</sup> утвержден Комплексный план модернизации и расширения

<sup>5</sup> Приложение 2 к Приказу Министерства экономического развития РФ от 27.03.2019 №167 «Об утверждении формы тест-паспорта объекта капитального строительства и Методики оценки эффективности использования средств федерального бюджета, направляемых на капитальные вложения» (ред. на 24.07.22).

<sup>6</sup> В ред. распоряжений Правительства РФ от 17.08.2019 № 1844-р, от 13.03.2020 № 610-р, от 04.07.2020 № 1747-р, от 20.02.2021 № 430-р, от 28.12.2021 № 3896-р, от 13.04.2022 № 855-р).

**Табл. 1**  
Примеры качественных и количественных критериев и вариантов их оценок<sup>7</sup>

№	Критерий	Допустимые баллы оценки
Примеры качественных критериев		
1	Наличие четко сформулированной цели инвестиционного проекта с определением количественного показателя (показателей) результатов его осуществления	1; 0
2	Соответствие цели инвестиционного проекта приоритетам и целям, определенным в прогнозах и программах социально-экономического развития Российской Федерации	1; 0
3	Соответствие цели инвестиционного проекта целям и задачам, определенным в национальных (федеральных) проектах и (или) государственных программах Российской Федерации	1; 0
4	Отсутствие в достаточном объеме замещающей продукции (работ и услуг), производимой иными организациями	1; 0
Примеры количественных критериев		
1	Значения количественных показателей (показателя) результатов реализации инвестиционного проекта	1; 0
2	Отношение сметной стоимости или предполагаемой (предельной) стоимости объекта капитального строительства либо стоимости приобретения объекта недвижимого имущества, входящих в состав инвестиционного проекта, к значениям количественных показателей (показателя) результатов реализации инвестиционного проекта	1; 0,5; 0
3	Оценка вклада инвестиционного проекта в достижение целей и задач национального (федерального) проекта и (или) государственной программы Российской Федерации	1; 0

магистральной инфраструктуры на период до 2024 года, разработанный в соответствии с Указом Президента России от 07.05.2018 №204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» (далее – Комплексный план). В план включены федеральные проекты модернизации и расширения транспортной инфраструктуры, включая сетевые («Европа–Западный Китай»; «Северный морской

<sup>7</sup> Приложение 1 и Приложение 2 к Методике оценки эффективности использования средств федерального бюджета, направляемых на капитальные вложения, утвержденной приказом Минэкономразвития России от 27.03.2019 №167.

путь»; «Железнодорожный транспорт и транзит»; «Высокоскоростное железнодорожное сообщение» и др.), на реализацию которых в 2019-2024 гг. планируется выделить 6,35 трлн рублей, в том числе 3,03 трлн рублей - из федерального бюджета.

Согласно «Методическим указаниям по мониторингу и внесению изменений в Комплексный план модернизации и расширения магистральной инфраструктуры на период до 2024 года (транспортная часть) и федеральные проекты, входящие в него»<sup>8</sup> федеральный проект должен иметь, так называемый, план мероприятий, каждое из которых предполагает строительство и (или) реконструкцию одного или нескольких объектов капитального строительства и (или) создание одного или нескольких объектов основных средств (производство транспортных средств, машин и механизмов и проч.), и (или) совершение иных действий. Инициировать эти мероприятия может широкий круг заявителей: от федеральных органов власти до общественных организаций.

Каждое предложение (мероприятие) оценивается с помощью «Методики ранжирования отдельных мероприятий, включаемых в федеральные проекты комплексного плана модернизации и расширения магистральной транспортной инфраструктуры на период до 2024 года»<sup>9</sup> (Далее – Методика ранжирования), а также «Методики оценки социально-экономических эффектов от проектов строительства (реконструкции) и эксплуатации объектов транспортной инфраструктуры, планируемых к реализации с привлечением средств федерального бюджета, а также с предоставлением государственных гарантий Российской Федерации и налоговых льгот» (далее – Методика Минэкономразвития России)<sup>10</sup>.

Методика ранжирования полностью отвечает принятому в Российской Федерации программному подходу к финансированию крупномасштабных инвестиционных проектов<sup>11</sup>. В ее основе лежит определение вклада мероприятий в достижение целей, установленных в Указе Президента Российской Федерации от 07.05.2018 № 204. Отбор мероприятий производится на основании суммарной балльной экспертной оценки, которая носит по большей части субъективный характер.

<sup>8</sup> Утверждены Правительственной комиссией по транспорту (протокол заседания от 29.01.2019 №1).

<sup>9</sup> Разработана Аналитическим центром при Правительстве РФ, утверждена Правительственной комиссией по транспорту (протокол от 29.01.2019 №1).

<sup>10</sup> Разработана Минэкономразвития России, утверждена Постановлением Правительства РФ от 26.11.2019 №1512.

<sup>11</sup> Несмотря на то, что Постановление №399, определяющее этот подход на современном этапе, появилось только в 2023 г.

В Методике Минэкономразвития довольно полно и обстоятельно выделены эффекты от реализации инфраструктурного проекта, предложены научно обоснованные алгоритмы для их расчета. По существу, в ней также отсутствует оценка эффективности инвестиционного проекта, а предлагаются научно обоснованные алгоритмы оценки так называемых внешних эффектов реализации инвестиционного проекта.

Аналитический центр при Правительстве Российской Федерации – разработчик Методики ранжирования – не смог провести оценку социально-экономических эффектов реальных мероприятий по развитию транспорта по Методике Минэкономразвития России. Для тестовых расчетов отсутствовали данные в исходных материалах по проектам, представленным для ранжирования, поскольку во многих из них отсутствовало технико-экономическое обоснование (ТЭО), некоторые были сформулированы на уровне описания или даже на уровне идеи. Наличие ТЭО инвестиционного проекта не являлось условием участия в конкурсе на включение мероприятия в федеральные проекты Комплексного плана.

Если речь идет о федеральных программах в сфере, допустим, культуры, образования, даже в какой-то степени промышленности, сельского хозяйства, то отбор мероприятий на основе их ранжирования, пусть даже на базе экспертных оценок значимости для общества, можно считать приемлемым. Но для сетевой транспортной инфраструктуры такой подход не допустим.

Возьмем, к примеру, крупномасштабный инфраструктурный проект «Северный широтный ход», который должен соединить Северную и Свердловскую железные дороги и стать элементом единой Арктической транспортной системы и инфраструктуры, обеспечивающей освоение природно-ресурсного потенциала российской Арктической зоны. Проект планируется реализовать на принципах государственно-частного партнерства в форме концессии.

Допустим, вместо разработки одного крупномасштабного инвестиционного проекта предлагается разработка десятков небольших проектов, выполняющих точечные задачи в рамках данного большого проекта, их независимая оценка, ранжирование и по его итогам отбор для инвестирования. Среди проектов, предложенных для отбора, например, реконструкция отдельных участков Северной железной дороги, примыкающих к Северному широтному ходу, модернизация отдельных участков железнодорожной линии Пангоды – Новый Уренгой – Коротчаево и т.д. После ранжирования мероприятий по баллам, проставленным экспертами, часть участков в объекты финансирования не по-

пала, а значит, проект останется нереализованным, сколько бы средств не было потрачено на остальные мероприятия. Такая ситуация представляется несколько абсурдной: нельзя считать эффективность развития отдельных звеньев без учета состояния и развития всех звеньев сети<sup>12</sup>. Тем не менее, она сконструирована исходя из действующей, реально прописанной в нормативных документах схемы. Это обстоятельство делает актуальным правильное научно обоснованное формирование самих инвестиционных проектов, недопустимость разбиения крупномасштабного проекта на множество мелких и их обособленной оценки.

Помимо всего прочего, существующая схема отбора проектов для финансирования не улавливает эффект синергии, присущий многозвенным системам, к которым относится сетевая транспортная инфраструктура. Эффективность таких систем многократно возрастает в результате интеграции отдельных систем в единое целое. Верно и обратное – эффективность существенно падает в случае недостаточного учета взаимосвязей и взаимовлияния всех узлов и звеньев друг на друга.

Государство обозначило несколько целей развития транспортной инфраструктуры страны в виде федеральных проектов. Для реализации этих целей необходимо осуществить один или несколько (в зависимости от природы решаемых задач) крупномасштабных инвестиционных проектов, которые должны быть разработаны на уровне ТЭО под эгидой одной руководящей структуры (специально созданного Агентства, структуры Министерства транспорта, РЖД (если речь идет о железнодорожной инфраструктуре) и т.д.). Возможна ситуация, когда под одну задачу разрабатывается несколько вариантов решения. Однако совершенно неприемлем вариант, когда для достижения цели, генерируемой каждым из федеральных проектов, разрабатывается множество локальных мероприятий, независимо друг от друга, и экспертная комиссия ранжирует их и отсекает часть мероприятий, на которые не хватило выделенных средств.

## **2. Оценка социально-экономической эффективности крупномасштабных инвестиционных проектов на основе векторного критерия**

Таким образом, действующая в Российской Федерации система планирования и реализации

<sup>12</sup> Звенья в данном случае понимаются в широком смысле. Речь идет не только об участках железной дороги, но и о станциях, погрузочно-разгрузочной инфраструктуре, подъездных путях, вокзалах, железнодорожных складах и т.д.

крупномасштабных инвестиционных проектов, реализуемых, в том числе, за счет государственных средств, по сути, не содержит этапа оценки социально-экономической эффективности в том понимании этого процесса, который определен в Методических рекомендациях по оценке эффективности инвестиционных проектов, утвержденных Минэкономки РФ, Минфин РФ, ГК РФ по строительству, архитектуре и жилищной политике в 2000 году (далее – Методические рекомендации) [7]. Этот документ был разработан авторским коллективом под руководством В.В. Коссова, В.Н. Лившица, А.Г. Шахназарова и использует процедуры проектного анализа, принятые во Всемирном банке, ЮНЕСКО, но существенно скорректированные и усовершенствованные с учетом особенностей российской экономики [8, 9].

Авторитет этой методики и ее авторов ни у кого не вызывает сомнений, и основной сюжет сложившейся ситуации заключается не только и не столько в том, что она не используется в полном объеме, например, к тем же ранжируемым мероприятиям в составе федеральных проектов, о которых речь шла выше, а в том, что крупномасштабные инвестиционные проекты практически не разрабатываются до уровня ТЭО. Именно это обстоятельство, на наш взгляд, заставляет прибегать к инвестированию отдельных мероприятий, их отбору, ранжированию.

Классическая теория оценки эффективности инвестиций основана на принципе законченности представляемых для расчетов данных. Оценивать можно эффективность конкретного инвестиционного проекта, а не способ достижения какой-либо цели. Другими словами, если речь идет о методике оценки эффективности инвестиций, то предполагается, что имеется проект развития транспортной инфраструктуры, доведенный до той стадии разработки, когда с достаточной степенью точности рассчитаны (или оценены экспертно) все экономические, технические, технологические и прочие показатели, необходимые для расчетов эффективности инвестирования. Очевидно, что генерирование множества мероприятий, оцениваемых с точки зрения «вписываемости» в тот или иной федеральный инфраструктурный проект, никак не согласуется с описанным выше подходом.

Если судить по открытым источникам, то из реально существовавших крупномасштабных транспортных проектов, принципу законченности представляемых для расчетов эффективности инвестиций в проект данных, возможно, соответствовали проекты высокоскоростных магистралей Москва-Казань и Москва-Санкт-Петербург, проект «Северный широт-

ный ход». Подчеркнем при этом, что речь не идет о городских транспортных системах, которые в данном контексте не рассматриваются.

В качестве критерия оценки эффективности общественно значимого инфраструктурного проекта авторами статьи была предложена величина реальной общественной прибыли (далее также – РОП) в конце расчетного периода проекта (время реализации плюс обоснованно выбранный период функционирования созданных основных средств) [10, 11]. Эта величина определяется как алгебраическая сумма наращенного к концу расчетного периода проекта дохода с учетом оптимального использования получаемой в течение этого срока прибыли и приведенной к тому же моменту упущенной выгоды от возможного альтернативного вложения инвестиций, выделенных на проект. Реальная общественная прибыль складывается из следующих агрегированных составляющих:

- суммарная прибыль участников проекта за расчетный период;
- суммарная прибыль (убытки) экономических субъектов, не участвующих в проекте, связанная с реализацией проекта (внешние эффекты) за расчетный период;
- прирост доходов консолидированного бюджета Российской Федерации в связи с реализацией проекта за расчетный период;
- прирост доходов населения в связи с реализацией проекта за расчетный период;
- оценка потерь населения, связанных с реализацией проекта за расчетный период;
- стоимостная оценка вредного воздействия проекта (сокращения вредного воздействия) на окружающую среду в течение расчетного периода.

Реальная общественная прибыль – это фактически результат «скаляризации» векторного критерия оценки эффективности крупномасштабного проекта.

Свертка векторного критерия – один из способов оценки проекта по многим частным критериям. Причем свертка предполагает нормализацию (приведение к единой единице измерения) и учет важности каждого из частных критериев при помощи весового коэффициента. При расчете РОП все коэффициенты приняты равными единице, что следует интерпретировать как отказ в предоставлении каких-либо предпочтений какому-либо из показателей векторного критерия (частных критериев).

Модель, основанная на расчете РОП, включает внешние эффекты (в отличие от внутренних эффектов) – результаты реализации проекта, не оказывающие влияния на стоимостные показа-

тели экономической деятельности его участников, демонстрируя тем самым равнозначность для общества затрат и результатов проекта, относящихся как к его непосредственным участникам, так и к экономическим субъектам (включая физических лиц), не имеющим к нему прямого отношения. Однако, будучи равнозначными для общества, эти параметры неравнозначны с точки зрения точности расчетов, природы значений исходных параметров.

Если же быть до конца последовательными, то эффективность общественно значимых проектов как крупномасштабных и слабоструктуризованных мероприятий следует оценивать на основе не скалярной, а векторной модели, разделив общее значение критерия эффективности на составные неравнозначные части с тем, чтобы лица, принимающие решение, могли точно оценить каждый параметр вектора или (другими словами) каждый частный критерий.

Таким образом, один обобщенный критерий – реальная общественная прибыль – превращается в совокупность частных критериев.

Если речь идет о крупномасштабном мероприятии, то задача принятия решения на основе критерия социально-экономической эффективности проекта, как правило, заключается в принятии или неприятии данного инвестиционного проекта в представленном варианте. Задача выбора одного проекта из нескольких в случае крупномасштабного проекта – менее актуальна. Если речь идет об одном обобщающем критерии, обе задачи решаются выбором варианта с большим значением критерия, либо, если вариант один, то он отвергается только при отрицательном значении критерия.

Переход от скалярного критерия к векторному связан с необходимостью более сложной процедуры принятия обоснованного решения, связанного с инвестированием рассматриваемого проекта.

Скалярный критерий, с одной стороны, облегчает решение, но с другой, предполагает это решение в условиях полной неопределенности. Действительно, значение реальной общественной прибыли проекта может быть неотрицательным или даже принимать высокие значения за счет самых разных факторов. Например, при существенной убыточности проекта для его непосредственных участников и невозможности вернуть потраченные средства за счет перевозок грузов и/или пассажиров в течение 20 лет, значение РОП может оказаться положительным за счет экономии энергоресурсов, дополнительных доходов добывающих отраслей, получивших развитие из-за новых транспортных возможностей и т.д.

Лица, принимающие решение (далее также – ЛПР), должны иметь полную картину того, за счет чего проект можно считать эффективным для общества и заслуживающим государственного финансирования. Однако они при этом оказываются в ситуации выбора в условиях многокритериальности. Причем, чем больше информации доступно ЛПР, тем больше параметров векторного критерия эффективности. Согласно теории векторной оптимизации, единственное искомое решение этой задачи можно найти только путем свертки (скаляризации) всех компонент вектора. В рассматриваемом случае этот путь не приемлем, поскольку единственный сводный показатель не несет для ЛПР необходимой информации.

Все остальные алгоритмы и подходы к решению задачи векторной оптимизации связаны с теми или иными компромиссами, использованием сложных математических методов, логика которых не всегда понятна лицам, принимающим решение.

Представляется возможной и практически реализуемой следующая схема принятия решения о реализации крупномасштабного проекта (варианта проекта) на основе векторного критерия эффективности.

**Шаг первый.** Расчет эффективности проекта по критерию реальной общественной прибыли (в принятой терминологии – по сводному, скалярному критерию). В случае неотрицательного значения РОП, переход ко второму шагу.

**Шаг второй.** Ранжирование составляющих векторного критерия (частных критериев) по вкладу в РОП. Отбор частных критериев, общий вклад которых (в абсолютном выражении) в РОП - более 80-90% (размер этой доли устанавливается ЛПР).

**Шаг третий.** Ранжирование отобранных частных критериев с точки зрения их общественной значимости на текущем этапе развития страны (региона).

**Шаг четвертый.** Принятие решения о реализации (отклонении) проекта на основании вклада наиболее значимых частных критериев в РОП проекта.

Лица, принимающие решение на основе векторного критерия эффективности в условиях существования нескольких альтернативных проектов (или нескольких вариантов одного проекта), не могут действовать по такой схеме. В данном случае предлагается подключать элементы теории принятия решений в условиях многокритериальности.

Существует множество подходов к решению подобной задачи, в том числе, методы свертки векторного критерия; метод минимизации усту-

пок; метод оптимизации по доминирующему критерию; метод последовательных уступок; метод ЭЛЕКТРА; метод анализа иерархий и другие.

На первом шаге, как и в предыдущем случае, производится расчет эффективности проектов (вариантов одного проекта) по критерию реальной общественной прибыли. Если по одному из проектов (вариантов одного проекта) критерий РОП принимает отрицательное значение, далее рассматривается один инвестиционный проект, и решение принимается по описанной выше схеме.

В случае неотрицательного значения РОП для каждого из рассматриваемых проектов (вариантов одного проекта) следует перейти ко второму шагу – выбор проекта (варианта проекта) одним из перечисленных выше (или любым другим) методов. Выбор метода в данном случае должен определяться возможностями экспертов, работающих в связке с лицами, принимающими решение.

Задачу принятия решений в условиях многокритериальности можно решать с помощью процедуры отбора проектов методом аналитической иерархии (Analytic Hierarchy Process), который был предложен американским ученым Томасом Саати и развивался в трудах российского ученого Олега Ларичева [12, 13]. Этот метод имеет, по крайней мере, одно неоспоримое преимущество – он не требует никаких особых математических знаний и относительно прост в реализации.

Например, имеется два варианта развития транспортной инфраструктуры региона с целью увеличения пропускной способности для грузовых поездов:

- вариант №1 – «Реконструкция существующей железнодорожной сети региона»;
- вариант №2 – «Строительство новой высокоскоростной магистрали с целью разгрузки существующей железнодорожной сети».

Каждый проект характеризуется определенными значениями частных критериев эффективности (табл. 2).

Задача выбора одного из двух вариантов реализации проекта развития железнодорожной инфраструктуры региона решается по следующей схеме.

**Шаг первый.** Парное сравнение частных критериев эффективности, вычисление коэффициентов важности частных критериев.

Для реализации этой процедуры предварительно аналитиком (экспертом) задается шкала относительной важности (табл. 3).

В рамках описываемой процедуры при сравнении любых показателей с помощью данной шкалы аналитик (эксперт) выражает свое мнение об

Табл. 2

## Значения частных критериев эффективности по вариантам

№	Параметр векторного критерия (частный критерий эффективности)	Вариант №1, млн руб.	Вариант №2, млн руб.
1	Суммарная прибыль участников проекта за расчетный период ( $X_1$ )	50	70
2	Суммарная прибыль экономических субъектов, не участвующих в проекте, связанная с реализацией проекта (внешние эффекты) за расчетный период ( $X_2$ )	100	50
3	Прирост доходов консолидированного бюджета Российской Федерации в связи с реализацией проекта за расчетный период ( $X_3$ )	20	20
4	Прирост доходов населения в связи с реализацией проекта за расчетный период ( $X_4$ )	60	80
5	Потери населения, связанные с реализацией проекта за расчетный период ( $X_5$ )	10	30
6	Стоимостная оценка вредного воздействия проекта на окружающую среду в течение всего расчетного периода ( $X_6$ )	20	100

их соотношении, используя одно из приведенных в шкале относительной важности определений и соответствующее ему число.

Например, если аналитик считает, что значение величины суммарной прибыли участников проекта за расчетный период ( $X_1$ ) существенно превосходит значение величины суммарной прибыли экономических субъектов, не участвующих в проекте ( $X_2$ ), то на пересечении строки  $X_1$  и столбца  $X_2$  ставится цифра «5». Цифра «0,2» на пересечении строки  $X_3$  и столбца  $X_4$  полученная делением «1» на «5», означает, что, при прочих равных условиях, для аналитика значение величины прироста доходов населения в связи с реализацией проекта существенно превосходит значение прироста доходов консолидированного бюджета Российской Федерации в связи с реализацией проекта.

Попарное сравнение параметров осуществляется аналитиком и фиксируется в виде матрицы сравнений частных критериев эффективности (табл. 4).

Шаг второй. Попарное сравнение вариантов инвестиционного проекта по каждому параметру векторного критерия; вычисление коэффициентов важности вариантов проекта по рассматриваемому параметру (табл. 5-10).

Шаг 3. Определение наилучшего варианта.

Качество каждого из вариантов проекта оценивается числом, рассчитываемым по формуле:

$$Y_j = \sum_i W_i \times V_{ji},$$

где  $Y_j$  – показатель качества  $j$ -го варианта проекта;  $W_i$  – вес  $i$ -го частного критерия;  $V_{ji}$  – вес  $j$ -го варианта проекта при их сравнении по  $i$ -му частному критерию.

Расчет по приведенной формуле дал результаты, представленные в табл. 11. Таким образом, вариант №1 оценивается как лучший.

Табл. 3

## Шкала относительной важности

Уровень важности	Количественное значение
Равная важность	1
Умеренное превосходство	3
Существенное или сильное превосходство	5
Значительное (большое) превосходство	7
Очень большое превосходство	9

Табл. 4

## Матрица сравнений частных критериев эффективности

	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$	$X_6$	Корень 6-ой степени из произведений элементов строки	Коэффициент важности (вес) частного критерия
$X_1$	1	5	0,14	0,11	0,11	0,2	0,35	0,04
$X_2$	0,2	1	0,14	0,11	0,11	0,14	0,19	0,02
$X_3$	7	7	1	0,2	0,2	0,2	0,86	0,09
$X_4$	9	9	5	1	1	0,2	2,08	0,22
$X_5$	9	9	5	1	1	0,2	2,08	0,22
$X_6$	5	7	5	5	5	1	4,04	0,42



Табл. 5

Расчет коэффициентов важности вариантов проекта по первому параметру

Вариант проекта	№1	№2	Корень 2-ой степени из произведений элементов строки	Коэффициент важности (вес) варианта по параметру $X_1$
№1	1	0,2	0,45	0,17
№2	5	1	2,24	0,83

Табл. 7

Расчет коэффициентов важности вариантов проекта по третьему параметру

Вариант проекта	№1	№2	Корень 2-ой степени из произведений элементов строки	Коэффициент важности (вес) варианта по параметру $X_3$
№1	1	1	1	0,5
№2	1	1	1	0,5

Табл. 9

Расчет коэффициентов важности вариантов проекта по пятому параметру

Вариант проекта	№1	№2	Корень 2-ой степени из произведений элементов строки	Коэффициент важности (вес) варианта по параметру $X_5$
№1	1	5	2,24	0,83
№2	0,2	1	0,45	0,17

Табл. 11

Результаты оценки вариантов проекта

Вариант	Оценка качества
№1	0,66
№2	0,34

### Заключение

Предлагаемая методология оценки социально-экономической эффективности развития сетевой транспортной инфраструктуры включает не только новую систему конкретных алгоритмов оценки, но и новую систему приоритетов, в основе которых переход от традиционного принятого на Западе критерия чистого дисконтированного дохода к критерию реального наращенного компаундированного дохода проекта к концу расчетного периода.

Представляется, что при оценке эффективности общественно значимого крупномасштабного инфраструктурного проекта более обоснована мотивация инвестора в лице государства на максимизацию реального количества денежных средств, получаемых в конце реализации проекта, причем как за счет прибыли самого проекта, так и за счет эффективного вложения получаемых в ходе проекта средств.

Табл. 6

Расчет коэффициентов важности вариантов проекта по второму параметру

Вариант проекта	№1	№2	Корень 2-ой степени из произведений элементов строки	Коэффициент важности (вес) варианта по параметру $X_2$
№1	1	7	2,65	0,88
№2	0,14	1	0,37	0,12

Табл. 8

Расчет коэффициентов важности вариантов проекта по четвертому параметру

Вариант проекта	№1	№2	Корень 2-ой степени из произведений элементов строки	Коэффициент важности (вес) варианта по параметру $X_4$
№1	1	0,2	0,45	0,17
№2	5	1	2,24	0,83

Табл. 10

Расчет коэффициентов важности вариантов проекта по шестому параметру

Вариант проекта	№1	№2	Корень 2-ой степени из произведений элементов строки	Коэффициент важности (вес) варианта по параметру $X_6$
№1	1	9	3	0,90
№2	0,11	1	0,33	0,10

Такая методология актуальна и с точки зрения возможного участия проектов развития транспортной инфраструктуры в программе «Фабрика проектного финансирования», утвержденной Постановлением Правительства РФ от 15.02.2018 №158.

Применение нетрадиционной модели к оценке общественной эффективности развития сетевых инфраструктурных подсистем отвечает экономическим условиям, сложившимся в России, и дает возможность отслеживать эффективность проекта по ходу его реализации, что особенно важно для мероприятий, реализуемых в течение десяти и более лет.

Постановлением Правительства РФ от 15.03.2023 №399<sup>13</sup> Министерству экономического развития Российской Федерации предписано разработать и утвердить методику оценки эффектив-

<sup>13</sup> Постановление Правительства РФ от 15.03.2023 №399 «О случаях и порядке проведения проверки инвестиционных проектов на предмет эффективности использования средств федерального бюджета, направляемых на капитальные вложения, о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации, приостановлении действия постановления Правительства Российской Федерации от 12.08.2008 №590 и отдельных положений некоторых актов Правительства Российской Федерации, а также признании утратившими силу некоторых актов и отдельных положений Правительства Российской Федерации».

ности использования средств федерального бюджета, направляемых на капитальные вложения. Представляется важным учесть в этих разработках высказанные в данной статье соображения.

### Литература

1. *Лившиц В.Н.* Социально-экономическая эффективность и оптимизация вариантов хозяйственных мероприятий на различных уровнях народнохозяйственной иерархии // Экономика и математические методы. 1983. Том XIX. Вып. 6. С. 1100–1111.
2. *Лурье А.Л.* О математических методах решения задач на оптимум при планировании социалистического хозяйства. М.: Наука, 1964. 323 с.
3. *Livchits V., Mironova I., Tischenko T., Frolova M., Shvetsov A.* Risk Accounting in Calculations of Public Efficiency of Large-scale Infrastructure Projects / Proceedings of the 14th International Conference “Management of Large-Scale System Development” (MLSD). – Moscow: IEEE, 2021. С. <https://ieeexplore.ieee.org/document/9600112>.
4. *Миронова И.А., Тищенко Т.И., Фролова М.П.* Внешние эффекты от реализации общественно значимых проектов развития транспортной инфраструктуры // Труды ИСА РАН. 2021. Т. 71. Вып. 2. С. 80-91. DOI: 10.14357/20790279210210.
5. *Миронова И.А., Тищенко Т.И., Фролова М.П.* Эффективность общественно значимых проектов // Секция 1 «Теоретические проблемы стратегического планирования» // Стратегическое планирование и развитие предприятий: материалы XXIV Всероссийского симпозиума. Москва, 11–12 апреля 2023 г. / под ред. чл.-корр. РАН Г.Б. Клейнера. М.: ЦЭМИ РАН. 2023. С. 163-168. DOI: 10.34706/978-5-8211-0814-2-s1-31.
6. *Миронова И.А., Тищенко Т.И.* Оценка эффективности федеральных проектов развития транспортной инфраструктуры // Труды ИСА РАН. 2020. Т. 70. Вып. 2. С.57-67. DOI: 10.14357/20790279200206.
7. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов (Вторая редакция). Министерство экономики РФ, Министерство финансов РФ, ГК РФ по строительству, архитектуре и жилищной политике. М.: Экономика. 2000. 422 с.
8. *Bierman Harold, Seymour Smidt.* Economic Analysis of Investment Processes Eighth Edition. Makmillan Publishing Company. – New York, 1992.
9. Cost–benefit and cost effectiveness. Studies and analysis. Ed. by J. N. Wolfe. London. Allen and Urvin. 1973.
10. *Veniamin Livchits, Inna Mironova, Tatiana Tishchenko, Marina Frolova, Aleksandr Shvetsov.* Problems of Substantiating the Public Efficiency of High-speed Railways // 2022 Proceedings of the 15th International Conference “Management of Large-Scale System Development” (MLSD). М.: IEEE P. 1-4. DOI: 10.1109/MLSD55143.2022.9934595.
11. *Миронова И.А. Тищенко Т.И. Фролова М.П.* Проблемы оценки социально-экономической эффективности крупномасштабного инфраструктурного проекта на примере высокоскоростной магистрали. Российский экономический журнал. 2022. №3. С. 100–119. <https://doi.org/10.33983/0130-9757-2022-3-100-119>.
12. *Ларичев О.И.* Теория и методы принятия решений, а также Хроника событий в Волшебных странах. М.: Логос. 2000. – 296 с.
13. *Саати Т.* Принятие решений. Метод анализа иерархий. М.: Радио и связь. 1993. 320 с.

**Миронова Инна Алексеевна.** Федеральное государственное учреждение «Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской академии наук» г. Москва, Россия. Главный специалист. Область научных интересов: теория оценки эффективности инвестиционных проектов. E-mail: makbat@mail.ru

**Тищенко Татьяна Ивановна.** Федеральное государственное учреждение «Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской академии наук» г. Москва, Россия. Старший научный сотрудник. Область научных интересов: системный анализ эффективности естественных монополий. E-mail: ttischenko@isa.ru (ответственный за переписку).

**Фролова Марина Петровна.** Федеральное государственное учреждение «Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской академии наук» г. Москва, Россия. Старший научный сотрудник. Область научных интересов: системный анализ эффективности естественных монополий. E-mail: marinafr2011@yandex.ru

**Theory and practice of assessing the socio-economic efficiency of large-scale investment projects**

I.A. Mironova, T.I. Tishchenko, M.P. Frolova

Federal Research Center "Computer Science and Control" of Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

**Abstract.** The article examines the problems associated with the calculation of the socio-economic efficiency of a large-scale investment project for the development of a network transport infrastructure. An approach based on a vector criterion is proposed, which takes into account the properties of weakly structured measures and allows expanding the range of information available to the decision-maker.

**Keywords:** *socially significant project, large-scale event, poorly structured tasks, socio-economic efficiency, scalar criterion, vector criterion, multi-criteria.*

**DOI:** 10.14357/207902792304010 **EDN:** AUPBKK

**References**

1. *Livshchic V.N.* Social'no-ekonomicheskaya effektivnost' i optimizaciya variantov hozyajstvennyh meropriyatij na razlichnyh urovnjah narodnohozyajstvennoj ierarhii // *Ekonomika i matematicheskie metody*, 1983. T. XIX. Vyp. 6. P. 1100–1111.
2. *Lur'e A.L.* O matematicheskikh metodah resheniya zadach na optimum pri planirovanii socialisticheskogo hozyajstva. M.: Nauka. 1964. 323 p.
3. *Livchits V., Mironova I., Tishchenko T., Frolova M., Shvetsov A.* Risk Accounting in Calculations of Public Efficiency of Large-scale Infrastructure Projects / Proceedings of the 14th International Conference "Management of Large-Scale System Development" (MLSD). M.: IEEE. 2021. <https://ieeexplore.ieee.org/document/9600112>.
4. *Mironova I.A., Tishchenko T.I., Frolova M.P.* Vneshnie efekty ot realizacii obshchestvenno znachimyh projektov razvitiya transportnoj infrastruktury // *Trudy ISA RAN*. 2021. T. 71. Vyp. 2. P. 80-91. DOI: 10.14357/20790279210210.
5. *Mironova I.A., Tishchenko T.I., Frolova M.P.* Effektivnost' obshchestvenno znachimyh projektov // Sekciya 1 «Teoreticheskie problemy strategicheskogo planirovaniya» // *Strategicheskoe planirovanie i razvitie predpriyatij: materialy HKHIV Vserossijskogo simpoziuma*. Moskva, 11–12 aprelya 2023 g. / pod red. chl.-korr. RAN G.B. Klejnera. M.: CEMI RAN. 2023. P. 163-168. DOI: 10.34706/978-5-8211-0814-2-s1-31, EDN: MWIQSW.
6. *Mironova I.A., Tishchenko T.I.* Ocenka effektivnosti federal'nyh projektov razvitiya transportnoj infrastruktury // *Trudy ISARAN. RAN*. 2020. T. 70. Vyp. 2. P. 57-67. DOI: 10.14357/20790279200206.
7. Metodicheskie rekomendacii po ocenke effektivnosti investicionnyh projektov (Vtoraya redakciya). Ministerstvo ekonomiki RF, Ministerstvo finansov RF, GK RF po stroitel'stvu, arhitekture i zhilishhnoy politike. M.: Ekonomika, 2000. 422 p.
8. *Bierman Harold, Seymour Smidt.* Economic Analysis of Investment Processes Eighth Edition. Makmillan Publishing Company. New York, 1992.
9. Cost-benefit and cost effectiveness. Studies and analysis. Ed. by J. N. Wolfe. London. Allen and Urvin. 1973.
10. *Veniamin Livchits, Inna Mironova, Tatiana Tishchenko, Marina Frolova, Aleksandr Shvetsov.* Problems of Substantiating the Public Efficiency of High-speed Railways // 2022 Proceedings of the 15th International Conference "Management of Large-Scale System Development" (MLSD). M.: IEEE P. 1-4. DOI: 10.1109/MLSD55143.2022.9934595.
11. *Mironova I.A., Tishchenko T.I., Frolova M.P.* Problemy ocenki social'no-ekonomicheskoy effektivnosti krupnomasshtabnogo infrastrukturnogo projekta na primere vysokoskorostnoj magistrali. Rossijskij ekonomicheskij zhurnal. 2022. №3. P. 100–119. <https://doi.org/10.33983/0130-9757-2022-3-100-119>.
12. *Larichev O.I.* Teoriya i metody prinyatiya reshenij, a takzhe Hronika sobytij v Volshebnyh stranah. M.: Logos. 2000. 296 p.
13. *Saati T.* Prinyatie reshenij. Metod analiza ierarhij. M.: Radio i svyaz'. 1993. 320 p.

**Mironova I.A.** PhD in economics, Federal Research Center “Computer Science and Control” of Russian Academy of Sciences, 117312, 9 Prospekt 60-Letiya Oktyabrya, Moscow, Russia, e-mail: makbat@mail.ru

**Tischenko T.I.** PhD in economics, Federal Research Center “Computer Science and Control” of Russian Academy of Sciences, 117312, 9 Prospekt 60-Letiya Oktyabrya, Moscow, Russia, e-mail: ttischenko@isa.ru

**Frolova M.P.** PhD in economics, Federal Research Center “Computer Science and Control” of Russian Academy of Sciences, 117312, 9 Prospekt 60-Letiya Oktyabrya, Moscow, Russia, e-mail: marinafr2011@yandex.ru