

Оценка эффективности инвестиционных проектов

Системная оценка эффективности проектов развития железнодорожного транспорта*

И.А. Миронова¹, Т.И. Тищенко¹

¹ Институт системного анализа Федерального государственного учреждения «Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской академии наук», г. Москва, Россия

Аннотация. В статье предлагаются способы выделения и алгоритмы расчета внешних эффектов, связанных с развитием железнодорожной инфраструктуры, при оценке общественной эффективности крупных инвестиционных проектов.

Ключевые слова: общественная эффективность, внешний эффект, инвестиционный проект, инфраструктура железнодорожного транспорта.

DOI: 10.14357/20790279180310

Введение

Системный анализ эффективности крупных инвестиционных проектов в сфере развития железнодорожной инфраструктуры предполагает оценку коммерческой эффективности проекта для каждого из его участников и оценку общественной эффективности проекта.

Согласно теории оценки эффективности инвестиционных проектов, показатели общественной эффективности проекта учитывают допускающие стоимостное измерение последствия осуществления инвестиционного проекта для рассматриваемой общественной системы, включая затраты и результаты в смежных областях [1,2].

Общественная эффективность – это категория, выражающая соответствие результатов и затрат проекта интересам общества в целом, всего населения страны, что отличает ее от ком-

мерческой эффективности, учитывающей интересы каждого из непосредственных участников проекта.

Расчеты общественной эффективности следует проводить даже в случае, когда проект инвестируется полностью за счет средств частной компании. Будучи весьма эффективным коммерчески, проект может быть вреден для общества в целом за счет существования, так называемых, внешних эффектов. Возможна и обратная ситуация: проект, в реализации которого нуждается общество, не находит своего инвестора, поскольку расчеты коммерческой эффективности дают отрицательный результат.

Внешними эффектами принято считать последствия реализации инвестиционного проекта, не находящие адекватного отражения в показателях хозяйственной деятельности участников проекта, и, соответственно, не влияющие на величину притоков и оттоков денежных средств в расчетах его коммерческой эффективности [3].

* Работа выполнена при частичной финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект 17-06-00041).

1. Внешние эффекты как основа оценки общественной эффективности развития железнодорожной инфраструктуры

Хотя и весьма условно, внешние эффекты (для упрощения их описания и методов оценки) можно разделить на экономические, социальные, экологические и общественные блага.

Экономические внешние эффекты проявляются в стоимостных показателях предприятий и организаций сферы материального производства, транспорта, связи и непромышленной сферы (оптовая и розничная торговля, услуги населению и организациям, образование, здравоохранение, культура, физкультура и спорт, туризм и т.д.), не принимающих участия в реализации инвестиционного проекта, а также в доходах и расходах федерального и регионального бюджетов. К ним могут быть отнесены, в частности, увеличение или уменьшение затрат на предприятиях, не участвующих в проекте; создание и развитие новых производств (за счет обеспечения транспортом, сырьем, инновационными разработками и пр.); изменение стоимости земли и объектов недвижимости, не связанных с проектом.

Внешние эффекты социального характера непосредственно связаны с уровнем жизни населения (в отличие от экологических, влияние которых можно считать опосредованным). К ним могут быть отнесены, в частности, повышение доходов населения, сокращение цен на товары и услуги, стоимости жилья; изменение качества продуктов питания, жилья; повышение уровня медицинского обслуживания; сокращение безработицы; экономия свободного времени населения; улучшение условий труда.

Экологические внешние эффекты проявляются в показателях, характеризующих использование проектом природных ресурсов и влияние проекта на качество окружающей среды в регионах, связанных с его реализацией. К экологическим эффектам можно отнести, например, увеличение или уменьшение вредных выбросов в атмосферу и водоемы; загрязнение почв; нецелевое использование сельскохозяйственных угодий; нарушение экологического (биологического) баланса территории; уничтожение (приращение) лесов, зеленых насаждений в городских поселениях.

В отличие от приведенных выше внешних эффектов, которые с той или иной степенью точности можно оценивать и включать в расчеты общественной эффективности инвестиционного проекта, следует упомянуть о существовании отдельного класса внешних эффектов – обществен-

ных благ, которые являются бесплатными для всех и не участвуют в рыночном обороте. Потребление общественных благ одними субъектами не препятствует их потреблению другими. В качестве общественных благ, связанных с реализацией проектов развития железнодорожного транспорта, можно привести, например, увеличение транспортной доступности отдельных районов страны; укрепление социально-территориальной целостности Российской Федерации; миграцию населения из трудоизбыточных районов страны в район строительства и эксплуатации новой железнодорожной линии; нормализацию половозрастной структуры населения и демографической ситуации в районе реализации проекта; создание дополнительных возможностей для развития малого бизнеса, привлечения инвестиций, включая иностранные; увеличение конкурентоспособности транспортной сети России на мировом рынке транспортных услуг.

Состав генерируемых внешних эффектов развития инфраструктуры железнодорожного транспорта зависит от социально-экономической значимости проекта для страны в целом, отдельных регионов, отраслей. В значительной степени, их структура обусловлена отношением рассматриваемой линии к той или иной категории в соответствии со «Стратегией развития железнодорожного транспорта в Российской Федерации до 2030 года»:

- стратегические линии, предназначенные для укрепления транспортной целостности Российской Федерации;
- социально значимые линии, предназначенные для улучшения транспортного обслуживания регионов;
- грузообразующие линии, предназначенные для транспортного обеспечения развития новых месторождений полезных ископаемых и промышленных зон;
- технологические линии, предназначенные для оптимизации железнодорожной сети в целях развития хозяйственных и межрегиональных связей;
- высокоскоростные линии, предназначенные для перевозки пассажиров со скоростью до 350 км/ч;
- модернизируемые действующие линии, предназначенные для освоения прогнозных объемов перевозок и организации скоростного пассажирского движения [4].

Концептуальной основой оценки общественной эффективности новой железнодорожной линии должен быть всесторонний учет всех внешних эффектов от реализации инфраструктурного

проекта, которые не отражаются на стоимостных показателях деятельности его участников. Величину внешних эффектов предлагается рассчитывать по установленным формулам с использованием соответствующих нормативных и удельных характеристик.

Решение задачи систематизации и расчета внешних эффектов, генерируемых в социально-экономической сфере жизнедеятельности общества при осуществлении проектов строительства новых железнодорожных линий общего пользования, продемонстрировано далее на примере высокоскоростных и грузообразующих линий.

При построении алгоритмов расчета внешних эффектов принималось во внимание то обстоятельство, что оценка производится на основании прогноза экономических показателей на весь период строительства и эксплуатации новой железнодорожной линии. Соответственно, формулы для расчетов конструировались таким образом, чтобы максимально улучшить качество прогноза показателей, исходя из характеристик текущей ситуации в экономике страны и прогнозов общеэкономических параметров, содержащихся в стратегических документах социально-экономического развития Российской Федерации, разрабатываемых Министерством экономического развития.

2. Иллюстрация оценки внешних эффектов при расчете общественной эффективности проекта строительства новой высокоскоростной железнодорожной линии

Рассматривается проект строительства высокоскоростной железнодорожной линии (ВСМ) между городами «А» и «В», предусматривающий осуществление необходимых мероприятий по созданию железнодорожной инфраструктуры, приобретению необходимого подвижного состава в целях обеспечения высокоскоростного пассажирского сообщения между городами, последующей эксплуатации созданной инфраструктуры и подвижного состава на высокоскоростных перевозках.

Реализация проекта позволит удовлетворить растущий спрос населения городов на пассажирские перевозки в сообщении между ними, сократить время передвижения пассажиров и предоставить пассажирам качественно новые услуги.

Высокоскоростная линия строится параллельно уже существующей, по которой перевозят грузы и пассажиров между двумя населенными пунктами. Пропускная способность существующей линии используется на 100%.

Предполагается, что новая линия снимет с существующей линии часть пассажирских перевозок, что позволит увеличить в перспективе грузовые перевозки на существующей линии.

Пассажиропоток новой ВСМ будет формироваться также за счет переключения части пассажиропотока с воздушного транспорта.

В качестве возможной альтернативы проекту в случае отказа от его реализации рассматривается сохранение существующих видов транспортного обеспечения прогнозируемого пассажиропотока между городами «А» и «В» – авиаперевозки, перевозки железнодорожным транспортом в существующем формате (скоростные и пассажирские поезда).

При отказе от проекта освоение прогнозируемого растущего пассажиропотока потребует осуществления инвестиций в развитие существующей транспортной инфраструктуры, обеспечивающей работу железнодорожного транспорта между городами, а также работу внутригородского транспорта, обеспечивающего доставку авиапассажиров к аэропортам, находящимся за пределами городов.

Реализация проекта создаст импульс для развития инновационных технологий в отраслях экономики Российской Федерации, предприятия которых будут задействованы в производстве подвижного состава, оборудования для инфраструктуры железнодорожного пути с учетом планируемых скоростей движения поездов на рассматриваемой линии.

При оценке общественной эффективности новой высокоскоростной железнодорожной магистрали должны быть учтены следующие виды внешних эффектов:

- дополнительная прибыль ранее действующих промышленных предприятий за счет роста производства, связанного с обеспечением проекта строительными машинами и механизмами, транспортно-строительными средствами, грузовыми машинами, металлопродукцией, строительными материалами и конструкциями, топливом, электроэнергией на стадии строительства ВСМ;
- дополнительная прибыль строительных предприятий от продажи услуг при монтаже инженерного оборудования, зданий и сооружений на строительстве ВСМ;
- дополнительная прибыль предприятий промышленности, производящих продукцию, используемую при эксплуатации ВСМ;
- прирост доходов в бюджеты всех уровней за счет дополнительных налогов, сборов, платежей, связанных с реализацией проекта;

- сокращение прибыли предприятий воздушного транспорта в связи с переключением части пассажиропотока на ВСМ;
- сокращение расходов региональных бюджетов на создание новых рабочих мест в регионах, находящихся в зоне влияния проекта, в связи с реализацией проекта на стадии строительства и на стадии эксплуатации новой железнодорожной линии;
- стоимостная оценка сокращения времени, затрачиваемого населением на поездки в связи с вводом в эксплуатацию ВСМ;
- сокращение рыночной стоимости недвижимого имущества граждан (жилья, гаражей, земли) в регионе создания новой железнодорожной линии;
- ущерб от отчуждения сельскохозяйственных земель при строительстве новой магистрали.

В примере условно принято, что как на стадии строительства ВСМ, так и на стадии ее эксплуатации, проект будет в полном объеме обеспечен строительными машинами и механизмами, металлопродукцией, строительными материалами и конструкциями, топливом, прочими материалами и оборудованием, электроэнергией за счет существующих мощностей и не потребует инвестирования в рассматриваемые отрасли.

Дополнительная прибыль ранее действующих предприятий, связанных со строительством ВСМ, рассчитывается по формулам:

$$\Delta\Pi_{\text{прс}}^t = \Delta\Pi_{\text{маш}}^t + \Delta\Pi_{\text{мет}}^t + \Delta\Pi_{\text{стр}}^t + \Delta\Pi_{\text{топ}}^t + \Delta\Pi_{\text{э/э}}^t + \Delta\Pi_{\text{смр}}^t \quad (1)$$

$$\Delta\Pi_{\text{маш}}^t = C_{\text{маш}}^t \times p_{\text{маш}} / (1 + p_{\text{маш}}) \quad (2)$$

$$\Delta\Pi_{\text{мет}}^t = C_{\text{мет}}^t \times p_{\text{мет}} / (1 + p_{\text{мет}}) \quad (3)$$

$$\Delta\Pi_{\text{стр}}^t = C_{\text{стр}}^t \times p_{\text{стр}} / (1 + p_{\text{стр}}) \quad (4)$$

$$\Delta\Pi_{\text{топ}}^t = C_{\text{топ}}^t \times p_{\text{топ}} / (1 + p_{\text{топ}}) \quad (5)$$

$$\Delta\Pi_{\text{э/э}}^t = C_{\text{э/э}}^t \times p_{\text{э/э}} / (1 + p_{\text{э/э}}) \quad (6)$$

$$\Delta\Pi_{\text{смр}}^t = C_{\text{смр}}^t \times p_{\text{смр}} / (1 + p_{\text{смр}}) \quad (7)$$

где $\Delta\Pi_{\text{прс}}^t$ – суммарная дополнительная прибыль предприятий промышленности и строительства, обусловленная реализацией проекта создания ВСМ на стадии строительства линии в t -ом году расчетного периода, руб.;

$\Delta\Pi_{\text{смр}}^t$, $\Delta\Pi_{\text{маш}}^t$, $\Delta\Pi_{\text{мет}}^t$, $\Delta\Pi_{\text{стр}}^t$, $\Delta\Pi_{\text{топ}}^t$, $\Delta\Pi_{\text{э/э}}^t$ – дополнительная прибыль организаций, осуществляющих строительные-монтажные работы, предприятий машиностроения, металлургических, промышленности строительных материалов, нефтеперерабатывающих, поставщиков электроэнергии за счет роста производства для обеспечения проекта строительными материалами, техникой и обо-

рудованием, на стадии строительства ВСМ в году t расчетного периода, руб.;

$C_{\text{смр}}^t$, $C_{\text{маш}}^t$, $C_{\text{мет}}^t$, $C_{\text{стр}}^t$, $C_{\text{топ}}^t$, $C_{\text{э/э}}^t$ – стоимость строительно-монтажных работ, строительной техники, грузовых машин и оборудования, металлопродукции, строительных материалов, необходимых для реализации проекта в году t расчетного периода, руб.;

$p_{\text{смр}}$, $p_{\text{маш}}$, $p_{\text{мет}}$, $p_{\text{стр}}$, $p_{\text{топ}}$, $p_{\text{э/э}}$ – рентабельность проданных товаров (услуг) в соответствующей отрасли на момент расчетов, руб./руб. себестоимости.

Выбор в качестве параметров для расчета внешних эффектов показателей, характеризующих стоимость используемой техники, материалов и строительных работ, обусловлен реальной возможностью их прогнозирования на основании данных, содержащихся в технико-экономическом обосновании проекта строительства ВСМ.

Рентабельность проданных товаров, продукции, работ, услуг – это показатель, входящий в перечень данных Росстата, обновляемый раз в квартал. Он рассчитывается как соотношение величины сальдированного финансового результата (прибыль минус убыток) от продаж и себестоимости проданных товаров, продукции, работ, услуг (включая коммерческие и управленческие расходы) для каждого вида деятельности по субъектам Российской Федерации. Уровень рентабельности рассматриваемых производств можно принять на основании данных для соответствующих видов деятельности на момент расчетов.

Дополнительная прибыль отраслей промышленности в период эксплуатации магистрали рассчитывается исходя из средней рентабельности этих отраслей и стоимости потребляемых в процессе эксплуатации ВСМ материальных и энергоресурсов (на основе структуры эксплуатационных затрат):

$$\Delta\Pi_{\text{м}}^t = D_{\text{м}}^t - D_{\text{м}}^t / (1 + p_{\text{м}}), \quad (8)$$

где $\Delta\Pi_{\text{м}}^t$ – дополнительная прибыль отрасли промышленности, поставляющей материалы для ВСМ, в году t расчетного периода, руб.;

$D_{\text{м}}^t$ – доход отрасли от поставки материалов для ВСМ, в году t расчетного периода, руб.;

$p_{\text{м}}$ – рентабельность отрасли, поставляющей материалы для ВСМ, руб./руб. себестоимости.

Прогноз доходов отраслей промышленности может быть построен на базе калькуляции расходов на эксплуатацию ВСМ по годам расчетного периода, которая должна содержаться в технико-экономическом обосновании инвестиционного проекта.

Прирост доходов в бюджеты всех уровней за счет дополнительных налогов, сборов, платежей, связанных с реализацией проекта и учтенных во

внутренних потоках проекта в качестве оттоков, рассчитывается по формулам:

$$\Delta D_{\text{б}}^t = \Delta D_{\text{ндфл}}^t + \Delta D_{\text{есн}}^t + \Delta D_{\text{ни}}^t + \Delta D_{\text{нп}}^t + \Delta D_{\text{нз}}^t \quad (9)$$

$$\Delta D_{\text{ндфл}}^t = (\Delta C_{\text{жд}}^t \times z_{\text{жд}}^t + C_{\text{с}}^t \times z_{\text{с}}^t) \times H_{\text{ндфл}}^t / 100 \quad (10)$$

$$\Delta D_{\text{есн}}^t = (\Delta C_{\text{жд}}^t \times z_{\text{жд}}^t + C_{\text{с}}^t \times z_{\text{с}}^t) \times H_{\text{есн}}^t / 100 \quad (11)$$

$$\Delta D_{\text{ни}}^t = \Phi_{\text{ВСМ}}^t \times H_{\text{и}}^t / 100 \quad (12)$$

$$\Delta D_{\text{нп}}^t = \Pi_{\text{ВСМ}}^t \times \text{ц}_{\text{ВСМ}}^t \times \text{р}_{\text{ВСМ}}^t \times H_{\text{п}}^t / 100 \quad (13)$$

$$\Delta D_{\text{нз}}^t = S \times H_{\text{з}}^t / 100, \quad (14)$$

где $\Delta D_{\text{б}}^t$ – суммарный прирост доходов бюджетов всех уровней в году t расчетного периода, руб.;

$\Delta D_{\text{ндфл}}^t$ – прирост доходов бюджета за счет налога на доходы физических лиц, занятых на сооружении ВСМ и ее эксплуатации в году t расчетного периода, руб.;

$\Delta D_{\text{есн}}^t$ – прирост доходов бюджета и целевых фондов за счет единого социального налога на заработную плату занятых на строительстве и эксплуатации ВСМ, в году t расчетного периода, руб.;

$\Delta D_{\text{ни}}^t$ – прирост доходов регионального бюджета за счет налога на имущество при эксплуатации ВСМ в году t расчетного периода, руб.;

$\Delta D_{\text{нп}}^t$ – прирост доходов бюджетов всех уровней за счет налога на прибыль ВСМ в t -ом году расчетного периода, руб.;

$\Delta D_{\text{нз}}^t$ – прирост доходов бюджета за счет арендной платы за землю в году t расчетного периода, руб.;

S – площадь участков земли, отводимых под строительство ВСМ, га;

$\Phi_{\text{ВСМ}}^t$ – стоимость основных фондов ВСМ в году t , млн.руб.;

$C_{\text{с}}^t$ – численность работников, занятых на строительстве ВСМ в году t , чел.;

$\Delta C_{\text{жд}}^t$ – прирост численности работающих на железнодорожном транспорте в связи с реализацией проекта в t -ом году расчетного периода по сравнению с базовым периодом (момент расчетов), чел.;

$z_{\text{жд}}^t$ – средняя заработная плата работников железнодорожного транспорта, в году t , руб./чел.;

$z_{\text{с}}^t$ – средняя заработная плата работающих на строительстве ВСМ в году t , руб./чел.;

$H_{\text{ндфл}}^t$ – ставка налога на доходы физических лиц, %;

$H_{\text{есн}}^t$ – ставка единого социального налога, %;

$H_{\text{з}}^t$ – ставка арендной платы за землю, %;

$H_{\text{п}}^t$ – ставка налога на прибыль, %;

$\Pi_{\text{ВСМ}}^t$ – численность пассажиров ВСМ, чел.;

$\text{ц}_{\text{ВСМ}}^t$ – средняя цена билета на ВСМ, руб.;

$\text{р}_{\text{ВСМ}}^t$ – средняя рентабельность высокоскоростных пассажирских перевозок, руб./руб. доходов.

Ставки налогов, арендной платы за землю принимаются равными текущим (на момент расчетов) для всех лет расчетного периода.

Средняя заработная плата работников железнодорожного транспорта оценивается для каждо-

го года расчетного периода на основании данных Росстата об уровне средней заработной платы по данному виду деятельности («Деятельность железнодорожного транспорта») на момент расчета, скорректированных с учетом прогноза роста средней заработной платы, зафиксированного в официальных документах, определяющих стратегию социально-экономического развития Российской Федерации. Если такие прогнозы отсутствуют, показатель не меняется по годам расчетного периода.

Значения прочих параметров, присутствующих в формулах (9)-(14), берутся из технико-экономического обоснования инвестиционного проекта (разделы оценки коммерческой эффективности проекта для инвесторов).

Высокоскоростная магистраль проходит по территории двух областей с областными центрами – городами «А» и «В». По условию примера области имеют существенный избыток трудовых ресурсов по сравнению с имеющимися на территориях областей рабочими местами.

Сокращение расходов региональных бюджетов на создание новых рабочих мест в регионах, находящихся в зоне влияния проекта, в связи с реализацией проекта на стадии строительства и на стадии эксплуатации ВСМ рассчитывается по формулам:

$$\Delta P_{\text{б}}^t = (\Delta C_{\text{жд}}^t \times d_{\text{жд}}^{\text{нр}} \times \varepsilon_{\text{жд}}^{\text{б}} + C_{\text{с}}^t \times d_{\text{с}}^{\text{нр}} \times \varepsilon_{\text{с}}^{\text{б}}) \times P_{\text{пб}} \quad (15)$$

$$P_{\text{пб}} = (P_{\text{зА}} + P_{\text{зБ}}) / (C_{\text{б}}^{\text{А}} + C_{\text{б}}^{\text{Б}}), \quad (16)$$

где $\Delta P_{\text{б}}^t$ – сокращение расходов бюджетов всех уровней на реализацию мероприятий государственной политики содействия занятости населения в регионах влияния проекта в году t расчетного периода, руб.;

$\Delta C_{\text{жд}}^t$ – прирост численности работающих на железнодорожном транспорте в связи с реализацией проекта в году t расчетного периода по сравнению с базовым периодом (момент расчетов), чел.;

$d_{\text{жд}}^{\text{нр}}$ – доля населения рассматриваемых регионов в приросте численности работающих на железнодорожном транспорте в связи с реализацией проекта, %;

$\varepsilon_{\text{жд}}^{\text{б}}$ – экспертная оценка сокращения явной и скрытой безработицы в регионе за счет увеличения численности работающих на железнодорожном транспорте в связи с реализацией проекта, %;

$C_{\text{с}}^t$ – численность работающих на строительстве ВСМ в t -ом году расчетного периода, чел.;

$d_{\text{с}}^{\text{нр}}$ – доля населения рассматриваемых регионов в приросте численности работающих на строительстве ВСМ, %;

$\varepsilon_{\text{с}}^{\text{б}}$ – экспертная оценка сокращения безработицы в регионах за счет проекта строительства ВСМ, %;

P_3^A, P_3^B – расходы бюджетов всех уровней на реализацию мероприятий государственной политики содействия занятости населения в регионах влияния проекта в году t расчетного периода, руб.;

$Ч_6^A, Ч_6^B$ – оценка численности безработных (включая скрытую безработицу) в регионах влияния проекта на момент расчетов, чел.;

$p_{пб}$ – примерная средняя оценка расходов бюджетов всех уровней на выплату пособия по безработице, других выплат безработным гражданам, на организацию временного трудоустройства граждан, приходящихся на 1 безработного (включая скрытую безработицу) в год, руб./чел.

Экспертная оценка сокращения безработицы в регионах за счет реализации проекта строительства ВСМ и ее эксплуатации, а также доли населения рассматриваемых регионов в приросте численности работающих на строительстве и эксплуатации новой линии дается специалистами территориальных органов службы занятости исходя из профессионального и квалификационного состава безработных в регионах и набора специальностей, требуемых на строительстве ВСМ и ее эксплуатации.

Оценку численности безработных в регионе влияния проекта на момент расчетов и расходы бюджетов на реализацию мероприятий государственной политики содействия занятости населения в регионах влияния проекта должны предоставить региональные органы исполнительной власти соответствующих субъектов Российской Федерации, отвечающие за труд и занятость в регионе.

Сокращение прибыли предприятий воздушно-го транспорта в связи с переключением части пассажиропотока на ВСМ рассчитывается по формуле:

$$\Delta\Pi_a^t = (P_a^6 - P_a^t) \times s_a^t \times p_a^t, \quad (17)$$

где P_a^6 – пассажирооборот воздушного транспорта в базовом году (на момент расчетов) между городами «А» и «В», пассажиро-км;

P_a^t – пассажирооборот воздушного транспорта между городами «А» и «В» в году t расчетного периода, пассажиро-км;

s_a^t – средняя себестоимость перевозок пассажиров воздушным транспортом в году t на рассматриваемом направлении, руб./пассажиро-км;

p_a^t – минимальная рентабельность перевозок пассажиров воздушным транспортом на рассматриваемом направлении в году t , руб./руб. себестоимости.

Стоимостная оценка сокращения времени, затрачиваемого населением на поездки в связи с вводом в эксплуатацию ВСМ, рассчитывается по формуле:

$$\Delta t_{вп}^t = \Pi_{пас}^t \times c_{п-ч} \times (v_{вп} - v_{вп}^c), \quad (18)$$

где $\Pi_{пас}^t$ – численность пассажиров ВСМ, сформированная за счет пассажиров существующей линии, в году t ;

$v_{вп}$ – среднее время в пути пассажира при поездке из города «А» в город «В» до ввода в эксплуатацию ВСМ;

$v_{вп}^c$ – среднее время в пути пассажира при поездке по ВСМ;

$c_{п-ч}$ – стоимость пассажира-часа.

Стоимость пассажира-часа для оценки экономии времени пассажиров рассчитывается исходя из среднечасовой заработной платы в регионе на момент расчетов.

Согласно условиям примера, высокоскоростная магистраль на некоторых участках пройдет вблизи дачных пригородов городов «А» и «В», а также вблизи нескольких районов на окраине городов. В этой связи рыночная стоимость жилого фонда в этих районах, а также стоимость дачных участков понизятся. Оценку снижения рыночной стоимости жилой недвижимости и земли дают эксперты в соответствующих областях.

Потери граждан из-за сокращения рыночной стоимости жилья и земельных участков в регионе создания ВСМ рассчитываются по формулам:

$$\Delta C_{ж} = \Pi_{ж}^6 \times \Delta\Pi_{ж} / 100 \times S_{ж}^6 \quad (19)$$

$$\Delta C_3 = \Pi_3^6 \times \Delta\Pi_3 / 100 \times S_3^6, \quad (20)$$

где $\Delta C_{ж}$ – суммарное сокращение рыночной стоимости жилья в регионе создания ВСМ в году ввода линии в эксплуатацию, руб.;

$\Pi_{ж}^6$ – средняя цена единицы 1 кв.м жилья в районе реализации проекта до ввода новой линии, руб./ед.;

$\Delta\Pi_{ж}$ – оценка снижения стоимости жилья, вызванного эксплуатацией ВСМ, %;

$S_{ж}^6$ – оценка размеров жилого фонда, стоимость которого изменится в связи с вводом ВСМ, кв.м;

ΔC_3 – суммарное сокращение рыночной стоимости земельных участков, находящихся в собственности граждан в регионе создания ВСМ в году ввода линии в эксплуатацию, руб.;

Π_3^6 – средняя рыночная цена земли в районе реализации проекта до ввода новой линии, руб./га;

$\Delta\Pi_3$ – оценка снижения стоимости земельных участков, принадлежащих гражданам, вызванного эксплуатацией ВСМ, %;

S_3^6 – оценка размеров земельных участков, стоимость которых изменится в связи с вводом ВСМ, га.

По условиям проекта под строительство ВСМ должны быть изъяты земли сельскохозяйственного назначения. Согласно Земельному кодексу Российской Федерации, убытки, причиненные при изъятии земельных участков для государственных или муниципальных нужд, ухудшении качества земель,

временном занятии земельных участков, ограничении прав собственников земельных участков, землепользователей, землевладельцев и арендаторов земельных участков подлежат возмещению в полном объеме.

Использование в проекте ограниченных земельных ресурсов обуславливает существование как внутренних стоимостных потоков, связанных с землей, так и внешних эффектов.

Внутренние потоки при определенных условиях могут включать стоимость земли в рыночных ценах в составе инвестиционных затрат проекта, земельные налоги и арендную плату за землю – в составе операционных затрат проекта.

Внешние потоки проекта включают оценку отрицательного внешнего эффекта, связанного с затратами земельных ресурсов, если в ходе реализации проекта теряются потребительские свойства или сокращаются в результате их отчуждения площади лесных и сельскохозяйственных земель, а также земель историко-культурного, природно-заповедного назначения.

Для включения соответствующего притока или оттока денежных средств в расчеты общественной эффективности изъятый участок земли сельскохозяйственного назначения предлагается оценивать методом капитализации земельной ренты.

Метод предполагает возможность получения постоянного регулярного дохода от оцениваемого земельного участка (ренты). Рыночная стоимость участка определяется путем деления величины земельной ренты на определенный оценщиком соответствующий коэффициент капитализации. Последний может быть принят равным сумме безрисковой ставки отдачи на капитал и величины премии за риск, связанный с инвестированием капитала в оцениваемый земельный участок. Под безрисковой ставкой отдачи на капитал понимается ставка отдачи при наименее рискованном инвестировании капитала (например, ставка доходности по депозитам банков высшей категории надежности или ставка доходности к погашению по государственным ценным бумагам).

Коэффициент капитализации можно также рассчитать путем деления величины земельной ренты по аналогичным земельным участкам на цену их продажи.

Источником доходов от использования оцениваемого земельного участка является выращивание сельскохозяйственных культур. По условиям проекта из сельскохозяйственного оборота должно быть изъято 1000 га земли сельскохозяйственного назначения. Известно, что в данном районе выращивают кукурузу на корм и картофель.

Ущерб от отчуждения сельскохозяйственной земли под производственные нужды при строительстве новой железнодорожной линии рассчитывается по формулам:

$$Y_{зсх} = (Ц_{сх} - З_{сх})/I \quad (21)$$

$$Ц_{сх} = \sum_j y_j \times S_{yc} \times c_j \times 100 \quad (22)$$

$$З_{сх} = \sum_j y_j \times S_{yc} \times z_j \times 100, \quad (23)$$

где $Y_{зсх}$ – ущерб от отчуждения сельскохозяйственной земли, руб.;

$Ц_{сх}$ – стоимость годовой сельскохозяйственной продукции в рыночных ценах на момент расчетов, получаемой с отчуждаемого участка земли, руб.;

S_{yc} – площадь отчуждаемого в связи со строительством железнодорожной линии участка сельскохозяйственной земли, га;

y_j – урожайность j -ой сельскохозяйственной продукции для земель данной категории в рассматриваемом регионе, ц/га;

c_j – рыночная цена j -ой сельскохозяйственной продукции в рассматриваемом регионе на момент расчетов, руб./кг;

$З_{сх}$ – приведенные (текущие и капитальные) затраты на производство j -ой сельскохозяйственной продукции в рассматриваемом регионе на момент расчетов, руб./кг;

z_j – себестоимость производства единицы j -ой сельскохозяйственной продукции в рассматриваемом регионе на момент расчетов, руб./кг;

I – коэффициент капитализации получаемого дохода.

Ставка капитализации рентного дохода для сельскохозяйственных земель может быть принята на уровне 5%.

3. Иллюстрация оценки внешних эффектов при расчете общественной эффективности проекта строительства новой грузообразующей железнодорожной линии

Рассматривается проект строительства новой однопутной грузообразующей линии сети железных дорог общего пользования на тепловозной тяге, соединяющей центры добычи и переработки полезных ископаемых – горно-обогатительные комбинаты (ГОК) со станцией примыкания на сети железных дорог.

Реализация проекта направлена на обеспечение железнодорожным транспортом перевозок грузов, необходимых для нужд строительства рассматриваемых в проекте ГОКов и последующей их эксплуатации, а также на обеспечение вывоза продукции указанных горно-обогатительных ком-

плексов и иной продукции (круглого леса) потребителям.

По условиям примера перевозка строительных и прочих грузов для нужд строительства и эксплуатации ГОКов (ввозимые в регион грузы) осуществляется подвижным составом инвестора. Перевозки грузов по проекту могут быть обеспечены без соответствующего развития связанных с проектируемыми линиями участков железной дороги и их инфраструктуры.

В общем случае эффективность проектов, аналогичных рассматриваемому, следует определять с учетом возможного его влияния на перевозки по существующей сети железных дорог с учетом географии рассматриваемых в проектах корреспонденций перевозок грузов. При этом необходимо учитывать возможные капитальные затраты в развитие участков сети железных дорог, задействованных в перевозках грузов по проекту.

Инвестиции в составе денежного потока включают средства, необходимые для строительства указанной железнодорожной линии общего пользования и приобретения поездных тепловозов для обеспечения перевозок всех грузов по проекту в границах новой линии.

По условиям примера все прочие проекты и мероприятия, обеспечивающие реализуемость рассматриваемого проекта, будут своевременно и в полном объеме выполнены, включая строительство и запуск в эксплуатацию горно-обогатительных комбинатов с подъездными путями.

При оценке общественной эффективности новой грузообразующей железнодорожной линии должны быть учтены следующие виды внешних эффектов:

- дополнительная прибыль ранее действующих промышленных предприятий за счет роста производства, связанного с обеспечением проекта строительными машинами и механизмами, транспортно-строительными средствами, грузовыми машинами, металлопродукцией, строительными материалами и конструкциями, топливом, электроэнергией на стадии строительства линии;
- дополнительная прибыль строительных предприятий от продажи услуг при монтаже инженерного оборудования, зданий и сооружений на стадии строительства новой линии;
- дополнительная прибыль предприятий промышленности на стадии эксплуатации новой линии;
- дополнительная прибыль сырьевых компаний, занятых добычей и обогащением железных руд, связанная с освоением новых месторожде-

ний, которое стало возможным в связи с реализацией рассматриваемого проекта;

- дополнительная прибыль ранее действующих предприятий, обеспечивающих необходимыми ресурсами строительство и функционирование предприятий сырьевых компаний;
- дополнительная прибыль предприятий торговли, связанная с ростом спроса со стороны населения территорий, прилегающих к новой линии, после ввода ее в эксплуатацию;
- прирост доходов в бюджеты всех уровней за счет дополнительных налогов, сборов, платежей, связанных с реализацией проекта.

Дополнительная прибыль ранее действующих предприятий промышленности и строительства рассчитывается по формулам (1)-(8).

Дополнительная прибыль сырьевых компаний, связанная с освоением новых месторождений, которое стало возможным в результате реализации проекта создания новой железнодорожной линии, рассчитывается по формулам:

$$\Delta\Pi_{\text{ск}}^t = \sum_i \Delta\Pi_{\text{иск}}^t; \quad (24)$$

$$\Delta\Pi_{\text{иск}}^t = \sum_j O_{ij}^t \times c_j \times p_j / (1 + p_j), \quad (25)$$

где $\Delta\Pi_{\text{ск}}^t$ – суммарная дополнительная прибыль сырьевых компаний, связанная с освоением новых месторождений, в году t расчетного периода, руб.; $\Delta\Pi_{\text{иск}}^t$ – дополнительная прибыль i -ой сырьевой компании в году t расчетного периода, руб.;

O_{ij}^t – объем перевозок j -ой продукции i -ой сырьевой компании в году t расчетного периода, млн.т;

c_j – средняя (мировая или внутреннего рынка) цена j -ой продукции, руб./т;

p_j – средняя рентабельность проданных товаров в соответствующей отрасли добывающей промышленности на момент расчетов, руб./руб. себестоимости.

Основой проектирования и создания новой грузообразующей железнодорожной линии является очаг природных ресурсов, который может потенциально обеспечить определенную грузовую массу и ее наращивание в течение расчетного периода. Поэтому информация о росте объемов производства при освоении угольных, железорудных и прочих месторождений в процессе эксплуатации новой линии изначально должна присутствовать в проектных материалах. Качество и уровень точности прогнозов зависит от степени проработки инвестиционного проекта.

В качестве средней цены продукции берется значение показателя Росстата «средние цены производителей промышленных товаров» для данного сырьевого продукта на момент расчета. Цены производителей представляют собой фактически сло-

жившиеся на момент регистрации цены организаций на произведенные товары, предназначенные для реализации на внутреннем рынке или на экспорт. В случае, если в документах стратегического развития Российской Федерации имеется прогноз динамики цен на данный продукт, возможна корректировка прогноза цен по годам расчетного периода.

Дополнительная прибыль ранее действующих предприятий, обеспечивающих строительство и функционирование горно-обогатительных комбинатов, рассчитывается по формулам:

$$\Delta\Pi_{об}^t = \sum_j \Delta\Pi_{jоб}^t, \quad (26)$$

$$\Delta\Pi_{jоб}^t = O_j^t \times c_j \times p_j / (1 + p_j), \quad (27)$$

где $\Delta\Pi_{об}^t$ – суммарная дополнительная прибыль ранее действующих предприятий, обеспечивающих строительство и функционирование горно-обогатительных комбинатов в году t расчетного периода, руб.;

$\Delta\Pi_{jоб}^t$ – дополнительная прибыль предприятий, снабжающих комбинаты j -м ресурсом;

O_j^t – объем поставок по новой линии j -го ресурса для горно-обогатительных комбинатов в году t расчетного периода, в натуральном выражении;

c_j – средняя цена j -го ресурса, руб./т;

p_j – средняя рентабельность соответствующей отрасли промышленности на момент расчетов, руб./руб. себестоимости.

Прирост доходов в бюджеты всех уровней за счет налогов и платежей, связанных с реализацией проекта и учтенных во внутренних потоках проекта в качестве оттоков, считается по формулам (9)-(14).

Дополнительная прибыль предприятий торговли, связанная с ростом спроса со стороны населения территорий, прилегающих к новой линии, после ввода ее в эксплуатацию, рассчитывается по формуле:

$$\Delta\Pi_T^t = (\Delta N_{пж}^t + \sum_i \Delta N_{иск}^t) / 1000 \times O_{рт} \times p_T / (1 + p_T), \quad (28)$$

где $\Delta\Pi_T^t$ – суммарная дополнительная прибыль предприятий розничной торговли, руб.;

$\Delta N_{пж}^t$ – прирост постоянного населения региона в связи с развитием железнодорожного транспорта, в году t расчетного периода, чел.;

$\Delta N_{иск}^t$ – прирост постоянного населения региона в связи с созданием и функционированием горно-обогатительного комбината i -ой сырьевой компании в году t расчетного периода, чел.;

$O_{рт}$ – удельный объем услуг розничной торговли в регионе влияния проекта, руб./1000 человек/год;

p_T – средняя рентабельность предприятий розничной торговли, руб./руб. затрат.

Заключение

При расчете общественной эффективности инвестиционного проекта все денежные потоки должны быть разделены на внутренние и внешние. Внутренние потоки проекта отражают движение денежных средств в рамках проекта в связи с инвестиционной, операционной и финансовой деятельностью его участников. Внешние потоки лишь опосредованно связаны с результатами и затратами участников проекта, однако обусловлены его реализацией.

Положительные и отрицательные внешние эффекты необходимо оценить для каждого года расчетного периода по приведенным выше формулам и включить в расчеты общественной эффективности инвестиционного проекта в виде притоков и оттоков денежных средств.

Внешние эффекты в виде общественных благ не имеют адекватной стоимостной оценки и не могут быть включены в расчеты общественной эффективности инвестиционного проекта. Тем не менее, учесть их следует, оценив количественно или описав на качественном уровне. Эти оценки используются лицами, принимающими решение о реализации инвестиционного проекта, вместе с оценками общественной и коммерческой эффективности проекта.

Литература

1. Виленский П.Л., Лившиц В.Н., Смоляк С.А. Оценка эффективности инвестиционных проектов. Теория и практика. 5-е изд. М.: ПолиПринт-Сервис, 2015. 1300 с.
2. 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.
3. Миронова И.А. Оценка внешних эффектов в расчетах общественной эффективности крупных инвестиционных проектов строительства и реконструкции участков железной дороги // Аудит и финансовый анализ. 2013. № 4. С. 200–217.
4. Транспортная стратегия Российской Федерации на период до 2030 года. <http://www.mintrans.ru/documents/>.

Миронова Инна Алексеевна. Институт системного анализа Федерального государственного учреждения «Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской академии наук» г. Москва, Россия. Главный специалист. Количество печатных работ: 25 (в т.ч. 1 монография). Область научных интересов: теория оценки эффективности инвестиционных проектов. E-mail: makbat@mail.ru

Тищенко Татьяна Ивановна. Институт системного анализа Федерального государственного учреждения «Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской академии наук» г. Москва, Россия. Старший научный сотрудник. Количество печатных работ: 20. Область научных интересов: системный анализ эффективности естественных монополий. E-mail: ttischenko@isa.ru

Systematic assessment of efficiency of projects of development of railway transport

I.A. Mironova¹, T.I. Tischenko¹

¹ Institute for Systems Analysis, Federal Research Center “Computer Science and Control” of Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

Abstract. The article offers the methods of allocation and calculation algorithms for the external effects associated with the development of the railway infrastructure, when assessing the social efficiency of large investment projects.

Keywords: *social efficiency, externality, investment project, rail transport infrastructure.*

DOI: 10.14357/20790279180310

References

1. *Vilensky P.L., Livchits V.N., Smolyak S.A.* 2015. Evaluation of the effectiveness of investment projects. Theory and practice. 5th ed. Moscow: PolyPrintServis. 1300 p.
2. *Guidelines for evaluating the effectiveness of investment projects (Second edition).* The Ministry of economy, Ministry of Finance of the Russian Federation, State Committee of the Russian Federation for construction, architecture and housing policy. – Moscow: Economy, 2000. 422 p.
3. *Mironova I.A.* 2013. Estimation of external effects in calculations of public efficiency of large investment projects of construction and reconstruction of railway sections. Audit and financial analysis. 4: 200-217.
4. *Transport strategy of the Russian Federation for the period up to 2030.* <http://www.mintrans.ru/documents/>.

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

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