



Munich Personal RePEc Archive

## **Transport project appraisal: Experience and problems**

Gluschenko, Konstantin

Institute of Economics and Industrial Engineering, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Department of Economics, Novosibirsk State University

October 2011

Online at <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/34096/>  
MPRA Paper No. 34096, posted 14 Oct 2011 11:00 UTC

## Transport Project Appraisal: Experience and Problems

**Konstantin Gluschenko**

Institute of Economics and Industrial Engineering,  
Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences,  
and  
Department of Economics, Novosibirsk State University  
glu@nsu.ru

### Abstract

This article considers approaches, prevalent in the world, to appraisal of large-scale investment projects aimed at construction of transport systems. The approaches are classed as microeconomic evaluation, multi-criteria evaluation, and macroeconomic evaluation. Problems of applicability of specific propositions of these approaches to the Russian reality are discussed.

**JEL classification:** D61, H43, L92, O22

**Keywords:** investment project, cost-benefit analysis, multi-criteria evaluation, macroeconomic evaluation, rail transport.

## Оценка эффективности транспортных проектов: опыт и проблемы

**К.П. Глущенко**

Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН и  
Новосибирский государственный университет, экономический факультет  
glu@nsu.ru

### Аннотация

Рассматриваются сложившиеся в мире подходы к оценке эффективности крупномасштабных инвестиционных проектов, направленных на создание транспортных объектов. Выделены микроэкономический, многокритериальный и макроэкономический подходы. Обсуждаются проблемы применимости отдельных положений данных подходов в российских условиях.

**Классификация JEL:** D61, H43, L92, O22

**Ключевые слова:** инвестиционный проект, анализ затрат и результатов, многокритериальная оценка, макроэкономическая оценка, железнодорожный транспорт.

# ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ТРАНСПОРТНЫХ ПРОЕКТОВ: ОПЫТ И ПРОБЛЕМЫ

К.П. Глущенко

## 1. ВВЕДЕНИЕ

Важность оценки ожидаемой эффективности инвестиционных проектов вряд ли нуждается в обосновании. Тем более проектов, реализуемых за счёт государственного бюджета, а именно таковыми только и могут быть крупномасштабные проекты, например, сооружение новой железнодорожной магистрали. В мире накоплен огромный методологический и методический опыт оценки эффективности крупномасштабных инвестиционных проектов (КИП). Обобщению и сопоставительному анализу современной практики оценки транспортных КИП, отражённой в официальных методиках стран ЕС, Северной Америки, Японии, Австралии, Новой Зеландии, ЮАР и ряда международных организаций, посвящены обширные обзоры [1–3]. Разработаны также предложения по развитию методических подходов, применяемых в странах ЕС [4], и европейской стандартизации подходов к оценке эффективности КИП [5], основанные на результатах анализа, проведённого соответствующими исследовательскими группами.

Очевидно, что отечественные методические разработки должны опираться на этот опыт. Однако анализ ряда таких разработок говорит об их компилятивности и довольно механическом переносе зарубежного опыта. По-видимому, это обусловлено слабым знакомством с теоретическими основаниями применяемых за рубежом подходов, да и с самими подходами во всей их полноте. Что, в свою очередь, может быть следствием отсутствия в отечественной литературе обзорных публикаций по данной проблематике. Настоящая работа призвана в определённой мере заполнить этот пробел. Поскольку необъятное объять нельзя, мы ограничиваемся транспортными, в основном железнодорожными, КИП.

Принципиально важный аспект проблематики обоснования КИП состоит в том, что их эффективность рассматривается с *общественной* позиции. Применительно к транспортным КИП предметом анализа являются транспортные объекты, создаваемые за счёт государственных инвестиций, и остающиеся после своего создания в государственной собственности (хотя эксплуатирующая структура – оператор транспортной системы – является агентом рынка, например, акционерным обществом с преобладающей долей государства), а целью их создания является повышение благосостояния страны (или надна-

ционального образования)<sup>1</sup>. И поэтому как результаты, так и затраты оцениваются не с рыночных позиций, а точки зрения всего общества.

Общественный сектор экономики, в рамках которого осуществляется оценка КИП, обладает значительным сходством с социалистическим народным хозяйством, где все инвестиции, как и созданные в результате их осуществления объекты, являются государственными, а цели (правда, не всегда явно сформулированные) устанавливаются государством. Отсюда следует, что в обоих случаях оценка эффективности КИП направлена на решение одной и той же задачи и базируется на аналогичных методологических принципах.

Поэтому неудивительно, что хотя советская экономическая мысль шла по своему пути (из-за необходимости исходить исключительно из «учения» Маркса и, самое главное, оторванности советских экономистов, теоретиков и практиков, от зарубежных исследований данной проблематики вплоть до второй половины 1950-х годов), она пришла к тем же – по существу – подходам к оценке эффективности КИП, что и западные экономисты. Но, естественно, терминология и теоретические обоснования методов оценки значительно различались<sup>2</sup>.

Практики, занимавшиеся выбором вариантов железнодорожных проектов в СССР, подошли к проблеме прагматически, не озадачиваясь экономико-теоретическим обоснованием своего метода. В итоге они пришли к аналогу метода, известного за рубежом как «анализ затрат и результатов» (cost-benefit analysis) с использованием в качестве целевой функции разновидности чистого дисконтированного дохода. С одним существенным отличием – в ней фигурировали только затраты, результаты же в явном виде отсутствовали. Это было обусловлено самим характером директивного управления экономикой: решение о требуемых результатах принималось высшим политическим руководством страны и обоснованию не подлежало<sup>3</sup>. И задача оценки эффективности КИП сводилась просто к выбору наиболее экономичного варианта его реализации – результаты во всех вариантах принимались тождественными. Главной проблемой при этом представлялось соизмерение текущих (эксплуатационных) и как бы единовременных (капитальных) затрат. В области железнодорожного строительства эта проблема, как уже отмечалось, была решена явным учётом динамики, присущим формуле чистого дисконтированного дохода, при котором различие между эксплуатационными издержками и инвестициями (т.е. между потоком и запасом) исчезает.

---

<sup>1</sup> Хотя и не всегда. Некоторые конкретные проекты могут быть направлены на достижение целей, связанных с политической, военной, ресурсной безопасностью страны, а также и других целей.

<sup>2</sup> Так, противоречие между эффективностью с рыночной и общественной позиций в советской экономической литературе трактовалось как несовпадение хозрасчётных и народнохозяйственных интересов. Условие «малости» проекта отечественные экономисты формулировали как отсутствие его значимого влияния на народнохозяйственные пропорции, западные же – как отсутствие воздействия на имеющуюся в экономике систему рыночных цен.

<sup>3</sup> Ярким примером может служить БАМ. Неизвестно не только, из каких соображений было принято решение о её строительстве, но даже кем и когда [6, с. 81–82]. А экономические расчёты осуществлялись уже задним числом, причём целесообразность осуществления проекта выступала в этих расчётах как аксиома.

Другое решение этой проблемы – так называемые «приведённые затраты», представляющие собой сумму годовых эксплуатационных затрат (в предположении их постоянства во времени) и инвестиций в проект, взятых с коэффициентом, называемым «нормой эффективности капитальных вложений». Это также не уникальное порождение советской экономической мысли, не имеющее аналогов в зарубежной литературе. В рыночной экономике «норма эффективности капитальных вложений» представляет собой ставку процента, а «приведённые затраты» – экономические издержки, т.е. бухгалтерские издержки (реальные затраты на производство) плюс альтернативные издержки (упущенная выгода от связывания капитала в данном проекте). А минимизация экономических издержек означает максимизацию экономической прибыли при фиксированной выручке (валовом доходе).

В.Н. Богачёв провёл блестящий анализ обоих подходов и дал их строгое обоснование [7–9] (хотя такие попытки предпринимались и другими авторами, они страдали неполнотой и противоречивостью). Он показал, что метод минимизации «приведённых затрат» вытекает из задачи минимизации суммарных по совокупности проектов эксплуатационных затрат при ограничении на общие инвестиции. И тогда «норма эффективности капитальных вложений» является «ценой» (двойственной оценкой) выделенных инвестиций, определяемой их объёмом<sup>4</sup>. В этих работах также выявлена связь статического (приведённые затраты) и динамического (чистый дисконтированный доход) показателей и показано, при каких условиях норма дисконтирования совпадает с «нормой эффективности капитальных вложений».

В.Н. Богачёв показал также крайнюю ограниченность критерия минимума приведённых затрат. Его использование предполагает, что объём инвестиций задан. Но откуда? Оптимальное распределение инвестиций по, допустим, отраслям может быть получено только при решении народнохозяйственной задачи, в которой максимизируются результаты деятельности. Но тогда локальный критерий не согласуется с глобальным [9, с. 31–32]. Это было понято за рубежом ещё в 1950-е годы, что привело к решительному отходу от показателя прибыли в качестве критерия эффективности общественных проектов в пользу чистого дисконтированного дохода и родственных показателей. У нас же показатель приведённых затрат продолжал фигурировать в официальных методиках оценки эффективности капитальных вложений и в 1980-х годах.

Некоторое ослабление идеологического давления на экономическую науку, начавшееся в СССР со второй половины 1950-х годов, привело к развитию экономико-

---

<sup>4</sup> Возможна другая постановка задачи: максимизация результатов (в стоимостном выражении) совокупности проектов. Структура задачи оказывается такой же, но «норма эффективности капитальных вложений», естественно, будет иной [10, с. 26–27].

математического направления, в рамках которого произошло определённое сближение методов исследования с зарубежными. Стало возможным и заимствование достижений зарубежной науки, в частности, использование в отечественных исследованиях пришедшего с Запада системного анализа. В итоге де факто произошла «конвергенция» отечественных и зарубежных подходов к обоснованию КИП (что видно, например, в [11])<sup>5</sup>. И заметное число исследований по этой проблематике, выполненных в советские времена, приложимо к общественному сектору капиталистической экономики и не потеряло научной ценности.

Можно выделить три основных подхода к оценке эффективности КИП, сложившиеся к настоящему времени:

- микроэкономический,
- многокритериальный,
- макроэкономический.

Как было отмечено выше, мировой опыт оценки эффективности КИП огромен, из-за чего мы лишены возможности сколько-либо полно изложить его здесь. Поэтому указанные подходы рассматриваются в общих чертах, «крупными мазками». Естественно, детальность и точность оценки различны на разных этапах жизненного цикла проекта. Однако здесь мы не будем касаться особенностей оценки эффективности КИП на разных этапах.

## 2. МИКРОЭКОНОМИЧЕСКИЙ ПОДХОД

Микроэкономический подход более известен как *cost-benefit analysis* – анализ затрат и результатов<sup>6</sup>. Этот подход наиболее распространён на практике, тогда как многоцелевой и макроэкономический подходы рассматриваются скорее как вспомогательные, дополняющие его (так, предложения по стандартизации методов оценки КИП [5] эти подходы вообще не затрагивают). Это исторически первый подход к оценке эффективности КИП: его общие принципы были сформулированы ещё в 1844 г. в статье Ж. Дюпюи «О мере полезности общественных проектов» [13] (положения которой были затем формализованы А. Маршаллом в его знаменитом труде [14]). Считается, что начало практическому применению принципов анализа затрат и результатов было положено в начале XX в. Военно-строительными вой-

---

<sup>5</sup> С тем отличием, что в советской литературе требовалась интерпретация в рамках марксистской политэкономии, что создавало определённые трудности. Так, если в нормативной экономической теории благосостояния использование двойственных оценок («теневых цен») при обосновании общественных проектов было вполне органичным, то примирение их с концепцией общественно необходимых затрат в отечественных работах требовало изощрённых построений. Отметим, что имелись и попытки исходить непосредственно из теории Маркса (например, [12]).

<sup>6</sup> Различные англо-русские словари дают разный перевод термина «*cost-benefit analysis*»: анализ «затраты–выгода», анализ выгодности затрат, анализ затрат и эффективности, анализ затрат и доходов, анализ издержек и выгод, анализ затрат и результатов. Мы будем придерживаться последнего из перечисленных вариантов, который представляется нам наиболее удачным.

сками США – US Army Corps of Engineers (которые, как и военно-строительные части Советской Армии, широко занимались и сооружением гражданских объектов, в частности, гидротехнических сооружений), а первое законодательное требование к обоснованию общественных проектов на основе этих принципов было установлено в 1939 г. в законе США о борьбе с наводнениями (Flood Control Act of 1939) [15, с. 7; 16, с. 304].

Теоретически анализ затрат и результатов был обоснован и развит в рамках экономической теории благосостояния. Согласно ей, проект должен быть признан эффективным, если он удовлетворяет критерию Парето: улучшает положение части общества без ухудшения положения хотя бы одного из членов общества. Однако на практике он неприменим из-за невозможности межличностных сопоставлений благосостояния (полезностей), поэтому взамен был разработан критерий Калдора-Хикса («потенциальный критерий Парето»). Он состоит в том, что выигрыш от реализации проекта должен превышать проигрыш, при этом предполагается, что выигравшая часть общества *потенциально* может компенсировать потери тем, чьё благосостояние снизилось. Этот критерий и лежит в основе современного анализа затрат и результатов<sup>7</sup>.

Затраты и результаты представляются в денежном выражении; первые представляют собой увеличение благосостояния общества, вторые – уменьшение. Результаты оцениваются совокупной по всему обществу готовностью платить (willingness to pay) за блага, которые даёт проект. Готовность платить – это максимальная сумма, с которой член общества согласен расстаться для приобретения единицы соответствующего товара или услуги. Затраты же оцениваются совокупной по всему обществу готовностью принять компенсацию (willingness to accept) за единицу блага, отвлекаемого на реализацию проекта (или связанного с его реализацией ущерба). Она представляет собой минимальную сумму, которую член общества согласился бы принять в обмен на отказ от данных благ<sup>8</sup>. Однако, согласно общепринятому мнению, количественное различие между готовностью платить и готовностью принять компенсацию невелико, поэтому обычно первая используется для оценки и затрат, и результатов.

Всё множество индивидуальных готовностей платить даёт функцию спроса на рассматриваемое благо; при этом совокупная сумма, «сэкономленная» членами общества, чья

---

<sup>7</sup> Однако последнее слово ещё не сказано. Критерий Калдора-Хикса разделяет эффективность и справедливость, при этом вопросы последней (превращение потенциальной компенсации в реальную за счёт политики распределения) считаются прерогативой политиков, а не экономистов. Ряд авторов возражает против этого, основываясь на том, что тогда из рассмотрения исключается ряд благ (или «антиблаг»), и предлагает учитывать при оценке проектов моральные соображения. Это направление получило название «новый анализ затрат и результатов», а модифицированный критерий – «моральный критерий Калдора-Хикса» [17, 18]. В [5, с. 31–34] предлагается включить элементы «нового анализа затрат и результатов» в стандартизованную общеевропейскую методологию оценки эффективности транспортных КИП.

<sup>8</sup> Здесь есть, однако, тонкость: в некоторых случаях готовность принять компенсацию может быть составной частью оценки результатов, а готовность платить – составной частью оценки затрат [18].

готовность платить превышает фактическую цену блага  $P_0$ , образует выигрыш потребителей. Реализация КИП должна приводить к снижению цены блага до  $P_1$  и росту его потребления с  $Q_0$  до  $Q_1$ . Исходя из этого, денежной оценкой результатов проекта будет являться увеличение выигрыша потребителей. Именно такой подход и был предложен Ж. Дюпюи (и формализован А. Маршаллом). Но, строго говоря, выигрыш потребителей не является измерителем благосостояния общества, поскольку по мере снижения цены растёт реальный доход потребителей (это означает, что меняется сама единица измерения). Для корректной оценки благосостояния необходимо использовать вместо маршалловской кривой спроса скомпенсированную кривую спроса (хиксовский спрос). Однако в [19] было показано, что неточность оценки общественного благосостояния, вызванная заменой хиксовского спроса маршалловским, невелика (и на практике окажется в пределах точности оценки кривой спроса). Это в определённой степени реабилитирует подход Дюпюи-Маршалла и его повсеместное применение в практике анализа затрат и результатов.

Анализ затрат и результатов базируется на схеме частного равновесия, которая имеет дело с «прямыми» эффектами КИП, отражающимися на пользователях системы, созданной в результате реализации КИП, её операторах и правительстве. Это подразумевает, что все сектора, использующие данную систему, находятся в состоянии совершенно конкурентного равновесия при отсутствии заметной экономии от масштаба<sup>9</sup>. Это позволяет локализовать проект и сосредоточить социально-экономический анализ на рассматриваемом секторе (в нашем случае транспортном) [20]<sup>10</sup>. Вместе с тем некоторые внешние по отношению к нему эффекты (к примеру, экологические) также принимаются во внимание.

Рассмотрение с точки зрения интересов общества требует оценки общественной ценности вовлекаемых в КИП ресурсов, каковой являются альтернативные стоимости ресурсов. В идеальном случае рыночные цены являются хорошей их оценкой. Однако в действительности в рыночных ценах присутствуют существенные искажения, которые должны быть устранены при оценке проекта (довольно подробные практические рекомендации по этому поводу содержатся в справочнике Мирового банка [21]).

Следует заметить, что такой подход основывается на неявном и (насколько нам известно) никогда не оговариваемом предположении, что экономика функционирует оптимально, т.е. находится на границе области производственных возможностей. Содержательно это означает, что в экономике отсутствуют неиспользуемые производственные мощности и трудовые ресурсы, и их вовлечение в проект требует отвлечения от потенци-

---

<sup>9</sup> К последнему допущению мы ещё вернёмся.

<sup>10</sup> В [18] и некоторых других работах рассматривается анализ затрат и результатов в схеме общего равновесия, однако на практике такой путь из-за его сложности и большого объёма необходимой информации вряд ли реализуем. Хотя авторы этих работ и приводят конкретные примеры, они имеют чисто иллюстративный характер.

ального использования в других сферах. Такая посылка далеко не всегда соответствует действительности, тем более в современной России. А если она не выполняется, то вопрос о затратах проекта теряет ясность: создание новых рабочих мест и загрузку свободных мощностей, обусловленные реализацией проекта, следует отнести скорее к выгодам проекта, чем к затратам.

Общая схема расчёта эффективности КИП может быть представлена в следующем виде [5]:

$$\Delta W = \Delta CS + \Delta PS + \Delta GR - \Delta EE - \Delta IC, \quad (1)$$

где  $\Delta W$  – общий эффект проекта (изменение благосостояния общества),  $\Delta CS$  – прирост выигрыша потребителей создаваемой транспортной системы,  $\Delta PS$  – сальдо изменения эксплуатационных затрат и выручки оператора транспортной системы (прирост выигрыша производителя транспортных услуг),  $\Delta GR$  – изменение поступлений в государственный бюджет,  $\Delta EE$  – внешние эффекты (влияние на окружающую среду, потери от аварий и т.п.),  $\Delta IC$  – инвестиции (в том числе направляемые на смягчение отрицательных воздействий проекта).

В зарубежной практике оценки железнодорожных (и вообще транспортных) КИП наиболее часто выигрыш потребителей квантифицируется в терминах денежной оценки экономии времени на доставку груза (поездку) от начального до конечного пункта. Этот метод иллюстрирует график на рис. 1, где увеличение выигрыша производителя  $\Delta CS$  – площадь заштрихованной фигуры.

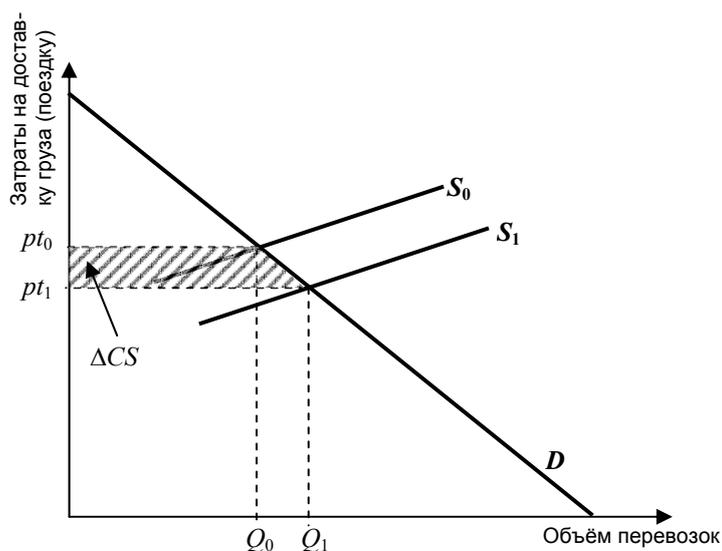


Рис. 1. Изменение выигрыша потребителей от реализации железнодорожного КИП

Обозначения:  $D$  – линия спроса на перевозки,  $S_0$  – линия предложения до реализации КИП,  $S_1$  – линия предложения после реализации КИП.

Затраты на доставку тонны груза (или затраты пассажира на одну поездку) от начального до конечного пункта составляют  $pt$ , где  $t$  – длительность доставки (поездки),  $p$  – ценность экономии единицы времени. Объём перевозок измеряется количеством перевезённых тонн груза (числом пассажиров). В результате реализации КИП время доставки груза (поездки) снижается с  $t_0$  до  $t_1$ , что сопровождается ростом объёма перевозок с  $Q_0$  до  $Q_1$ . Результаты КИП – увеличение выигрыша потребителей – оценивают по формуле

$$\Delta CS = (Q_0 + Q_1)(t_1 - t_0)p/2.$$

Как видно, в этой формуле предполагается линейность функции спроса (как и показано на рис. 1). Это повсеместно принимаемое упрощающее предположение избавляет от необходимости эмпирически оценивать функцию спроса (что представляет собой весьма непростую задачу) – оказывается достаточно оценить уменьшение времени доставки и спрогнозировать рост объёма перевозок. Но при этом снижается точность оценки величины  $\Delta CS$ .

Оценка изменения выигрыша потребителей производится для трёх направлений использования транспортных услуг: деловые пассажирские перевозки (когда пассажир совершает поездку в интересах работодателя), прочие пассажирские перевозки, перевозка грузов, каждому из которых соответствует своё значение  $p$ . Методы оценки величины  $p$  сложны и довольно разнообразны, поэтому рассматривать их не будем. В идеале такая оценка должна производиться для каждого КИП, однако на практике часто используют «нормативные» значения – величины  $p$ , оценённые для данной страны и зафиксированные в национальных методиках оценки транспортных КИП. Таблица 1 даёт сводку приведенных в [5] результатов мета-анализа различных исследований по оценке  $p$  для разных стран ЕС. Авторы этой работы рекомендуют использовать их в случае отсутствия национального «норматива» и невозможности оценить ценность экономии единицы времени для условий конкретного проекта.

Таблица 1

### Ценность экономии единицы времени

Вид перевозок	Единица измерения	Среднее по 25 странам ЕС	Минимум (Литва)	Максимум (Люксембург)
Деловые поездки	Евро/час на 1 пассажира	23,82	11,58	38,02
Иные поездки (в зависимости от длины маршрута)	Евро/час на 1 пассажира	8,48–10,89	4,43–5,69	11,91–15,30
Грузовые перевозки	Евро/час на 1 т груза	1,22	0,72	1,70

Источник: [5, с. 73–75].

В России такой путь в настоящее время вряд ли возможен. Нам неизвестно ни одного отечественного исследования, посвящённого оценке ценности экономии времени за

счёт реализации транспортных проектов<sup>11</sup> (но нужно отметить, что и в ЕС данный путь используется не во всех странах – так, «норматив»  $p$  отсутствует в Польше). Кроме того, по самой своей сути оценка результатов проекта по экономии времени доставки применима только в условиях достаточно плотной транспортной сети, когда транспортный проект представляет собой альтернативу уже существующим способам доставки. В случае же, когда рассматривается транспортный КИП в районе нового хозяйственного освоения (что совершенно не характерно для ЕС и большинства других стран, но вполне обыденно для России), для него просто не будет базы для сравнения.

Мы не будем рассматривать подходы к оценке остальных составляющих схемы (1), сделаем только несколько замечаний. Знаки составляющих в ней (которые в конкретных случаях могут отличаться от указанных) отнюдь не определяют их отнесения к затратам или результатам. А их различие особенно важно, когда в качестве оценочного показателя используется отношение результатов к затратам ( $BCR$ ). В [22, с. 78] предлагаются следующие определения: затраты – потребление ресурсов оператором транспортной системы (при их сокращении относительно базы для сравнения они входят с отрицательным знаком), результаты – ресурсные выигрыши потребителей транспортных услуг и третьей стороны (отдельные составляющие также могут иметь отрицательный знак) и поступления государству или оператору. Таким образом, в число затрат включаются инвестиции и эксплуатационные затраты. Снижение эксплуатационных затрат, например, после реконструкции существующей дороги, выступают как отрицательные затраты. Результаты охватывают экономию на времени доставки, безопасность, воздействие на окружающую среду, поступления государству или оператору. Что касается цен, используемых при расчёте различных показателей, то основой для их оценки служат рыночные цены, с которыми производится преобразование (конверсия) в факторные цены. На практике оно обычно заключается в «очистке» рыночных цен от косвенных налогов и дотаций. Однако в ряде европейских стран используются непосредственно рыночные цены. Их отличие от факторных цен составляет от 7,7% (в Швейцарии) до 25% (в Венгрии) [2, с. 20]. Хотя анализ затрат и результатов основан на стоимостных оценках, КИП может вызывать эффекты, не подающиеся оценке в денежных терминах. Такие эффекты принимаются во внимание на основе дополнительного анализа, но, естественно, какие-либо универсальные рекомендации здесь отсутствуют.

Для характеристики эффективности КИП используются различные показатели. Одним из самых распространённых является чистый дисконтированный доход – ЧДД ( $NPV$ ):

---

<sup>11</sup> Отметим также, что российской статистике и практике обоснования транспортных проектов незнакомо разделение пассажирских поездок на деловые и неделовые.

$$NPV = \sum_{t=0}^T \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t}, \quad (2)$$

где  $B_t$  – результаты КИП, где  $C_t$  – затраты (текущие и капитальные),  $t$  – год, в котором получены соответствующие результаты и произведены затраты,  $r$  – норма дисконтирования. Критерий эффективности КИП –  $NPV > 0$ . Наряду с результатами и затратами, в ЧДД (и в родственных ему показателях) фигурируют плановый горизонт (период оценки)  $T$  и норма дисконтирования  $r$ , выбор величин которых связан с определёнными проблемами.

Теоретически, величина  $T$  должна равняться сроку жизни созданной в результате реализации проекта системы. Однако в случае железнодорожных КИП этот срок потенциально бесконечен (во всяком случае, выходит за любую предвидимую перспективу). В некоторых странах (в Нидерландах и иногда в Швейцарии) ЧДД транспортных КИП, действительно, рассчитывается за бесконечный срок. При этом предполагается, что с какого-то года  $\theta$  годовые результаты и затраты становятся постоянными:  $B_t = B$ ,  $C_t = C$  при  $t \geq \theta$ . Тогда формула (2) с  $T = \infty$  принимает вид

$$NPV = \sum_{t=0}^{\theta-1} \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t} + \frac{B - C}{r(1+r)^\theta}.$$

Вместе с тем очевидно, что предположение о постоянстве затрат и результатов на бесконечном отрезке времени малореалистично. Поэтому часто плановый горизонт ограничивают периодом, «на который можно спрогнозировать спрос с достаточной точностью» [5, с. 38]. Такое соображение тоже нельзя назвать достаточно ясным. В [23] предлагались несколько способов выбора величины  $T$ : возложить его на лицо, принимающее решение, найти с помощью вариантных расчётов на оптимизационной модели граничное значение  $T$ , увеличение которого уже не меняет оптимальное решение, использовать оптимизационную модель, построенную на основе теории расплывчатых множеств. Но и эти способы связаны с теми или иными проблемами.

В целом можно сказать, что более или менее строгие методы выбора горизонта планирования отсутствуют. Конечные плановые горизонты для оценки эффективности транспортных КИП, принятые в разных странах (на основе эвристических соображений) заключены в диапазоне от 20 до 60 лет [1, с. 59; 2, с. 21]. Для общеевропейской методики оценки транспортных КИП предлагается величина 40 лет [5, с. 39].

Норму дисконтирования также нельзя получить из каких-либо рыночных показателей (например, рыночной ставки процента). Она обычно основывается на общественной альтернативной стоимости капитала либо на общественных межвременных предпочтениях. Причём среди экономистов-теоретиков нет единого мнения, какой способ предпочти-

тельней: одни видят преимущества первого в том, что он базируется на наблюдаемом поведении, другие же относят к преимуществам второго то, что он исходит из этических соображений. В настоящее время большинство стран ЕС, похоже, приняло нормы дисконтирования, основанные на общественных межвременных предпочтениях. Способы её оценки довольно сложны, кроме того, в некоторых странах в неё включается поправка на риск (увеличивающая значение  $r$ ).

Величины ставки дисконтирования, принятые в разных странах для транспортных КИП, имеют значения от 0,03 до 0,12; в ряде стран она определена в некотором диапазоне (например, в США – 0,03–0,07, в Чехии – 0,05–0,07, на Кипре – 0,06–0,12) [1, с. 59; 2, с. 21]. Участники исследовательского проекта UNITE, направленного на унификацию расчётов по оценке эффективности транспорта в ЕС, рекомендуют принимать  $r = 0,03$  [5, с. 30], тогда как в методике ЕС по оценке инвестиционных проектов предлагается использование европейской общественной нормы дисконтирования, равной 0,05 [24]. Добавим, что имеются теоретические соображения, связанные с неопределённостью, которые приводят к выводу об изменении (снижении) нормы дисконтирования во времени [25]. Это обстоятельство учтено только в одной из методик в Великобритании.

Показателем, родственным ЧДД, является отношение результатов к затратам ( $BCR$ ):

$$BCR = \sum_{t=0}^T \frac{B_t}{(1+r)^t} / \sum_{t=0}^T \frac{C_t}{(1+r)^t}.$$

Критерий эффективности КИП при использовании этого показателя –  $BCR > 1$ .

Ещё один родственный ЧДД и широко применяемый показатель – внутренняя норма доходности ( $IRR$ ): величина  $r^*$ , являющаяся решением уравнения  $NPV = 0$  относительно  $r$ . В этом случае критерий эффективности КИП выглядит как  $r^* > r$ , где  $r$  – норма дисконтирования, применяемая при расчёте ЧДД.

Реже используется ряд иных показателей, таких как ЧДД в расчёте на единицу вложений (на единицу бюджетных вложений в случае частно-государственного партнёрства), срок возврата инвестиций и др. Принятые в разных странах методики оценки КИП обычно описывают ряд показателей, но не дают чётких указаний по их использованию – для каких целей использовать тот или иной показатель и что делать, если различные показатели дают противоречивые результаты (например, разное упорядочение проектов). Между тем с точки зрения экономической теории проблемы здесь нет: оптимальным является решение, максимизирующее прирост общественного благосостояния. А изменение общественного благосостояния как раз и представлено показателем ЧДД.

В [26] предпринята попытка проанализировать поведение разных показателей эффективности КИП по сравнению с ЧДД при выборе оптимальной инвестиционной про-

граммы (которая может включать совокупность КИП), используя имитационное моделирование. В случае, когда динамика результатов проектов сходна, разные показатели дают отличное от оптимального (по критерию ЧДД) упорядочение проектов, но потери общественного благосостояния при этом ограничиваются несколькими процентами от оптимальной величины ЧДД. Однако при существенно различающейся динамике результатов потери увеличиваются до 10–20% по сравнению с оптимальной величиной. Результаты, полученные в [26], приводят также к выводу о необходимости рассматривать систему КИП, максимизируя совокупный прирост общественного благосостояния, а не оценивать эффективность каждого проекта изолированно.

Относительно показателей, характеризующих эффективность КИП, необходимо отметить, что аналогичные показатели используются в финансовом анализе, т.е. оценке коммерческой эффективности проектов частными фирмами (при разработке технико-экономических обоснований или, как сейчас модно говорить, бизнес-планов). Из-за этого в отечественной литературе некоторые авторы путают финансовый анализ с анализом затрат и результатов<sup>12</sup>. Однако при сходстве формы они принципиально отличны по содержанию: анализ затрат и результатов имеет дело с оценками с точки зрения общества, и все составляющие показателя эффективности – это далеко не рыночные параметры. В случае же финансового анализа результаты являются реальными финансовыми поступлениями фирмы, затраты – расходами в рыночных ценах, а норма дисконтирования – рыночной ставкой процента.

Заметим, к слову, что как в отечественных методиках оценки эффективности КИП, так и при разработке технико-экономических обоснований конкретных проектов частными фирмами много внимания уделяется учёту инфляции (рекомендации по учёту инфляции содержат и некоторые зарубежные методики оценки КИП). Для этого необходимо спрогнозировать динамику роста цен различных составляющих затрат, что, в свою очередь, требует принятия ряда гипотез о характере динамики цен в разных сферах (а в случае финансового анализа – и динамику ставки процента). Такая совокупность гипотез оказывается крайне ненадёжной, и немалые усилия, потраченный на прогноз инфляции, оказываются потраченными зря. Выходом, на наш взгляд, является принятие единственной, ничуть не менее реалистичной, гипотезы, что темп роста цен всех составляющих, входящих в расчёт показателя эффективности, будет одинаков. Тогда необходимость в прогно-

---

<sup>12</sup> Некоторую дезориентирующую роль тут играет и сложившаяся в отечественной литературе терминология: ЧДД является доходом только в финансовом анализе, а при анализе затрат и результатов эта величина характеризует некоторый выигрыш общества, не связанный с денежными потоками. Исходный же англоязычный термин (net present value) – неудачно переведённый – не отсылает напрямую к доходу и равно пригоден для обоих случаев из-за многозначности слова value: его можно перевести как «величина», «ценность», «стоимость» и т.п.

зировании инфляции вообще отпадает: все ценовые показатели берутся в постоянных ценах базового года, а в качестве ставки процента принимается не номинальная, а реальная.

Анализ затрат и результатов при оценке транспортных КИП за рубежом иногда сопровождается финансовым анализом, выполняющим при этом весьма ограниченную и существенно вспомогательную роль: она состоит в том, чтобы проверить, обеспечивается ли безубыточность оператора создаваемой транспортной системы. Но в большинстве стран методики оценки транспортных КИП вопросы финансового анализа вообще не затрагивают. Дело, видимо, в том, что в этих странах имеется устоявшаяся тарифная система, и все оценки проводятся при неявном предположении о её неизменности (хотя, справедливости ради, надо отметить, что в [5] содержатся рекомендации, правда очень нечёткие и лаконичные, учитывать при оценке эффективности транспортных КИП предположения о тарифной политике). В России же положение совершенно иное: транспортная тарифная система у нас всё ещё находится в стадии становления; по сути, до сих пор не имеется даже согласия не только относительно тарифной политики, но даже её принципов. А оценка объёмов перевозок, необходимая для оценки эффективности предполагаемого транспортного КИП, критически зависит от того, какими будут тарифы на перевозку.

Здесь мы приходим к принципиально важной проблеме ценообразования на железнодорожные перевозки. Она возникает при любом подходе к оценке эффективности транспортных КИП, мы рассматриваем её при обсуждении микроэкономического подхода только из соображений удобства, поскольку тут она впервые затронута.

Проблема состоит в том, что железнодорожные перевозки относят к отрасли с возрастающим эффектом масштаба. Это означает, что с ростом объёма перевозок средние издержки (затраты на перевозку единицы груза или одного пассажира) уменьшаются. Следует сказать, что мнение о железнодорожном транспорте как отрасли с возрастающим эффектом масштаба основывается только на общих соображениях и представляет собой скорее гипотезу. Не имеется ни одного эмпирического исследования, посвящённого проверке этой гипотезы на каком-либо российском материале. Тем не менее, будем полагать, что эта гипотеза справедлива. И тогда транспортная система, созданная в результате реализации КИП, оказывается аналогом естественной монополии. Как известно, в этом случае установление цены на уровне цены совершенно конкурентного рынка, т.е. равной предельным издержкам  $MC$ , не является общественно оптимальным. Максимизируя рыночный выигрыш потребителей<sup>13</sup>, такой способ ценообразования делает невозможной деятельность оператора транспортной системы, приводя к его убыточности: тариф не покрывает

---

<sup>13</sup> Подчеркнём, что это не тот выигрыш потребителей, о котором шла речь ранее и который изображён на рис. 1.

средних издержек  $AC$  (напомним, что предельные издержки совпадают со средними в точке минимума последних, и  $MC(Q) < AC(Q)$  при  $Q < \arg \min_q AC(q)$ ).

Обратимся к известной графической модели естественной монополии, представленной на рис. 2. В отличие от бухгалтерской практики, здесь рассматриваются «экономические» издержки, включающие нормальную прибыль; средние издержки представляют собой экономические издержки на единицу объема работ (перевозок). Прибыль здесь также «экономическая», представляющая собой валовую («бухгалтерскую») прибыль за вычетом нормальной. Таким образом, разность между тарифом на перевозки и средними издержками,  $P - AC$ , является удельной (на единицу перевозок) прибылью, полученной сверх нормальной. Оператор транспортной системы получает максимальную прибыль при тарифе  $P_m$ , ограничивающим перевозки объемом  $Q_m$ , неприемлемым с точки зрения общества. Максимальный объем перевозок  $Q_k$  имеет место при тарифе  $P_k = MC(Q_k) = D(Q_k)$ . В этом случае  $P_k < AC(Q_k)$ : бухгалтерская прибыль, получаемая оператором, во всяком случае меньше нормальной, а может быть и отрицательной, т.е. тогда деятельность оператора окажется убыточной и в бухгалтерском смысле.

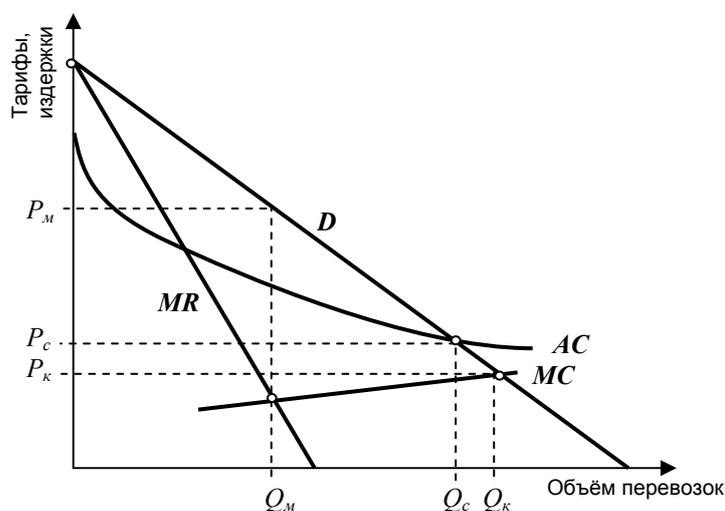


Рис. 2. Транспортная система как естественная монополия

Обозначения:  $D$  — линия спроса на перевозки,  $AC$  — средние текущие издержки (включающие нормальную прибыль),  $MC$  — предельные издержки (скорость изменения текущих издержек);  $MR$  — предельный доход (скорость изменения дохода).

На практике используются два основных способа регулирования тарифов на услуги транспортных систем. Первый состоит в том, что тариф устанавливается на уровне  $P_k$  (т.е. на уровне предельных издержек), а перевозчику (перевозчикам) выплачивается дотация, возмещающая его издержки, равная (теоретически)  $(AC(Q_k) - P_k)Q_k$ . Отечественный при-

мер – субсидирование пассажирских авиаперевозок между европейской частью России и Дальним Востоком [27]. По-видимому, для ликвидации всё растущей изоляции рынков Дальнего Востока (и некоторых рынков Сибири) от общероссийских целесообразно субсидирование также грузовых железнодорожных перевозок между восточными районами страны и её центральной частью. Недостатком этого способа является увеличение нагрузки на государственный бюджет, что может потребовать увеличения налоговых сборов.

Обычным же способом регулирования тарифов естественных монополий в России является установление тарифов на уровне средних издержек при данном объёме услуг:  $P_c = AC(Q_c) = D(Q_c)$ . По сравнению с предыдущим способом он приводит к снижению объёма потребления услуг (перевозок) до  $Q_c < Q_k$ . Но главный порок этого метода в том, что он меняет мотивацию монополиста. Снижение издержек при таком способе ценообразования перестаёт для него быть средством увеличения прибыли, наоборот, она растёт при увеличении средних издержек. Вследствие недостаточного контроля издержек естественных монополистов регулирующими органами, первые включают в состав издержек затраты, не имеющие отношения к производственной деятельности (содержание футбольных команд, собственных самолётов компаниями, не занимающимися авиаперевозками, и т.д.). Но есть и вполне легальные и даже «социально оправданные» пути увеличения издержек. Так, в 1990–1997 гг. производство электроэнергии в России неуклонно падало, тогда как численность промышленно-производственного персонала в отрасли столь же неуклонно росла (в остальных же отраслях промышленности она снижалась)<sup>14</sup>; опережающими темпами увеличивалась и зарплата в электроэнергетике [28].

Проанализировав рассмотренные два способа, Р. Коуз обосновал предпочтительность «поэлементного ценообразования» [29, с. 74–91], при котором в конечной цене выделяются издержки производств с возрастающим и падающим эффектом масштаба. Первая часть цены устанавливается на уровне средних издержек первых, вторая – на уровне предельных издержек последних. Применительно к железнодорожной системе это издержки на содержание инфраструктуры и издержки на собственно осуществление перевозок (что приводит к двухчастному тарифу). Такое разделение лежит в русле замысла реформы ОАО РЖД, предполагающего, что железнодорожная инфраструктура останется в ведении ОАО РЖД, а собственно перевозки будут переданы в руки частных компаний-перевозчиков. Однако не вполне ясно, возможно ли конкурентное ценообразование на их услуги: в некоторой степени для них тоже имеет место убывание средних издержек (например, общие затраты на осуществление одной поездки пригородной электрички почти

---

<sup>14</sup> Проследить дальнейшую динамику не представляется возможным, поскольку показатель численности промышленно-производственного персонала исчез из отечественной статистики (остался только показатель общей численности занятых в отрасли).

одинаковы и когда она загружена полностью, и когда вообще пустая).

Анализ экономики с возрастающим эффектом масштаба приводит к выводу, что с точки зрения экономической теории благосостояния оптимальным является ценообразование по Рамсею (Рамсею–Буатё) – см., например, [30]. В настоящее время РАО РЖД возлагает большие надежды на этот способ ценообразования. Согласно правилу Рамсея, для многопродуктовой монополии цены устанавливаются обратно пропорционально абсолютной величине ценовой эластичности спроса на данный вид услуг  $i$ :  $P_i = \alpha_i / |E_i|$ , где коэффициенты  $\alpha_i$  выбираются таким образом, чтобы в совокупности деятельность оператора транспортной системы была безубыточной (что по сути предполагает перекрёстное субсидирование). Легко видеть, что для однопродуктовой монополии ценообразование по Рамсею эквивалентно ценообразованию по средним издержкам, лишь завуалированному способом расчёта: условие безубыточности приводит к тому, что коэффициент  $\alpha$  определяется равенством  $\alpha / |E| = AC$ . В мире, насколько нам известно, ценообразование по Рамсею на практике не применяется (по крайней мере, нам не удалось найти ни одного случая практического использования цен Рамсея); имеются только расчёты, что мог бы дать такой способ ценообразования для той или иной реальной транспортной системы (например, [31]). И дело не столько в практических трудностях оценки величин эластичностей, сколько в том, что социальная приемлемость цен Рамсея может оказаться сомнительной. Ведь чем ниже эластичность спроса на услугу, тем выше будет тариф на неё. Но причина низкой эластичности спроса – отсутствие заменителей и (или) жизненная необходимость данной услуги. Например, если для грузовой перевозки альтернативой железной дороге может быть автомагистраль, то для дальней пассажирской перевозки доступной альтернативы может вообще не найтись.

В рамках проекта по унификации расчётов затрат при оценке эффективности транспортных КИП в Европе были проведены сопоставления трёх различных тарифных политик с помощью моделей частного и общего равновесия (на примере нескольких европейских стран): ценообразования по предельным издержкам, по средним издержкам и по Рамсею [32]. Дифференциация услуг транспорта включала разделение грузовых и пассажирских перевозок и перевозок в периоды пиковой нагрузки на транспорт и в остальное время. В качестве базы для сравнения была принята существующая ситуация (т.е. расчёты отвечали на вопрос: что произошло бы в случае реформы ценообразования?). Это исследование показало, что ценообразование по предельным издержкам всегда приводит к повышению общественного благосостояния, а ценообразование по Рамсею – в большинстве случаев, тогда как ценообразование по средним издержкам всегда приводит к снижению общественного благосостояния.

Существуют и иные, менее распространённые, способы регулирования естественных монополий, например, лимитное ценообразование (price-cap regulation) и ценообразование с учётом нормы отдачи от капитала (rate-of-return regulation). Мы ограничиваемся проведённым обсуждением, поскольку собственно вопросы регулирования цен на транспортные услуги выходит далеко за рамки нашей темы. Его цель состояла в том, чтобы показать, что та или иная тарифная политика приводит к значительно отличающимся затратам потребителей транспортных услуг, а следовательно, и спросу на них. И может оказаться, что транспортный КИП будет эффективен при одной тарифной политике и неэффективен при другой. Отсюда следует, что в российских условиях при оценке транспортных КИП предположения о тарифной политике должны явно учитываться.

Заключая рассмотрение микроэкономического подхода, обратимся к вопросу учёта неопределённости. Соответствующие рекомендации, хотя и с разной степенью полноты и детальности, содержатся практически во многих национальных методиках оценки эффективности транспортных КИП [1–3]. При этом обычно разделяются понятия риска и неопределённости. Риск связан с отклонением с определённой степенью вероятности значений тех или иных составляющих ЧДД от принятых в расчёте, тогда как под неопределённостью понимаются отклонения, не имеющие вероятностной природы (или с неизвестным распределением вероятностей).

Анализ риска требует идентификации распределений вероятностей анализируемых параметров и корреляции между ними. После чего могут использоваться хорошо известные вероятностные методы. Одним из наиболее часто рекомендуемых является имитационное моделирование с помощью метода Монте-Карло, позволяющее оценить правдоподобность того, что параметры проекта будут заключены в границах, обеспечивающих его эффективность. Однако очевидно, что использование вероятностных методов выдвигает высокие требования к используемым данным, которые довольно редко могут быть удовлетворены на практике (или же требуют проведения весьма трудоёмких исследований). В некоторых странах вместо вероятностного анализа рисков интегральный эффект всех рисков включают в норму дисконтирования, увеличивая её<sup>15</sup>.

Для учёта неопределённости используется ряд методов. Довольно распространённым является анализ чувствительности (sensitivity analysis, side-analysis). Он состоит в том, чтобы выявить, может ли проект стать неэффективным, если изменить то или иное предположение, принятое в исходном расчёте. Его развитием является сценарный анализ: если при анализе чувствительности каждый раз изменяется только одно предположение, то

---

<sup>15</sup> Однако, как отмечено в [2, с. 23], нельзя сказать, что нормы дисконтирования, применяемые в таких странах, в среднем выше. Межстрановой разброс величины  $r$  связан с какими-то иными причинами.

сценарный анализ включает построение нескольких комплексов альтернатив будущих условий. Ещё одним приёмом является оценка возможных диапазонов изменения составляющих ЧДД и проведение расчётов с крайними величинами этих диапазонов, т.е. для самого неблагоприятного и самого благоприятного случая. Хотя весьма маловероятно, что все величины одновременно примут «худшие» либо «лучшие» значения, такой анализ показывает, в каких границах в принципе может меняться эффективность КИП. Другой приём – нахождение критических значений (switching values) ключевых величин, например, нормы дисконтирования, объёма инвестиций и т.п. Критическим значением является процентное изменение параметра, при котором ЧДД становится нулевым. Если оно относительно велико, то проект может стать неэффективным лишь при значительном изменении соответствующего параметра, и наоборот, относительно низкое критическое значение говорит о неустойчивости вывода об эффективности проекта.

В наибольшей степени рекомендации национальных методик оценки эффективности транспортных КИП, касающиеся неопределённости или (и) риска, концентрируются на вопросе затрат на строительство (соответствующие положения содержатся примерно в 70% национальных методик [2, с. 29]). Одной из главных проблем здесь является «оптимистическое смещение» (optimism bias). Его статистические оценки получены, в частности, в [33, 34] на основе сопоставления проектных оценок затрат на строительство и объёмов перевозок с фактическими величинами в большом числе реализованных транспортных КИП. Эти исследования показали, что действительно имеет место систематическое смещение оценок инвестиций в сторону занижения, а объёмов перевозок – в сторону завышения (так, превышение первоначальной сметы наблюдается в девяти случаях из десяти). Наиболее часто проблема оптимистического смещения оценок инвестиций решается простым путём – установлением корректирующих коэффициентов (которые могут меняться в зависимости от стадии разработки КИП). Лишь в небольшом числе стран, например, Великобритании и Дании, используются более сложные методы.

Так, по заказу Министерства транспорта Великобритании были разработаны руководящие указания «Процедуры учёта оптимистического смещения в транспортном планировании» [35], в которых корректирующие коэффициенты основаны на статистическом анализе реализованных проектов. При этом они дифференцированы по типам проектов и зависят от того, какая степень риска (вероятность превышения сметы) сочтена приемлемой. Например, если принята степень риска 20%, то для железнодорожных линий затраты следует увеличить на 57%, при риске 10% – на 68%; для мостов и туннелей эти величины составляют 55 и 83% соответственно [35, с. 32].

### 3. МНОГОКРИТЕРИАЛЬНЫЙ ПОДХОД

Микроэкономический подход – анализ затрат и результатов – основан на единственной критерии: максимизации общественного благосостояния. И хотя в рамках этого подхода разработан ряд тонких и изощрённых методов «монетизации» эффектов, не имеющих денежного выражения, далеко не всегда они могут быть включены таким образом в общую схему анализа затрат и результатов. Кроме того, конкретный КИП может быть направлен на достижение целей, которые, хотя и связаны в конечном счёте с благосостоянием общества, в принципе не могут быть оценены в таких терминах (и, тем более, «монетизированы»). Примерами могут служить: укрепление политического и экономического единства страны, обеспечение доступа к районам нового хозяйственного освоения, усиление обороноспособности страны и др. В таких случаях используется многокритериальный подход, в котором эффективность проекта рассматривается как многомерная (векторный) характеристика.

В мировой практике оценки транспортных КИП он всегда применяется наряду с анализом затрат и результатов, при этом сводный показатель последнего, например, ЧДД, является одним из критериев. Хотя при оценке транспортных КИП многокритериальный подход используется довольно широко – примерно в половине стран, охваченных обзорами [1, 2], в случае железнодорожных КИП его применяет только пятая часть этих стран.

По сути, многокритериальный подход не является чем-то единым, это скорее совокупность различных методов многокритериальной оптимизации, весьма различающихся по странам. Для них пока не существует ни общей теоретической схемы, ни какой-либо единой совокупности принципов анализа (хотя некоторые исследователи считают, что большинство методов представляют собой различные способы выявления и анализа предпочтений лиц, принимающих решения [36, с.187]).

Результатом многокритериального анализа может быть синтетический показатель эффективности (как в случае анализа затрат и результатов), позволяющий ранжировать альтернативы, либо само ранжирование без какого-либо синтетического показателя. Показатели, характеризующие отдельные аспекты (измерения) эффективности, могут быть кардинальными (числовыми), ординальными (порядковыми) или даже качественными. В последних двух случаях им приписываются каким-либо способом количественные значения. Из-за многообразия возможных критериев, относительно них существуют только самые общие рекомендации: чётко различать цели и средства, проверять систему критериев на согласованности, избегать пересечения критериев.

В идеале, будь функция полезности лица, принимающего решение, известна, набор характеристик эффективности того или иного варианта проекта (или отдельного проекта

из их совокупности) давал бы величину полезности. На практике же для выявления предпочтений используются диалоги с лицами, принимающими решения, сведения из официальных документов, описывающих цели, опросы экспертов с применением статистических методов, «выявленные предпочтения», основанные на решениях, принятых в сходных случаях в прошлом. Другой стороной является ранжирование самих критериев, т.е. приписывания критериям весов, характеризующих их относительную важность. Они представляют собой «теневые цены» отдельных компонент сложной цели [3, с. 24].

Выбор оптимального варианта проекта (или ранжирование проектов и вариантов) в конечном счёте основывается на скаляризации векторного критерия. Наиболее часто используются следующие способы:

- максимизация взвешенной суммы компонент векторного показателя эффективности;
- минимизация взвешенной суммы отклонений от принятых «эталонных» величин или максимального отклонения в случае, когда компоненты показателя эффективности нельзя достаточно чётко квантифицировать;
- последовательная максимизация упорядоченного вектора эффективности при ещё меньшей определённости (например, когда не имеется количественно определённых весов); этот способ состоит в упорядочении компонент вектора эффективности по степени важности отражаемых ими целей, затем ищется множество решений, максимизирующих первую компоненту, в этом множестве – решения, максимизирующие вторую, и т.д. до получения единственного решения.

Один из конкретных примеров практического применения многокритериального подхода является оценка КИП с помощью матрицы степени достижения целей (goals achievement matrix method). Допустим, имеется базовый вариант 0 (отказ от реализации проекта) и ряд вариантов проекта  $\{i\}$ , описываемых набором характеристик  $\{j\}$ , отражающих те или иные частные цели проекта (например, ЧДД, рост уровня шума в окрестностях планируемой дороги, изменение – рост или уменьшение – загрязнения окружающей среды, эстетические характеристики т.д.). Значениям этих характеристик в каждом из вариантов (независимо от того, количественные они или качественные), приписываются некоторые баллы  $s_{ij}$ . Причём они могут быть и отрицательными, что означает ухудшение по сравнению с базовым вариантом; для последнего  $s_{0j} = 0$ . Относительная важность целей (характеристик) задаётся весами  $w_j$ , сумма которых равна единице. Тогда синтетический показатель эффективности  $i$ -го варианта проекта рассчитывается как  $S_i = \sum_j w_j s_{ij}$ , и выбирается вариант с максимальным значением этого показателя.

Ещё один пример – метод планирования баланса интересов (planning balance sheet method) [37]. Он рассматривается как «ответвление» анализа затрат и результатов, преодолевающее его неспособность учесть различное воздействие проекта на интересы разных групп населения, фирм, правительственных организаций и т.п. Суть метода состоит в том, что воздействие проекта оценивается отдельно по выделенным группам населения и сферам деятельности, которых предположительно затронет проект. Для каждой из них определяются цели и характеризующие их индикаторы. Далее оценивается баланс «приобретений» и «потерь» каждой группы  $j$  при реализации варианта проекта  $i$ , т.е. аналог  $s_{ij}$  в вышеописанном методе. Однако, в отличие от него, взвешивание частных целей принципиально не предусматривается «из-за трудности получения релевантного набора этических суждений от лиц, принимающих решения» [37, с. 80]. Но тогда полученные результаты дают только «анатомию» эффектов КИП, не позволяя сопоставить различные альтернативы. Фактически же в практических приложениях этого метода взвешивание всё-таки производится, но неявным образом, как, например, в [38].

#### 4. МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИЙ ПОДХОД

Характерной чертой микроэкономического подхода является «локализация» КИП, т.е. анализ в пределах одной отрасли или рынка. Однако, как указывалось ранее, реализация проекта может оказывать воздействие на экономику за пределами локализованной её части, например, на занятость и загрузку мощностей в смежных отраслях. Это приводит к необходимости оценивать эффективность КИП в контексте экономики страны в целом, учитывая воздействия проекта по всей цепочке секторов экономики. Макроэкономический подход обычно рассматривается как дополняющий анализ затрат и результатов. В рамках последнего воздействия проекта на другие части экономики трактуются как «косвенные социально-экономические эффекты»; в [5] их рекомендуется оценивать (вне рамок методологии анализа затрат и результатов) с помощью той или иной макроэкономической модели. Вместе с тем на практике макроэкономический подход используется довольно редко, причины чего будут рассмотрены позже.

Наиболее простой формой макроэкономического подхода является оценка вклада КИП в изменение ВВП. Она осуществляется прямым расчётом, без использования каких-либо моделей<sup>16</sup>. Наряду с непосредственным вкладом проекта с помощью мультипликатора дохода (а иногда и акселератора) рассчитывается его косвенный вклад, возникающий за счёт роста спроса в цепочке взаимосвязанных отраслей и роста конечного потребления.

---

<sup>16</sup> Заметим, что такой подход был принят в действовавшей в 2006–2008 гг. методике Минэкономразвития РФ и Минфина РФ, которая регламентировала оценку эффективности инвестиционных проектов, финансируемых из Инвестиционного фонда РФ [39]. С 2010 г. действует методика Минрегиона РФ, относящаяся к региональным КИП, которая в основных своих положениях повторяет указанную методику.

Однако обычно для оценки макроэкономического эффекта КИП используется какая-либо экономико-математическая модель. Основные модели можно разделить на три типа:

- модели «затраты–выпуск»,
- имитационные макроэкономические модели,
- модели вычислимого общего равновесия.

Эти типы моделей достаточно хорошо известны, поэтому обсудим их очень бегло. Отметим только, что по своему характеру это модели, предполагающие позитивный анализ, тогда как решение о выборе системы КИП или варианта КИП – это скорее проблематика нормативного анализа. Но, как ни удивительно, в литературе нам не встретилось ни одной работы, в которой макроэкономический подход был бы представлен какой-либо оптимизационной моделью (во всяком случае, для транспортных КИП).

Модель «затраты–выпуск» (её вариант, включающий только отрасли материального производства, известен как модель межотраслевого баланса) позволяет проследить влияние транспортного КИП по цепочке взаимосвязанных отраслей и изменение конечного потребления, определив общее изменение занятости и изменение ВВП. Для этого в составе секторов, представленных в таблице «затраты–выпуск», должен быть выделен транспортный сектор. Рассматриваемый КИП (вариант КИП) представляется изменением параметров соответствующих строки и столбца таблицы. В практике оценки эффективности транспортных КИП они применяются, например, в Италии, где используются региональные таблицы «затраты–выпуск» для определения влияния КИП на экономику страны в разрезе видов деятельности [2, с. 67].

Имитационная макроэкономическая модель представляет собой описание взаимосвязей в экономике страны с помощью системы эконометрических уравнений, параметры которых оценены на основе ретроспективных статистических данных. Рассматриваемый КИП или вариант КИП включается в модель путем изменения значений управляемых переменных модели (состав которых определяется детальностью конкретной модели), после чего рассчитываются изменения таких показателей как общая занятость в экономике, производственные издержки, цены и заработная плата и т.п. Достоинством таких моделей является то, что они могут включать в явном виде динамику (в отличие от статических моделей «затраты–выпуск» и вычислимого общего равновесия), что позволяет проследить развитие эффектов проекта во времени.

Сходные возможности – за исключением учёта динамики – представляет модель вычислимого общего равновесия (computable general equilibrium), её иногда тоже считают имитационной моделью. Такая модель строится на основе функций полезности, в свою очередь, определяющие функции спроса, и производственных функций или функций за-

трат (естественно, довольно простых), и включает вычислительный алгоритм нахождения общего равновесия. Рассматриваемый КИП (вариант КИП) представляется в модели рядом переменных. Например, после задания инвестиций в транспортную инфраструктуру, приводящих к снижению транспортных издержек, рассчитывается новое равновесие, в которое приходит экономика, параметрами которого являются выпуски, затраты ресурсов (включая труд), цены, доходы и т.д. Исходным материалом для разработки модели вычислимого общего равновесия служат таблицы «затраты–выпуск». Разработка моделей такого рода – дело непростое, но вполне осуществимое, в том числе и для России. Например, опыт создания одной из таких моделей для России описан в [40].

Модели последних двух типов находят в оценке транспортных КИП только sporadическое применение, в основном теми или иными исследовательскими группами. Так, в ЕС модель вычислимого общего равновесия CGEurope используется для исследований, связанных с европейской транспортной политикой, которые включают анализ некоторых предполагаемых транспортных проектов [41]. Ещё одним примером является модель SASI (Spatial and socio-economic impacts of transport investments and transport system improvements – пространственные и социально-экономические влияния инвестиций в транспорт и совершенствования транспортной системы), использовавшаяся в нескольких исследовательских проектах под эгидой различных органов ЕС. Это довольно сложная рекурсивная имитационная модель социально-экономического развития регионов Европы, в явном виде включающая географический аспект, в том числе описание транспортной инфраструктуры [42].

Как отмечалось выше, в мире макроэкономический подход мало применяется при оценке эффективности транспортных КИП. В [36] имеется целая глава, названная «Модели национальной экономики: что они могут дать?». В её заключении авторы приходят к выводу, что для оценки транспортных проектов адекватным является анализ затрат и результатов, а нужда в макроэкономических моделях возникает редко. Это находится в резком противоречии с распространённым в отечественной литературе взглядом, что основной экономический эффект инфраструктуры проявляется за её пределами. Однако дело здесь не в переоценке микроэкономического подхода и недооценке макроэкономического.

Представляется, что главную роль в слабом использовании макроэкономических моделей играют три причины. Во-первых, построение таких моделей – весьма сложная задача, требующая высокой и специфической квалификации. Готовых же моделей в любой стране в лучшем случае немного, и их применение вряд ли возможно без участия специалистов, разработавших модель или регулярно использующих её в своих исследованиях. Во-вторых, в макроэкономических моделях транспортный КИП представляется весьма

агрегированно, утрачивая многие детали, которые учитываются при анализе затрат и результатов. Как следствие, полученные оценки оказываются очень грубыми.

Но главная причина – в особенностях транспортных КИП, которые реализуются в настоящее время за рубежом. При высокой плотности существующей там транспортной сети эти проекты представляют собой её совершенствование, т.е. не приводят к принципиальным изменениям сети. При этом проект, действительно, достаточно хорошо локализуется в пределах транспортной отрасли, оказывая лишь довольно небольшое влияние на остальную часть экономики (которое может быть учтено дополнительно к анализу затрат и результатов без обращения к макроэкономическим моделям). В России, скорее всего, то же самое будет иметь место для европейской части страны, где плотность транспортной сети относительно высока. Но для восточных районов России ситуация окажется совершенно иной, поскольку там транспортные КИП, как правило, будут приводить к качественным изменениям имеющейся транспортной сети, нередко самой конфигурации сети. Представляется очевидным, что при превращении Транссибирской магистрали в международный «мост» между континентами, завершении Амуро-Якутской, сооружении Северо-Сибирской, Приполярной, Трансконтинентальной магистралей «прямой» эффект для отечественных грузоотправителей и пассажиров будет несравнимо меньше «косвенных» эффектов, возникающих за счёт «ренды географического положения», доступа к новым источникам сырья, ускорения освоения новых районов. И в таких случаях без использования макроэкономического подхода не обойтись.

## **5. АПОСТЕРИОРНЫЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ**

В заключение кратко коснёмся апостериорного анализа эффективности (ex-post analysis), т.е. оценки эффективности реализованного КИП (находящегося на стадии эксплуатации). Апостериорный анализ можно рассматривать как одну из областей более широкого направления – оценки результативности (impact evaluation) экономических политик, проектов и программ, терминальных и развивающихся, интенсивно разрабатываемого в последние десятилетия (см., например, [43–45]). На практике он довольно регулярно используется международными агентствами для проверки эффективности использования выделяемых ими средств и прекращения программ, оказавшимися неэффективными.

Применительно к КИП оценка результативности состоит в оценке фактических затрат, эффектов, полученных в результате реализации проекта, и фактических степеней достижения его целей. Анализ проводится «от противного»: сопоставлением фактического состояния с тем, каким бы оно было, если бы проект не был реализован; при этом выявляются причинно-следственные связи, чтобы оценить только те эффекты, которые дей-

ствительно обусловлены проектом [45]. В тех странах, где производится апостериорный анализ эффективности транспортных КИП, он выполняет контрольные функции, а также используется для совершенствования методов оценки ожидаемой эффективности КИП. Однако стран, где такой анализ обязателен, очень немного: это Великобритания, Франция и Япония (можно также упомянуть Италию, где в 2002–2003 гг. был проведён единовременный апостериорный анализ 393 транспортных проектов) [3]. Тем не менее, в целом наблюдается тенденция к расширению использования апостериорного анализа эффективности транспортных КИП и всё чаще выдвигаются рекомендации сделать его проведение обязательным (см, например, [4, с. 83]).

Для России вопрос апостериорного анализа эффективности КИП куда как актуален, поскольку все такие проекты реализуются с многократным превышением первоначальных смет (что касается достигнутых результатов, то сведения о них вообще отсутствуют). Но ни одна из действующих в стране методик оценки эффективности инвестиционных проектов об апостериорном анализе даже не упоминает; не известен ни один случай, когда бы поднимался вопрос о его проведении. Возникает впечатление, что о существовании апостериорного анализа в частности и оценке результативности вообще в России никому и ничего не известно.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Economic evaluation methods for road projects in PIARC member countries. – World Road Association, 2004.  
(Электронная версия: [http://publications.piarc.org/ressources/publications\\_files/1/628-09-07-VCD.pdf](http://publications.piarc.org/ressources/publications_files/1/628-09-07-VCD.pdf)).
2. Developing harmonised European approaches for transport costing and project assessment. Deliverable 1. Current practice in project appraisal in Europe. – European Commission EC-DG TREN, 2005.  
(Электронная версия: <http://heatco.ier.uni-stuttgart.de/hd1final.pdf>).
3. Improved decision aid methods and tools to support evaluation of investment for transport and energy networks in Europe. Deliverable 1. Evaluating the state-of-the-art in investment for transport and energy networks. – 2008.  
(Электронная версия: <http://www.eva-tren.eu/Documenti/D1.pdf>).
4. Improved decision aid methods and tools to support evaluation of investment for transport and energy networks in Europe. Deliverable 3.2. Methodological developments. – 2008.  
(Электронная версия: [http://www.eva-tren.eu/Documenti/D3.2\\_final.pdf](http://www.eva-tren.eu/Documenti/D3.2_final.pdf)).
5. Developing harmonised European approaches for transport costing and project assessment. Deliverable 5. Proposal for harmonised guidelines. – European Commission EC-DG TREN, 2006.  
(Электронная версия: [http://heatco.ier.uni-stuttgart.de/HEATCO\\_D5.pdf](http://heatco.ier.uni-stuttgart.de/HEATCO_D5.pdf)).
6. Регион БАМ: Концепция развития на новом этапе. – Новосибирск: Издательство СО

РАН, 1996.

7. Богачёв В.Н. «Срок окупаемости». Теория сравнения плановых вариантов. – М.: Экономика, 1965.

8. Богачёв В.Н. О соотношении критериев эффективности капитальных вложений // Проблемы моделирования народного хозяйства. Часть IV. – Новосибирск: ИЭиОПП СО РАН СССР, 1974. – С. 3–106.

9. Богачёв В.Н. О норме эффективности капитальных вложений и дисконтной ставке // Оптимизация сроков осуществления инвестиционных программ. – Новосибирск: ИЭиОПП СО РАН СССР, 1975. – С. 7–95.

10. Глущенко К.П. Планирование развития современных систем управления в промышленности. – М.: Экономика, 1985.

11. Концепция оценки эффективности крупномасштабных инвестиционных программ в Сибири: отчет о НИР по теме «Исследование структуры и темпов развития многоотраслевых комплексов и отраслей народного хозяйства Сибири» / ИЭиОПП СО АН СССР; рук. Кибалов Е.Б.; исполн.: Глущенко К.П., Нефёдкин В.И., Савиных О.В., Трофимов С.Г., Хуторецкий А.Б. – Новосибирск, 1991.

12. Робинзон-Крузо О.А. Вопросы методики экономического обоснования организации судостроительного производства. Автореф. дис. ... канд. экон. наук. Ленинград, 1959.

13. Дюпюи Ж. О мере полезности гражданских сооружений // Вехи экономической мысли. Т. 1. Теория потребительского спроса. – СПб.: Экономическая школа, 2000. – С. 28–36.

14. Маршалл А. Принципы экономической науки. – М.: Прогресс, 1993.

15. Gramlich E.M. Benefit-cost analysis of government programs. – Englewood Cliffs, N.J.: Prentice Hall, 1981.

16. Guess G.M., Farnham P.G. Cases in public policy analysis. – Washington, D.C.: Georgetown University Press, 2000.

17. Zerbe R.O. Should moral sentiments be incorporated into benefit-cost analysis? An example of long-term discounting // Policy Sciences. – 2004. – V. 37, № 3–4. – С. 305–318.

18. Zerbe R.O. The legal foundation of cost-benefit analysis // Charleston Law Review. – 2007. – V. 2, № 1. – С. 93–184.

19. Willig R.D. Consumer's surplus without apology // American Economic Review. – 1976. – V. 66, № 4. – С. 589–597.

20. Mackie P.J., Nellthorp J., Laird J.J., Ahmed F. Toolkit for the evaluation of World Bank transport projects. – Washington, D.C.: World Bank, 2003.

21. Handbook on economic analysis of investment operations. – Washington, D.C.: World Bank, 1998.

22. Bewertungsmethode für die Priorisierung von Projekten im Schienenverkehr. – Bern: ECOPLAN, 2005.
23. Глущенко К.П. К выбору планового горизонта в динамических моделях оптимального перспективного планирования // Вторая конференция по оптимальному планированию и управлению народным хозяйством (экономико-математические методы и ЭВМ в оптимизации планирования и управления народным хозяйством). Секция 3. Методы и модели народнохозяйственного и регионального планирования и прогнозирования. Тезисы докладов. – М.: ЦЭМИ АН СССР, 1983. – С. 51-55.
24. Guide to cost-benefit analysis of investment projects. – European Commission. Directorate General for Regional Policy, 2002.  
(Электронная версия: [http://ec.europa.eu/regional\\_policy/sources/docgener/guides/cost/guide02\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/guides/cost/guide02_en.pdf)).
25. Weitzman M.L. Why the far-distant future should be discounted at its lowest possible rate // Journal of Environmental Economics and Management. – 1998. – V. 36, № 3. – С. 201–208.
26. Quinet E. Cost-benefit indicators and transport programming // Fiscal Studies. – 2011. – V. 32, № 1. – С. 145–175.
27. Постановление Правительства Российской Федерации от 17 марта 2009 г. № 231 «Об утверждении Правил предоставления в 2009 году субсидий организациям воздушного транспорта в целях обеспечения доступности воздушных перевозок пассажиров с Дальнего Востока в европейскую часть страны и в обратном направлении». – Российская газета, 20 марта 2009 г.
28. Глущенко К. Особенности национальной электроэнергетики. – Новая Сибирь, 10 декабря 1999 г.
29. Коуз Р. Фирма, рынок и право. – М.: Новое издательство, 2007.
30. Baumol W.J., Bradford D.F. Optimal departures from marginal cost pricing // American Economic Review. – 1970. – V. 40, № 3. – С. 265–283.
31. Train K. Optimal transit prices under increasing returns to scale and a loss constraint // Journal of Transport Economics and Policy. – 1977. – V. 11, № 2. – С. 185–194.
32. Nash C. Final report for publication. UNITE (UNification of accounts and marginal costs for Transport Efficiency). – Leeds: University of Leeds, 2003.  
(Электронная версия: [http://www.its.leeds.ac.uk/projects/unite/downloads/Unite Final Report.pdf](http://www.its.leeds.ac.uk/projects/unite/downloads/Unite%20Final%20Report.pdf)).
33. Flyvbjerg B., Holm M.S., Buhl S. Underestimating costs in public works projects: error or lie? // Journal of the American Planning Association. – 2002. – V. 68, № 3. – С. 279–295.
34. Flyvbjerg B., Holm M.K.S., Buhl S.L. How (in)accurate are demand forecasts in public works projects? The case of transportation // Journal of the American Planning Association. – 2005. – V. 71, № 2. – С. 131–146.
35. Procedures for dealing with optimism bias in transport planning. Guidance document. – London: British Department for Transport, 2004.  
(Электронная версия: [http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/+/http://www.dft.gov.uk/pgr/regional/ltp/major/coll\\_proceduresfordealingwithopt/eduresfordealingwithopti3688.pdf](http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/+/http://www.dft.gov.uk/pgr/regional/ltp/major/coll_proceduresfordealingwithopt/eduresfordealingwithopti3688.pdf)).

36. Facts and furbies in benefit-cost analysis: transport. – Canberra: Bureau of Transport Economics, 1999.  
(Электронная версия: <http://www.bitre.gov.au/publications/24/Files/r100.pdf>).
37. Lichfield N., Kettle P., Whitbread V. Evaluation in the planning process. – Oxford; New York: Pergamon Press, 1975.
38. Alexander I. The planning balance sheet: an appraisal // Australian project evaluation: selected readings. – Sydney: Australia & New Zealand Book Co., 1978.
39. Методика расчета показателей и применения критериев эффективности инвестиционных проектов, претендующих на получение государственной поддержки за счет средств Инвестиционного фонда Российской Федерации. Утверждена приказом Минэкономразвития РФ и Минфина РФ от 23 мая 2006 г. № 139/82н.
40. Rutherford T., Paltsev S. From an input-output table to a general equilibrium model: assessing the excess burden of indirect taxes in Russia. – Department of Economics, University of Colorado, 1999.  
(Электронная версия: <http://web.mit.edu/paltsev/www/docs/exburden.pdf>).
41. Jonkhoff W., Rustenberg M. Indirect effects in European transport appraisal // Infrastructure Productivity Evaluation. – New York; Dordrecht; Heidelberg; London: Springer, 2011. – С. 79–94.
42. Wegener M. SASI Model Description / Working Paper No. 08/01. – Dortmund: Spiekermann & Wegener Urban and Regional Research, 2008.
43. Ravallion M. The mystery of the vanishing benefits: an introduction to impact evaluation // World Bank Economic Review. – 2001. – V. 15, № 1. – С. 115–140.
44. White H. Some reflections on current debates in impact evaluation. / International Initiative for Impact Evaluation Working Paper No. 1. – New Delhi, 2009.
45. Gertler P.J., Martinez S., Premand P., Rawlings L.B., Vermeersch C.M.J. Impact evaluation in practice. – Washington, D.C.: World Bank, 2011.