

# ОСОБЕННОСТИ УЧЕТА РИСКОВ В РАСЧЕТАХ ОБЩЕСТВЕННОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ КРУПНОМАСШТАБНЫХ ИНФРАСТРУКТУРНЫХ ПРОЕКТОВ<sup>20</sup>

Лившиц В.Н., Миронова И.А., Тищенко Т.И., Фролова М.П.

Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» РАН,  
Россия, г. Москва, ул. Вавилова, д. 44, кор. 2

[livchits@isa.ru](mailto:livchits@isa.ru)

*Аннотация:* в статье вводится понятие общественно значимого инвестиционного проекта, и рассматриваются особенности понятия «риск» применительно к такого рода проектам. Предлагается методика учета рискованности крупномасштабных проектов развития сетевой транспортной инфраструктуры, в основе которой анализ и оценка каждого конкретного риска уникального общественно значимого проекта. Анализируется зарубежная практика оценки эффективности мегапроектов, в том числе с точки зрения учета неопределенности и рисков.

Ключевые слова: оценка рисков; крупномасштабный инфраструктурный проект; общественно значимый проект; реальная общественная прибыль; мегапроект.

## Введение

Системная оценка эффективности крупномасштабных инвестиционных проектов оказалось сегодня как никогда актуальной по целому ряду причин.

Образ жизни современного человека все в большей степени ставит его в зависимость от пространства, заставляя сокращать время перемещения людей и грузов как внутри стран, так и между странами и континентами. Для этого во всем мире реализуются крупномасштабные инфраструктурные проекты: строятся скоростные и высокоскоростные дороги, возводятся мосты, прокладываются тоннели и т.п. Последствия реализации таких проектов в большей степени отражаются на экономическом положении предприятий, организаций, физических лиц, не имеющих отношения к данному проекту, чем на экономическом положении его непосредственных участников, что позволяет считать такие проекты общественно значимыми.

Природа общественно значимого инфраструктурного проекта определяет необходимость участия в нем государства, в первую очередь, финансового. Потребность страны в качественной инфраструктуре не может быть покрыта за счет частных инвестиций [1].

Представление о государстве, как о рыночном игроке, который стремится реализовать интересы общества в целом, развивает в своих исследованиях известный российский экономист А.Я. Рубинштейн: «Будучи участником рыночного обмена, государство обеспечивает (плохо или хорошо – это другой вопрос) удовлетворение общественных потребностей посредством приобретения товаров и услуг, номенклатура и количество которых зависит от бюджетных возможностей и социальной полезности этих благ» [2].

В условиях нарастающего дефицита инвестиционных ресурсов в стране отвлечение значительных средств на каждый крупномасштабный проект развития транспортной инфраструктуры должно быть соответствующим образом обосновано расчетом его общественной эффективности.

В настоящее время это как никогда актуально в связи с реализацией в Российской Федерации Комплексного плана модернизации и расширения магистральной инфраструктуры на период до 2024 года<sup>21</sup> (далее – Комплексный план), принятого в целях реализации майского указа президента № 204<sup>22</sup>.

Обновленная транспортная часть Комплексного плана включает мероприятия по строительству автомобильных дорог международного транспортного коридора «Европа - Западный Китай», развитию высокоскоростных железнодорожных магистралей, Восточного полигона железных дорог, Северного морского пути, железнодорожной инфраструктуры Центрального транспортного узла, железнодорожных подходов к морским портам Азово-Черноморского и Северо-Западного бассейнов, региональных аэропортов и морских портов.

<sup>20</sup> Исследование подготовлено при финансовой поддержке РФФИ, проект №20-010-00135.

<sup>21</sup> Утвержден Распоряжением Правительства РФ от 30 сентября 2018 года №2101-р.

<sup>22</sup> Указ Президента РФ от 7 мая 2018 года №204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года».

Финансирование транспортной части Комплексного плана на период 2021-2030 гг. должно составить порядка 6,6 трлн рублей, в том числе в 2021-2023-х гг. за счет средств федерального бюджета – 808 млрд рублей<sup>23</sup>.

Мировая практика разработки и реализации крупномасштабных инфраструктурных проектов демонстрирует явные пробелы в части оценки их эффективности. Об этом, в частности, свидетельствуют данные исследования, предпринятого группой датских эконом-географов в 2003 г. (на русском языке книга вышла в 2014-м году [3]). Изучив реализованные, находящиеся на стадии исполнения и планируемые крупномасштабные инфраструктурные проекты, которые авторы называют мегапроектами, исследователи пришли к парадоксальному выводу: «несмотря на жалкие показатели эффективности многих проектов, их число постоянно растет».

Авторы отмечают, что для большого числа проектов характерна поразительно скудная документация об их экономических показателях, влиянии на экологию, уровне общественной поддержки, вследствие чего «анализ затрат и результатов, анализ финансового состояния и экспертиза экологического и социального влияния, которые обычно проводятся в ходе подготовки мегапроектов, подвергаются сомнению, критикуются и осуждаются намного чаще и более резко, чем в любой другой профессиональной области».

В сфере проектирования и реализации мегапроектов действуют свои законы, и они часто не опираются на расчеты их эффективности. При этом сами исследователи не просто уверены в необходимости таких расчетов, они считают, что далеко не все инфраструктурные мегапроекты имеют право на жизнь, поскольку некоторые из них не приносят никакой пользы населению связанных с ними территорий.

В крупных проектах нельзя избежать рисков, но их можно признать и сократить их воздействие путем тщательного определения и распределения рисков среди тех, кто лучше всего способен управлять ими. Мир планирования и осуществления мегапроектов, где практически все события происходят лишь с некоторой долей вероятности, авторы противопоставляют «предсказуемому ньютоновскому миру причин и следствий, где все происходит согласно плану».

Рост числа мегапроектов, по их мнению, связан с неадекватной оценкой их рисков, с одной стороны, и наличием у них влиятельных «лоббистов» (как правило, в государственных структурах), с другой. В угоду заинтересованных лиц можно всегда обеспечить расчет, свидетельствующий о высокой эффективности проекта, что и происходит в большинстве случаев на практике.

В книге приводятся результаты анализа реализованных инфраструктурных мегапроектов, согласно которому все они без исключения по факту оказались дороже, чем было указано в их технико-экономических обоснованиях, причем не на 5-10%, а в разы и даже в десятки раз. При этом установленный в расчетах эффективности запрос общества на услуги создаваемой инфраструктуры (спрос на поездки, грузовые перевозки и т.п.) часто был существенно завышен.

Выходом из сложившейся ситуации с инфраструктурными мегапроектами авторы монографии считают изменение организационно-хозяйственного механизма их реализации и правильный учет рисков при оценке эффективности. Государственные структуры вместе с общественными организациями должны играть в этом механизме роль независимого арбитра, третейского судьи, а не заинтересованного лица.

## **1 Критерий оценки общественной эффективности крупномасштабного инфраструктурного проекта**

С позиций общества критерий оценки эффективности крупномасштабного инфраструктурного проекта должен быть построен исходя из следующих принципов [4, 5]:

- учет ограниченности всех видов ресурсов, требующихся для реализации проекта, возможности их использования иным способом, например, в другом проекте;
- рассмотрение средств, получаемых в ходе реализации проекта, как инструмента наращивания общественной прибыли проекта за счет повторного инвестирования в данный (или другой) проект, ценные бумаги, хранения средств на депозите в банке и т.д.;

---

<sup>23</sup> Доклад первого заместителя министра транспорта на итоговом заседании коллегии Минтранса России 9 октября 2020 г. «О реформатировании национального проекта «Транспортная часть комплексного плана модернизации и расширения магистральной инфраструктуры на период до 2024 года». <https://www.mintrans.gov.ru/documents/8/10937>

- одинаковая значимость затрат и результатов проекта, относящихся как к его непосредственным участникам, так и к экономическим субъектам, не имеющим к нему прямого отношения.

Общественно значимый проект должен быть принят к реализации только по результатам положительной оценки его общественной эффективности независимо от того, кто является его инвестором – частная компания (компания) или государство.

В качестве критерия оценки эффективности общественно значимого проекта предлагается величина реальной общественной прибыли в конце расчетного периода проекта, составленного из времени его реализации и обоснованно выбранного срока функционирования созданных основных средств. Эта величина определяется как алгебраическая сумма наращенного к концу расчетного периода проекта дохода (с учетом оптимального использования получаемых доходов в течение этого срока) и приведенной к тому же моменту упущенной выгоды от возможного альтернативного вложения инвестиций, выделенных на проект [4, 6-8].

В соответствии с данным определением значение критерия «реальная общественная прибыль» рассчитывается по формулам (1)-(5):

$$\text{РОП}_i = \sum_{n=0}^N \left[ \varphi_{n+}^{\text{внут}} \times (1 + d_n^i)^{t_N - t_n} + \varphi_{n-}^{\text{внут}} \times (1 + E_n)^{t_N - t_n} + \varphi_{n+}^{\text{внеш}} \times (1 + d_n^i)^{t_N - t_n} + \varphi_{n-}^{\text{внеш}} \times (1 + E_n)^{t_N - t_n} + (\Delta D_n^{\text{кб}} + \Delta D_n^{\text{нас}} + O_n^{\text{соц}} + O_n^{\text{экол}}) \times (1 + \beta)^{t_N - t_n} \right] \geq 0 \quad (1)$$

$$\varphi_{n+}^{\text{внут}} = R_n^{\text{внут}} - C_n^{\text{внут}} \quad (2)$$

$$\varphi_{n-}^{\text{внут}} = C_n^{\text{внут}} - R_n^{\text{внут}} \quad (3)$$

$$\varphi_{n+}^{\text{внеш}} = R_n^{\text{внеш}} - C_n^{\text{внеш}} \quad (4)$$

$$\varphi_{n-}^{\text{внеш}} = C_n^{\text{внеш}} - R_n^{\text{внеш}} \quad (5)$$

где  $\text{РОП}_i$  - реальная общественная прибыль проекта, рассчитанная при  $i$ -ом сценарии использования средств, полученных в ходе реализации проекта;

$\varphi_{n+}^{\text{внут}}$ ,  $\varphi_{n-}^{\text{внут}}$  - эффекты и затраты (потери), соответственно, непосредственных участников проекта в году  $n$ ;

$\varphi_{n+}^{\text{внеш}}$ ,  $\varphi_{n-}^{\text{внеш}}$  - эффекты и затраты (потери) экономических субъектов, не участвующих в проекте, связанные с реализацией проекта (внешние эффекты) в году  $n$ ;

$R_n^{\text{внут}}$ ,  $C_n^{\text{внут}}$  – притоки и оттоки, соответственно, денежных средств участников проекта в году  $n$ ;

$R_n^{\text{внеш}}$ ,  $C_n^{\text{внеш}}$  – притоки и оттоки, соответственно, денежных средств экономических субъектов, не участвующих в проекте, связанные с реализацией проекта в году  $n$ ;

$\Delta D_n^{\text{кб}}$  – прирост доходов консолидированного бюджета Российской Федерации в связи с реализацией проекта в году  $n$ ;

$\Delta D_n^{\text{нас}}$  - прирост доходов населения в связи с реализацией проекта в году  $n$ ;

$O_n^{\text{соц}}$  - оценка социальных последствий реализации проекта в году  $n$ ;

$O_n^{\text{экол}}$  - оценка влияния реализации проекта на окружающую среду в году  $n$ ;

$N$  – продолжительность расчетного периода проекта;

$d_n^i$  – доходность обобщенного депозита по  $i$ -му сценарию использования средств, полученных в ходе реализации проекта, принимаемая для года  $n$ ;

$\beta$  – единая ставка компаундирования для приведения стоимостных оценок внешнего эффекта к концу расчетного периода проекта;

$E_n$  – ставка компаундирования, принимаемая для года  $n$ .

Модель, основанная на расчете реальной общественной прибыли, учитывает так называемые внешние эффекты (в отличие от внутренних эффектов) – это результаты реализации проекта, не оказывающие влияния на стоимостные показатели экономической деятельности участников проекта и, соответственно, не находящие отражения в их затратах и результатах [9-12].

Модель позволяет с максимальной адекватностью учесть влияние фактора времени при оценке эффективности инвестиционного проекта, поскольку устанавливает зависимость реальной общественной прибыли от динамики ключевых характеристик внутреннего и внешних финансовых

рынков (валютных курсов, ставок налогов, ставок по кредитам и депозитам, ключевой ставки, доходности ценных бумаг и т.д.), уровня инфляции в России и за рубежом, уровня цен на основные виды ресурсов, тарифов инфраструктурных отраслей и их динамики в краткосрочном, средне- и долгосрочном периодах.

Варьируя параметры модели, можно учитывать в расчетах общественной эффективности риски, связанные с реализацией проекта - возможность возникновения тех или иных условий, приводящих к последствиям, которые с точки зрения общества носят негативный характер.

## **2 Оценка рисков общественно значимого инвестиционного проекта**

Вся исходная информация о крупномасштабном инфраструктурном проекте, его параметрах и характеристиках является недетерминированной, объективно обладает свойствами неопределенности.

Под неопределенностью в данном случае понимается неполнота и неточность информации о проекте, неизбежные при прогнозировании его основных характеристик, обусловленные следующими факторами [13]:

- неполнотой или неточностью проектной информации о составе, значениях, взаимном влиянии и динамике наиболее существенных технических, технологических или экономических параметров объектов;
- ошибками в расчетах параметров проекта, обусловленными экстраполяцией на будущее данных и зависимостей, имевших место в прошлом;
- ошибками в расчетах финансово-экономических параметров проекта, связанными с упрощениями при моделировании сложных технических или организационно-экономических систем;
- производственно-технологическими рисками (аварии и отказы оборудования, производственный брак и т.п.);
- колебаниями рыночной конъюнктуры, цен, валютных курсов и т.п.;
- неполнотой или неточностью информации о финансовом положении и деловой репутации предприятий-участников (возможность неплатежей, банкротств, срывов договорных обязательств);
- неопределенностью природно-климатических условий, возможностью стихийных бедствий;
- неопределенностью политической ситуации, риском неблагоприятных социально-политических изменений в стране или регионе;
- нестабильностью законодательства, затрудняющей реализацию инвестиционных проектов и т.п.

Неполнота или неточность информации о проекте и его окружении означает, что при его реализации возможны различные сценарии. Под сценарием в данном случае понимается непротиворечивая комбинация всех параметров проекта и его экономического окружения, определяющая его денежные потоки.

Неизбежное существование значительных рисков обусловлено самой природой крупномасштабных инфраструктурных проектов.

Основной специфический фактор риска – это объективная тесная зависимость от развития других производственных сфер, связанная с обслуживающим характером инфраструктуры, невозможность возврата инвестиций каким-либо способом кроме прибыли от предоставления услуг (в нашем случае – транспортных). (Тот факт, что прямая окупаемость инвестиций только за счет доходов от оказания услуг не всегда возможна, в данном случае оставляется за скобками).

Речь идет об очевидном обстоятельстве: если построить, например, железнодорожную ветку, которая не будет эксплуатироваться ввиду отсутствия спроса на железнодорожные перевозки в данном регионе, ее нельзя продать или реконструировать под выполнение других функций. То же самое можно сказать о невостребованном туннеле, мосте и т.п. Чаще встречаются менее «экстремальные» ситуации, когда дорогу построили, но объем перевозок по ней в десятки раз меньше запланированного.

Неопределенность доходов проекта, связанная с обслуживающим характером отрасли, в совокупности с масштабом инвестиционных затрат, исчисляемых миллиардами рублей, неизбежностью воздействия такого рода проектов на окружающую среду, многократно повышают значимость оценки рисков крупномасштабных транспортных проектов, с одной стороны, и предоставления общественности и органам власти информации об этих рисках, с другой.

Следует признать, что не только в России, но и в других странах мира государственные и частные инвесторы, органы власти, средства массовой информации и широкая общественность часто получают неадекватную и вводящую в заблуждение информацию относительно рисков, связанных с мегапроектами.

Несмотря на неопределенную природу реальных параметров масштабного инфраструктурного проекта, в представленных выше формулах расчета общественной эффективности их величины должны быть детерминированы. Это противоречие необходимо как-то разрешать.

Мы предлагаем делать это посредством отдельного анализа рискованности проекта [13, 4].

При этом следует рассматривать как внутренние риски проекта (технологические (инженерные), природные (экологические, геологические и т.д.), организационно-экономические, юридические, финансовые), так и внешние – риски, связанные с политической и экономической ситуацией в стране и мире.

Существует множество классификаций рисков инвестиционного проектирования, качество и степень подробности которых никак не влияют на правильность учета риска в расчетах эффективности каждого конкретного проекта. Поэтому, не останавливаясь далее на теории вопроса, перейдем к практическим соображениям.

Основные риски общественно значимого инфраструктурного проекта в той или иной мере должны быть отражены в методике расчета его эффективности, точнее в параметрах формулы расчета критерия «реальная общественная прибыль».

Отметим при этом, что, несмотря на широкое распространение учета риска с помощью корректировки ставки дисконтирования, пользоваться им в данном случае не представляется возможным. Включать в ставку дисконтирования премию за риск, не располагая детальной информацией о самом проекте и о степени обоснованности размера указанной премии, представляется нецелесообразным. Более того, включение тех или иных поправок на риск в ставку дисконтирования допустимо лишь в тех случаях, когда соответствующие риски не учтены при формировании притоков и оттоков, которые по выбранной ставке будут дисконтироваться, в то время как именно на этом учете основаны приводимые ниже варианты оценки риска.

Не применим в данном случае и так называемый сценарный подход к оценке эффективности проекта при наличии неопределенности, когда описывают все множество возможных сценариев реализации проекта, по каждому сценарию определяют интегральный эффект (чистый дисконтированный доход). Далее на основе показателей отдельных сценариев и вероятности их реализации определяют обобщающие показатели ожидаемой эффективности инвестиционного проекта. Для крупномасштабных инфраструктурных проектов невозможно описать все возможные сценарии (при всей условности данного понятия), а тем более определить или просто с приемлемой степенью точности задать вероятность реализации каждого из них [4].

Все типы рисков в конечном счете выражаются в превышении затрат на создание объекта инфраструктуры и/или на текущее финансирование при его эксплуатации, а также в сокращении доходов ниже ожидаемых из-за изменений в объемах оказываемых инфраструктурных услуг или тарифах на них.

Прежде, чем описывать методику оценки рисков крупномасштабных проектов, необходимо уточнить несколько понятий.

Основные исходные данные проекта – параметры, которые устанавливаются в технико-экономическом обосновании проекта на разных его стадиях. Расчетные данные – параметры проекта, рассчитываемые на базе основных исходных данных. Прочие данные – параметры проекта, которые однозначно определены в технико-экономическом обосновании проекта и не подлежат варьированию (считаются определенными и однозначными). К числу последних можно отнести большинство технических и эксплуатационных характеристик оборудования, задействованного в рамках проекта.

Основные исходные параметры выбирают аналитики исходя из специфики проекта и характеристик его экономического окружения. Для объекта транспортной инфраструктуры в качестве таких параметров, как правило, рассматриваются:

- расход основных ресурсов (материальных, топливных, трудовых) по годам реализации (в натуральном выражении);
- количество оказываемых транспортных услуг по годам расчетного периода (в натуральном выражении);
- затраты основных ресурсов (материальных, топливных, трудовых) на единицу оказываемых транспортных услуг на стадии эксплуатации по годам расчетного периода (в натуральном или денежном выражении);

- цены на основные ресурсы и виды транспортных услуг по годам расчетного периода;
- индекс инфляции, курсы валют, участвующих в проекте, по годам расчетного периода;
- доходность обобщенного депозита, ставки компаундирования по годам расчетного периода.

К числу расчетных данных относятся доходы и расходы непосредственных участников проекта и экономических субъектов, не участвующих в проекте, связанные с реализацией проекта.

При оценке рискованности крупномасштабного инфраструктурного проекта возможны следующие варианты:

1) риски оцениваются суммарно путем пересчета исходных параметров для условий «худшего» сценария реализации проекта;

2) проверяется уровень устойчивости проекта к разным конкретным рискам.

Оба варианта исходят из предположения, что в проектные материалы закладываются базовые (средние) значения основных исходных параметров.

*В первом случае* основная идея подхода заключается в определении негативных с точки зрения реализации проекта факторов внутри проекта и во внешней среде, анализе и учете их возможного влияния на основные исходные параметры проекта. Этот подход полезен для выявления проектов, от которых в любом случае надо отказаться, поскольку риск и его последствия оказываются слишком значительными.

При этом подходе потенциальные расходы рассчитываются с учетом рисков, связанных с изменением применяемых технологий строительства, ростом цен на основные ресурсы, изменениями на рынке ценных бумаг; обязательно учитываются расходы на страхование, на реновацию окружающей среды, а также резерв денежных средств на случай непредвиденных расходов или поступления выручки в неполном объеме (в частности, в этих целях может учитываться соответственно увеличенная потребность в получении заемных средств).

Необходимость резерва денежных средств может быть обусловлена, например:

- возможными ошибками проектировщиков при оценке затрат на строительные работы, приобретение и монтаж оборудования и т.п.;
- пересмотром проектных решений в ходе строительства;
- неполнотой информации о технологии и организации строительных работ и о процессе освоения вводимых мощностей;
- непредвиденными задержками платежей за поставленную продукцию и т.п.

Как правило, размер резерва варьирует от 2-3% от базовой стоимости проекта до 20-30% и более, в зависимости от сложности и масштаба проекта, степени проработанности проектно-сметной документации. Поскольку большинство крупномасштабных инфраструктурных проектов являются уникальными, возможность сократить риски, связанные с недостатком средств, выявляемом в ходе их реализации, как правило, отсутствует.

Цены на основные ресурсы, уровень инфляции, динамика доходности обобщенного депозита при такой оценке рисков принимаются на уровне пессимистических прогнозов авторитетных российских и международных организаций, а ставка компаундирования должна отражать наибольшую ожидаемую реальную норму доходности вложений в альтернативные и доступные данному инвестору инструменты.

Правильный расчет общественной эффективности проекта с учетом в исходных параметрах всех основных факторов риска, прослеживаемых на данном этапе, может дать отрицательный результат. Это означает, что проект неэффективен с точки зрения общества и должен быть отклонен. Если он призван решить важную общественную задачу, следует искать альтернативное решение (другой проект). Если же расчет общественной эффективности проекта при реализации «худшего» сценария привел к положительному результату, он действительно заслуживает общественного внимания, более детальной проработки и реализации.

При выборе *второго варианта* оценки рисков крупномасштабного инфраструктурного проекта применяется двухэтапная процедура.

Сначала рассчитывается общественная эффективность проекта по критерию реальной общественной прибыли на основании данных проектной документации и предположения об их точности и достоверности.

При этом, если указаны пределы варьирования того или иного исходного параметра, расчет ведется по среднему значению; если значения каких-либо параметров даны с указанием вероятности

события, при котором принимают те или иные значения, оценка параметров производится с учетом этих вероятностей; если же значение исходного параметра закреплено соответствующим соглашением/договором (например, договоренностью о поставке сырья или готовой продукции по определенной цене или о распределении прибыли в определенных пропорциях), в расчет принимается это согласованное значение.

В расчет денежного потока проекта закладываются показатели базовых прогнозных вариантов динамики цен, уровня инфляции, курсов валют и других финансовых параметров, представленных в документах, закрепляющих перспективную экономическую политику государства (например, прогноз Минэкономразвития России на кратко- и среднесрочную перспективу).

Если итогом первого этапа расчетов является отрицательное значение реальной общественной прибыли проекта, он признается неэффективным для общества и должен быть отклонен. В противном случае аналитики проекта должны рассмотреть реальные риски проекта и предоставить общественности доказательство того, что проект останется эффективным и в случае возникновения потенциально возможных рисков ситуаций.

Каждому конкретному риску ставится в соответствие уровень изменения зависящих от него основных исходных параметров проекта. Совокупность этих изменений характеризует сценарий реализации проекта, в случае реального воплощения рассматриваемой рискованной ситуации. Приведем несколько примеров такого рода рисков.

1) Риск прекращения проекта расширения портовой инфраструктуры при создании новой железнодорожной линии для экспортных поставок грузов следует учитывать путем снижения исходных параметров - количество оказываемых транспортных услуг по годам расчетного периода.

2) Риск введения санкций, связанных с прекращением поставок специальных пассажирских вагонов из-за рубежа при строительстве высокоскоростной магистрали предполагает необходимость расширения производства отечественных вагонов (возможно даже - разработки нового типа вагонов), что существенно увеличит значения исходных параметров, характеризующих расход основных ресурсов по годам реализации проекта.

3) Риск возникновения техногенной катастрофы, связанной с воздействием на окружающий природный ландшафт в ходе реализации проекта, неизбежно приведет к существенному увеличению значений исходных параметров расхода основных ресурсов по годам реализации проекта, а также скорее всего придется корректировать затраты на единицу оказываемых услуг на стадии эксплуатации по годам расчетного периода.

Далее для каждого конкретного риска, исходя из измененных основных исходных параметров проекта, определяются расчетные параметры, и рассчитывается реальная общественная прибыль проекта.

Набор рисков и формирование соответствующих каждому из них сценариев осуществляется в соответствии с общественными представлениями о возможных рисках данного конкретного проекта. В частности, в практических расчетах рекомендуется рассматривать сценарии, отвечающие:

- пессимистическим прогнозам общего индекса инфляции, индексов цен и внутренней инфляции иностранной валюты (в таких сценариях должны взаимосвязано изменяться также цены на производимую продукцию и потребляемые ресурсы);
- ухудшению природно-климатических условий реализации проекта;
- реализации производственно-технологических рисков (аварии, отказы оборудования и т.п.);
- изменению конкурентной ситуации (в нашем случае это может быть появление на рынке конкурирующих способов обеспечения транспортных услуг);
- ужесточению разного рода норм и правил, требующих осуществления дополнительных затрат;
- изменению политической ситуации и появлению ограничений деятельности участников проекта или экономических субъектов, генерирующих спрос на услуги инфраструктуры (санкции, карантины, таможенные войны и т.д.).

При расчетах денежных потоков для каждого сценария необходимо учитывать особенности функционирования организационно-экономического механизма реализации проекта в соответствующих условиях. Если проект предусматривает получение кредита (в том числе за рубежом), графики его погашения могут измениться в зависимости от сценария.

Если на данном этапе расчетов при рассмотрении конкретного риска реальная общественная прибыль проекта окажется отрицательной, это может свидетельствовать о неэффективности проекта для общества. В подобных случаях необходимо еще раз, с учетом «степени возможности» соответствующего сценария, уточнить значения основных параметров проекта, заложенные в базисный денежный поток, и повторить расчет по этому сценарию. Если результат опять будет отрицательным, проект следует отклонить.

В качестве примера крупномасштабного проекта, который при правильной оценке всех факторов риска следовало бы отклонить, можно привести строительство Северомуйского тоннеля на Байкало-Амурской железнодорожной магистрали.

Длина тоннеля составляет 15 км, его строительство вместо 8-9 лет, предусмотренных ТЭО, растянулось на 26 лет (с 1977 по 2001 г.). Причина – недостаточное исследование условий реализации проекта, истории тектоники и сейсмичности в зоне тоннеля на стадии проектирования. Несколько раз строительные работы замораживались из-за аварий, связанных с крупными природными катастрофами (с человеческими жертвами), вызванными буровыми работами.

Через несколько лет после начала реализации проекта в ходе детального изучения снимков из космоса было обнаружено, что «монолит» Северо-Муйского хребта разрезан в месте прохождения тоннеля обводненными разломами, забитыми песком и щебнем. Многочисленные трещины шириной от 5 до 900 м стали причинами обвалов обводненной породы при буровых работах. На ликвидацию последствий таких обвалов уходили годы. При этом ученые создавали новые технологии. Например, прорыв останавливали, закачивая бетон в штольню тоннеля. Затем, уже через несколько лет проходку продолжали, пробивая бетонную «пробку». При строительстве тоннеля был впервые применен метод проходки с заморозкой термальных вод.

Все эти обстоятельства существенно увеличили стоимость проекта. В настоящее время никто не сможет оценить, во сколько на самом деле обошелся стране этот проект, особенно если учесть стоимостную оценку человеческих жизней.

Примечательно, что когда разрабатывался вариант строительства данного участка Байкало-Амурской магистрали, существовал альтернативный тоннельный вариант: строительство железной дороги в обход горной местности. Но в этом случае дорога была бы длиннее на 200 км, и должностные лица, принимавшие решения о реализации проекта, посчитали такой вариант более долгосрочным и дорогим, нежели прокладку 15-километрового тоннеля.

Возможно, если бы изначально были правильно просчитаны все риски проекта прокладки тоннеля, выбор был бы другой. Правда, для этого потребовались бы дополнительные исследования района прохождения тоннеля (отметим, что уже спустя несколько месяцев после начала строительства, в 1978 году, выяснилось, что вследствие давнего землетрясения, завалившего старое русло р. Ангаракан, возникло подземное озеро, которое оказывало гигантское давление на все нижележащие пласты грунта; именно из-за него забой тоннеля оказался под давлением).

С точки зрения оценки эффективности инвестиционных проектов, прошлые затраты не должны приниматься во внимание. Однако подробное изучение уже реализованных кейсов и их фактических последствий дает едва ли не единственную возможность адекватно оценить предполагаемое воздействие новых проектов на окружающую среду. Это обстоятельство отмечают в своей книге датские исследователи [3]. Как указывают названные авторы, «существуют большие возможности для проведения аудита по оценке экологического воздействия постфактум», однако ни в одной стране мира нет института исследования влияния реализованных инфраструктурных мегапроектов на окружающую среду.

Между тем подробное изучение проекта Северомуйского тоннеля сегодня как никогда актуально. Институт экономики и развития транспорта ОАО «РЖД» подготовил технико-экономическое обоснование строительства второго Северомуйского тоннеля на Байкало-Амурской магистрали, который предполагается реализовать к 2030 году.

## **Заключение**

Критерий реальной общественной прибыли проекта, рассчитанный с учетом рисков проекта одним из предложенных способов может быть использован при отборе мероприятий в рамках реализации национальных проектов расширения магистральной инфраструктуры, что позволит повысить эффективность расходования государственных средств, предотвратить принятие необоснованных решений в условиях существенного дефицита средств для инвестирования.

Предлагаемая модель оценки общественной эффективности крупномасштабного инфраструктурного проекта, учитывающая ограниченность ресурсов, риски различных типов,

наличие внешних эффектов от реализации проекта, связывающая эффективность проекта с поведением инвестора, его возможностью реинвестировать различными способами полученные от проекта средства, является результатом корректировки традиционных критериев, в частности, «чистого дисконтированного дохода проекта» (ЧДД или NPV (NetPresentValue) [4].

Применение такой модели к оценке эффективности общественно значимых проектов делает критерий эффективности более «прозрачным», лучше приспособленным к сложившимся условиям внутри страны и на внешнем рынке. Учет в модели как непосредственно возникающих, внутренних эффектов, так и опосредованных внешних эффектов, отвечает сложности оцениваемого объекта, представляющего собой совокупность звеньев, находящихся во взаимодействии, функционирующих и развивающихся в условиях конкретного, динамичного окружения (экономического, социального, экологического, политического).

## Литература

1. *Лившиц В., Швецов А.* Каких ошибок следует избегать при оценке инвестиционных проектов с участием государства // Вопросы экономики. 2011 №9. – С.80-92.
2. *Рубинштейн А.Я.* Структура и эволюция социального интереса. - М.: ИСЭПРЕСС, 2003. - 387 с.
3. *Бента Фливбьерг, Вернер Ротенгаттер.* Мегапроекты и риски: Анатомия амбиций. - М.: Альпина паблишер. 2014 г.- 288 с.
4. *Виленский П.Л., Лившиц В.Н., Смоляк С.А.* Оценка эффективности инвестиционных проектов. Теория и практика. 5-е изд. - М.: ПолиПринтСервис, 2015. - 1300 с.
5. *Виленский П.Л., Лившиц В.Н.* Эффективность инвестиционных проектов. - М.: «Аудит и финансовый анализ». 2000, №3. С.97-138.
6. *Виленский П.Л., Лившиц В.Н.* О типовых заблуждениях при оценке эффективности инвестиционных проектов // Экономика и математические методы. 2014. Том 48. Вып.1.
7. *Миронова И.А., Тищенко Т.И.* Оценка эффективности федеральных проектов развития транспортной инфраструктуры // Труды Института системного анализа РАН. 2020. Т. 70. Вып. 2. С.57-67.
8. *Veniamin Livchits, Inna Mironova, Tatiana Tischenko, Marina Frolova, Aleksandr Shvetsov.* Special Features of Evaluating the Efficiency of Large-scale Infrastructure Network Projects / Proceedings of the 13th International Conference "Management of Large-Scale System Development" (MLSD). Moscow: IEEE, 2020. <https://ieeexplore.ieee.org/document/9247826>.
9. *Лившиц В.Н., Миронова И. А., Швецов А.Н.* Оценка эффективности инвестиционных проектов в различных условиях // Экономика в промышленности. 2019. Т. 12 №1. – С. 29-43.
10. *Миронова И.А., Тищенко Т.И.* К оценке общественной эффективности железнодорожных высокоскоростных магистралей. // Российский экономический журнал. 2019. №2. С.45-61.
11. *Миронова И.А.* Оценка внешних эффектов в расчетах общественной эффективности крупных инвестиционных проектов строительства и реконструкции участков железной дороги. - М.: Аудит и финансовый анализ, 2013, №4. - С. 200-217.
12. *Миронова И.А., Тищенко Т.И.* Системная оценка эффективности проектов развития железнодорожного транспорта // Труды Института системного анализа РАН. 2018. Т. 68. Вып. 3. – С.99-108.
13. *Виленский П., Лившиц В., Смоляк С., Шахназаров А.* О методологии оценки эффективности реальных инвестиционных проектов. Ч.1. // Российский экономический журнал. 2006. № 9-10. С.63-73.