

ОЦЕНКА СТРАТЕГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ КРУПНОМАСШТАБНЫХ ИНФРАСТРУКТУРНЫХ ПРОЕКТОВ В СИТУАЦИИ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ: ПРОЕКТНЫЙ ПОДХОД

Я.Д. Гельруд¹, Е.Б. Кибалов²

¹ Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск, Россия,

² Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН,
г. Новосибирск, Россия

В статье рассмотрены проблемы оценки макроэкономической эффективности крупномасштабных проектов на стадии, которую принято называть прединвестиционной. Обосновывается необходимость учёта фактора радикальной неопределенности при оценке крупномасштабных железнодорожных проектов. **Цель исследования.** Показать, что эффекты, генерируемые крупномасштабными проектами, влияют на сценарий развития экономики, вмещающей проект. В этой проблемной ситуации предлагается методика оценки и выявления наиболее предпочтительного проекта, учитывающая факторы радикальной (невероятностной) неопределенности. **Материалы и методы.** Анализируются критерии оценки проектов на трех уровнях: макро-, мезо- и микро; при этом применяется инструментарий прикладного неосистемного анализа, сочетающий в своем составе логико-эвристические и экономико-математические модели принятия сложных проектных решений. **Результаты.** Разработана структурная модель оценки, которая является гибридной, состоящей из двух блоков. Первый блок – логико-эвристическая подмодель оценки крупномасштабных инвестиционных проектов, второй блок – экономико-математическая подмодель, отображающая внешнюю среду проектов. Модели взаимодействуют на прединвестиционной стадии жизненного цикла проектов в режиме стратегической игры на макроуровне. Первая в качестве информационной базы опирается на экспертные оценки затрат и результатов проектов, претендующих на реализацию в долгосрочной перспективе, вторая – в основном на статистическую информацию межотраслевого баланса страны и регионов. Оценивается воздействие нового крупномасштабного инвестиционного проекта на модель экономики России, и выявляется положительное или негативное влияние каждого (из числа рассматриваемых) на целевую функцию экономической модели. **Заключение.** В статье комментируются результаты экспериментальных расчетов с помощью гибридной модели и на примере железнодорожного транспорта формулируются рекомендации по ее использованию при разработке обосновывающих материалов крупномасштабных проектов федеральной значимости.

Ключевые слова: крупномасштабные инвестиционные проекты, неосистемный подход, проектный подход, фрейм, межкластерный баланс, оптимизационные межрегиональные межотраслевые модели, гибридная модель оценки.

Введение

Проблема создания системы проектного управления экономическим развитием экономики и общества России на современном этапе приобретает особую остроту. Сегодня недостаточно использовать для решения проблемы научные и практические заделы прошлого века и начала нынешнего, сформированные на Западе и в нашей стране в рамках так называемого программно-целевого подхода (ПЦП) (или «целепрограммного», что было бы точнее с точки зрения логики системного анализа, в рамках которой выстроен ПЦП). Более того, традиционный системный подход трансформировался ныне в неосистемный [1–5].

Применительно к анализу и разработке способов решения социально-экономических проблем неосистемный подход в отличие от своего предшественника не только междисциплинарен, но и межпарадигмален, так как методологически ориентирован на интеграцию разных системных парадигм в диапазоне «социализм – капитализм»¹. Однако интеграция указанных мегасистем,

¹ Примеры: Китай – ближе к левой границе диапазона; Швеция – ближе к правой границе.

функционирующих и развивающихся в разных системных парадигмах, но на планетарно ограниченной ресурсной базе, представляет собой проблему, не только не решенную корпусом современных наук теоретически, но до сих пор отчетливо даже не поставленную. Отсутствие хорошей теории вынуждает практику, в частности на межпарадигмальном уровне, решать проблему эмпирически, создавая коалиции интересов, а те, в свою очередь, коалиции действий. Последние, по мере истощения ограниченной планетарной ресурсной базы, ведут себя не кооперативно, не субсидиарно², а все более агрессивно в процессе дележа оставшегося, не понимая, что продолжение таких тенденций ведет к глобальной войне на уничтожение, где не будет победителей, а что будет в результате – скрыто «завесой радикальной неопределенности».

Таков в общих чертах глобальный контекст интересующей нас проблемы.

Проблемная ситуация

Изменения глобального контекста в динамике далее представим как сценарии-контрасты развития многослойной внешней среды крупномасштабного проекта. Среду станем считать системой, стратифицированной на три субординированных уровня:

- мегауровень (межгосударственный);
- макроуровень (государственный);
- микроуровень (предприятий).

Термин «предприятие» – родовой, и в качестве упрощающего рабочего приема представим хозяйственную систему страны на *микроуровне*, как состоящую из предприятий двух типов: *объектов* (фирм, корпораций и т. п.) и *проектов*, взаимодействующих по определенным правилам.

Фрейм (frame) *иерархия* поставим в соответствие *объекту* «фирма» в предположении, что иерархия содержит информацию о базовом качестве фирмы – правилах внутрифирменного взаимодействия.

Фрейм *сеть* поставим в соответствие проекту на тех же основаниях.

Сетевая структура в обоих случаях является первичной, поскольку иерархия также является сетью (в проекции на плоскость); различие между сетями проявляется в характере системных связей между элементами сетей. Обе сети распределительные: в иерархии-фирме связи преимущественно принудительно-приказные, осуществляемые из единого организующего центра; в сети-проекте связи преимущественно добровольно-договорные³, полицентрические, существенно самоорганизующиеся⁴, но контролируемые «невидимой рукой» рынка.

Многослойную внешнюю среду на микроуровне будем трактовать как экономику-систему и как в случае с фирмами-иерархиями и проектами-сетями различать альтернативные модели координации их функционирования и развития для достижения одинаковой для альтернатив цели – максимального благосостояния – желательного за минимальное время. Западной либеральной модели координации Эрроу – Дебре⁵, обеспечивающей достижения такого результата, поставим в соответствие фрейм «Парето-модель Р», а отечественной (см. [6]) – фрейм «Парето-модель Ц»⁶. Различие моделей в том, что в первом случае коллективный оптимум, состоящий из двух групп экономических агентов – потребителей и производителей, – стремящихся к собственной выгоде, достигается с помощью «невидимой руки» рынка, а во втором – к множеству агентов-максимизаторов частной выгоды – добавляется государство, стремящееся к достижению выгоды общественной. Понятно, что все эти определения являются теоретическими абстракциями и в нашем случае используются для структуризации проблемной ситуации.

² Принцип субсидиарности базируется на логике взаимопомощи, на которой, кстати, образован Евросоюз.

³ Принятое в научном обороте название связей в иерархии вертикальными, а в сети горизонтальными, на наш взгляд, являются устаревшими и не точными. Горизонталь в инженерной топографии – это линия, соединяющая точки земной поверхности с одинаковыми высотами, но ничего не говорящая о взаимодействии точек, образующих горизонталь и точек, принадлежащих горизонталям разной высоты.

⁴ Подробнее см. в работе: Карп Андреев. Одноранговая экономика. Litres, 2018-12-02. 330 с.

⁵ Черемных Ю.Н. Лекции по курсу микроэкономики продвинутого уровня. М.: Издат. дом ГУ ВШЭ, 2007.

⁶ Названия моделей – авторские, предлагаемые после изучения работ: Канторович Л.В., Макаров В.Л. Цены и эффективность производства // Экономика и математические методы. 1984. Т. XX, вып. 1. С. 28–41 и Гранберг А.Г. Математические модели социалистической экономики. Общие принципы моделирования и статические модели народного хозяйства. М.: Экономика, 1978. 351 с.

И, наконец, крупномасштабному проекту поставим в соответствие фрейм *многомерная сеть*, в которой мера «масштаб в денежных единицах» является одной из важнейших. Управление такими проектами (мегапроектами в западной терминологии) на фоне всеобщей тенденции развития проектного управления на всех уровнях хозяйственных систем в России и за рубежом отличается особой сложностью и, следовательно, трудностью не только практического, но и методико-методологического свойства.

Дело в том, что первым шагом традиционного системного анализа, направленным на определение эффективности любого проекта, является декомпозиция проблемной ситуации на проект и среду его реализации. Причем если говорить, например, об инвестиционном проекте, то *a priori* предполагается, что экономическая среда прямо влияет на затраты и результаты проекта с помощью «средовых» цен, используемых в качестве параметров при расчетах эффективности проекта. Однако подчеркнем, предполагается, что факт реализации проекта не влияет на систему параметрических цен, сложившуюся до реализации проекта в среде (экономике), ввиду *малости* проекта по сравнению с масштабом внешней среды, проект вмещающей.

В случае крупномасштабных проектов (далее – КП) описанная система оценки проектов не работает, поскольку КП фактом своей реализации меняет систему цен продуктов и ресурсов, сложившуюся до его имплантации в действующую хозяйственную систему. Имплантация порождает порочный круг (обратную связь), когда эффективность КП оценивается с помощью «средовых» цен, им же скорректированных. Более того, «внешние эффекты» КП влияют на социальные, экологические, политические аспекты внешней среды и это влияние неоднозначно. Экономически и технически оно не может быть оценено исчерпывающим образом количественно.

Таким образом, реализация КП, заметим, не только *инвестиционных*, но и *институциональных*, порождает плохо прогнозируемые результаты, как позитивные, так и негативные; в последнем случае нередко катастрофические. Классическими примерами позитивного результата реализации инфраструктурных крупномасштабных инвестиционных проектов считается отечественный Транссиб и зарубежные мегапроекты сооружения каналов Панамского и Суэцкого. К числу институциональных проектов, результаты которых негативны, можно отнести Структурную реформу железнодорожного транспорта России (1998–2015 гг.) и проект отечественной административной реформы, результатом которой стала тотальная бюрократизация методов управления во всех секторах российской экономики и общества.

Структуризация проблемной ситуации

Чтобы, как советует Р. Акофф [12], не утонуть в «месиве проблем», контурно очерченных выше, структурируем проблемную ситуацию методом *сужения и конкретизации* в соответствии с названием настоящей статьи. Для этого построим Аналитическую матрицу в форме таблицы и пронумеруем выделенные в ней блоки. С помощью полученного инструмента на содержательном уровне сравним критерии оценки крупно- и маломасштабных *инвестиционных инфраструктурных* проектов на примере проектов железнодорожных, системообразующих в транспортном секторе России⁷.

Аналитическая матрица
Analytical matrix

Критерии Проекты	Разновидности критериев оценки эффективности железнодорожных проектов				
	технические	финансовые	экономические	общественные	стратегические
Крупномасштабные	1	2	3	4	5
Маломасштабные	6	7	8	9	10

С указанной точки зрения далее будут рассмотрены только проблемы оценки эффективности железнодорожных КП на макроуровне и на той стадии их жизненных циклов, которую принято называть прединвестиционной. Названное *сужение* целеориентировано таким образом потому,

⁷ Следовательно, в настоящей статье мы не рассматриваем крупномасштабные *институциональные* проекты, хотя многие из них приводят к не менее крупномасштабным затратам инвестиционных ресурсов. Но «нельзя объять необъятное» в одной журнальной публикации, и мы будем следовать этому предостережению Козьмы Пруткова, отложив анализ крупномасштабных *институциональных* проектов до следующей статьи.

что радикальная неопределенность последствий реализации КП, по мнению авторов, возникает именно на макроуровне. Причина: стратегический характер принимаемых решений, в существенной части латентных по соображениям национальной безопасности.

В Аналитической матрице (см. таблицу), в ее десяти блоках предмет исследования конкретизируется.

Блоки 1 и 6. Для мало- и крупномасштабных железнодорожных проектов существует этап «Изыскания». Определяемые на этом этапе объемы строительных работ по конкурирующим вариантам трассы будущего проекта и вариантам эксплуатационных расходов после ввода построенной линии в действие зависят от *основных технических* параметров: конфигурации и длины трассы, продольного профиля и плана, наличия мостовых переходов и тоннельных пересечений⁸. Эти показатели локальны и пригодны только для оценки по критериям сравнительной *технической* эффективности конкурирующих трасс будущих железных дорог.

Экономические (точнее финансовые) характеристики и критерии оценки типа NPV рассматриваемых вариантов трасс также определяются на этом этапе. Они лишь частично производны от технических показателей проекта и получаются посредством использования параметрических («средовых») цен на затрачиваемые ресурсы и среднесетевых тарифов за оказание услуг по перевозке грузов и пассажиров в эксплуатационном периоде. Все эти оценки носят эмпирический характер и без должной теоретической основы применяются для оценки проектов КП. Но главное – они локальны и не отражают должным образом влияния КП на общественную эффективность экономики в целом.

Поясним сказанное. Процесс реализации КП моделируется как денежный поток, прогнозируемый на 15 лет вперед, причем фактор неопределенности учитывается неудовлетворительно или никак. По названным причинам ошибки в оценке вариантов при *трассировании* нередки и некоторые из них являются неустраняемыми, даже если на последующих этапах жизненного цикла проекта для оценки его эффективности использовать самые изощренные и дорогостоящие приемы.

Блоки 2 и 7. Финансовые критерии предназначены и используются на *микроуровне* для оценки коммерческих инвестиционных проектов. Главных предпосылок, обеспечивающих теоретическую корректность и практическую полезность таких критериев, – три:

- макроэкономическая среда, в которой осуществляется инвестиционный проект, стационарна;
- оцениваемый инвестиционный проект по сравнению с масштабом экономической системы государств – мал; при выполнении предпосылки становится возможным использовать в формулах исчисления показателей финансовой эффективности типа ЧДД рыночные цены ресурсов и продуктов (в том числе услуг) в качестве экзогенно задаваемых параметров;
- неопределенность затрат и результатов малых инвестиционных проектов носит вероятностный характер⁹.

Блоки 3–8. Инвестиционный проект признается соответствующим критерию социально-экономической (т. е. общественной) эффективности в случае, если его реализация является необходимой для выполнения задач, обозначенных, например, в Программе социально-экономического развития Российской Федерации на среднесрочную перспективу и в отраслевой стратегии развития соответствующей отрасли⁹.

Стратегические цели развития России, формулируемые в Программе *на качественном уровне*, определяются как:

- 1) повышение благосостояния населения и
- 2) уменьшение бедности на основе динамичного и устойчивого экономического роста и повышения конкурентоспособности страны¹⁰.

Декларируемые таким образом целеустремления федеральной власти к благосостоянию на период 2006–2008 гг. конкретизируются в виде количественных критериев финансовой и эконо-

⁸ Вектор только основных технических показателей насчитывает 9 компонент (см. Бучкин В.А., Кантор И.И., Копыленко В.А. Проектирование участка железной дорога: метод. указания к курсовому проектированию. Под ред. И.И. Кантора. М: МИИТ, 2005. 96 с.).

⁹ Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов (вторая редакция). М-во экон. РФ, М-во фин. РФ, ГК по стр-ву, архит. и жил. политике; рук. авт. кол.: В.В. Коссов, В.Н. Лившиц, А.Г. Шахназаров. М.: ОАО «НПО «Изд-во «Экономика», 2000. 421 с.

мической эффективности, косвенно указывающих степень продвижения общества к благосостоянию за жизненный цикл Программы.

Критерием финансовой эффективности при этом является ЧДД и функционально связанное с ними семейство показателей типа ВНД. Инвестиционный проект признается соответствующим критерию финансовой эффективности, если один из названных показателей достигает максимума при фиксированном значении других. Кроме того, в Программе в качестве положительных социальных эффектов, связанных с реализацией инвестиционного проекта, *могут* учитываться

- а) повышение уровня занятости населения;
- б) повышение уровня здравоохранения (качества оказываемых услуг и их доступности для населения);
- в) сохранение и развитие научно-технического потенциала;
- г) повышение уровня, качества образования и его доступности для населения;
- д) развитие социальной инфраструктуры;
- е) повышение уровня обеспечения населения жильем;
- ж) создание и улучшение транспортной инфраструктуры;
- з) улучшение экологической ситуации, применение технологий, обеспечивающих минимальное негативное воздействие на внешнюю среду.

Наличие указанных эффектов должно быть подтверждено согласованными с уполномоченным федеральным органом исполнительной власти расчетами и выражаться в количественных показателях, характеризующих величину положительного социального эффекта.

Критерием экономической эффективности оценивается инвестиционный проект по его способности влиять на формирование ВВП экономики и обеспечивать динамику экономического роста. Проект признается соответствующим критерию экономической эффективности в случае, если подтвержденное значение интегрального индикатора экономической эффективности ЭТ превышает 0,01 %¹⁰.

Блоки 4 и 9. Для оценки социально-экономических эффектов (они же общественные) от реализации инфраструктурного проекта с государственной поддержкой предназначена новая (взамен отмененной в 2008 г. методики, рассмотренной в блоках 3–8), методика¹¹ количественной оценки следующих показателей:

- бюджетный эффект, рассчитываемый как сальдо прироста налоговых и иных обязательных платежей в бюджетную систему Российской Федерации в связи с реализацией инфраструктурного проекта,
- размер государственной поддержки.

Блоки 5 и 10. В современной ситуации критерием стратегической эффективности (K^c) функционирования и развития России как единого суверенного государства *ситуационно* является скорость выхода страны на траекторию устойчивого развития и нахождение на ней в долгосрочной перспективе.

K^c вменяется с межгосударственного мегауровня нижестоящим уровням и все критерии макро-и микроуровня из таблицы в логике системного анализа и *проектного подхода* рассматриваются в качестве средств (инструментов) достижения критерия стратегической эффективности в указанном выше смысле.

Обсуждение и постановка проблемы оценки КП

Структуризация проблемной ситуации, осуществленная в предыдущем сюжете, позволяет на содержательном уровне предложить постановку проблемы оценки крупномасштабных инвестиционных проектов (КП) не только в общем виде, но и конкретизировать ее для проектов желез-

¹⁰ Приказом Минэкономразвития РФ № 381, Минфина РФ № 123н от 06.11.2008 «О признании утратившего силу Приказа Минэкономразвития России и Минфина России от 23 мая 2006 г. № 139/82н «Об утверждении Методики расчета показателей и применения критериев эффективности инвестиционных проектов, получение государственной поддержки за счет средств Инвестиционного фонда Российской Федерации» (Зарегистрировано в Минюсте РФ 05.12.2008 № 12798) этот показатель был упразднен.

¹¹ Методика оценки социально-экономических эффектов от проектов строительства (реконструкции) и эксплуатации объектов транспортной инфраструктуры, планируемых к реализации с привлечением средств федерального бюджета, а также с предоставлением государственных гарантий Российской Федерации и налоговых льгот. Утверждена постановлением Правительства Российской Федерации от 26 ноября 2019 г. № 1512.

нодоржных, развивающих базовую инфраструктурную отрасль страны. Для этого обратимся к таблице и с ее помощью из множества задач – средств решения проблемы – выявим задачу, способ решения которой обсуждается в настоящей статье.

Пусть, пока без объяснений как, сформировано множество инвестиционных железнодорожных проектов, по предположению способных позитивно повлиять на критерий стратегической эффективности K^c . Первый вопрос, который здесь возникает: как среди них выявить проект крупномасштабный? В разработках ИЭОПП СОРАН проекты-претенденты поочередно «встраиваются» в уже оптимизированную линейно-программную модель экономики России ОМММ (Оптимизационная Межотраслевая Межрегиональная Модель [11]) и, если целевая функция (ЦФ) модели не реагирует, то проект мал. Тогда его эффективность можно оценивать с помощью финансовых критериев (см. таблицу), используя некие аналоги двойственных оценок продуктов и ресурсов, полученных из оптимизированной ОМММ и трансформированных в так называемые *конверсионные* параметрические цены в формулах расчета ЧДД и прочих локальных критериев из того же семейства. Если же ЦФ реагирует положительно или отрицательно, то проект крупномасштабен со всеми вытекающими из этого факта следствиями, описанными в начале статьи. При снижении уровня ЦФ КП рассматривается как кандидат на господдержку или отклонение, при повышении – рекомендуется для реализации.

Второй вопрос: какой должна быть модель КП на макроуровне, чтобы быть вариативным агрегатом сетевой модели микроуровня? Ответ, казалось бы, лежит на поверхности – денежный поток, генерируемый сетевой моделью в годовой развертке с фиксированной датой начала и окончания проекта (при заданном плановом горизонте). Варианты: сдвиг потока влево, к началу проекта, или вправо, к дате его завершения. Однако все известные нам версии ОМММ, куда встраивается новый КП, устроены так, что только так называемый «левый план»¹² дает максимальный прирост ЦФ за счет раннего получения мультипликативного эффекта и соответствующего прироста ВВП, а «правый план» – минимальный прирост ВВП из-за позднего срока проявления указанного эффекта. Следовательно, все КП, из числа рассматриваемых и оказавшиеся по показателю ЧДД лучшими на микроуровне, на макроуровне окажутся худшими.

Не ясно как с помощью ОМММ указанное противоречие разрешить, понятно лишь, что модель необходимо модифицировать. Есть варианты, некоторые из них в литературе вопроса обсуждались; назовем основные, определенные нормативно, т. е. в терминах «должно быть».

1. Межотраслевой баланс (МОБ), информационная основа ОМММ. МОБ – дескриптивная модель экономики, по построению равновесная и представляющая в каждом временном дискрете жизненного цикла экономики моментальную фотографию взаимодействия чистых отраслей и получения конечного продукта для удовлетворения потребностей общества.

2. То же, но как взаимодействие хозяйственных отраслей экономики.

3. То же, но как взаимодействие регионов, где фрагменты опять же чистых отраслей локализованы в границах регионов и максимизируют конечный продукт, но региональный. Общий конечный продукт экономик формируется как сумма региональных конечных продуктов (это ОМММ).

4. Межкластерный баланс (МКБ), когда в отличие от МОБ в виду имеется баланс между кластерами отраслей и/или предприятий, взаимодействующих по Портеру как группы географически соседствующих, взаимосвязанных компаний и организаций.

5. Межкластерный экологический баланс (МЭБ), когда под кластерами понимаются природные системы, эволюционно сложившиеся на водосборных площадях великих российских рек: Волги, Дона, Днепра, Сев. Двины, Оби, Иртыша, Енисея, Лены, Амура, а также Индигирки и Колымы.

Перечисленные варианты с формальной точки зрения представляют неодинаковые способы декомпозиции внешней среды КП на условно автономные блоки, отражающие разные аспекты сложно-построенной системы России, обеспечивающей *благополучие* своего населения¹³.

¹² «Левый план» в сетевой модели КП образуется, когда все работы-операции проекта на микроуровне осуществляются в ранние сроки, «правый план», когда в поздние сроки.

¹³ Кроме нормативно и немодельно сформированных вариантов есть и дескриптивные варианты, например декомпозиция территории России на фрагменты по числу: субъектов РФ, военных округов, железных дорог, входящих в состав РЖД на правах филиалов. Неявно и в разной степени такие варианты учитываются при формировании декомпозиционных множеств 1–5.

Фактически среди перечисленных «чистые» варианты декомпозиции возможны только в теории, поэтому исследователям приходится работать с микстами декомпозиционных множеств, названных в пп. 1–5, совмещающая в зависимости от цели исследования разноаспектные кластеры, функционирующие и развивающиеся на одной и той же территории.

Если вышеприведенные констатации совместить с таблицей, то интересующая нас проблема должна решаться в блоках 4–5. В общем виде она формулируется так:

Выявить в ситуации неопределенности вариантов развития экономики России в долгосрочной перспективе железнодорожный КП (из числа рассматриваемых), наиболее предпочтительный в том смысле, что «с проектом» общественная эффективность развития страны выше, чем «без проекта».

Гибридная модель оценки инвестиционного решения

В общем виде сформулированная проблема на макроуровне может быть формализована как задача нахождения экстремума функции, упорядочивающей множество вариантов функционирования и развития экономики по их предпочтительности. Такой способ формализации критерия выбора удобен для применения хорошо разработанных к настоящему времени математических методов оптимизации [7, 8]. Наиболее интересны для нашего случая два способа: максимизация целевой функции общественного благосостояния и минимизация срока достижения определенных целей.

Обозначим целевую функцию общественного благосостояния в виде аналитической функции $u(X)$. Теоретически это функция полезности и она должна определяться, во-первых, на всем множестве экономических и неэкономических благ (компонент вектора X), характеризующих в динамике жизнедеятельность и развитие общества и, во-вторых, быть кардиналистской, т. е. не просто упорядочивать варианты по предпочтительности, а измерять в числовой шкале «на сколько» какой-либо вариант лучше или хуже по сравнению с другим. В экономическом аспекте область определения $u(X)$ ограничивается множеством экономических благ. Однако функция $u(X)$, претендующая на максимизацию общественного благосостояния, должна быть также и некоторой композицией (суммой или произведением) целевых функций однородных социальных групп страны и целевой функцией центрального органа, выражающей интересы государства и общества в целом.

И здесь имеет место методологическая трудность, теоретически пока не разрешенная, а именно: кардиналистская (количественная) теория полезности, изучающая в микроэкономической теории потребности человека, предлагает в качестве единицы измерения полезности блага условную единицу ютиль. «В конечном итоге все количественные параметры в экономике сводятся к ютилям. Ютиль – предельная единица экономической науки. Это фундаментальный количественный показатель – тот строительный кирпичик, из которого состоит все здание экономики» [9]. Однако пока такие необходимые новой глобальной экономике «кирпичики» операционально не определены, а показатель ютиль останется «чистой фикцией»¹⁴, т. е. произвести оценку полезности мы субъективно можем, сравнить её можем, а редуکتивно объяснить в позитивистских категориях – не можем и не сможем до тех пор, пока развитие контрареклексивного теоретического аппарата¹⁵ вопросы редуktionизма просто закроет, а конструктивистский / телеономический подход позволит устойчиво работать с такими субъективными категориями, как оценка полезности.

В отсутствие законченной теории практика по необходимости принимает сложные решения, опираясь на прикладную ветвь системного подхода – системный анализ и его главный инструмент – программно-целевой подход. Именно его расширенной версией, именуемой неосистемным подходом, и соответствующим инструментарием мы пользуемся далее.

Структурная модель оценки

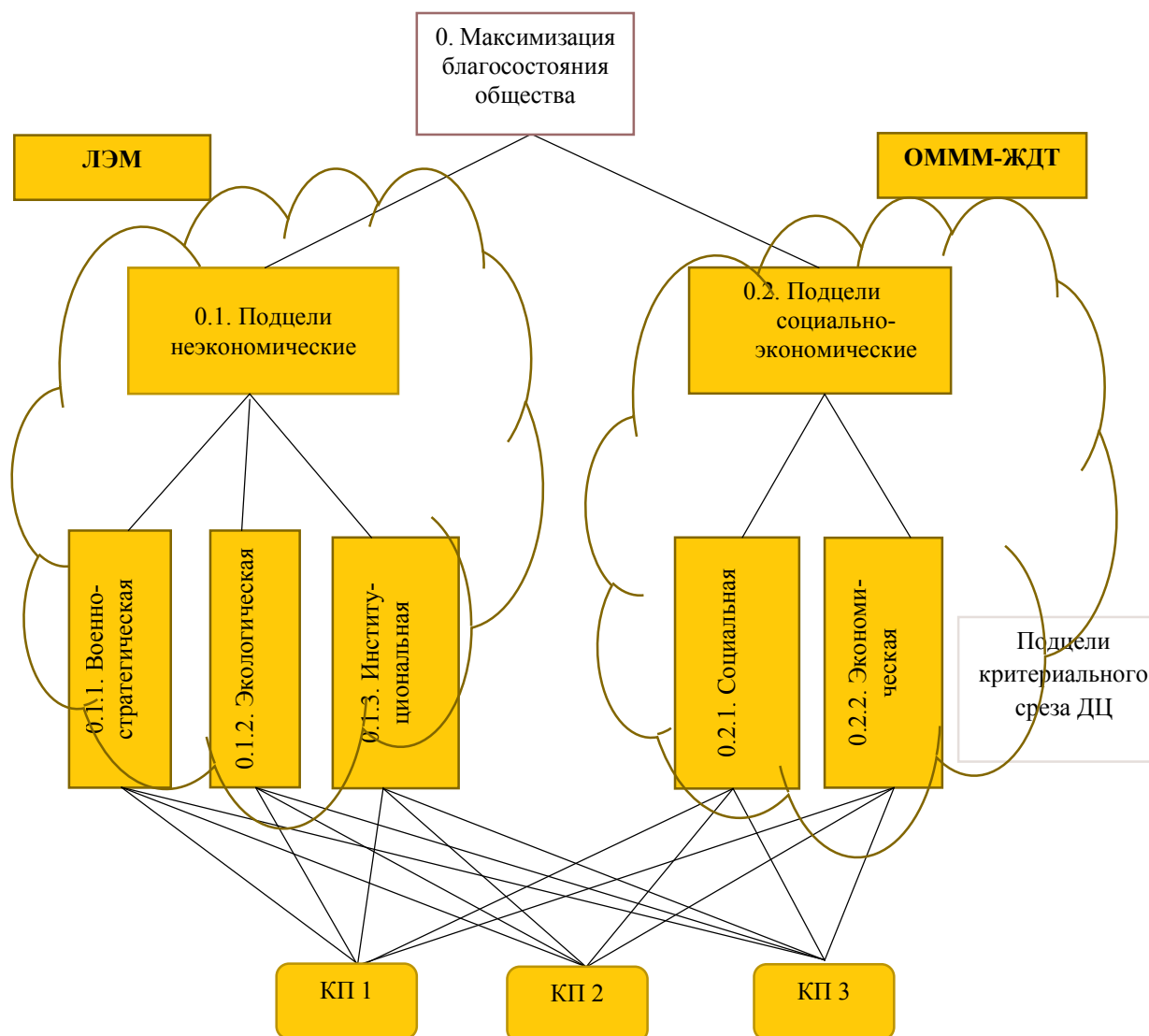
Предлагаемая на рисунке модель является гибридной, состоящей из двух блоков. Первый блок – логико-эвристическая подмодель (ЛЭМ) оценки КП, второй блок – экономико-

¹⁴ <https://anticomplexity.org/> (дата обращения: 04.07.2021).

¹⁵ <https://lib2.znate.ru/docs/index-334918.html?page=8> (дата обращения: 04.07.2021).

Управление в социально-экономических системах

математическая подмодель ОМММ-ЖДТ [10], отображающая внешнюю среду КП. Модели взаимодействуют на предпроектной (прединвестиционной) стадии жизненного цикла КП в режиме стратегической игры на макроуровне.



Дерево целей (ДЦ) как инструмент оценки воздействия КП на функцию общественного благосостояния
Objective tree as a tool for assessing the impact of large-scale projects on the function of public welfare

ЛЭМ в качестве информационной базы опирается на экспертные оценки затрат и результатов КП, претендующих на реализацию в долгосрочной перспективе, ОМММ-ЖДТ – в основном на статистическую информацию МОБ страны и регионов. Оценивается воздействие нового КП на модель экономики России и выявляется положительное или негативное влияние каждого (из числа рассматриваемых КП) на целевую функцию ОМММ-ЖДТ. Множество конкурирующих за право быть реализованными КИП упорядочиваются по их предпочтительности.

Настоящая статья является модельным каркасом, в который в следующей статье будет введено конкретное информационное содержание. А именно: железнодорожный КП «Полуночная – Обская 2» как часть проекта «Урал Промышленный – Урал Полярный» и данные его конкурентов за инвестиционные ресурсы КП «материк – Сахалин» и «Северный широтный ход (СШХ)». Применяя описанную выше гибридную модель, можно выявить наиболее общественно эффективный проект, а также рассмотреть пути совершенствования предложенной методики.

Литература

1. Карнаи, Я. Системная парадигма / Я. Карнаи // Вопросы экономики. – 2002. – № 4. – С. 4–22.
2. Клейнер, Г.Б. Эволюция институциональных систем / Г.Б. Клейнер. – М.: Наука, 2004. – 240 с.
3. <http://government.ru/docs/all/111285/> (дата обращения: 18.08.2020).
4. Бандман, М.К. Избранные труды и продолжение начатого / М.К. Бандман; под ред. д.э.н. В.Ю. Малова. – Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2014. – 448 с.
5. Simon, H. The Structure of Ill-structured Problems / H. Simon // Artificial Intelligence. – 1973. – Vol. 4. – P. 181–202.
6. Гранберг, А.Г. Моделирование пространственного развития национальной и мировой экономики: эволюция подходов / А.Г. Гранберг // Регион: экономика и социология. – 2007. – № 1. – С. 87–107.
7. Кини, Р.Л. Принятие решений при многих критериях: предпочтения и замещения / Р.Л. Кини, Х. Райфа; под ред. И.Ф. Шахнова. – М.: Радио и связь, 1981. – 560 с.
8. Саати, Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий: пер. с англ. / Т. Саати. – М.: Радио и связь, 1993. – 320 с.
9. <http://bnarchives.yorku.ca> (дата обращения: 04.07.2021).
10. Комплексный подход к оценке общественной эффективности крупномасштабных железнодорожных проектов / Е.Б. Кибалов, И.А. Беспалов, В.Ф. Бузулуцков и др. – Новосибирск: Изд-во СГУПС, 2015. – 160 с.
11. Кибалов, Е.Б. Оценка эффективности крупномасштабных транспортных проектов / Е.Б. Кибалов, А.А. Кин, А.Б. Хуторецкий // Регион: экономика и социология. – 2012. – № 2 (74). – С. 161–187.
12. Акофф, Р. Искусство решения проблем / Р. Акофф. – М.: Мир, 1982. – 282 с.

Гельруд Яков Давидович, д-р техн. наук, профессор кафедры экономической безопасности, Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск; gelrud@mail.ru.

Кибалов Евгений Борисович, д-р экон. наук, профессор, главный научный сотрудник, Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН, г. Новосибирск; kibalovE@mail.ru.

Поступила в редакцию 21 июня 2021 г.

DOI: 10.14529/ctcr210311

ASSESSMENT OF THE STRATEGIC EFFICIENCY OF LARGE-SCALE INFRASTRUCTURE PROJECTS IN A SITUATION OF UNCERTAINTY: A PROJECT APPROACH

Ya.D. Gelrud¹, gelrudid@susu.ru,
E.B. Kibalov², kibalovE@mail.ru

¹ South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation,

² Institute of Economics and Industrial Engineering of SB RAS, Novosibirsk, Russian Federation

The article deals with the problems of assessing the macroeconomic efficiency of large-scale projects at the stage that is commonly called pre-investment. The necessity of taking into account the factor of radical uncertainty when evaluating large-scale railway projects is justified. **The purpose of the study.** To show that the effects generated by large-scale projects affect the scenario of the development of the economy hosting the project. In this problematic situation, a methodology is proposed for evaluating and identifying the most preferable project, taking into account the factors of radical (improbability) uncertainty. **Materials and methods.** The criteria for evaluating projects at three levels are analyzed: macro-, meso- and micro; at the same time, the tools of applied non-

system analysis are used, combining logical-heuristic and economic-mathematical models of making complex project decisions. **Results.** A structural evaluation model has been developed, which is a hybrid consisting of two blocks. The first block is a logical-heuristic submodel for evaluating large-scale investment projects, the second block is an economic-mathematical submodel that displays the external environment of projects. The models interact at the pre-investment stage of the project lifecycle in the mode of a strategic game at the macro level. The first as an information base is based on expert estimates of the costs and results of projects that claim to be implemented in the long term, the second-mainly on statistical information from the country and regions. The impact of a new large-scale investment project on the model of the Russian economy is evaluated and the positive or negative impact of each (from among the considered ones) on the target function of the economic model is identified. **Conclusion.** The article comments on the results of experimental calculations using a hybrid model and, using the example of railway transport, formulates recommendations for its use in the development of substantiating materials for large-scale projects of federal significance.

Keywords: large-scale investment projects, non-system approach, project approach, frame, inter-cluster balance, optimization interregional intersectoral models, hybrid evaluation model.

References

1. Kornai J. [System paradigm]. *Voprosy ekonomiki*, 2002, no. 4, pp. 4–22. (in Russ.)
2. Kleiner G.B. *Evolutsiya institutsional'nykh sistem* [Evolution of institutional systems]. Moscow, Nauka Publ., 2004. 240 p.
3. Available at: <http://government.ru/docs/all/111285/> (accessed 08/18/2020).
4. Bandman M.K. *Isbrannye trudy i prodolzhenie nachatogo* [Selected works and continuation of what was begun]. Novosibirsk, IEOPP SO RAN, 2014. 448 p.
5. Simon H. The Structure of Ill-structured Problems. *Artificial Intelligence*, 1973, vol. 4, pp. 181–202. (in Russ.)
6. Granberg A.G. [Modeling the spatial development of the national and world economy: evolution of approaches]. *Region: ekonomika i sotsiologiya*, 2007, no. 1, pp. 87–107. (in Russ.)
7. Keene R.L., Raifa H. *Prinyatie reshenii pri mnogikh kriteriyakh: predpochteniya i zamesheniya* [Decision-making under many criteria: preferences and substitutions]. Moscow, Radio and communication, 1981. 560 p.
8. Saati T. *Prinyatie reshenii. Metod analiza ierarchii* [Decision-making. Method of analysis of hierarchies]. English translation. Moscow, Radio and communication, 1993. 320 p.
9. Available at: <http://bnarchives.yorku.ca> (accessed 04.07.2021).
10. Kibalov E.B., Bepalov I.A., Buzulutskov V.F. et al. *Kompleksnyi podkhod k otsenke obshchestvennoi effektivnosti krupnomasshtabnykh zheleznodorozhnykh proektov* [An integrated approach to assessing the social efficiency of large-scale railway projects]. Novosibirsk, Publishing house of SGUPS, 2015. 160 p.
11. Kibalov E.B., Kin A.A., Khutoretskiy A.B. [Evaluation of the effectiveness of large-scale transport projects]. *Region: ekonomika i sotsiologiya*, 2012, no. 2 (74), pp. 161–187. (in Russ.)
12. Ackoff R. *Iskusstvo resheniya problem* [The art of problem solving]. Moscow, Mir Publ., 1982, 282 p.

Received 21 June 2021

ОБРАЗЕЦ ЦИТИРОВАНИЯ

Гельруд, Я.Д. Оценка стратегической эффективности крупномасштабных инфраструктурных проектов в ситуации неопределенности: проектный подход / Я.Д. Гельруд, Е.Б. Кибалов // Вестник ЮУрГУ. Серия «Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника». – 2021. – Т. 21, № 3. – С. 113–122. DOI: 10.14529/ctcr210311

FOR CITATION

Gelrud Ya.D., Kibalov E.B. Assessment of the Strategic Efficiency of Large-Scale Infrastructure Projects in a Situation of Uncertainty: a Project Approach. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Computer Technologies, Automatic Control, Radio Electronics*, 2021, vol. 21, no. 3, pp. 113–122. (in Russ.) DOI: 10.14529/ctcr210311