

Для цитирования: Новоселов А. Л., Потравный И. М., Новоселова И. Ю., Чавез Феррейра К. Й. Механизм реализации инвестиционных проектов экологической направленности на основе долевого финансирования // Экономика региона. — 2018. — Т. 14, вып. 4. — С. 1488-1497

doi 10.17059/2018-4-33

УДК 304.2 : 338.622

JEL: Q56

**А. Л. Новоселов, И. М. Потравный, И. Ю. Новоселова, К. Й. Чавез Феррейра**

Российский экономический университет им. Г. В. Плеханова  
(Москва, Российская Федерация, e-mail: alnov2004@yandex.ru)

## МЕХАНИЗМ РЕАЛИЗАЦИИ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ НА ОСНОВЕ ДОЛЕВОГО ФИНАНСИРОВАНИЯ<sup>1</sup>

*В статье рассматривается актуальная для северных регионов России проблема справедливого софинансирования социально-эколого-экономических проектов региона. При этом решаются задачи формирования оптимального набора проектов на основе справедливого определения долей финансирования исходя из заинтересованности бизнеса, государства и общества в реализации проекта. В процессе анализа привлекательности социально-эколого-экономических проектов развития региона авторами разработана схема решения поставленной задачи. На первом этапе рекомендуется проводить экспертную оценку с применением разработанных авторами нечетких шкал. Эти шкалы позволяют проводить лексическую оценку приоритетности критериев оценки развития региона и степени соответствия рассматриваемых проектов этим критериям. Полученные экспертные оценки дают возможность на втором этапе расчетов определить справедливые доли финансирования проектов. Эти долевые оценки и приоритеты проектов позволяют сформировать модель формирования оптимального набора проектов развития региона с учетом выделенного объема финансовых средств. Раскрыта в статье система экспертных оценок и моделей реализована в программе на языке Excel-VBA и использована при решении задачи выбора социально-эколого-экономических проектов развития в российских регионах Арктики.*

**Ключевые слова:** развитие региона, бизнес, государство, общество, приоритетность, оптимизация, долевое финансирование проектов, затраты на реализацию проекта, парные сравнения, ограничение по финансированию, максимизация суммарной приоритетности

### Введение. Постановка задачи

Социально-экономическое развитие на национальном и региональном уровне требует реализации значимых проектов, направленных на рост промышленного и сельскохозяйственного производства, улучшение инфраструктуры, транспортной доступности, охрану окружающей среды и обеспечение и рациональное природопользование и т. д. Эти проекты требуют существенных инвестиций, которые могут быть получены за счет бюджета и частных инвесторов [1].

В настоящее время в управлении экономикой используется достаточно широкий спектр инструментов, связанных с финансовым обеспечением проектов и программ [2], в том числе — экологической и социальной направленности. Среди таких источников привлечения средств наряду со средствами государ-

ственного бюджета различных уровней можно отметить собственные средства предприятий, государственно-частное партнерство, инвестиционные фонды, средства грантов, кредиты, средства населения и др. [3, 4].

Правительство Российской Федерации на заседании Госсовета 27 декабря 2017 г. обозначило в качестве приоритетной стратегической задачи развития страны повышение инвестиционной привлекательности регионов. На данном заседании указывалось, что при падении объема капиталовложений в России за три года на 7,9 %, в 21 регионе страны имеет место рост инвестиций. Лидируют Амурская, Архангельская, Вологодская, Калининградская, Ленинградская, Мурманская, Тульская область, Якутия, Кабардино-Балкарская, Ямало-Ненецкий автономный округ, в которых рост инвестиций составил около 40 %. Реализация

<sup>1</sup> © Новоселов А. Л., Потравный И. М., Новоселова И. Ю., Чавез Феррейра К. Й. Текст. 2018.

<sup>2</sup> Путин предостерег регионы от «долговых ям» // Российская газета. 2017.27.12 [Электронный ресурс].

такого подхода требует решения комплекса задач, направленных на усиление интереса частных инвесторов к участию в регионально-значимых проектах. При этом важнейшие приоритеты развития регионов — повышение качества жизни населения, обеспечение благоприятной окружающей среды, формирование удобных и комфортных условий для открытия и ведения бизнеса, запуск новых производств, создания новых рабочих мест, повышение доходов граждан.

В Стратегии экономической безопасности Российской Федерации на период до 2039 года, утвержденной Указом Президента Российской Федерации от 13 мая 2017 г. № 208, среди основных вызовов и угроз экономической безопасности отмечается недостаточный объем инвестиций в реальный сектор экономики, обусловленный неблагоприятным инвестиционным климатом, высокими издержками бизнеса, избыточными административными барьерами, неэффективной защитой права собственности, а также слабая инновационная активность. Одновременно в качестве одной из задач по развитию системы государственного управления, прогнозирования и стратегического планирования в сфере экономики намечено принятие комплекса дополнительных мер, направленных на деофшоризацию национальной экономики<sup>1</sup>. Реализуемые в регионах проекты должны создавать новые рабочие места, снижать нагрузку на окружающую среду, инициировать сопряженные проекты, увеличивать приток средств в бюджеты разных уровней.

В научной литературе уже получила развитие методология обоснования приоритетных проектов природоохранного инвестирования в условиях ограниченности финансовых ресурсов [5]. В настоящее время активно развивается финансирование такого рода проектов на основе государственно-частного партнерства.

Актуальные для развития регионов проекты связаны с созданием высокотехнологических производств, ростом сельскохозяйственного производства, развитием туризма, сохранением историко-культурных и природных объектов, добычей и транспортировкой полезных ископаемых, охраной окружающей среды

URL: <https://rg.ru/2017/12/27/putin-predostereg-regiony-ot-dolgovyh-iam.html>(обращение 27.12.2017).

<sup>1</sup> Стратегия экономической безопасности Российской Федерации на период до 2039 года. Утв. Указом Президента Российской Федерации от 13 мая 2017 г. № 208 [Электронный ресурс]. URL:<http://legalacts.ru/doc/ukaz-prezidenta-rf-ot-13052017-n-208-o-strategii/> (дата обращения 9.01.2018).

и экологической реабилитацией нарушенных территорий и др.

Обоснование и реализация приоритетных проектов с точки зрения экологических и социальных факторов позволяют, в свою очередь, снизить риски для благосостояния и территории проживания населения, например, риск бедности, риск нарушения здоровья, риск деиндустриализации и др. [6]. Инвестиционные проекты экологической направленности получили развитие в мировой экономике для решения проблем возмещения экологического вреда [7] в процессе деятельности горнодобывающих предприятий, для восстановления земель и реабилитации нарушенных территорий [8].

### Критерии оценки интересов заинтересованных сторон

К заинтересованным сторонам в рамках региона (субъекта Федерации, муниципального района, города) относятся население, государство в лице администрации региона и бизнес. Интересы заинтересованных сторон отчасти пересекаются, при этом предпочтения критериев оценки этих интересов различны для разных рассматриваемых сторон. Интересы инвестора связаны, прежде всего, с доходностью проекта и также инициированием новых проектов [9].

Администрация региона заинтересована в увеличении рабочих мест и доходов населения, снижении загрязнения окружающей среды инициировании новых проектов, росте инвестиций в экономическое развитие региона [10]. С позиции населения интерес представляют следующие критерии: рост рабочих мест и доходов населения, снижение загрязнения окружающей среды. Исходя из степени соответствия критериям, в которых заинтересованы население, государство в лице администрации региона и бизнес, будет осуществляться финансирование проектов и их оптимальный выбор.

Для решения данной задачи разработана следующая трехэтапная схема:

*Этап 1* — экспертная оценка значимости критериев для заинтересованных сторон и степени удовлетворения критерия при реализации социально-эколого-экономических проектов в регионе.

*Этап 2* — оценка степени предпочтительности проектов для каждой из заинтересованных сторон на основе используемой системы критериев и пропорций финансирования каждого из проектов со стороны государства и бизнеса.

*Этап 3* – формирование оптимального набора проектов с учетом их предпочтительности и структуры финансирования, а также предельных объемов направленных на реализацию этих проектов соинвесторами финансовых средств.

Рассмотрим численную реализацию каждого из этапов более подробно.

*Этап 1. Экспертная оценка значимости критериев для заинтересованных сторон и степени удовлетворения критерия при реализации социально-эколого-экономических проектов в регионе.*

Для математического представления особенностей используемых процедур введем условные обозначения:

—  $i = 1, 2, 3$  — множество заинтересованных сторон ( $i = 1$  — бизнес;  $i = 2$  — государство в лице администрации региона;  $i = 3$  — население);

—  $l = 1, 2, \dots, m$  — номера критериев;

—  $j = 1, 2, \dots, n$  — множество социально-эколого-экономических проектов, которые предполагается реализовать в регионе.

Поскольку проведение экспертных оценок — весьма сложная задача, для ее проведения целесообразно воспользоваться лексическими оценками, которые затем можно преобразовать в численные значения. В этих целях целесообразно воспользоваться теорией нечетких множеств и использовать нечеткие числа, которым ставятся в соответствие лексические оценки [11]. Данный подход успешно используется при решении разнообразных задач в социально-экономической сфере [12]. В данной работе были использованы нечеткие треуголь-

ные числа [13], которые дают оценки границ числового характеристики, то есть минимальное и максимальное значения с минимальной уверенностью, а также ожидаемое значение с максимальной уверенностью. Нечеткое треугольное число отмечается сверху символом « $\hat{\cdot}$ » и записывается в виде тройки чисел, например, для лексической оценки «интересен» соответствующее число имеет вид:  $\hat{B} = (B^{\min}, B^{av}, B^{\max}) = (0,00; 0,25; 0,50)$ , то уверенность в том, что значение оценки равно 0,00 или 0,50, равна нулю, а уверенность в том, что это значение будет равно 0,25, равна единице.

Для проведения экспертной оценки использовалась нечеткая оценка, с использованием разработанных шкал. В таблице 1 представлена шкала для оценки значимости критериев.

На рисунке 1 приведено графическое представление шкалы с указанием лексических оценок и соответствующих им нечетких треугольных чисел.

Предложенная шкала для оценки степени достижения критериев при реализации проектов имеет также пять лексических градаций, однако их формулировки иные (табл. 2).

В результате проведения экспертной оценки будут получены нечеткие матрицы оценок  $\hat{V}$  и  $\hat{W}$ , состоящие из следующих элементов:

$\hat{W}_{il}$  — элемент матрицы  $\hat{W}$ , показывающий оценку значимости критерия  $l$  для заинтересованной стороны  $i$  и представляющий треугольное число, соответствующее данной лексической оценке в соответствии с принятой шкалой (табл. 1);

Таблица 1

#### Шкала для оценки значимости критериев

Лексическая оценка значимости критерия	Соответствующее лексической оценке нечеткое треугольное число		
	минимальное (min)	ожидаемое (av)	максимальное (max)
Мало интересен	0,00	0,00	0,25
Интересен	0,00	0,25	0,50
Важен	0,25	0,50	0,75
Очень важен	0,50	0,75	1,00
Крайне важен	0,75	1,00	1,00

Таблица 2

#### Шкала для оценки степени достижения критериев при реализации проектов

Лексическая оценка степени достижения критериев при реализации проектов	Соответствующее лексической оценке нечеткое треугольное число		
	минимальное (min)	ожидаемое (av)	максимальное (max)
Незначительное	0,00	0,00	0,25
Небольшое	0,00	0,25	0,50
Существенное	0,25	0,50	0,75
Сильное	0,50	0,75	1,00
Очень сильное	0,75	1,00	1,00

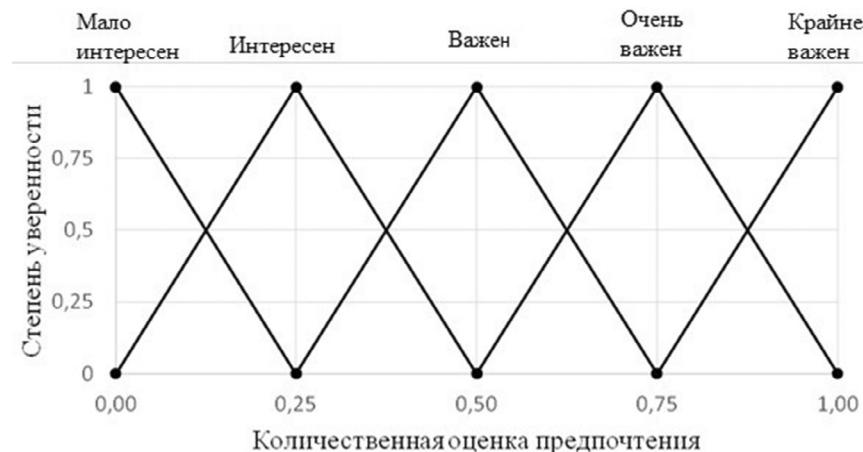


Рис. 1. Графическое представление шкалы для оценки предпочтительности критериев

$\hat{V}_{jl}$  — элемент матрицы  $\hat{V}$ , показывающий оценку степени достижения критерия  $l$  при реализации проекта  $j$  и представляющий треугольное число, соответствующее данной лексической оценке в соответствии с принятой шкалой (табл. 2).

*Этап 2. Оценка степени предпочтительности проектов для каждой из заинтересованных сторон на основе используемой системы критериев и пропорций финансирования каждого из проектов со стороны государства и бизнеса.*

Для решения данной задачи целесообразно рассчитать нечеткую матрицу  $\hat{A}$  соотношений между заинтересованными сторонами и потенциальными проектами. Каждый элемент данной матрицы представляет собой нечеткое треугольное число, определяемое по формуле:

$$\hat{A}_{ij} = \frac{\sum_{l=1}^m \hat{V}_{jl} \hat{W}_{il}}{\sum_{l=1}^m \hat{W}_{il}}, \quad i = 1, 2, 3; j = 1, 2, \dots, n. \quad (1)$$

Заметим, что  $\hat{A}_{ij}$  представляет собой взвешенную степень предпочтения проекта  $j$  заинтересованной стороной  $i$ . Числа  $\hat{A}_{1j}$  представляют оценки степени предпочтительности проектов  $j = 1, 2, \dots, n$  с позиции бизнеса; суммы  $\hat{A}_{2j} + \hat{A}_{3j}$  являются оценками степени предпочтительности проектов  $j = 1, 2, \dots, n$  с позиции государства. Для дальнейших расчетов следует перейти от нечетких треугольных чисел к точным значениям на основе расчета расстояния треугольных чисел от начала координат. Для этого рекомендуется воспользоваться следующей формулой преобразования треугольного числа  $\hat{B} = (B^{\min}, B^{\text{av}}, B^{\max}) = (0,00; 0,25; 0,50)$ :

$$\rho(\hat{B}) = 0,25(B^{\min} + 2B^{\text{av}} + B^{\max}). \quad (2)$$

Затраты на реализацию проектов справедливо устанавливать в соответствии с интерес-

ом каждой из сторон, то есть затраты на проект  $j$ , равные  $C_j$ , должны делиться между соинвесторами в следующем соотношении:

Финансирование от бизнеса:

$$C_j \frac{\rho(\hat{A}_{1j})}{\rho(\hat{A}_{1j}) + \rho(\hat{A}_{2j}) + \rho(\hat{A}_{3j})}. \quad (3)$$

Финансирование из бюджета:

$$C_j \frac{\rho(\hat{A}_{2j}) + \rho(\hat{A}_{3j})}{\rho(\hat{A}_{1j}) + \rho(\hat{A}_{2j}) + \rho(\hat{A}_{3j})}. \quad (4)$$

Полученные приоритеты позволяют выделить наиболее интересные проекты, соответствующие оценке интересов для заинтересованных сторон — бизнеса, государства и общества. Эти приоритеты должны определять формирование оптимального набора проектов с учетом ограничений по объему выделяемых средств из двух источников — средств бизнеса и из государственного бюджета.

*Этап 3. Формирование оптимального набора проектов с учетом их предпочтительности и структуры финансирования, а также предельных объемов направленных на реализацию этих проектов соинвесторами финансовых средств.*

Оптимальный набор проектов социально-экономического развития региона основывается на математической модели следующего вида. В качестве критерия оптимальности целесообразно принять максимизацию суммарного приоритета выбираемых проектов:

$$f(x) = \sum_{j=1}^n \rho(\hat{A}_{1j} + \hat{A}_{2j} + \hat{A}_{3j}) u_j \rightarrow \max, \quad (5)$$

где  $\rho(\hat{A}_{1j} + \hat{A}_{2j} + \hat{A}_{3j})$  — приоритет  $j$ -го проекта;  $u_j$  — искомая величина, которая принимает значение 1, если проект  $j$  выбирается для реализации, или значение 0 — в противном случае.

С учетом структуры финансирования каждого проекта из двух источников (например, бюджет и средства бизнеса), определяемой по формулам (3–4), ограничения по выбору проектов в рамках выделяемых на их реализацию финансовых средств представлены в (6–7).

Ограничение по финансированию проектов со стороны бизнеса:

$$\sum_{j=1}^n \left[ C_j \frac{\rho(\hat{A}_{1j})}{\rho(\hat{A}_{1j}) + \rho(\hat{A}_{2j}) + \rho(\hat{A}_{3j})} \right] u_j \leq B_1, \quad (6)$$

где  $B_1$  – объем финансирования проектов в регионе со стороны бизнеса.

Ограничение по финансированию из бюджета:

$$\sum_{j=1}^n \left[ C_j \frac{\rho(\hat{A}_{2j}) + \rho(\hat{A}_{3j})}{\rho(\hat{A}_{1j}) + \rho(\hat{A}_{2j}) + \rho(\hat{A}_{3j})} \right] u_j \leq B_2, \quad (7)$$

где  $B_2$  – объем финансирования проектов в регионе из бюджета региона.

В модели также необходимо учесть дискретность искомой переменной, которая может принимать значения 1 или 0:

$$u_j = \begin{cases} 1, & j = 1, 2, \dots, n. \\ 0, & \end{cases} \quad (8)$$

Разработанная оптимизационная модель (5–8) позволяет найти оптимальный набор социально-экологического-экономических проектов, которые финансируются из бюджета региона и средств бизнеса, а также обеспечивают максимальную суммарную величину приоритетности. Данная экономико-математическая модель является моделью линейного программирования с булевыми переменными. Для ее решения можно воспользоваться такими методами, как методы Лемке и Шпильберга [14], Фора и Мальгранжа [15] и др.

### Численный пример

Для детальной иллюстрации разработанного подхода формирования оптимального набора социально-экологического-экономических проектов с учетом софинансирования, состоящего из трех этапов, рассмотрим следующий пример. Пусть рассматривается восемь проектов социально-экономического развития. На первом этапе проводится экспертная оценка заинтересованности региональной администрации, населения и бизнеса в критериях, по которым проводится оценка этих проектов, а также степень достижения используемых критериев при реализации каждого из проектов. Оценка проводится с использованием лексических пе-

ременных и нечетких шкал, которые приведены в таблицах 1, 2. В таблице 3 представлена исходная информация для оценки приоритетности проектов.

Информация о степени достижения рассматриваемых критериев в лексических оценках приведена в таблице 4. В силу ограниченности объема статьи в таблицах приведены оценки по части проектов, что не мешает целостности восприятия численного примера.

Результаты нечеткой оценки соотношений между заинтересованными сторонами и потенциальными проектами социально-экономического развития региона были получены с помощью формулы (1) и приведены в таблице 5.

В условиях реализации инвестиционных проектов в Арктической зоне Российской Федерации заинтересованными сторонами могут выступать компании-ресурсопользователи (бизнес), коренные малочисленные народы Севера и их родовые общины (население) и органы власти различного уровня (администрация).

На основе данных, приведенных в таблице 5, необходимо найти точные значения на основе расчета расстояния треугольных чисел от начала координат по формуле (2) (табл. 6).

В первой строке таблицы 7 приведены требуемый объем инвестиций для реализации проектов социально-экономического развития региона. На основе формул (3–4) определяется долевое финансирование проектов (табл. 7).

Суммарный объем финансирования, который может быть выделен администрацией региона – не более 850 млрд руб., а бизнес может выделить не более 400 млрд руб.

На основе данных, приведенных в таблицах 6–8, сформирован численный вид модели (5–8) формирования оптимального набора проектов:

$$f(u) = 1,09u_1 + 1,40u_2 + 1,85u_3 + 1,54u_4 + 1,50u_5 + 1,09u_6 + 1,52u_5 + 1,33u_6 \rightarrow \max, \quad (9)$$

$$124,08u_1 + 27,59u_2 + 48,60u_3 + 104,78u_4 + 38,66u_5 + 77,68u_6 + 90,86u_7 + 68,77u_8 \leq 400, \quad (10)$$

$$75,92u_1 + 152,41u_2 + 191,40u_3 + 155,22u_4 + 121,34u_5 + 122,32u_6 + 129,14u_7 + 181,23u_8 \leq 850, \quad (11)$$

$$u_j = \begin{cases} 1, & j = 1, 2, \dots, 8. \\ 0, & \end{cases} \quad (12)$$

В результате решения задачи (9–12) в оптимальный план попали 1, 2, 3, 5, 6, 8-й проекты, которые позволяют достичь значения

Таблица 3

## Результаты оценки значимости критерии

Критерий	Заинтересованные стороны		
	бизнес	население	региональная администрация
Создание новых рабочих мест	Интересен	Крайне важен	Важен
Рост доходов населения	Интересен	Крайне важен	Крайне важен
Рост отчислений в бюджет	Мало интересен	Очень важен	Крайне важен
Возможности для нового проекта	Крайне важен	Важен	Важен
Привлечение инвестиций в регион	Интересен	Очень важен	Крайне важен
Рост рынка сбыта продукции	Очень важен	Интересен	Крайне важен
Рост доходов от проекта	Крайне важен	Интересен	Интересен
Улучшение состояния окружающей среды	Интересен	Очень важен	Очень важен

Таблица 4

## Степень достижения критериев при реализации проектов (фрагмент)

Критерии	Оценка степени удовлетворения критериев в разрезе проектов $j$			
	1	2	3	4
Создание новых рабочих мест	Незначительное	Сильное	Очень сильное	Небольшое
Рост доходов населения	Незначительное	Сильное	Очень сильное	Небольшое
Рост отчислений в бюджет	Незначительное	Существенное	Очень сильное	Сильное
Возможности для нового проекта	Сильное	Незначительное	Незначительное	Существенное
Привлечение инвестиций в регион	Очень сильное	Незначительное	Небольшое	Сильное
Рост рынка сбыта продукции	Существенное	Небольшое	Сильное	Небольшое
Рост доходов от проекта	Небольшое	Сильное	Сильное	Небольшое
Улучшение состояния окружающей среды	Небольшое	Существенное	Небольшое	Очень сильное

Таблица 5

## Фрагмент нечеткой оценки соотношений между заинтересованными сторонами и потенциальными проектами

Заинтересованная сторона	Нечеткие оценки заинтересованности в проектах $j$ , баллы											
	$j = 1$			$j = 2$			$j = 3$			$j = 4$		
	min	av	max	min	av	max	min	av	max	min	av	max
Бизнес	0,58	0,70	0,72	0,00	0,16	0,54	0,17	0,34	0,65	0,38	0,64	0,83
Население	0,00	0,13	0,44	0,44	0,64	0,82	0,53	0,75	0,82	0,16	0,46	0,72
Администрация	0,08	0,20	0,49	0,35	0,55	0,75	0,63	0,80	0,83	0,19	0,47	0,74

Таблица 6

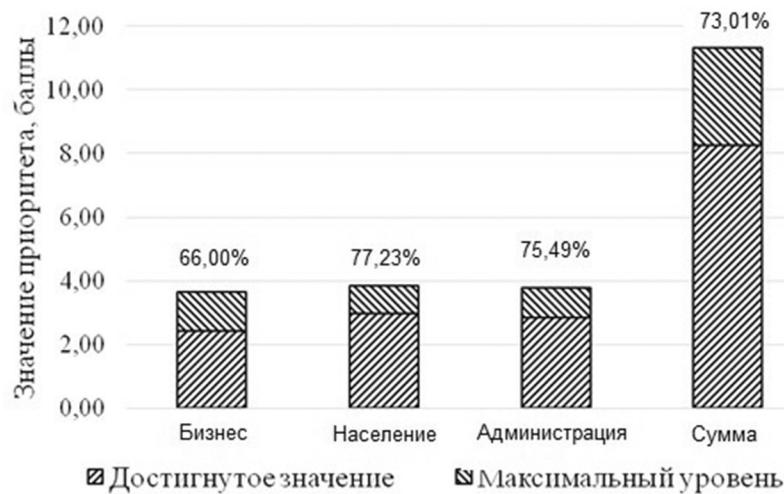
## Точные оценки приоритетности проектов

Заинтересованные стороны	Оценка приоритетности проектов $j = 1, 2, \dots, 8$ , баллы							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Бизнес	0,68	0,21	0,38	0,62	0,36	0,42	0,63	0,37
Население	0,17	0,64	0,71	0,45	0,60	0,36	0,43	0,50
Администрация	0,24	0,55	0,77	0,47	0,54	0,31	0,46	0,46
Сумма	1,09	1,40	1,85	1,54	1,50	1,09	1,52	1,33

Таблица 7

## Структура финансирования проектов заинтересованными сторонами

Показатель	Значение затрат на проект, млрд руб.							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Сумма затрат на проект	200,00	180,00	240,00	260,00	160,00	200,00	220,00	250,00
Финансирование бизнесом	124,08	27,59	48,60	104,78	38,66	77,68	90,86	68,77
Финансирование администрацией	75,92	152,41	191,40	155,22	121,34	122,32	129,14	181,23



**Рис. 2.** Оценка достижения максимального уровня предпочтения при найденном оптимальном наборе проектов

$f(u) = 8,27$  баллов, что составляет 73 % от максимального уровня, равного сумме приоритетности проектов (см. последнюю строку табл. 6) — 11,32 баллов. Детальная оценка степени достижения максимального уровня предпочтения проектов заинтересованными сторонами представлена на рисунке 2. Над столбцами диаграммы указан процент достижения максимальной возможной оценки предпочтения.

#### Практическое использование разработанного методического инструментария

Разработанный инструментарий был использован для обоснования и реализации ряда инвестиционных проектов промышленного освоения территории в Российской Арктике, в частности, в Республике Саха (Якутия). Для реализации всех трех этапов разработанного подхода использован программный комплекс в среде Excel, для которого авторами были написаны специальные макросы, позволяющие выполнять расчеты с задачей большой размерности.

В настоящее время активную инвестиционную политику в арктических регионах Республики Саха (Якутия) проводят такие компании, как АО «Алмазы Анабара» (входит в АК «АЛРОСА»), холдинг ООО «Арктик-Капитал» и др. Предложенные рекомендации по инвестиционному обеспечению проектов промышленного освоения территории в Арктике нашли отражение в обосновании механизмов и программ взаимодействия заинтересованных сторон в Анабарском национальном (долгано-эвенкийском) улусе (районе), Оленекском эвенкийском национальном районе, Булунском, Нижне-Янском, Среднеколымском и в других арктических

районах Республики Саха (Якутия). Такие механизмы реализации инвестиционных проектов могут стать основой для разработки соответствующих соглашений между бизнесом, органами власти и населением по социально-экономическому развитию территории, включая меры по содействию занятости, развитию экологической и социальной инфраструктуры, сохранению этноса и культуры коренных малочисленных народов Севера [16, 17]. Так, к примеру, в марте 2018 г. АО «Алмазы Анабара» подписало соглашения о социально-экономическом развитии с 4 районами: Булунским, Жиганским эвенкийским национальным, Оленекским эвенкийским национальным и Эвено-Бытантайским национальным районами Республики Саха (Якутии), которые станут основой для совместной работы во благо жителей арктических районов. В 2018 г. в рамках соглашения на социально-экономическое развитие улусов будет направлено более 100 млн руб. Использование этих средств имеет целевой характер — это софинансирование различных государственных программ, в которых участвуют районы, обновление жилищного фонда, транспортное обеспечение, а также другие направления, связанные с развитием инфраструктуры муниципалитетов. Подписанные документы являются дополнением в рамках долгосрочных соглашений с районами, которые были подписаны с ними ранее и будут реализованы на протяжении всего срока действия лицензий по недропользованию. Этот новый механизм был принят компанией для того, чтобы население, проживающее на территориях, было защищено на весь период недропользования. При этом бесспорными приоритетами остаются соблюдение экологических требований, переобучение

и трудоустройство местного населения в местах присутствия общества<sup>1</sup>.

В августе 2018 г. подписано Соглашение о сотрудничестве между АК «АЛРОСА» (ПАО) и Оленёкским районом республики. В рамках Соглашения между компанией «АЛРОСА» и Оленёкским районом предусмотрено финансирование улусу в течение пяти лет по 100 млн руб.

Такой подход может стать в определенном смысле моделью поведения и инвестирования для нового предприятия акционерного общества на Верхнемунском месторождении, прибыль от добычи алмазов которого будет работать на благо народа. Средства, поступающие району в рамках данного соглашения, станут помощью бизнеса для развития данной территории, прежде всего, инфраструктуры, социальных проектов [18, 19]. На эти средства осу-

ществляется строительство школы-сада в селе Харыялах, Этнокультурного центра в Олеңьке<sup>2</sup>.

Следует отметить, что Оленёкский эвенкийский национальный улус республики уже становится промышленным районом наряду с Ленским, Мирнинским и Алданским. На территории улуса разведку и добычу рассыпных алмазов ведет АО «Алмазы Анабара», осваивается Томторское месторождение редкоземельных металлов компанией ООО «Востокинжиниринг», активную геологоразведку проводит ООО «Арктик-Капитал» и РОСГЕОЛОГИЯ.

Реализация предложенных механизмов по финансированию экологически и социально значимых проектов на основе долевого финансирования создает основу для гармонизации интересов заинтересованных сторон и повышения качества жизни населения.

<sup>1</sup> На съезде народов Севера Якутии впервые подписано соглашение между недропользователем и национальными районами [Электронный ресурс]. URL: <http://yakutiakmns.org/archives/9146> (дата обращения: 27.08.2018)/

<sup>2</sup> Подписано Соглашение о сотрудничестве между «АЛРОСА» и Оленекским районом [Электронный ресурс]. URL: <http://yakutiakmns.org/archives/10432> (дата обращения: 29.08.2018)/

## Благодарность

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ, проект «Разработка экономического механизма согласования интересов государства и бизнеса для реализации региональных природоохранных проектов и программ» № 17-02-00010а ОГОН.

## Список источников

1. Partners in Development. How Donors Can Better Engage the Private Sector for Development in LDCs. — Frankfurt am Main: UN Global Compact, 2011. — 67 p.
2. A Guide to the Project Management Body of Knowledge. 5-th edition. — USA : Project Management Institute, 2013. — 616 p.
3. Михеева А. С., Аюшеева С. Н. Разработка методологии обоснования приоритетных территорий природоохранного инвестирования // Экономика устойчивого развития. — 2017. — № 2 (30). — С. 183–186.
4. Яшалова Н. Н. Источники финансирования экологических проектов// Финансы и кредит. — 2012. — № 17. — С. 55–61.
5. Renda A., Schrefler L. Public-Private Partnerships. Models and Trends in the European Union. — Brussels: European Parliament, 2006. — 15 p.
6. Методический инструментарий диагностики рисков для благосостояния личности и территории / Куклин А. А., Печеркина М. С., Тырсин А. Н., Сурина А. А. // Экономика региона. — 2017. — Т. 13, вып 4. — С. 1030–1043.
7. Novoselova I., Novoselov A. Estimation of Accumulated Environmental Damage: Methods and Experience // Journal of Environmental Management and Tourism. — 2016. — Vol. VII, Winter. — 4(16). — P. 619–624. — DOI:10.14505/JEMT.v7.4(16).08.
8. Тулупов А. С. Возмещение экологического вреда в экономике горного производства // Горный журнал. — 2017. — № 8. — С. 61–65.
9. Public-Private Partnerships in developing countries. The Hague: Ministry of Foreign Affairs of the Netherlands, 2014. — 28 p.
10. Sarr M., Noailly J. Innovation, Diffusion, Growth and the Environment: Taking Stock and Charting New Directions (Ed.) // Environmental and Resource Economics. — Vol. 66. — Issue 3. — P. 393–407.
11. Zadeh L. Precisiation // Studies in Fuzziness and Soft Computing. — Vol. 277. — 2012. — Pp. 41–72.
12. D'Onofrio P. A., Fronti I. G. Relationships between stakeholders and reports using fuzzy relations // Fuzzy Economic Review. — Vol. XVIII. — Iss. 2. — 2013. — Pp. 33–44.
13. Zemková B., Talašová J. Fuzzy Sets in HR Management // Acta Polytechnica Hungarica. — Vol. 8. — No. 3. — 2011. — Pp. 113–124.

14. Lemke C. E., Spielberg K. Direct Search Algorithms for Zero-One and Mixed-Integer Programming. — Operations Research. — 1967. — No 15. — Pp. 892–914.
15. Kofman A., Henri-Laborder A. Models and Methods of Operations Research. — Prentice-Hall, 1963. — 510 p.
16. Слепцов А. Н. Вопросы нормативного закрепления этнологической экспертизы в местах традиционного проживания и хозяйственной деятельности коренных малочисленных народов Севера на примере Якутии // Юрист. — 2017. — № 19. — С. 42–46.
17. Бурцева Е. И. Компенсация убытков, причиненных объединениям коренных малочисленных народов в условиях промышленного освоения территорий // Экономика природопользования. — 2018. — № 2. — С. 23–38.
18. Слепцов А. Н. Этнологическая экспертиза в местах традиционного проживания и традиционной хозяйственной деятельности народов Севера. Региональный опыт правового регулирования и правоприменительной практики // Евразийский юридический журнал. — 2013. — № 12 (67). — С. 71–75.
19. Проблема компенсации экологического и социального ущерба в Якутии, вызванного добычей алмазов / Бурцева Е. И., Кычкин В. Р., Федоров С. П. Бурцев И. С., Барашков Н. А. // Региональная экономика. — 2009. — № 40(133). — С. 8–17.

### Информация об авторах

**Новоселов Андрей Леонидович** — доктор экономических наук, профессор кафедры математических методов в экономике, Российский экономический университет им. Г. В. Плеханова; Scopus Author ID: 57190430945 (Российская Федерация, 117997, г. Москва, Стремянный пер., 36; e-mail: alnov2004@yandex.ru).

**Потравный Иван Михайлович** — доктор экономических наук, профессор кафедры управления проектами и программами, Российский экономический университет им. Г. В. Плеханова; Scopus Author ID: 56512250800 (Российская Федерация, 117997, г. Москва, Стремянный пер., 36; e-mail: ecoaudit@bk.ru).

**Новоселова Ирина Юрьевна** — доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры математических методов в экономике, Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова; Scopus Author ID: 57194756254 (Российская Федерация, 117997, г. Москва, Стремянный пер., 36; e-mail: iunov2010@yandex.ru).

**Чавез Ферреира Катерине Йешиа** — аспирант, Российский экономический университет им. Г. В. Плеханова (Российская Федерация / Боливия, 117997, г. Москва, Стремянный пер., 36; e-mail: yeschavezfe@gmail.com).

For citation: Novoselov, A. L., Potravny, I. M., Novoselova, I. Yu. & Chávez Ferreyra, K. Y. (2018). The Mechanism to Implement Environmental Investment Projects on the Basis of Equity Financing. Ekonomika regiona [Economy of Region], 14(4), 1488–1497

**A. L. Novoselov, I. M. Potravny, I. Yu. Novoselova, K. Y. Chávez Ferreyra**  
Plekhanov Russian University of Economics (Moscow, Russian Federation)

### The Mechanism to Implement Environmental Investment Projects on the Basis of Equity Financing

*The article deals with the problem of fair co-financing of socio-ecological and economic projects of a region, which is topical for the northern regions of Russia. At the same time, we solve the task of forming an optimal set of projects based on the fair sharing depending on the interest of business, state and society in the project implementation. In the process of analyzing the attractiveness of socio-environmental and economic development projects in a region, we have developed a scheme for solving this task. At the first stage, we recommend an expert assessment using the fuzzy scales developed by the authors. These scales allow to make a lexical assessment of the priority of criteria for assessing the development of a region and the degree to which the projects meet these criteria. In the second stage of calculations, the obtained expert assessments make it possible to determine a fair sharing in project financing. These shared assessments and project priorities allow developing a model of an optimal set of projects for the development of a region, taking into account the allocated financial resources. The system of expert assessments and models is implemented in the Excel-VBA program. This system has been applied to solve the problem of selecting social, environmental and economic development projects in the Russian Arctic regions.*

**Keywords:** regional development, business, state, society, priority, optimization, project equity financing, project implementation costs, paired comparisons, financing constraints, maximization of overall priority

### Acknowledgments

*The article has been supported by the Russian Foundation for Basic Research, the project “Development of an economic mechanism for coordinating the interests of the state and business for the implementation of regional environmental projects and programs” № 17-02-00010a, Department of Humanities and Social Sciences.*

### References

1. *Partners in Development. How Donors Can Better Engage the Private Sector for Development in LDCs.* (2011). Frankfurt am Main: UN Global Compact, 67.
2. *A Guide to the Project Management Body of Knowledge. 5-th edition.* (2013). USA: Project Management Institute, 616.
3. Mikheeva, A. S. & Ayusheeva, S. N. (2017). Razrabotka metodologii obosnovaniya prioritetnykh territoriy prirodooboronnogo investirovaniya [Development of a methodology for justifying priority territories for environmental investment]. *Ekonomika ustoychivogo razvitiya [Economics of sustainable development]*, 2(30), 183–186. (In Russ.)

4. Yashalova, N. N. (2012). Istochniki finansirovaniya ekologicheskikh proektorov [Sources of financing of ecological projects]. *Finansy i kredit [Finance and Credit]*, 17, 55–61. (In Russ.)
5. Renda, A. & Schrefler, L. (2006). *Public-Private Partnerships. Models and Trends in the European Union*. Brussels: European Parliament, 15.
6. Kuklin, A. A., Pecherkina, M. S., Tyrsin, A. N. & Surina, A. A. (2017). Metodicheskiy instrumentariy diagnostiki riskov dlya blagosostoyaniya lichnosti i territoriy [Methodological Tools for the Detection of Risks to the Welfare of the Individuals and the Territory of Residence]. *Ekonomika regiona [Economy of Region]*, 13(4), 1030–1043. (In Russ.)
7. Novoselova, I. & Novoselov, A. (2016, Winter). Estimation of Accumulated Environmental Damage: Methods and Experience. *Journal of Environmental Management and Tourism*, VII, 4(16), 619–624. DOI:10.14505/JEMT.v7.4(16).08.
8. Tulupov, A. S. (2017). Vozmeshchenie ekologicheskogo vreda v ekonomike gornogo proizvodstva [Compensation for environmental damage in the economy of mining]. *Gornyy zhurnal [Mining Journal]*, 8, 61–65. (In Russ.)
9. *Public-Private Partnerships in developing countries*. (2014). The Hague: Ministry of Foreign Affairs of the Netherlands, 28.
10. Sarr, M. & Noailly, J. (2017). Innovation, Diffusion, Growth and the Environment: Taking Stock and Charting New Directions (Editorial). *Environmental and Resource Economics*, 66(3), 393–407.
11. Zadeh, L. (2012). Precisation. *Studies in Fuzziness and Soft Computing*, 277, 41–72.
12. D'Onofrio, P. A. & Fronti, I. G. (2013). Relationships between stakeholders and reports using fuzzy relations. *Fuzzy Economic Review*, XVIII(2), 33–44.
13. Zemková, B. & Talašová, J. (2011). Fuzzy Sets in HR Management. *Acta Polytechnica Hungarica*, 8(3), 113–124.
14. Lemke, C. E. & Spielberg, K. (1967). Direct Search Algorithms for Zero-One and Mixed-Integer Programming. *Operations Research*, 15, 892–914.
15. Kofman, A. & Henri-Laborder, A. (1963). *Models and Methods of Operations Research*. Prentice-Hall, 510.
16. Sleptsov, A. N. (2017). Voprosy normativnogo zakrepleniya etnologicheskoy ekspertizy v mestakh traditsionnogo prozhivaniya i khozyaystvennoy deyatelnosti korennyykh malochislennykh narodov Severa na primere Yakutii [Issues of Statutory Establishment of Ethnologic Examination in Places of Traditional Residence and Business Activity of Indigenous Small-Numbered Peoples of the North on Example of Yakutia]. *Yurist [Jurist]*, 19, 42–46. (In Russ.)
17. Burtseva, E. I. (2018). Kompensatsiya ubytkov, prichinennykh obedineniyam korennyykh malochislennykh narodov v usloviyakh promyshlennogo osvoeniya territoriy [Compensation of losses caused to associations of indigenous peoples in terms of industrial development of the area]. *Ekonomika prirodopolzovaniya [Environmental economics]*, 2, 23–38. (In Russ.)
18. Sleptsov, A. N. (2013). Etnologicheskaya ekspertiza v mestakh traditsionnogo prozhivaniya i traditsionnoy khozyaystvennoy deyatelnosti narodov Severa. Regionalnyy opyt pravovogo regulirovaniya i pravoprimenitelnoy praktiki [Ethnological expertise at the places of traditional habitat and traditional economic activity of the peoples of the North: regional experience of legal regulation and practice]. *Evraziyskiy yuridicheskiy zhurnal [Eurasian Law Journal]*, 12(67), 71–75. (In Russ.)
19. Burtseva, E. I., Kychkin, V. R., Fedorov, S. P., Burtsev, I. S. & Barashkov, N. A. (2009). Problema kompensatsii ekologicheskogo i sotsialnogo ushcherba v Yakutii, vyzvannogo dobychey almazov [The problem of compensation for environmental and social damage in Yakutia caused by diamond mining]. *Regionalnaya ekonomika [Regional economy]*, 40(133), 8–17. (In Russ.)

## Authors

**Andrey Leonidovich Novoselov** — Doctor of Economics, Professor, Department of Mathematical Methods in Economics, Russian Plekhanov University of Economics; ScopusAuthorID: 57190430945 (36, Stremskaya Lane, Moscow, 117997, Russian Federation; e-mail: alnov2004@yandex.ru).

**Ivan Mikhaylovich Potravny** — Doctor of Economics, Professor, Department of Management of Projects and Programs, Russian Plekhanov University of Economics; ScopusAuthorID: 56512250800 (36, Stremskaya Lane, Moscow, 117997, Russian Federation; e-mail: ecoaudit@bk.ru).

**Irina Yuryevna Novoselova** — Doctor of Economics, Associate Professor, Professor, Department of Mathematical Methods in Economics, Russian Plekhanov University of Economics; ScopusAuthorID: 57194756254 (36, Stremskaya Lane, Moscow, 117997, Russian Federation; e-mail: iunov2010@yandex.ru).

**Katherine Yeshia Chávez Ferreyra** — PhD Student, Russian Plekhanov University of Economics; ORCID: 0000-0002-5606-9280 (36, Stremskaya Lane, Moscow, 117997, Russian Federation; e-mail: yeschavezfe@gmail.com).