

DOI: 10.26794/1999-849X-2020-13-3-123-135
УДК 330.15(045)
JEL C61, D74, Q32

Модель развития добывающего региона на основе консолидации бизнеса и населения

И.Ю. Новоселова^{а, б}, А.Л. Новоселов^с, А.А. Авраменко^б

^а Финансовый университет, Москва, Россия;

^б МГИМО (Университет) МИД России, Москва, Россия;

^с Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова, Москва, Россия

^а<https://orcid.org/0000-0002-5054-0676>; ^б<https://orcid.org/0000-0001-5862-5466>;

^с<https://orcid.org/0000-0003-1495-4836>

АННОТАЦИЯ

Предмет исследования – добыча редкоземельных материалов, углеводородного сырья и других полезных ископаемых, обеспечивающая эффективное развитие всех отраслей экономики и дающая значительный вклад в федеральный бюджет страны. В каждом из 12 национальных проектов Российской Федерации особое внимание уделяется освоению природных ресурсов арктической зоны страны. Для предотвращения перехода региона к социально-экономической депрессии после завершения эксплуатации недр должно быть обеспечено качественно иное взаимодействие горного бизнеса и населения региона посредством выполнения государственного проекта «Социально-экономическое развитие Арктической зоны Российской Федерации». *Цели работы* – разработка методического обеспечения для устранения конфликтов и достижения гармоничного развития добывающего региона на основе консолидации усилий добывающих компаний и населения, а также рассмотрение механизма формирования проектов социально-экономического развития с учетом интересов добывающей компании и населения. *В результате исследования* разработана принципиальная схема такого механизма и предложен пошаговый процесс выработки консолидированного решения, основанный на экспертных оценках и оптимизационной модели формирования оптимального набора проектов, которая будет полезна для реализации национальных проектов. Особенностью разработанного процесса реализации механизма выработки консолидированного решения является логическая и информационная связь шагов проведения расчетов, в процессе осуществления которых определяются состав и приоритеты критериев заинтересованности добывающей компании и населения, оценивается вклад проектов в достижение критериев заинтересованности, формируется оптимальный набор проектов на основе решения оптимизационной задачи согласно критериям минимизации суммарных затрат на реализацию выбранных проектов и максимизации их суммарной важности для населения региона. Экспертные оценки базируются на методе анализа иерархий. Оптимизационный выбор осуществляется на базе модели векторной оптимизации с булевыми переменными. В статье приведен численный пример, который раскрывает особенности проведения расчетов в соответствии с разработанной последовательностью консолидированного выбора проектов социально-экономического развития региона.

Ключевые слова: добывающая компания; социально-экономическое развитие; добывающий регион; консолидация бизнеса и населения; критерии оптимальности; матрицы попарных сравнений

Для цитирования: Новоселова И.Ю., Новоселов А.Л., Авраменко А.А. Модель развития добывающего региона на основе консолидации бизнеса и населения. *Экономика. Налоги. Право.* 2020;13(3):123-135. DOI: 10.26794/1999-849X-2020-13-3-123-135

Model of the Mining Region Development Based on Consolidation of Business and Population

I.Y. Novoselova^{a,b}, A.L. Novoselov^c, A.A. Avramenko^b

^a Financial University, Moscow, Russia

^{a,b} MGIMO (University) of Russian Foreign Ministry, Moscow, Russia;

^c Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia

^a <https://orcid.org/0000-0002-5054-0676>; ^b <https://orcid.org/0000-0001-5862-5466>;

^c <https://orcid.org/0000-0003-1495-4836>

ABSTRACT

The subject of the research is mining of mineral resources, primarily rare earth materials, hydrocarbons and other minerals, which ensures the effective development of all sectors of the economy and makes a significant contribution to the Federal budget of the country. In each of the 12 national projects of the Russian Federation, special attention is paid to the development of natural resources in the Arctic zone of the country. To prevent the transition of the region to a socio-economic depression after the completion of mining operations, a qualitatively different interaction between the mining business and the population of the region should be provided. This is the purpose of the state project "Socio-economic development of the Arctic zone of the Russian Federation". *The purpose of the work* is development of methodological support for resolving conflicts and achieving harmonious development of the extractive region based on the consolidation of the efforts of extractive companies and the population, as well as consideration of the mechanism for forming socio-economic development projects taking into account the interests of the extractive company and the population. The study developed a schematic diagram of such a mechanism and given step-by-step process of developing a consolidated decision, based on expert assessments and optimization models of the optimum set of projects, which will be useful for the implementation of national projects. The peculiarity of the process of implementing a mechanism to develop consolidated decision is the logical and informational relationship of the steps of calculations, which determines the content and priorities of the criteria of interest of the mining company and the population, assessing the contribution of projects to the achievement of criteria of interest, the optimal set of projects based on problem solving according to the criteria minimize the total cost of implementation of the selected projects and maximize their total importance for the population of the region. Expert evaluations are based on the hierarchy analysis method. Optimization selection is based on a vector optimization model with Boolean variables. The article presents a numerical example that reveals the features of calculations in accordance with the developed sequence of consolidated selection of projects for socio-economic development of the region.

Keywords: mining company; socio-economic development: mining region; consolidation of business and population; optimality criteria; matrix of pairwise comparisons

For citation: Novoselova I.Y., Novoselov A.L., Avramenko A.A. Model of the mining region development based on consolidation of business and population. *Ekonomika. Nalogi. Pravo = Economics, taxes & law*. 2020; 13(3):123-135. (In Russ.). DOI: 10.26794/1999-849X-2020-13-3-123-135

ВВЕДЕНИЕ

Регионы, обладающие значительными природными ресурсами, в первую очередь запасами углеводородного сырья и редкоземельных материалов, относятся к ресурсным регионам [1, 2]. Если в структуре экономики региона горное производство является доминирующим, регион называется добывающим (ресурсным) [3]. Основными нефтедобывающими регионами России являются Ханты-Мансийский и Ямало-Ненецкий АО, Красноярский край, Сахалин. Крупнейшие месторождения природного газа нахо-

дятся в Ямало-Ненецком АО (Уренгой, Ямбург, Бованенсковское месторождения), Республике Саха (Якутия), Иркутской области, Красноярском крае. В ряде других регионов (Приволжском, Дальневосточном, Южном, Северо-Западном, Дальневосточном федеральных округах) России также проводится добыча природного газа. Подавляющий объем запасов редкоземельных металлов (далее — РЗМ) сосредоточен в Мурманской области, Республике Саха (Якутия) и Иркутской области. Перспективные объекты для наращивания сырьевой базы РЗМ имеются в Крас-

ноярском крае и Республике Тыва. В 2023 г. планируется начало добычи на месторождениях Зашихинском в Иркутской области и Томтор (северо-запад Якутии). Запасы Зашихинского месторождения РЗМ — 33,5 млн т руды с высоким содержанием ниобия и тантала. Таким образом, только краткий обзор трех видов природных ресурсов, имеющих важнейшее значение для развития отраслей экономики страны, позволяет выделить значительное число регионов, которые относятся к категории добывающих. Новые месторождения находятся в арктической зоне страны, поэтому во всех национальных проектах большое внимание уделяется различным аспектам развития данного региона. Эксплуатация Северного морского пути, строительство Северного широтного хода ориентированы на развитие арктического региона. При этом возможен вариант исключительно развития горного бизнеса в добывающем регионе либо сочетания добычи минеральных ресурсов с развитием и эффективным функционированием других отраслей экономики [4]. В первом случае моноразвитие региона приводит к социально-экономической депрессии при истощении запасов природных ресурсов, во втором случае за счет других отраслей экономики, не связанных с горным бизнесом, регион может продолжить социально-экономическое развитие. Важным аспектом функционирования любой отрасли экономики, в том числе горного бизнеса, является социальная ответственность предприятий перед населением добывающего региона, которая состоит в сокращении загрязнения окружающей среды в зоне ответственности добывающей компании, обеспечении населения медицинскими услугами и услугами связи, в прямых выплатах компенсаций за упущенные выгоды и др. [5]. ПАО «Транснефть» в период 2014–2019 гг. перечислило в бюджет Ямало-Ненецкого округа около 22 млрд руб., что свидетельствует о заинтересованности горнодобывающих компаний в развитии социальной сферы арктических регионов.

В добывающих регионах происходит естественный процесс сокращения объема извлечения нефти и газа [6]. Для роста коэффициента извлечения углеводородного сырья применяются все более эффективные методы увеличения нефте- и газоотдачи. Это продлевает срок рентабельной эксплуатации месторождений полезных ископаемых. Кроме того, в границах большого месторождения открываются новые месторождения, которые зачастую являются низкодебитными (малыми или средними). Наступает момент, когда

рентабельных месторождений не остается и горный бизнес покидает регион.

В настоящее время добывающие компании реализуют компенсационные меры коренному населению — денежные выплаты, снабжение населения транспортными средствами, охотничьим и рыболовным снаряжением, организуют связь и фельдшерские пункты. В последнее время наметился переход к участию населения в выборе компенсационных мер, что позволяет применять наиболее действенные компенсационные меры [7]. Однако эти меры, несмотря на их необходимость, действенны до тех пор, пока добывающая компания находится в регионе. Когда деятельность добывающих компаний завершается, население остается без развитой экономики и социальных предприятий. Для реализации государственного проекта «Социально-экономическое развитие Арктической зоны Российской Федерации» и предотвращения перехода региона в состояние социально-экономической депрессии после завершения эксплуатации недр, необходимо качественно иное взаимодействие горного бизнеса и населения региона, которое должно обеспечить гармонизацию бизнеса и общества, заложить экономический фундамент в социально-экономическое развитие региона после завершения добычи полезных ископаемых в регионе [8]. С этой целью необходима консолидация горного бизнеса и населения, позволяющая совместно находить решения по добыче полезных ископаемых и реализации социально-экономических проектов за рамками горной деятельности. Механизм консолидации бизнеса и общества обеспечит высокую заинтересованность населения в развитии добычи полезных ископаемых в регионе, даст импульс к созданию эффективной многоотраслевой экономики в регионе. Реализация этого механизма базируется на их тесном взаимодействии и выработке общих решений по реализации проектов социально-экономического развития региона и планов добычи полезных ископаемых.

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ СОВМЕСТНОГО ПОИСКА РЕШЕНИЙ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА

Консолидация добывающей компании и населения региона предполагает совместную оценку и выбор проектов, которые представляют интерес как для компании, так и для населения региона [9], и могут быть связаны с добывающей деятельностью (строительство железной дороги, речного порта и т.д.)

Таблица 1 / Table 1

Возможные критерии оценки интересов добывающей компании и населения при выборе проектов регионального развития / Possible criteria for assessing the interests of the mining company and the population when choosing regional development projects

Заинтересованные стороны / Interested parties	Наименование критериев оценки заинтересованности сторон / The name of the criteria for assessing the interest of the parties
Добывающая компания / Mining company	Расширение территории добычи
	Снижение возможности конфликта
	Наращивание инвестиций в добычу
	Рост престижа компании в России и за рубежом
Население региона / Population of region	Развитие сельскохозяйственных предприятий
	Развитие промышленных предприятий
	Рост социальной помощи
	Снижение загрязнения окружающей среды

Источники / Source: составлено авторами / compiled by the authors.

компаний или представлять собой самостоятельные проекты, направленные на формирование нового или расширение существующего производства, создание новых рабочих мест, не связанных с добычей полезных ископаемых, например посредством строительства жилых домов и инфраструктуры для улучшения условий проживания в регионе и т.д. В зависимости от региона критерии оценки выбора проектов могут быть различными. В табл. 1 приведен пример оценочных критериев для добывающей компании и населения региона.

Исходя из критериев, которые формулируют заинтересованные стороны, необходимо провести оценку приоритетности проектов, ориентированных на социально-экономическое развитие региона [10]. При этом целесообразно учитывать первостепенное значение оценки важности проектов со стороны населения. Такая оценка должна проводиться исходя из критериев заинтересованности населения региона в решении социальных и экономических проблем.

В то же время социально-экономические проекты открывают новые возможности для добывающих компаний в регионе [11, 12].

С учетом указанных особенностей следует одновременно минимизировать суммарные затраты и максимизировать суммарную важность оптимального набора проектов. Общая схема выбора социально-экономических проектов развития региона с учетом

интереса населения и добывающей компании представлена на рисунке.

Для осуществления приведенной на рисунке последовательности формирования системы проектов развития региона разработана формализованная последовательность шагов, которая приведена ниже.

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ШАГОВ РЕШЕНИЯ ПОСТАВЛЕННОЙ ЗАДАЧИ

В общем случае обозначим множество критериев для добычной компании $i \in J_{доб}$, а множество критериев для населения — $j \in J_{нас}$. Эти критерии имеют различную приоритетность, для оценки которой целесообразно воспользоваться методом попарных сравнений [13].

Шаг 1. С тем чтобы оценить приоритетность критериев предлагается для населения и для добычной компании (см. табл. 1) сформировать обратно симметричные матрицы попарных сравнений критериев: $A_{нас} = (a_{jk}^{нас})$, $j, k \in J_{нас}$ и $B_{доб} = (b_{il}^{доб})$, $i, l \in J_{доб}$. На главной диагонали этих матриц стоят единицы, а симметричные значения взаимнообратные. Есть возможность использования нечетких оценок при формировании матриц попарного сравнения [14]. При оценке приоритетности используется шкала Т. Саати (табл. 2).

Если эксперт сомневается в выборе между соседними лексическими оценками, он может осуществить выбор между этими оценками, и численное значение будет четным числом, равным среднему арифметиче-



Рис. / Fig. Последовательность решения задачи совместного выбора проектов социально-экономического развития региона / The sequence of solving the problem of joint selection of projects for socio-economic development of the region

Источники / Source: составлено авторами / compiled by the authors.

скому между численными значениями альтернативных вариантов. Например, если эксперт сомневается в выборе ответа между оценками «Существенное превосходство критерия снижения возможности конфликта над критерием роста престижа компании в России и за рубежом» и «Значительное превосходство критерия снижения возможности конфликта над критерием роста престижа компании в России и за рубежом», численная оценка его суждения будет

$$\text{равна } \frac{5+7}{2} = 6.$$

Приоритетность критериев для населения ρ_j^{nac} и добывающей компании $\rho_i^{доб}$ определяются по формулам:

$$\rho_j^{nac} = \frac{\sqrt[n_{nac}]{\prod_{k \in J_{nac}} a_{jk}^{nac}}}{\sum_{j \in J_{nac}} \sqrt[n_{nac}]{\prod_{k \in J_{nac}} a_{jk}^{nac}}}; \quad (1)$$

$$\rho_i^{доб} = \frac{\sqrt[n_{доб}]{\prod_{l \in J_{доб}} b_{il}^{доб}}}{\sum_{i \in J_{доб}} \sqrt[n_{доб}]{\prod_{l \in J_{доб}} b_{il}^{доб}}}, \quad (2)$$

где $n^{доб}$ (n^{nac}) — число критериев оценки заинтересованности компании (населения региона).

Шаг 2. Необходимо оценить важность проектов социально-экономического развития $s = 1, 2, \dots, S$. В качестве экспертов выступают представители населения. Экспертные оценки целесообразно проводить с помощью метода анализа иерархий Т. Саати. Система критериев, по которым население проводит оценку, приведена в табл. 1, а их важность определяется на шаге 1 по формуле (1). Для каждого критерия проводится оценка проектов на основе их сравнения с использованием обратно симметричной матрицы попарных сравнений $C_j = (c_{jsr}^{nac})$, $j \in J_{nac}$, которые позволяют найти приоритеты проектов μ_{js} по формуле

Таблица 2 / Table 2

Шкала сравнительной оценки критериев интереса / Benchmark for Interest Criteria

Лексическая оценка / Lexical assessment	Численное значение / Numerical value
Равная важность критериев	1
Некоторое превосходство одного критерия над другим	3
Существенное превосходство одного критерия над другим	5
Значительное превосходство одного критерия над другим	7
Очень сильное превосходство одного критерия над другим	9

Источники / Source: составлено авторами / compiled by the authors.

$$\mu_{js} = \frac{\sqrt[S]{\prod_{r=1,2,\dots,S} c_{jsr}}}{\sum_{s=1}^S \sqrt[S]{\prod_{r=1,2,\dots,S} c_{jsr}}}. \quad (3)$$

Шаг 3. Определение важности проектов с точки зрения интересов населения по формуле:

$$\alpha_s = \sum_{j \in J_{nac}} \rho_j^{nac} \mu_{js}. \quad (4)$$

Шаг 4. Удовлетворение критериев учета интересов населения, позволяющее в определенной степени достичь критериев добывающей компании. Для этого следует воспользоваться экспертной оценкой вклада β_{ij} критериев $j \in J_{nac}$ в достижение $i \in J_{доб}$, причем $\sum_{j \in J_{nac}} \beta_{ij} = 1$.

Шаг 5. Оценка d_{is} вклад s -го проекта в достижение i -го критерия с учетом его приоритета интереса добывающей компании рассчитывается по формуле:

$$d_{is} = \sum_{j \in J_{nac}} \mu_{js} \beta_{ij} \quad (5)$$

Шаг 6. Определение системы проектов, которые позволяют удовлетворить двум критериям — критерию минимизации суммарных затрат на реализацию проектов социально-экономического развития региона и критерию максимизации суммарной приоритетности выбираемых для реализации проектов. Критерий минимизации суммарных затрат записывается следующим образом:

$$f_{инв}(x) = \sum_{s=1}^S z_s x_s \rightarrow \min, \quad (6)$$

где z_s — затраты на реализацию s -го социально-экономического проекта, $s = 1, 2, \dots, S$; x_s — искомая переменная, принимающая значение 1, если s -й проект выбирается в набор оптимальных проектов или 0 — в противном случае.

Формализация критерия максимизации суммарной важности выбираемых для реализации проектов имеет вид:

$$f_{nac}(x) = \sum_{s=1}^S \alpha_s x_s \rightarrow \max. \quad (7)$$

Выбираемые проекты должны удовлетворять ограничениям степени удовлетворения интересов добывающей компании, т.е. суммарная оценка важности выбранных проектов должна быть не меньше, чем приоритет критерия:

$$\sum_{s=1}^S d_{is} x_s \geq \rho_i^{доб}, i \in J_{доб}. \quad (8)$$

Область изменения искомых переменных определяется по формуле

$$x_s = \begin{cases} 1, & \text{проект выбран} \\ 0, & \text{в противном случае.} \end{cases} \quad (9)$$

Таблица 3 / Table 3

Затраты на реализацию проектов социально-экономического развития, предлагаемых для реализации в регионе / Costs for the implementation of socio-economic development projects proposed for implementation in the region

Номер проекта / Project number	Название проекта / The name of the project	Затраты, млн руб. / Costs, million rubles
1	Строительство предприятия по производству плазменных панелей	510,00
2	Строительство молочной фермы	290,00
3	Строительство ТЭЦ на природном газе из не востребовавшего (малого) месторождения	450,00
4	Строительство нового медицинского центра	300,00
5	Строительство жилого фонда	430,00
6	Ремонт и новое оборудование школы	240,00

Источники / Source: составлено авторами / compiled by the authors.

Сформированная оптимизационная модель относится к моделям линейного программирования векторной оптимизации [15]. Для решения данной задачи необходимо провести масштабирование критериев. Масштабированные критерии должны находиться в интервале от 0 до 1, измеряться в долях и иметь одинаковое направление оптимизации. В результате критерии (6, 7) можно заменить на следующий критерий и два ограничения:

$$\beta \rightarrow \min; \quad (10)$$

$$\beta \geq \frac{\sum_{s=1}^S z_s x_s - F_{инв}^{\min}}{1 - F_{инв}^{\min}}; \quad (11)$$

$$\beta \geq \frac{1 - \sum_{s=1}^S \alpha_s x_s}{1 - F_{нас}^{\min}}, \quad (12)$$

где β – минимизируемая переменная, имеющая смысл максимального из отклонений от лучшего значения для рассматриваемых критериев; $F_{инв}^{\min}$ ($F_{нас}^{\min}$) – минимальное суммарное значение инвестиций (суммарной важности проектов с позиции населения), которое достигается при удовлетворении ограничений (8, 9).

В результате получена более простая задача оптимального выбора проектов социально-экономического

развития (8–12). Для решения данной задачи целесообразно воспользоваться методом случайного поиска.

**ПРИМЕР РЕАЛИЗАЦИИ
ПРЕДЛОЖЕННЫХ МОДЕЛЕЙ
И АЛГОРИТМОВ ФОРМИРОВАНИЯ
ОПТИМАЛЬНОГО НАБОРА
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ
ПРОЕКТОВ РАЗВИТИЯ
ДОБЫВАЮЩЕГО РЕГИОНА**

В качестве примера рассмотрим добывающий регион, в котором проведен ряд круглых столов представителей населения и специалистов нефтедобывающей компании, где была предложена реализация шести проектов, затраты по которым приведены в табл. 3.

При использовании обратно симметричных матриц на шаге 1 определяются веса критериев (из табл. 1) для населения и региональных властей. В табл. 4, 5 приведены обратно симметричные матрицы оценки критериев и в последних колонках – оценки приоритетности критериев по формулам (1, 2).

Оценка важности проектов социально-экономического развития с позиции населения проводится в соответствии с шагами 2, 3. При этом по каждому критерию в отдельности осуществляется сравнение проектов с использованием шкалы из табл. 1. Затем результаты этих оценок, найденные по формуле (3), сводятся в табл. 5. В последней строке таблицы указаны приоритеты критериев заинтересованности

Таблица 4 / Table 4

Расчет приоритетности критериев оценки заинтересованности добывающей компании /
Calculation of the priority criteria for evaluating the interest of a mining company

Критерии оценки заинтересованности добывающей компании / Mining Company Interest Criteria	Критерии оценки заинтересованности добывающей компании / Mining Company Interest Criteria				Вес критерия / Criterion weight $\rho_i^{доб}$
	1	2	3	4	
Расширение территории добычи	1,000	0,200	5,000	1,000	0,221
Снижение возможности конфликта	5,000	1,000	3,000	2,000	0,436
Наращивание инвестиций в добычу	0,200	0,333	1,000	0,333	0,103
Рост престижа компании в России и за рубежом	1,000	0,500	3,000	1,000	0,240

Источники / Source: составлено авторами / compiled by the authors.

Таблица 5 / Table 5

Расчет приоритетности критериев оценки заинтересованности населения региона /
Calculation of the priority criteria for assessing the interest of the population of the region

Критерии оценки заинтересованности населения / Criteria for assessing public interest	Критерии оценки заинтересованности населения / Criteria for assessing public interest				Вес критерия / Criterion weight $\rho_j^{нас}$
	1	2	3	4	
Развитие сельскохозяйственных предприятий	1,000	0,200	2,000	2,000	0,155
Развитие промышленных предприятий	5,000	1,000	8,000	7,000	0,672
Рост социальной помощи	0,500	0,125	1,000	3,000	0,108
Снижение загрязнения окружающей среды	0,500	0,143	0,333	1,000	0,065

Источники / Source: составлено авторами / compiled by the authors.

населения, рассчитанные в табл. 4. Важность проектов, определенная по формуле (4), приведена в последнем столбце табл. 6.

В табл. 7 отражены оценки вклада критериев интересов населения в реализацию критериев добывающей компании в соответствии с требованиями, указанными в шаге 4: построчные суммы оценок вклада равны единице.

В соответствии с шагом 5 на основе информации табл. 6 и 7 определяется оценка вклада проекта социально-экономического развития региона (табл. 8) в реализацию критериев заинтересованности добывающей компании по формуле (6).

Выполненные подготовительные расчеты позволяют перейти к формированию оптимального набора проектов социально-экономического развития с учетом интересов добывающей компании и населения региона. Исходя из затрат на реализацию проектов, приведенных в табл. 2, формируется критерий мини-

мизации суммарных затрат на проекты социально-экономического развития:

$$f_{инв}(x) = 510x_1 + 290x_2 + 450x_3 + 300x_4 + 430x_5 + 240x_6 \rightarrow \min.$$

На основе суммарной важности для населения, полученной в табл. 5, формируется критерий максимизации оптимального набора проектов:

$$f_{нас}(x) = 0,279x_1 + 0,167x_2 + 0,201x_3 + 0,060x_4 + 0,035x_5 + 0,255x_6 \rightarrow \max.$$

Суммарный вклад выбираемых проектов социально-экономического развития региона в реализацию критериев заинтересованности добывающей компании (табл. 7) должен быть не меньше, чем

Таблица 6 / Table 6

Оценка важности проектов социально-экономического развития населения региона / Assessment of the importance of socio-economic development projects by the population of the region

Название проекта / The name of the project	Критерии оценки заинтересованности населения / Criteria for assessing public interest				Важность проектов / The importance of projects
	1	2	3	4	
Строительство предприятия по производству плазменных панелей	0,279	0,289	0,234	0,262	0,279
Строительство молочной фермы	0,174	0,161	0,199	0,167	0,167
Строительство ТЭЦ на газе из невостребованного (малого) месторождения	0,184	0,209	0,195	0,172	0,201
Строительство нового медицинского центра	0,058	0,060	0,064	0,058	0,060
Строительство жилого фонда	0,041	0,033	0,044	0,041	0,036
Ремонт и новое оборудование школы	0,264	0,248	0,264	0,300	0,255
Вес критерия $\rho_j^{нас}$	0,155	0,672	0,108	0,065	—

Источники / Source: составлено авторами / compiled by the authors.

Таблица 7 / Table 7

Результаты оценки вклада критериев интересов населения в реализацию критериев добывающей компании / Results of assessing the contribution of criteria of interests of the population to the implementation of the criteria of a mining company

Критерии оценки заинтересованности добывающей компании / Mining Company Interest Criteria	Вклад критериев интересов населения в реализацию критериев добывающей компании / Contribution of criteria of interests of the population to the implementation of the criteria of a mining company			
	1	2	3	4
Расширение территории добычи	0,200	0,300	0,300	0,200
Снижение возможности конфликта	0,150	0,350	0,300	0,200
Наращивание инвестиций в добычу	0,300	0,400	0,100	0,200
Рост престижа компании в России и за рубежом	0,100	0,100	0,400	0,400

Источники / Source: составлено авторами / compiled by the authors.

суммарная оценка важности выбранных проектов, которая должна быть не меньше, чем приоритет критерия (табл. 3). Численный вид ограничений вида (8) приведен ниже:

$$0,265x_1 + 0,176x_2 + 0,192x_3 + 0,060x_4 + 0,039x_5 + 0,266x_6 \geq 0,221;$$

$$0,265x_1 + 0,175x_2 + 0,194x_3 + 0,061x_4 + 0,039x_5 + 0,266x_6 \geq 0,436;$$

$$0,275x_1 + 0,170x_2 + 0,193x_3 + 0,059x_4 + 0,038x_5 + 0,265x_6 \geq 0,103;$$

$$0,255x_1 + 0,179x_2 + 0,186x_3 + 0,061x_4 + 0,042x_5 + 0,277x_6 \geq 0,239.$$

Были проведены расчеты по каждому критерию в отдельности, а затем решена задача с векторным критерием оптимальности. Результаты расчетов приведены в табл. 9.

Таблица 8 / Table 8

Результаты оценки вклада проектов социально-экономического развития региона в достижение критериев заинтересованности добывающей компании / Results of assessing the contribution of projects of socio-economic development of the region to the achievement of criteria for the interest of a mining company

Критерии оценки заинтересованности добывающей компании / Mining Company Interest Criteria	Оценка вклада проекта социально-экономического развития региона в реализацию критериев заинтересованности добывающей компании / Assessment of the contribution of the project of socio-economic development of the region to the implementation of the criteria for the interest of a mining company					
	1	2	3	4	5	6
Расширение территории добычи	0,265	0,176	0,192	0,061	0,040	0,266
Снижение возможности конфликта	0,265	0,175	0,194	0,061	0,039	0,266
Наращивание инвестиций в добычу	0,275	0,170	0,193	0,059	0,038	0,265
Рост престижа компании в России и за рубежом	0,255	0,180	0,186	0,061	0,042	0,277

Источники / Source: составлено авторами / compiled by the authors.

Таблица 9 / Table 9

Выбор проектов социально-экономического развития по разным критериям / The choice of socio-economic development projects according to different criteria

Направление оптимизации / Optimization direction	Выбор проектов социально-экономического развития региона / The choice of projects for socio-economic development of the region						Суммарный объем инвестиций, млн руб. / Total investment, million rubles	Суммарный приоритет проектов, доли / Total priority of projects, shares
	1	2	3	4	5	6		
Минимизация инвестиций	0	1	0	0	0	1	530,0	0,423
Максимизация удовлетворения интересов населения	1	1	1	1	1	1	2220,0	1,000
Компромиссное решение	0	1	1	1	1	0	1470,0	0,464

Источники / Source: составлено авторами / compiled by the authors.

При расчете по критерию минимизации суммарных инвестиций осуществляется выбор второго и шестого проектов. Эти проекты позволяют выполнять ограничения по величине критериев заинтересованности добывающей компании при минимальной величине суммарных инвестиций. Второй расчет показывает, что максимальное удовлетворение интересов населения достигается в случае реализации всех проектов социально-экономического развития. Если используются оба критерия одновременно, т.е.

при компромиссном решении, значения критериев оказываются хуже, чем при расчетах по какому-либо одному критерию, т.е. происходит взаимная уступка критериев относительно их локального оптимума. Например, при минимизации суммарных затрат объем инвестиций составил 530 млн руб., а при компромиссном решении суммарный объем инвестиций оказался равным 1470 млн руб. При этом в оптимальный набор вошли проекты социально-экономического развития с номерами 2–5.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В рамках национальных проектов реализуется социально-экономическое развитие арктической зоны. В состав проектов входят не только развитие добычи минеральных ресурсов на суше и шельфе арктических морей, но и строительство инфраструктуры Севера — порт Индига в Ненецком автономном округе, современный лесоперерабатывающий комплекс в Архангельской области, газохимические производства, железнодорожные пути, предприятия энергетики и др. Наряду с выполнением этих крупных проектов необходима поддержка развития малых и средних предприятий, способствующих развитию местной промышленности, рыболовства, художественных промыслов и т.д. Такие виды деятельности создают новые рабочие места, повышают устойчивость социально-экономического развития региона. Консолидация горного бизнеса и населения региона позволяет создавать диверсифицированный фундамент социально-экономического развития, улучшать благосостояние граждан и условия жизни в регионе, обеспечивать экономическое развитие региона после завершения добычи полезных ископаемых. Предложенный методический инструментарий сочетает агрегирование экспертных мнений по вопросам критериев оценки интересов как населения добывающего

региона, так и интересов добывающей компании с переходом к строгой формализации выбора проектов социально-экономического развития. Механизм консолидации бизнеса и населения в решении вопросов социально-экономического развития добывающего региона направлен на решении задач стратегического развития региона. Оптимальный набор проектов социально-экономического развития региона формируется исходя из системы критериев заинтересованности населения и добывающей компании. Приведенные выше критерии заинтересованности населения и добывающей компании могут быть скорректированы и их количество изменено при решении задачи социально-экономического развития конкретного региона.

Таким образом, раскрытые в статье подходы могут быть адаптированы к интересам населения и региональных властей, состав и число критериев могут быть различными. Разработанная последовательность шагов и описанные методы оценки критериев и проектов социально-экономического развития, а также модель оптимального выбора проектов развития региона в интересах населения остаются без изменения. Предложенный подход является универсальным и может быть использован для выбора социально-экономических проектов в различных регионах в рамках консолидации населения и горного бизнеса.

БЛАГОДАРНОСТЬ

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ, проект «Экономический анализ, прогноз и решение региональных конфликтов при использовании природных ресурсов» № 18–010–00108.

ACKNOWLEDGEMENT

The research was carried out with the financial support of the RFBR, project “Economic analysis, forecast and resolution of regional conflicts in the use of natural resources” No. 18–010–00108.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Левин С.Н., Каган Е.С., Саблин К.С. Регионы «ресурсного типа» в современной российской экономике // Журнал институциональных исследований. — 2015. — Т. 7. — № 3. — С. 92–101. — ISSN 2076–6297.
2. Kagan E.S. & Goosen E.V. The problem of identification of resource-type regions. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2017;(84):12–18.
3. Белоусова С.В. Ресурсные регионы: экономические возможности и финансовая справедливость // ЭКО. — 2015. — № 6. — С. 40–56. — ISSN 0131–7652.
4. Venables A.J. Using natural resources for development: why has it proven so difficult? *Journal of Economic Perspectives*. 2016;30(1):161–184. DOI: 10.1257/jep.30.1.161
5. Franks D.M., Davis R., Bebbington A.J., Ali S.H., Kemp D. & Scurrah M. Conflict translates environmental and social risk into business costs. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 2014;111(21):7576–7581. DOI: 10.1073/pnas.1405135111
6. Крюков В.А., Шмат В.В. Ресурсные регионы России в «новой реальности». — Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2017. — ISBN 978–5–89665–320–2.

7. O'Faircheallaigh C. Public participation and environmental impact assessment: Purposes, implications, and lessons for public policy making. *Environmental Impact Assessment Review*. 2009;30(1):19–27. DOI: 10.1016/j.eiar.2009.05.001
8. Большаков С. О практиках проектного управления: опыт стран Центральной и Восточной Европы // Общество и экономика. — 2018. — № 9. — С. 33–43. — ISSN 0207–3676. — DOI: 10.31857/S020736760001433–5
9. Иванов О.Б., Бухвальд Е.М. Национальные проекты России: региональное измерение // Этап: экономический анализ, теория, практика. — 2019. — № 1. — С. 37–53. — DOI: 10.24411/2071–6435–2019–10067
10. Морозова Л.С., Морозов В.Ю., Хаванова Н.В. Управление региональными и муниципальными проектами // Экономика и предпринимательство. — 2018. — Т. 99. — № 10. — С. 1241–1244. — ISSN 1999–2300.
11. Харитоновна Г.Н. Управление природоохранными проектами в северном субъекте федерации: проблемы и решения // Север и рынок: формирование экономического порядка. — 2017. — Т. 55. — № 4. — С. 170–178. — ISSN 2220–802X.
12. Владимиров С.А. О научном обосновании механизма эффективным управлением государственными инвестиционными программами и проектами // Проблемы экономики и управления нефтегазовым комплексом. — 2016. — № 12. — С. 4–13. — ISSN 1999–6942.
13. Волокобинский М.Ю., Пекарская О.А., Рази Д.А. Принятие решений на основе метода анализа иерархий // Вестник финансового университета. — 2016. — № 2. — С. 33–42. — ISSN 2221–1632.
14. Faran A., Kemal K. Fuzzy analytic hierarchy process: a performance analysis of various algorithms. *Fuzzy Sets and Systems*, 2019;362:110–128. DOI: 10.1016/j.fss.2018.08.009
15. Emelichev V.A., Kuz'min K.G. A general approach to studying the stability of a Pareto optimal solution of a vector integer linear programming problem. *Diskr.Mat.* 2007;19(3):79–83. DOI: 10.4213/dm966

REFERENCES

1. Levin S.N., Kagan E.S., Sablin K.S. Regions of the “resource type” in the modern Russian economy. *Zhurnal institucional'nyh issledovanij = Journal of Institutional Studies*. 2015;7(3):92–101. (In Russ.).
2. Kagan E.S., Goosen E.V. The problem of identification of resource-type regions. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2017;84:12–18.
3. Belousova S.V. Resource regions: economic opportunities and financial justice. *JeKO = IVF*. 2015;6:40–56. (In Russ.).
4. Venables A.J. Using natural resources for development: why has it proven so difficult? *Journal of Economic Perspectives*. 2016;30(1):161–184. DOI: 10.1257/jep.30.1.161
5. Franks D.M., Davis R., Bebbington A.J. Conflict translates environmental and social risk into business costs. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 2014;111(21):7576–7581. DOI: 10.1073/pnas.1405135111
6. Kryukov V.A., Shmat V.V. Resource regions of Russia in the “new reality”. Novosibirsk: IEOPP SB RAS; 2017. (In Russ.).
7. O'Faircheallaigh C. Public participation and environmental impact assessment: Purposes, implications, and lessons for public policy making. *Environmental Impact Assessment Review*. 2009;30(1):19–27. DOI: 10.1016/j.eiar.2009.05.001
8. Bolshakov S. On the practices of project management: the experience of the countries of central and eastern Europe. *Obshchestvo i jekonomika = Society and Economics*. 2018;9:33–43. (In Russ.). DOI: 10.31857 / S020736760001433–5
9. Ivanov O.B., Buchwald E.M. National projects of Russia: regional dimension. *Jetap: jekonomicheskij analiz, teorija, praktika = Stage: economic analysis, theory, practice*. 2019;1:37–53. (In Russ.). DOI: 10.24411 / 2071–6435–2019–10067
10. Morozova L.S., Morozov V. Yu., Khavanova N.V. Management of regional and municipal projects. *Jekonomika i predprinimatel'stvo = Economics and Entrepreneurship*. 2018;99(10):1241–1244. (In Russ.).
11. Kharitonova G.N. Management of environmental projects in the northern subject of the federation: problems and solutions. *Sever i rynek: formirovanie jekonomicheskogo porjadka = North and the market: the formation of an economic order*. 2017;55(4):170–178. (In Russ.).

12. Vladimirov S.A. On the scientific substantiation of the mechanism by effective management of state investment programs and projects. *Problemy jekonomiki i upravlenija neftegazovym kompleksom = Problems of Economics and Management of the Oil and Gas Complex*. 2016;12:4–13. (In Russ.).
13. Volokobinsky M. Yu., Pekarskaya O.A., Razi D.A. Decision making based on the hierarchy analysis method. *Vestnik finansovogo universiteta = Bulletin of the financial university*. 2016;2:33–42. (In Russ.).
14. Faran A., Kemal K. Fuzzy analytic hierarchy process: a performance analysis of various algorithms. *Fuzzy Sets and Systems*. 2019;362:110–128. DOI: 10.1016/j.fss.2018.08.009
15. Emelichev V.A., Kuz'min K.G. A general approach to studying the stability of a Pareto optimal solution of a vector integer linear programming problem. *Diskr.Mat.* 2007;19(3):79–83. DOI: 10.4213/dm966

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Ирина Юрьевна Новоселова — доктор экономических наук, профессор кафедры международных комплексных проблем природопользования и экологии МГИМО (Университет) МИД России, Москва, Россия; профессор кафедры экономики организации, Финансовый университет, Москва, Россия
iunov2010@yandex.ru

Андрей Леонидович Новоселов — доктор экономических наук, профессор кафедры математических методов в экономике, Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова, Москва, Россия
alnov2004@yandex.ru

Андрей Алексеевич Авраменко — кандидат экономических наук, доцент кафедры международных комплексных проблем природопользования и экологии МГИМО (Университет) МИД России, Москва, Россия
job_box2003@mail.ru

ABOUT THE AUTHORS

Irina Y. Novosyolova — Dr. Sci. (Econ.), Prof. at Department of International Complex Problems of Nature Management and Ecology MGIMO (University) MFA of Russia, Moscow, Russia; Professor, Department of Organization Economics, Financial University, Moscow, Russia
iunov2010@yandex.ru

Andrey L. Novosyolov — Dr. Sci. (Econ.), Prof., at Department of Mathematical Methods in Economics, Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia
alnov2004@yandex.ru

Andrey A. Avramenko — Cand. Sci. (Econ.), Assoc. Prof. at Department of International Complex Problems of Nature Management and Ecology, MGIMO (University) of Russian Foreign Ministry, Moscow, Russia
job_box2003@mail.ru

Заявленный вклад авторов:

Новоселова И.Ю. — общий план проведения исследований, структура статьи и разработка критериев заинтересованности сторон.

Новоселов А.Л. — разработка экономико-математических моделей и алгоритмов расчета.

Авраменко А.А. — выполнение аналитического обзора по рассматриваемым вопросам.

Authors' contribution statement:

Irina Y. Novosyolova — general plan of research, structure of the article and development of criteria of the parties interest.

Andrey L. Novosyolov — development of economic and mathematical models and calculation algorithms.

Andrey A. Avramenko — performing an analytical review on the issues under consideration.

Статья поступила 18.03.2020; принята к публикации 22.05.2020.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

The article was received 18.03.2020; accepted for publication 22.05.2020.

The authors read and approved the final version of the manuscript.