

DOI: 10.26794/1999-849X-2026-19-1-114-124
УДК 338.242(045)
JEL O21

Программные проекты экономического развития региона: оценка их приоритетности и моделирование последовательности их реализации

И.Ю. Новоселова^а, А.Л. Новоселов^б

^а Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Москва, Российская Федерация;

^б Российский государственный университет нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, Москва, Российская Федерация

АННОТАЦИЯ

Экономическое развитие регионов, восстановление и совершенствование промышленных предприятий, транспортной доступности, инфраструктуры является важнейшей комплексной задачей, для решения которой используются программы экономического развития. Корректная оценка приоритетности программных проектов и рациональное формирование порядка их реализации позволяют обеспечить гармоничное экономическое развитие региона. **Цель** работы — создание интегрированного механизма оценки приоритетности проектов и моделирования расписания их выполнения с учетом приоритетности. **Научная новизна** исследования состоит в создании расчетного механизма, в котором интегрируются вербальная шкала для экспертных заключений, совмещенная с нечеткими оценками для определения приоритетов проектов программы регионального развития; критерий упущенной выгоды при задержке выполнения проектов для оценки полученного расписания; экономико-математическая модель и алгоритм, основанные на выборе проектов в соответствии с их приоритетом. В основе определения сроков реализации проектов — минимизация критерия суммарной упущенной выгоды. Среди основных **результатов** исследования — следующие авторские научно-практические разработки: модель преобразования вербальных мнений экспертов в количественные оценки приоритетности проектов; механизм применения полученных оценок приоритетности проектов при построении критерия упущенной выгоды для моделирования расписания выполнения проектов; пошаговые алгоритмы решения поставленных задач, позволяющие разработать необходимое программное обеспечение. Сделан **вывод** о том, что предложенная процедура является универсальной и ее можно рекомендовать для формирования программ развития экономики не только на уровне субъекта федерации, но также — района и муниципалитета.

Ключевые слова: регион; приоритетность; проекты; упущенная выгода; моделирование; расписание; критерий оптимальности; модель; оценка; планирование; целевая программа; экономическое развитие; отрасли экономики; механизм оценки

Для цитирования: Новоселова И.Ю., Новоселов А.Л. Программные проекты экономического развития региона: оценка их приоритетности и моделирование последовательности их реализации. *Экономика. Налоги. Право.* 2026;19(1):114-124. DOI: 10.26794/1999-849X-2026-19-1-114-124

ORIGINAL PAPER

Program Drafts for Regional Economic Development: Assessing Their Priority and Modeling the Sequence of Their Implementation

I. Yu. Novoselova^а, A. L. Novoselov^б

^а Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation;

^б Gubkin Russian State University of Oil and Gas (NRU), Moscow, Russian Federation

ABSTRACT

The most important complex tasks solved by economic development programs are the economic development of regions, the restoration and improvement of industrial enterprises, transport accessibility, and infrastructure. Accurate evaluation of program project priorities and logical arrangement of their execution promotes the region's economic harmony. The research **aims** to build an integrated mechanism for assessing the priority of projects and modeling their

© Новоселова И.Ю., Новоселов А.Л., 2026

implementation schedule considering the priority. The study's **scientific novelty** stems from its calculation mechanism that uses both expert opinions (verbal scale) and fuzzy estimates to decide regional development project priorities. Also, the authors offer a criterion of lost profits in case of delay in project implementation for assessing the resulting schedule; an economic and mathematical model; and an algorithm based on the selection of projects under their priority. The implementation schedule is based on minimizing total lost profits. The study's key **results** include the following original scientific and practical developments: a model for converting verbal expert opinions into quantitative assessments of project priority; the applying mechanism for the obtained draft priority assessments to construct a lost-profit criterion for project schedule modeling; step-by-step algorithms for solving the assigned problems, enabling the software development. The authors **concluded** that the proposed procedure is universal, and they recommend it for economic boosting program development at the federal subject level and at the district and municipal ones.

Keywords: region; priority; projects; lost profit; modeling; schedule; optimality criterion; model; assessment; planning; target program; economic development; economy sectors; assessment mechanism

For citation: Novoselova I.Yu., Novoselov A.L. Program drafts for regional economic development: Assessing their priority and modeling the sequence of their implementation. *Ekonomika. Nalogi. Pravo = Economics, taxes & law*. 2026;19(1):114-124. (In Russ.). DOI: 10.26794/1999-849X-2026-19-1-114-124

ВВЕДЕНИЕ

Экономическое, социальное и экологическое развитие регионов России в последнее десятилетие приобретает все большую актуальность. Начиная с 70-х гг. прошлого столетия в нашей стране разрабатывались комплексные целевые программы развития областей и городов, направленные на повышение благосостояния населения, хозяйственное освоение территорий, развитие промышленных и сельскохозяйственных предприятий, авиационного, автомобильного и железнодорожного сообщения, улучшение экологической ситуации в регионах. На рубеже 2000-х гг. активно разрабатывались целевые комплексные программы для развития регионов и их экологической реабилитации.

В последние годы, например, активно реализуется линейка госпрограмм по развитию так называемых добывающих регионов, расположенных в арктической зоне нашей страны, где сосредоточены колоссальные природные богатства. На территории российской Арктики разведаны месторождения, содержащие 10% мировых доказанных запасов никеля, 19% металлов платиновой группы, 10% титана, золота, цинка и кобальта [1]. В арктических недрах находятся также около 65% всей российской нефти и природного газа. Например, только в Берёзовском и Белоярском районах ЯНАО ресурсная база оценивается в почти 166 млн т нефти и в более чем 270 млрд кубометров природного газа. С начала XXI в. в арктических регионах РФ разрабатываются новые месторождения полезных ископаемых, строится Северный широтный ход. Создаются новые морские порты на протяжении маршрута Северного морского пути, в том числе

глубоководный порт в Двинском заливе, морской терминал на мысе Наглейнын (Чукотка), глубоководный порт Индига (Ненецкий автономный округ), через который будет осуществляться транспортировка 5 млрд тонн легкой малосернистой нефти Ванкорского и Восточно-Таймырского кластеров, а также СПГ и угля, порт «Бухта Север» на западе полуострова Таймыр, порт на острове Южный архипелага Новая Земля для транспортировки добываемых полезных ископаемых Павловского свинцово-цинкового месторождения и др. В 2025 г. началась эксплуатация незамерзающего морского порта Лавна, позволяющего принимать крупнотоннажные морские суда мощностью погрузки до 18 млн т угля в год. Эти транспортные магистрали позволят осуществлять вывоз полезных ископаемых на отечественные перерабатывающие заводы и на экспорт, а в результате — удовлетворять растущие потребности экономики России в энергетических ресурсах и к 2050 г. довести объем добываемой в арктической зоне нефти до 30% от общей добычи по стране [2].

Не менее важны задачи восстановления и развития промышленных предприятий, дорожной сети, современной инфраструктуры, медицинских и образовательных учреждений в других регионах страны. Многие малые города и моногорода после 90-х гг. оказались в бедственном положении, поскольку предприятия, на которых работало большинство населения, были закрыты. Результатом является исчезновение налогооблагаемой базы, основу которой составляют доходы крупных предприятий и населения [3–5]. Признано, что 129 малых городов России могут исчезнуть. В числе таких городов — Торжок Тверской области,

Таблица 1 / Table 1

Шкала лексических ответов эксперта и перевод в численные оценки / Scale of expert's lexical responses and translation into numerical estimates

Номер ответа	Лексический ответ эксперта при анализе рассматриваемого варианта по сравнению с альтернативным	Границы нечеткой оценки лексического ответа		
		Левая	Промежуточное	Правая
1	Равная степень приоритетности	1	1	3
2	Промежуточная оценка между 1 и 3 ответами	1	2	4
3	Незначительная предпочтительность	1	3	5
4	Промежуточная оценка между 3 и 5 ответами	2	4	6
5	Умеренная предпочтительность	3	5	7
6	Промежуточная оценка между 5 и 7 ответами	4	6	8
7	Значительная предпочтительность	5	7	9
8	Промежуточная оценка между 7 и 9 ответами	6	8	9
9	Абсолютная предпочтительность	7	9	9

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

Порхов Псковской области, Рошаль Московской области, Верхний Тагил Свердловской области и др. Проблема экономического и социального развития моногородов признана настолько серьезной [6;7], что Правительство Российской Федерации специальным распоряжением выделило 4 млрд руб. на реализацию инвестиционных проектов в моногородах и особых экономических зонах¹.

Планирование социально-экономического развития основывается на целевых комплексных программах, в основе которых находится иерархическое дерево целей, задач и проектов, методы построения и квантификации которого были разработаны в 70–80-х гг. в ЦЭМИ РАН и других академических и отраслевых научно-исследовательских институтах. В настоящее время на их основе разработан более совершенный экономикоматематический инструментальный, позволяющий подобрать наиболее целесообразные модели и методы для учета специфики разрабатываемой целевой комплексной программы и особенностей региона [8–10].

Методические рекомендации по разработке целевых комплексных программ разрабатываются

и обновляются на федеральном, региональном и отраслевом уровнях². Не стоит на месте процесс создания новых и развития действующих методов проведения экспертных оценок и их обработки, а также моделей и способов формирования очередности выполнения программных проектов [11]. Что касается цели нашего исследования, то оно состоит в создании интегрированного механизма оценки приоритетности проектов и моделирования расписания их выполнения с учетом приоритетности.

ОЦЕНКА ПРИОРИТЕТНОСТИ НАПРАВЛЕНИЙ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА И ПРОГРАММНЫХ ПРОЕКТОВ

Отметим, что на ранней стадии создания экспертных процедур преобладала так называемая балльная оценка и ранжирование по приоритету, что осложняло работу экспертов. В настоящее время оценка проводится в удобной для экспертов лексической форме, предусматривающей, в частности, учет возможной ошибки (неопределенности) в ходе экспертизы. Вербальные оценки затем преобразуются в числовые на основе равномер-

¹ Распоряжение Правительства РФ от 17.07.2025 № 1926-п. URL: <https://publication.pravo.gov.ru/document/0001202507180024>

² Методические рекомендации по разработке и реализации государственных программ Российской Федерации. Приказ Минэкономразвития России от 17.08.2021 № 500. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/402601751/>

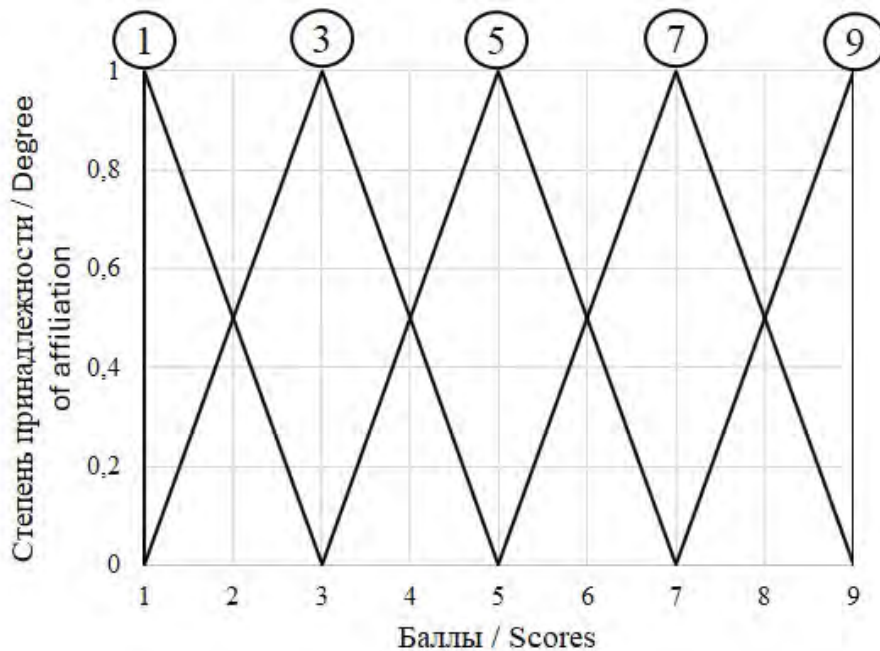


Рис. 1 / Fig. 1. Шкала нечетких чисел / The scale of fuzzy numbers

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

Примечание / Note: В кружках приведены номера ответов из табл. 1, соответствующие графическому представлению нечетких чисел / The circles show the answer numbers from Table 1 that correspond to the graphical representation of fuzzy numbers.

ных шкал — например, шкалы Т.Саати, и неравномерных — шкалы Харрингтона. Особенностью современных шкал является преобразование лексических ответов в численные интервальные оценки и нечеткие числа [12–14]. В разработанном авторами подходе оценки приоритетности направлений экономического развития региона используется шкала Т. Саати, в которой лексические ответы преобразуются в нечеткие треугольные числа.

В табл. 1 приведены основные варианты ответов экспертов (нечетные варианты), а между ними — промежуточные, которые эксперты могут использовать в случае неуверенности в однозначном выборе основного ответа. На рис. 1 приведены нечеткие треугольные числа, соответствующие основным ответам экспертов (нечетным номерам ответов).

Над каждым треугольным числом в кружке указан номер ответа эксперта (рис. 1), например, при ответе 5 (умеренная предпочтительность рассматриваемого варианта по сравнению с альтернативным) треугольное нечеткое число имеет левую границу равную трем, промежуточное значение — пяти, правую границу — равную семи.

При оценке экспертом используется метод парных сравнений с использованием нечетких

оценок [15;16]. При этом в симметричных клетках такой матрицы оценок ставятся обратные значения. Например, если при проведении сравнения рассматриваемый вариант j значительно предпочтительнее сравниваемого варианта k , то в клетке матрицы (j,k) ставится нечеткое число $\hat{a}_{jk} = (5; 7; 9)$. В симметричной клетке (k,j) матрицы указывается обратное значение

$$\hat{a}_{kj} = \left(\frac{1}{9}; \frac{1}{7}; \frac{1}{5} \right) = (0,111; 0,143; 0,200).$$

Использование нечетких оценок при обработке экспертной информации в настоящее время все больше распространяется на практике [17;18] и модифицируется под конкретные задачи [19–21]. Ниже приведена разработанная авторами модификация оценки приоритетности проектов развития отраслей экономики в регионе на основе обработки усредненных нечетких оценок вербальных ответов экспертов с использованием нечетких чисел.

Алгоритм оценки приоритетности проектов развития отраслей региона состоит из пяти шагов:

Шаг 1. Оценка важности развития отраслей экономики $j = 1, 2, \dots, m$ в регионе может быть представлена в следующем виде:

$$\alpha_j^{left} = \frac{\sum_{k=1}^m a_{jk}^{left}}{\sum_{j=1}^m \sum_{k=1}^m a_{jk}^{left}}, \alpha_j^{int} = \frac{\sum_{k=1}^m a_{jk}^{int}}{\sum_{j=1}^m \sum_{k=1}^m a_{jk}^{int}},$$

$$\alpha_j^{right} = \frac{\sum_{k=1}^m a_{jk}^{right}}{\sum_{j=1}^m \sum_{k=1}^m a_{jk}^{right}}, \quad (1)$$

где $j(k)$ – номер анализируемой (сравниваемой) отрасли экономики региона $j(k)=1,2,\dots,m$; $\hat{a}_{jk} = (a_{jk}^{left}; a_{jk}^{int}; a_{jk}^{right})$ – нечеткая оценка сопоставления j -й анализируемой отрасли с k -й сравниваемой отраслью;

$\alpha_j^{left} (\alpha_j^{int}, \alpha_j^{right})$ – левая (промежуточное значение, правая) границы оценки важности развития отраслей экономики $j=1,2,\dots,m$ в регионе.

Шаг 2. Оценка приоритетов развития программных проектов $i=1,2,\dots,n_j$ в рамках j -й отрасли экономики в регионе выглядит следующим образом:

$$\beta_{ji}^{left} = \frac{\sum_{s=1}^{n_j} b_{jis}^{left}}{\sum_{i=1}^{n_j} \sum_{s=1}^{n_j} b_{jis}^{left}}, \beta_{ji}^{int} = \frac{\sum_{s=1}^{n_j} b_{jis}^{int}}{\sum_{i=1}^{n_j} \sum_{s=1}^{n_j} b_{jis}^{int}},$$

$$\beta_{ji}^{right} = \frac{\sum_{s=1}^{n_j} b_{jis}^{right}}{\sum_{i=1}^{n_j} \sum_{s=1}^{n_j} b_{jis}^{right}}, \quad (2)$$

где $i(s)$ – номер анализируемого (сравниваемого) проекта развития j -й отрасли экономики региона $i(s)=1,2,\dots,n_j$; $b_{jis} = (b_{jis}^{left}; b_{jis}^{int}; b_{jis}^{right})$ – нечеткая оценка сопоставления i -го сравниваемого проекта с s -м сравниваемым проектом развития j -й отрасли экономики региона;

$\beta_{ji}^{left} (\beta_{ji}^{int}, \beta_{ji}^{right})$ – левая (промежуточное значение, правая) границы оценки приоритетов развития программных проектов $i=1,2,\dots,n_j$ в рамках j -й отрасли экономики в регионе.

Шаг 3. Оценка приоритетов программных проектов $i=1,2,\dots,n_j$ с учетом важности развития отраслей $j=1,2,\dots,m$ имеет следующий вид:

$$\gamma_{ji}^{left} = \alpha_j^{left} \beta_{ji}^{left}, \gamma_{ji}^{int} = \alpha_j^{int} \beta_{ji}^{int}, \gamma_{ji}^{right} = \alpha_j^{right} \beta_{ji}^{right}, \quad (3)$$

где $\gamma_{ji}^{left} (\gamma_{ji}^{int}, \gamma_{ji}^{right})$ – левая граница (промежуточное значение, правая граница) приоритета i -го программного проекта с учетом важности развития j -й отрасли.

Шаг 4. Переход от нечеткой оценки приоритетов программных проектов $i=1,2,\dots,n_j$ с учетом

важности развития отраслей $j=1,2,\dots,m$, представленной треугольным числом [22;23], к четкой количественной оценке (дефаззификации нечеткого треугольного числа) можно сформулировать в виде

$$\lambda_{ji} = 0,25(\gamma_{ji}^{left} + 2\gamma_{ji}^{int} + \gamma_{ji}^{right}), \quad (4)$$

где λ_{ji} – количественная оценка приоритета i -го программного проекта с учетом важности развития j -й отрасли, полученная на основе дефаззификации.

Шаг 5. Расчет нормированных приоритетов программных проектов $i=1,2,\dots,n$ по всей совокупности отраслей региона $n = \sum_{j=1}^m n_j$ осуществляется по формуле

$$\mu_i = \frac{\lambda_{ji}}{\sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^{n_j} \lambda_{ji}}, \quad i=1,2,\dots,n, \quad (5)$$

где μ_i – нормированный приоритет программных проектов $i=1,2,\dots,n$ по всей совокупности отраслей региона.

В результате по всем программным проектам развития экономики региона определены приоритеты, в сумме равные единице, т.е. $\sum_{i=1}^n \mu_i = 1$.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ОЧЕРЕДНОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОГРАММНЫХ ПРОЕКТОВ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА

Установленные приоритеты программных проектов следует использовать как базу для определения очередности выполнения рассматриваемых проектов. В качестве исходных данных, наряду с приоритетами, необходимо иметь:

t_i – продолжительность выполнения i -го программного проекта развития региона;

z_i – затраты на выполнение i -го программного проекта;

F_τ – объем инвестиций по годам $\tau=1,2,\dots$ для выполнения рассматриваемых проектов $i=1,2,\dots,n$.

Искомые переменными являются время начала T_i^H и время окончания T_i^O выполнения проектов $i=1,2,\dots,n$.

Модель планирования очередности выполнения программных проектов целесообразно основывать на критерии упущенной выгоды от задержки вы-

полнения проектов с учетом их приоритета μ_i , $i = 1, 2, \dots, n$, которая определяется по формуле

$$LP = \sum_{i=1}^n \mu_i (T_i^o - t_i). \quad (6)$$

Такой критерий позволит учесть приоритетность проектов при определении сроков их выполнения и минимизировать время реализации программы в целом:

$$\sum_{i=1}^n \mu_i (T_i^o - t_i) \rightarrow \min. \quad (7)$$

Определение сроков выполнения программных проектов должно учитывать годовой объем выделенных инвестиций, т.е.

$$\sum_{i \in J_\tau} z_i \leq F_\tau, \quad \tau = 1, 2, \dots \quad (8)$$

Суммирование затрат на проекты каждый год проводится по проектам, входящим в множество $J_\tau = \{i : T_i^H \leq \tau \leq T_i^o\}$, т.е. выполняемых в рассматриваемый год.

Между временем начала и окончания имеет место жесткая связь, поскольку в плане реализации программных проектов не предусматривается «заморозка» их выполнения:

$$T_i^o = T_i^H + t_i, \quad i = 1, 2, \dots, n. \quad (9)$$

Расписание выполнения программных проектов на основе сформированной экономико-математической модели может быть получено с помощью ряда эвристических алгоритмов [24]: сдвига, последовательного назначения, фронтов работ и др. На практике наибольшее распространение получил пошаговый метод последовательного назначения:

Шаг 1. Выбор проекта с наибольшей величиной приоритетности среди тех, что еще не вошли в план реализации.

Шаг 2. Определение минимального года, начиная с которого для выполнения выбранного на шаге 1 проекта хватает инвестиций в соответствии с ограничением (8), заданным экономико-математической моделью.

Шаг 3. Время начала выполнения выбранного проекта приравнивается к минимальному году, определенному при шаге 2.

Шаг 4. Время завершения проекта определяется в соответствии с ограничением (9).

Шаг 5. Проверяются плановые сроки выполнения у всех проектов. Если они отсутствуют, то следует переход к шагу 1. В противном случае — расчеты завершены.

Приведенный алгоритм очень прост и позволяет решать задачи большой размерности. Найденное решение не является гарантированно оптимальным, однако его можно считать рациональным и пригодным при планировании. Особенностью использования экономико-математической модели (7–9) является возможность проведения многовариантных расчетов для исследования изменения основных критериев при варьировании годового объема инвестиций.

ПРИМЕР ОЦЕНКИ ПРОЕКТОВ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА И АНАЛИЗ РАСПИСАНИЙ ИХ ВЫПОЛНЕНИЯ

Рассмотрим регион, в котором предполагается развивать четыре отрасли — промышленность, транспорт, инфраструктуру и образование. В результате оценки экспертов была получена обратно симметричная матрица с нечеткими треугольными числами, соответствующими ответам по шкале из *табл. 1*.

На основе алгоритма обработки оценок экспертов, найдены суммы по строкам обратно симметричной матрицы (столбец 2 *табл. 2*) и в столбце 3 *табл. 3* рассчитана важность развития рассматриваемых отраслей в регионе по формуле (1).

В рамках каждой отрасли предусматривается различное число проектов (промышленность — 5, транспорт — 5, инфраструктура и образование — по три проекта). В соответствии с шагами 2–5 алгоритма обработки экспертных оценок в *табл. 4* определяются приоритеты проектов с учетом важности развития четырех отраслей.

Многовариантное моделирование проводилось на базе экономико-математической модели (7–9) с применением алгоритма последовательного назначения и изменения годового объема инвестирования в диапазоне 30–60 млн руб. с шагом 10 млн руб. На *рис. 2* приведен график Ганта плана выполнения проектов развития экономики региона при годовом объеме инвестиций на уровне 30 млн руб.

Большинство проектов выполняются не с первого года — например, проекты 10, 15 и 16 начинаются в шестой год. Программы в целом завершаются в десятом году. Упущенная выгода определяется по формуле (6). Например, из *рис. 2* видно, что проект 1

Таблица 2 / Table 2

Таблица сравнения направлений развития экономики региона /
Comparison table of the economic development directions of the region

Анализируемые отрасли экономики, <i>j</i>	Сравниваемые отрасли экономики, <i>k</i> / Compared sectors of the economy, <i>k</i>			
	Промышленность	Транспорт	Инфраструктура	Образование
Промышленность	(1,00; 1,00; 1,00)	(3,00; 5,00; 7,00)	(4,00; 6,00; 8,00)	(1,00; 3,00; 5,00)
Транспорт	(0,14; 0,20; 0,33)	(1,00; 1,00; 1,00)	(1,00; 3,00; 5,00)	(1,00; 2,00; 4,00)
Инфраструктура	(0,13; 0,17; 0,25)	(0,20; 0,33; 1,00)	(1,00; 1,00; 1,00)	(1,00; 1,00; 3,00)
Образование	(0,20; 0,33; 1,00)	(0,25; 0,50; 1,00)	(0,33; 1,00; 1,00)	(1,00; 1,00; 1,00)

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

Таблица 3 / Table 3

Таблица сравнения направлений развития экономики региона /
Comparison table of the economic development directions of the region

Анализируемые отрасли экономики, <i>j</i>	Сумма оценок таблицы сравнения	Важность отрасли экономики
Промышленность	(9,00; 15,00; 21,00)	(0,22; 0,57; 1,29)
Транспорт	(3,14; 6,20; 10,33)	(0,08; 0,23; 0,64)
Инфраструктура	(2,33; 2,50; 5,25)	(0,06; 0,09; 0,32)
Образование	(1,78; 2,83; 4,00)	(0,04; 0,11; 0,25)
Итого	(16,25; 26,53; 40,58)	—

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

Таблица 4 / Table 4

Расчет приоритетов проектов развития экономики региона с учетом важности отраслей / Calculating
the priorities of regional economic development projects, taking into account the importance of industries

Номер проекта / Project number	Отрасль	Оценка приоритета проектов	Оценка приоритета с учетом важности отраслей	Дефазсификация приоритета проекта, доли	Приоритет проекта, доли
1	Промышлен- ность	(0,06; 0,15; 0,35)	(0,06; 0,15; 0,35)	0,161	0,066
2		(0,13; 0,40; 0,80)	(0,13; 0,40; 0,80)	0,378	0,154
3		(0,15; 0,39; 0,80)	(0,15; 0,39; 0,80)	0,377	0,154
4		(0,11; 0,28; 0,56)	(0,11; 0,28; 0,56)	0,265	0,108
5		(0,17; 0,19; 0,38)	(0,17; 0,19; 0,38)	0,179	0,073
6	Транспорт / Transport	(0,11; 0,35; 1,04)	(0,11; 0,35; 1,04)	0,209	0,085
7		(0,08; 0,31; 0,89)	(0,08; 0,31; 0,89)	0,180	0,073
8		(0,05; 0,15; 0,40)	(0,05; 0,15; 0,40)	0,096	0,039
9		(0,04; 0,11; 0,40)	(0,04; 0,11; 0,40)	0,077	0,031
10		(0,03; 0,08; 0,25)	(0,03; 0,08; 0,25)	0,049	0,020
11	Инфраструк- тура	(0,15; 0,49; 1,50)	(0,15; 0,49; 1,50)	0,147	0,060
12		(0,07; 0,14; 0,45)	(0,07; 0,14; 0,45)	0,044	0,018
13		(0,11; 0,37; 1,05)	(0,11; 0,37; 1,05)	0,104	0,042
14	Образование	(0,33; 0,68; 1,40)	(0,33; 0,68; 1,40)	0,126	0,051
15		(0,09; 0,24; 0,55)	(0,09; 0,24; 0,55)	0,048	0,019
16		(0,05; 0,08; 0,20)	(0,05; 0,08; 0,20)	0,017	0,007
Итого				2,457	1,000

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

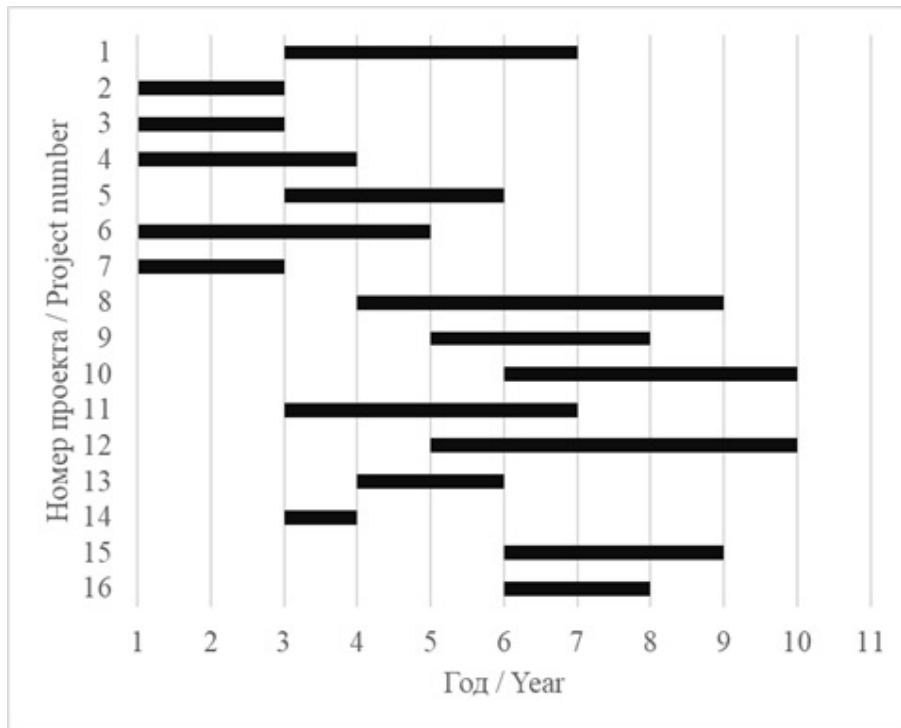


Рис. 2 / Fig. 2. График Ганта плана выполнения программных проектов /
Gantt schedule of the program project execution plan

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

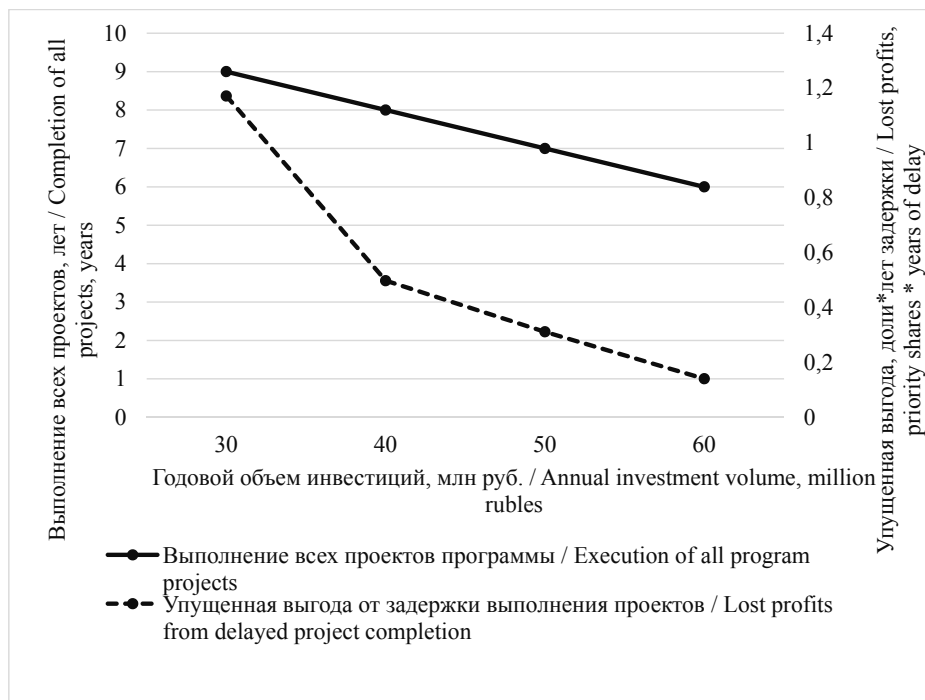


Рис. 3 / Fig. 3. Влияние годового объема инвестирования на срок выполнения программных проектов и упущенную выгоду / The impact of the annual investment volume on the duration of software projects and the loss of benefits

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

с приоритетом 0,066 (см. табл. 4) имеет продолжительность 4 года, а заканчивается в 7-й год, поэтому упущенная выгода от задержки реализации данного проекта составит $0,066 \times (7 - 4) = 0,198$ доли за период задержки; для проектов 2, 3, 4 упущенная выгода равна нулю, поскольку эти проекты выполняются без задержки.

На рис. 3 приведены результаты, характеризующие изменение периода реализации программы развития экономики региона и упущенную выгоду от задержки выполнения проектов с учетом их приоритета при увеличении годового объема инвестиций.

Период реализации программы при увеличении годового объема инвестиций снижается линейно — по одному году на 10 млн руб./год инвестиций. Показатель упущенной выгоды при росте годового объема инвестиций с 30 до 40 млн руб./год сначала резко снижается до 0,497, однако затем темпы снижения упущенной выгоды постепенно слабеют. Полученные результаты позволяют оценить необходимость увеличения инвестирования и выбрать из нескольких вариантов наиболее целесообразный.

ВЫВОДЫ

Рост экономики регионов должен быть сбалансированным, поэтому для каждого региона приоритеты развития отраслей являются индивидуальными и меняются по мере реализации проектов и постановки новых целей и задач развития. Предложенный механизм, включающий вербальную шкалу для экспертов и переход к нечетким оценкам при их обработке для определения приоритетов проектов программы регионального развития, является универсальным и может быть использован на любом — муниципальном, районном, областном, краевом, республиканском — уровне. Разработанная авторами модель, учитывающая приоритетность проектов, соединяет в одно целое механизм обработки экспертных оценок и алгоритм формирования очередности реализации проектов экономического развития региона, основанный на минимизации упущенной выгоды, что дает возможность всем желающим получить адекватное расписание. Многовариантные расчеты при варьировании годового объема инвестирования повышают гибкость и аналитическую глубину принимаемых решений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Bortnikov N.S., Lobanov K.V., Volkov A.V. Strategic Metal Deposits of the Arctic Zone. *Geology of Ore Deposits*. 2015;57(6):433-453. DOI: 10.1134/S1075701515060021
2. Новоселова И.Ю., Новоселов А.Л. Методическое обеспечение согласования проектов социально-экономического развития региона и его потенциалов. *Экономика. Налоги. Право*. 2025;8(4):89-100. DOI: 10.26794/1999-849X-2025-18-4-89-100
Novoselova I.Yu., Novoselov A.L. Methodological support for the coordination of projects for the socio-economic development of a region and its potential. *Ekonomika. Nalogi. Pravo = Economics, taxes & law*. 2025;8(4):89-100. (In Russ.). DOI: 10.26794/1999-849X-2025-18-4-89-100
3. Гончаренко Л.И. Диверсификация налоговой системы как фактор реализации национальных проектов развития России. *Экономика. Налоги. Право*. 2025;18(3):144-154.
Goncharenko L.I. Diversification of the tax system as a factor in the implementation of national development projects in Russia. *Ekonomika. Nalogi. Pravo. = Economics, taxes & law*. 2025;18(3):144-154. (In Russ.).
4. Л.И. Гончаренко, А.В. Тихонова, А.С. Адвокатова и др. Налоговые риски государства в современных экономических условиях. Монография. Москва: КноРус; 2022. 219 с.
L.I. Goncharenko, A.V. Tikhonova, A.S. Advokatova, et al. Tax risks of the state in modern economic conditions. Monograph. M.: KnoRus; 2022. 219 p. (In Russ.).
5. Гончаренко Л.И., Гончаренко М.А. Налоговое стимулирование инноваций как инструмент обеспечения технологического суверенитета России. *Инновации и инвестиции*. 2025;10:336-340.
Goncharenko L.I., Goncharenko M.A. Tax incentives for innovation as a tool for ensuring Russia's technological sovereignty. *Innovatsii i investitsii = Innovations and Investments*. 2025;10:336-340. (In Russ.).
6. Makarov P.Yu., Chub A.A. The Impact of regional economic conditions on place branding results: The survival analysis approach. *Economy of Regions*. 2023;19(3):651-667. DOI: 10.17059/ekon.reg.2023-3-4
7. Ряховская А.Н. Актуальные проблемы реализации государственной экономической политики на современном этапе: антикризисный аспект. *Экономика. Налоги. Право*. 2024;17(1):106-118. DOI: 10.26794/1999-849X-2024-17-1-106-118

- Ryakhovskaya A. N. Urgent problems of the implementation of state economic policy at the present stage: Anti-crisis aspect. *Ekonomika. Nalogi. Pravo = Economics, taxes & law*. 2024;17(1):106-118. (In Russ.). DOI: 10.26794/1999-849X-2024-17-1-106-118
8. Лосева О. В., Мунерман И. В., Федотова М. А. Модели оценки и классификации региональных инвестиционных проектов, реализуемых в рамках концессионных соглашений. *Экономика региона*. 2024;20(1):276-292. DOI: 10.17059/ekon.reg.2024-1-19
Loseva O. V., Munerman I. V., Fedotova M. A. Assessment and classification models of regional investment projects implemented through concession agreements. *Ekonomika regiona = Regional Economy*. 2024;20(1):276-292. (In Russ.). DOI: 10.17059/ekon.reg.2024-1-19
9. Стерник С. Г. Комплексное развитие территорий и экономика регионов. *Проблемы прогнозирования*. 2023;2(197):57-75. DOI: 10.47711/0868-6351-197-57-75
Sternik S. G. Integrated urban development and regional economy. *Problemy prognozirovaniya = Problems of forecasting*. 2023;2(197):57-75. (In Russ.). DOI: 10.47711/0868-6351-197-57-75
10. Капустина Н. В., Садыков А. И., Подгорский Я. Роль инвестиций в инфраструктуру в экономическом росте и сбалансированном региональном развитии. *Финансы: теория и практика*. 2023;27(2):50-63. DOI: 10.26794/2587-5671-2023-27-2-50-63
Kapustina N. V., Sadykov A. I., Podhorsky J. The role of infrastructure investment in economic growth and balanced regional development. *Finance: Theory and Practice*. 2023;27(2):50-63. (In Russ.). DOI: 10.26794/2587-5671-2023-27-2-50-63
11. Косорукова И. В., Лосева О. В., Федотова М. А. Скрининг-оценка региональных инвестиционных проектов для предоставления мер государственной финансовой поддержки. *Финансы: теория и практика*. 2024;28(2):23-39. DOI: 10.26794/2587-5671-2024-28-2-23-39
Kosorukova I. V., Loseva O. V., Fedotova M. A. Screening-evaluation of regional investment projects for the provision of state financial support measures. *Finance: Theory and Practice*. 2024;28(2):23-39. (In Russ.). DOI: 10.26794/2587-5671-2024-28-2-23-39
12. Ali Afshari, Hadi Saeidi, Parisa Hatami. Identifying and ranking financial parameters of banks using fuzzy AHP method. *Journal of Engineering Management and Competitiveness*. 2021;11(1):3-12. DOI: 10.5937/jemc2101003a
13. Фам Ван Ты. Применение нечеткого метода анализа иерархий к методу анализа видов и последствий отказов. *Computational nanotechnology*. 2021;8(2):29-36. DOI: 10.33693/2313-223X-2021-8-2-29-36
Pham Van Tu. Application of the fuzzy analytic hierarchy process to the failure mode and effects analysis. *Computational Nanotechnology*. 2021;8(2):29-36. (In Russ.). DOI: 10.33693/2313-223X-2021-8-2-29-36
14. D. Udaya, K. Vivekanandan A. Fuzzy analytical hierarchy process (FAHP) based software quality assessment model: Maintainability analysis. *International Journal of Intelligent Engineering and Systems*. 2018;11(4):88-96. DOI: 10.22266/ijies2018.0831.09
15. Кривулин Н. К., Абильдаев Т., Горшечникова В. Д. и др. О решении многокритериальных задач принятия решений на основе парных сравнений. *Компьютерные инструменты в образовании*. 2020;2:27-58. DOI: 10.32603/2071-2340-2020-2-27-58
Krivulin N. K., Abildaev T., Gorshechnikova V. D., et al. On solving multicriteria decision making problems based on pairwise comparisons. *Komp'yuternyye instrumenty v obrazovanii = Computer Tools in Education*. 2020;2:27-58. (In Russ.). DOI: 10.32603/2071-2340-2020-2-27-58
16. Пештибай Г. И., Галухин Н. А., Ивахненко А. В. Параметрический метод расчета треугольных весовых коэффициентов в матрице попарных сравнений. *Научно-аналитический журнал «Вестник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России»*. 2023;3:54-62. DOI: 10.61260/2218-13X-2023-3-54-62
Peftibay G. I., Galukhin N. A., Ivakhnenko A. V. Parametrical method for calculation of triangular weight coefficients in matrix of paired comparisons. *Nauchno-analiticheskiy zhurnal «Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta Gosudarstvennoy protivopozharnoy sluzhby MCHS Rossii» = Scientific and analytical journal «Vestnik Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia»*. 2023;3:54-62. (In Russ.). DOI: 10.61260/2218-13X-2023-3-54-62

17. Xiangna Li, Bin Ma, Feifei L. Customer satisfaction evaluation method based on fuzzy hierarchy analysis. *Atlantis Highlights in Computer Sciences*. 2023;1:653-659. DOI: 10.2991/978-94-6463-198-2-67
18. Shibo Zhang. Research on financial risk assessment of company based on fuzzy hierarchy analysis method. *Advances in Operation Research and Production Management*. 2025;4(1):49-60. DOI: 10.54254/3029-0880/2025.22393
19. Rouyendegh B.D., Erkan T.E. An integrated fuzzy AHP-TOPSIS methodology for a successful supplier selection system. *J. Intell Fuzzy Syst*. 2022;42(3):2207-21. DOI: 10.3233/JIFS-211356
20. Nayeri S., Torabi S.A., Tavakoli M., Sazvar Z. A multi-objective fuzzy robust stochastic model for designing a sustainable-resilient-responsive supply chain network. *J. Clean Prod*. 2021;311:127691. DOI: 10.1016/j.jclepro.2021.127691
21. Budi Irwansyah, Najirah Umar, Yenny Suzana. Prioritization of Oro Kopi Gayo Company performance measurement indicators using the extent analysis method on fuzzy analytical hierarchy process. *Advances in intelligent systems research*. 2024;14-24. DOI: 10.2991/978-94-6463-445-7-3
22. Strantzali E., Aravossis K. A novel multi-criteria decision-making framework for evaluating sustainable energy technologies under picture fuzzy environment. *Sustain Energy Technol. Assessments*. 2021;47:101472. DOI: 10.1016/j.seta.2021.101472
23. Lauro Osiro, Luiz César Ribeiro Carpinetti, Túlio Fígaro Ulhoa Proposal of a supplier evaluation and ranking method based on fuzzy AHP and fuzzy TOPSIS. *International Journal of Logistics Systems and Management*. 2020;1(1):10-14. DOI: 10.1504/ijlsm.2020.10028940
24. Makan A., Fadili A. Sustainable landfill site selection in a mining-rich region based on GIS and Fuzzy AHP: A case study of Laâyoune City, Morocco. *Sustain Cities Soc*. 2024;109:105848. DOI: 10.1016/j.scs.2024.105848

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ / ABOUT OF THE AUTHORS

Ирина Юрьевна Новоселова — доктор экономических наук, профессор кафедры отраслевых рынков факультета экономики и бизнеса, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Москва, Российская Федерация

Irina Yu. Novoselova — Dr. Sci. (Econ.), Prof. of the Department of Industry and Markets, Faculty of Economics and Business, Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0002-5054-0676>

Автор для корреспонденции / Corresponding author:
 iunov2010@yandex.ru

Андрей Леонидович Новоселов — доктор экономических наук, профессор кафедры экономики нефтяной и газовой промышленности, Российский государственный университет нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина, Москва, Российская Федерация

Andrey L. Novoselov — Dr. Sci. (Econ.), Prof. of the Department of Economics of the Oil and Gas Industry, Gubkin Russian State University of Oil and Gas (NRU), Moscow, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0003-1495-4836>
 alnov2004@yandex

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
 Conflicts of Interest Statement: The authors have no conflicts of interest to declare.

Статья поступила 01.12.2025; принята к публикации 29.12.2025.
 Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.
 The article was received 01.12.2025; accepted for publication 29.12.2025
 The authors read and approved the final version of the manuscript.