

DOI: 10.26794/1999-849X-2023-16-4-76-86
УДК 338.28(045)
JEL O21, O31

Механизм оценки коммерческой востребованности интеллектуальных результатов университетской науки в условиях новой социально-экономической повестки

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

^а Финансовый университет, Москва, Россия;

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

^с Российский государственный университет нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина, Москва, Россия

АННОТАЦИЯ

Одной из задач сформированной социально-экономической повестки является ускорение технического и технологического развития отраслей Российской Федерации посредством внедрения цифровизации во все сферы общества, а также вовлечения научных работников университетов в выполнение проектов, наиболее востребованных производственными предприятиями. Для этого необходимы концентрация всего интеллектуального потенциала и опыта профессорско-преподавательского состава и аспирантов, использование всех видов лабораторного оборудования для решения научно-практических задач, имеющих стратегическую или коммерческую ценность. *Предмет исследования* — создание цифрового механизма оценки востребованности проектов научно-исследовательских работ (НИР) для последующего отбора и включения в планы научной деятельности университетов. *Цель работы* — обеспечение максимально объективной оценки востребованности НИР на основе синтеза экспертной оценки критериев, весовой оценки направления исследования и математической обработки многокритериальной оценки проектов НИР для определения их приоритетности. Разработана шкала для проведения экспертного анализа проектов НИР с помощью лексических оценок и их перевода в интервальную оценку. Сформирован алгоритм многокритериального ранжирования проектов, предоставляющий возможность выявления проектов, имеющих наивысшую коммерческую востребованность или стратегическую ценность.

Ключевые слова: НИР; коммерческая востребованность; стратегическая ценность; критерии оценки; многокритериальное ранжирование; цифровизация

Для цитирования: Новоселова И.Ю., Новоселов А.Л. Механизм оценки коммерческой востребованности интеллектуальных результатов университетской науки в условиях новой социально-экономической повестки. *Экономика. Налоги. Право*. 2023;16(4):76-86. DOI: 10.26794/1999-849X-2023-16-4-76-86

ORIGINAL PAPER

Mechanism for Assessing the Commercial Relevance of Intellectual Results of University Science in the Context of a New Socio-Economic Agenda

I. Yu. Novoselova^а, A. L. Novoselov^{б,с}

^а Financial University, Moscow, Russia;

^б Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia;

^с Gubkin Russian State University of Oil and Gas (NIU), Moscow, Russia

ABSTRACT

Within the framework of the formed socio-economic agenda, which puts forward as tasks the acceleration of technical and technological development of the branches of the Russian Federation, the introduction of digitalization in all spheres of society, the involvement of university researchers in the implementation of projects most in demand by

industrial enterprises. This requires the concentration of the entire intellectual potential and experience of the teaching staff and graduate students, the use of all types of laboratory equipment to solve scientific and practical problems of strategic or commercial value. *The subject of the research* is the creation of a digital mechanism for assessing the relevance of research projects (R&D) for subsequent selection and inclusion in the plans of scientific activities of universities. *The purpose of the work* is to provide the most objective assessment of the relevance of research based on the synthesis of expert evaluation criteria, weight evaluation of the direction of research and mathematical processing of multi – criteria evaluation of research projects to determine their priority. Разработана шкала для проведения экспертного анализа проектов НИР с помощью лексических оценок и их перевода в интервальную оценку. An algorithm of multi-criteria ranking of projects has been formed, which provides an opportunity to identify projects that have the highest commercial demand or strategic value.

Keywords: research and development; commercial relevance; strategic value; evaluation criteria; multi-criteria ranking; digitalization

For citation: Novoselova I. Yu., Novoselov A.L. Mechanism for assessing the commercial relevance of intellectual results of university science in the context of a new socio-economic agenda. *Ekonomika. Nalogi. Pravo* = *Economics, taxes & law*. 2023;16(4):76-86. (In Russ.). DOI: 10.26794/1999-849X-2023-16-4-76-86

ВВЕДЕНИЕ

Современный этап развития экономики России базируется на новых технико-технологических идеях, имеющих в качестве целей освобождение российских предприятий от необходимости импорта зарубежной продукции, обеспечение населения городов и деревень рабочими местами и обретение страной независимости от ценовой стратегии поставщиков. Для решения этих крупнейших задач необходимо участие отраслевых научно-исследовательских институтов (далее — НИИ), институтов Российской академии наук, научных подразделений и кафедр университетов. Именно в этих научных организациях сосредоточена научная элита нашей страны.

Научные исследования, проводимые в университетах, во многом будут способствовать реализации реального импортозамещения на основе создания образцов продукции и технологий, не только эквивалентных зарубежным аналогам, но и существенно превосходящих их, использования новых физических принципов реализации последних достижений фундаментальной науки при выполнении прикладных НИР. Кроме того, университеты являются кузницей кадров — исследователей, инженеров, программистов и экономистов, деятельность которых будет соответствовать не только на сегодняшнему уровню социально-экономического развития страны, но и будущим технологиям, основанным на цифровизации, широком внедрении биотехнологий и др. Подготовка нынешних студентов, которые станут специалистами будущего, обеспечивается благодаря их участию в проведении фундаментальных и исследовательских работ в стенах собственных

университетов посредством использования современных лабораторий. Таким образом, получение новых интеллектуальных результатов в рамках вузовской науки позволит в значительной степени удовлетворить сегодняшние и будущие потребности социально-экономического развития России и подготовить специалистов новой формации.

Однако, следует отметить, что за период с 1993 г. по настоящее время число НИИ сократилось почти в восемь раз. Половина из оставшихся находится под эгидой Российской академии наук. Традиционно сложилось разделение направлений научных исследований: академические НИИ занимались в большей части фундаментальными поисковыми исследованиями, а отраслевые НИИ — прикладными исследованиями в соответствии с потребностями развития соответствующей отрасли [1]. Эта негативная тенденция в настоящее время постепенно преодолевается, и за последние десять лет доля НИР, выполненных в высшей школе, неуклонно увеличивается.

Значительный вклад в развитие востребованных на практике научных результатов внесли научно-практические разработки высших учебных заведений. Среди них следует назвать Московский физико-технический институт (Национальный исследовательский университет), Национальный исследовательский ядерный университет (МИФИ), Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана (Национальный исследовательский университет), Российский государственный университет нефти и газа (Национальный исследовательский университет) им. И.М. Губкина, Государственный технологический университет

(Национальный исследовательский технологический университет), «Московский институт стали и сплавов» и др., которые ориентированы в научной области на фундаментальные и прикладные исследования прежде всего в технико-технологической области.

Оценка актуальности и качества проводимых научно-исследовательских разработок проводилась вплоть до последнего десятилетия XX в. путем независимой экспертизы полученных результатов. В последние два десятилетия получил распространение формализованный подход к оценке результатов проведенного научного исследования, который приводит к ориентации на удовлетворение количественных критериев, принятых для оценки исследования, вместо стремления достичь качественного научного результата. Отсюда стремление к публикации большого числа статей в журналах, входящих в наукометрические базы данных; увеличению количества запатентованных результатов интеллектуальных достижений и др.

Например, в Англии используется балльная система, направленная на измерение трех основных критериев: новизна и глубина проведенного исследования; масштабность полученных результатов; конкурентоспособность [2]. Во Франции проводится экспертная оценка проектов коллегами автора идеи, поскольку они являются наиболее сведущими специалистами в конкретной области науки.

Для успешного развития российской науки целесообразно решить вопрос об установлении корректного механизма оценки исследований, подразделяющихся на три вида: прикладные, поисковые, фундаментальные.

Особенности таких исследований должны отражаться как в критериях эффективности, так и в нормах выбора наиболее востребованных проектов по указанным направлениям. Кроме того, важно иметь инструментарий, позволяющий выбирать наиболее востребованные в хозяйственной практике и реализации стратегических перспектив развития проекты на основе соответствующей системы критериев.

ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ПРОЕКТОВ НА ОСНОВЕ КОМПЛЕКСНОГО АНАЛИЗА ДОСТИГАЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ И ФАКТОРОВ РИСКА

Ближайшими по перспективе использования и коммерциализации полученных научными работниками результатов работы являются проекты

прикладных исследований (основанные на уже известных технико-технологических принципах) в виде технической документации, позволяющей выпускать новую продукцию, запускать новый или модернизировать существующий технологический процесс производства. В результате будет обеспечено снижение текущих затрат на производство продукции; изготовление инновационных товаров, обладающих актуальными потребительскими свойствами, и т.д. Общим для них является возможность использования проекта (результата прикладного исследования) в практике хозяйствования. Поэтому коммерциализация полученных результатов научно-практической разработки будет наиболее высокой.

В случае проведения поисковых исследований ситуация с востребованностью полученных результатов несколько иная. В результате поискового исследования возникает новая идея создания продукции или технологии и изготавливается опытный образец продукции или технологии, который должен доказать работоспособность новых идей и возможность реализации полученных знаний. Для доведения до практического применения идеи или опытного образца продукции необходимо проведение дополнительных этапов работы, выполнение инженерных расчетов, оформление новых алгоритмов (опытных программных реализаций) в виде прикладных пакетов, с которыми может работать конечный пользователь и т.д. Такой результат обладает существенно более высокими рисками использования вследствие неопределенности по техническим факторам, а также из-за увеличения времени внедрения полученного результата в производственный процесс.

Наивысшую сложность представляют фундаментальные исследования, для выполнения которых должны быть задействованы наиболее талантливые научные работники, обладающие глубокими знаниями в собственной области исследования и широтой восприятия смежных областей знания. Результатами выполнения фундаментального исследования могут служить новые теоретические положения, доказательства теорем, модели физических процессов и т.д. Наиболее часто полученные фундаментальные результаты публикуются в виде статей, монографий, препринтов, а также докладываются на конференциях. В редких случаях оформляются патенты на изобретения. Таким образом, фундаментальные исследования становятся достоянием широкой

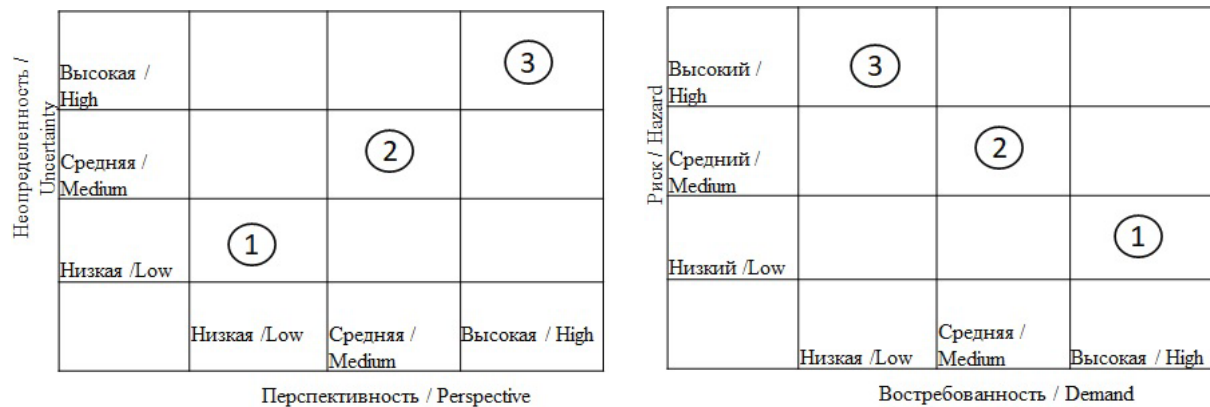


Рис. 1 / Fig. 1. **Позиционирование направлений исследования в рамках заданных критериев / Positioning of research directions within the specified criteria**

Примечания / Note: 1 – прикладные исследования / applied research; 2 – поисковые исследования / exploratory research; 3 – фундаментальные исследования / fundamental research.

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

общественности, если, конечно, они не были заказаны оборонным ведомством. Этими результатами пользуются научные работники, специалисты образовательных организаций, а также специалисты, работающие на предприятиях различных отраслей, которые отвечают за развитие и внедрение новых технологий и продуктов. Научные сотрудники используют результаты фундаментальных исследований для проведения поисковых и прикладных исследований, а также для дальнейших фундаментальных разработок. Немаловажное значение полученные фундаментальные результаты имеют в высших учебных заведениях для актуализации набора изучаемых дисциплин, что позволяет повышать уровень подготовки студентов и обеспечивать их готовность к работе в будущем. Отсюда следует целесообразность позиционирования рассматриваемых направлений исследований в координатах неопределенности прикладного использования и перспективности использования в будущем для развития науки и прикладных разработок; риска достижения поставленных целей и востребованности в конкретных производственных организациях (рис. 1).

Разработке системы критериев для оценки предстоящих или выполненных исследований посвящен ряд статей [3–6], в которых с различных сторон, включая коммерческий потенциал, оцениваются предполагаемые проекты исследований. В работе [7] на основе системного анализа предлагаются критерии, отчасти соответствующие показателям, приведенным на рис. 1. Эти критерии сгруппиро-

ваны авторами настоящей статьи по следующим разделам:

- технологическая готовность;
- производственная и организационная готовность;
- рыночная готовность.

В каждый из указанных разделов входит набор критериев, например раздел технологической готовности включает следующие критерии: востребованность, новизна, техническая реализуемость, глубина научной проработки.

Для оценки вышеуказанных критериев предлагается использовать метод экспертной оценки, который заключается в следующем. Каждому из разделов задается вес от 1 до 10 баллов, в то время как критерии оцениваются по шкале от 0 до 60 баллов. Оценка проводится в два этапа: первый этап состоит в отбраковке проектов по укрупненным критериям, а второй этап заключается в выборе лучших проектов по детализированным критериям.

Общими недостатками предложенных систем оценки проектов исследований являются отсутствие разделения проектов на направления (фундаментальные, поисковые, прикладные) и создание собственной системы критериев для оценки соответствующих им проектов. Различие проектов по этим направлениям требует акцента на круг потенциальных потребителей результатов исследования, соответствие средств и методов исследования современным требованиям, способам представления полученных результатов, опыту и научному заделу разработчиков проекта и др.

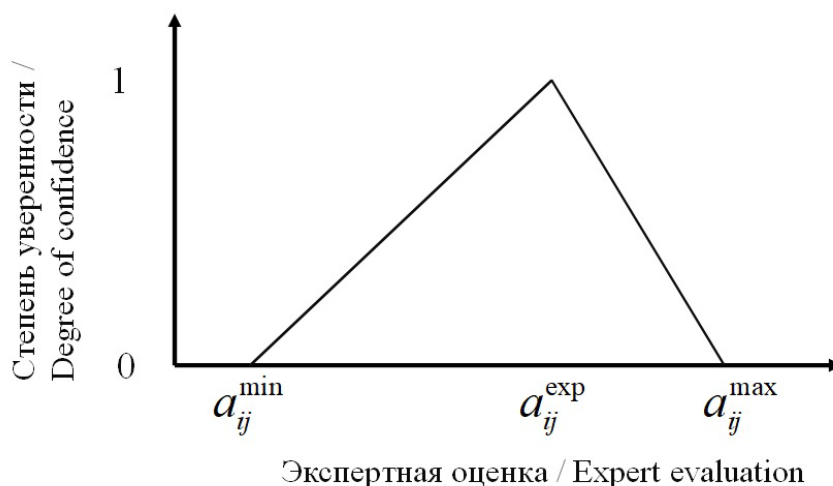


Рис. 2 / Fig. 2. Графическое представление треугольного числа /
Graphical representation of a triangular number

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

Задача выбора приоритетного исследовательского проекта является многокритериальной, поскольку при его выборе необходимо использовать систему критериев. В современной литературе приводятся подходы к решению такой задачи. Например, ранжирование проектов авторы наиболее полной системы критериев [7] выполняют на базе интегральной оценки. В работе [8] предлагается для выбора предпочтительных проектов воспользоваться медианой Кемени¹. Наиболее распространенным методом многокритериального ранжирования и выбора наилучших проектов является метод парного или попарного сравнения [9–11]. В [12] показано, что наиболее целесообразным представляется использование метода парного сравнения, поскольку учитывается взвешенное предпочтение одного анализируемого варианта по сравнению с другим.

В силу того, что оценочные критерии определяются для каждого проекта экспертным образом, целесообразно проводить такую оценку треугольными числами² [13], т.е. указывать левую границу оценки ($a_{ij}^{\min}$), правую границу оценки ($a_{ij}^{\max}$) и промежуточное значение ($a_{ij}^{\exp}$), которое является наиболее ожидаемым (рис. 2).

¹ Медиана Кемени – частный случай определения эмпирического среднего в пространствах нечисловой природы. Для нее справедлив закон больших чисел, т.е. эмпирическое среднее приближается при росте числа составляющих (т.е. числа слагаемых в сумме) к теоретическому среднему.

² Треугольное число — один из типов фигурных чисел, определяемый как число точек, которые могут быть представлены в форме правильного треугольника.

Оценку критериев предлагается проводить на основе единой шкалы, которая допускает неопределенность выбора (табл. 1).

Подобная лексическая градация используется в методе анализа иерархий Т. Саати³ [14; 15], но в приведенной шкале лексические оценки экспертов преобразуются в нечеткие треугольные числа [16].

Исходя из проведенного обзора подходов к оценке востребованности научных исследований, методов оценки и анализа полученных результатов был разработан алгоритм выбора наиболее востребованных проектов НИР с учетом факторов риска.

АЛГОРИТМ ОЦЕНКИ ПРИОРИТЕТНОСТИ ПРОЕКТОВ С УЧЕТОМ ФАКТОРОВ РИСКА

Алгоритм оценки приоритетности проектов состоит из ряда шагов от оценки критериев, характеризующих проект НИР, до получения приоритетов анализируемых НИР.

Шаг 1. Для оценки проектов НИР следует определить, к какому направлению (фундаментальному, поисковому или прикладному) проект относится и воспользоваться соответствующей системой критериев. Критерии одинаковы, однако метод оценки критериев для каждого из направлений различен. Кроме того, приоритет (вес) укрупненных критериев

³ Согласно методу анализа иерархий Т. Саати взаимоотношения критериев учитываются путем построения их иерархии и применением парных сравнений для выявления важности критериев и подкритериев.

Таблица 1 / Table 1

Шкала для оценки вероятности наступления негативных событий / A scale for assessing the probability of occurrence of negative events

Номер оценки / Rating number	Лексическая градация шкалы / Lexical gradation of the scale	Границы треугольного числа / Boundaries of a triangular number		
		Левая / Left	Средняя / Average	Правая / Right
1	Крайне низкое / Extremely low	0,000	0,000	0,125
2	Крайне низкое или низкое / Extremely low or low	0,000	0,125	0,250
3	Низкое / Low	0,125	0,250	0,375
4	Низкое или среднее / Low or average	0,250	0,375	0,500
5	Среднее / Average	0,375	0,500	0,625
6	Среднее или высокое / Average or high	0,500	0,625	0,750
7	Высокое / High	0,625	0,750	0,875
8	Высокое или очень высокое / High or very high	0,750	0,875	1,000
9	Очень высокое / Very high	0,875	1,000	1,000

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

для НИР, относящихся к различным направлениям, разный. В табл. 2 приведены рекомендуемые веса и методы оценки критериев для НИР разных направлений.

Метод 1. Оценка перспективности использования НИР в будущем для развития науки и прикладных разработок должна быть определена экспертно [17] с учетом имеющегося научного и технологического задела ученых, зарождающихся инновационных решений и состоявшихся открытий в соответствующей области знания. В экспертных суждениях специалисты должны базироваться на Программе фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период (2021–2030 гг.), утвержденной распоряжением Правительства РФ от 31.12.2020 № 3684-р.

Метод 2.1. Фундаментальные исследования несут наибольший риск достижения поставленной цели (получения конкретного положительного результата). К факторам риска фундаментальных НИР относятся:

- получение отрицательных результатов рассматриваемой концепции;
- невозможность проведения экспериментов, подтверждающих теоретические положения;
- ошибки в расчете;
- уникальность проводимого исследования.

Обследование значительного числа таких НИР показывает, что вероятность достижения цели не превышает 10%. Поэтому при экспертной оценке

следует руководствоваться данной пороговой величиной и шкалой (табл. 1).

Метод 2.2. Поисковые исследования несут существенно меньший риск достижения поставленной цели. Анализ таких НИР показывает, что вероятность достижения цели составляет около 60–70%. Экспертная оценка должна основываться на этой пороговой величине.

Метод 2.3. Прикладные научные работы связаны с конкретными инженерными, технологическими или организационными проектами, поэтому степень достижения поставленной цели составляет 95–100%, т.е. несут минимальный риск.

Метод 3.1. Оценка востребованности фундаментального исследования должна основываться на собственной оценке экспертов с учетом отражения подобных работ в Программе фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период (2021–2030 гг.), утвержденной распоряжением Правительства РФ от 31.12.2020 № 3684-р.

Метод 3.2. Экспертная оценка востребованности основывается на наличии заказа конкретной производственной организации либо наличии потребности в результате НИР конкретных производственных организаций.

Метод 3.3. Экспертная оценка востребованности основывается на наличии заказа конкретной производственной организации.

Таблица 2 / Table 2

Весовые коэффициенты и методы оценок критериев для НИР по отдельным направлениям /
Weighting coefficients and methods of evaluation of criteria for research in certain areas

Критерии / Criteria	Оценка НИР по направлениям / Evaluation of research in the following areas					
	Фундаментальные / Fundamental		Поисковые / Search engines		Прикладные / Applied	
	Вес / Weight	Метод оценки / Evaluation method	Вес / Weight	Метод оценки / Evaluation method	Вес / Weight	Метод оценки / Evaluation method
Перспективность использования в будущем для развития науки и прикладных разработок / The prospects of future use for the development of science and applied research	0,80	Метод 1 / Method 1	0,00	Не выполняется / Not being executed	0,00	Не выполняется / Not being executed
Риск достижения поставленных целей / The risk of achieving the set goals	0,10	Метод 2.1 / Method 2.1	0,40	Метод 2.2 / Method 2.2	0,30	Метод 2.3 / Method 2.3
Востребованность в конкретных производственных организациях / Demand in specific production organizations	0,10	Метод 3.1 / Method 3.1	0,60	Метод 3.2 / Method 3.2	0,70	Метод 3.3 / Method 3.3

Примечание / Note: Оценки проводятся экспертами по единой шкале, приведенной в табл. 1.

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

Шаг 2. Нечеткая оценка приоритетности j -й НИР ($j = 1, 2, \dots, n$) на основе полученных значений критериев по формуле:

$$\hat{\alpha}_j = \sum_{i=1}^3 \beta_{is} \frac{1}{m_{is}} \sum_{k=1}^{m_{is}} \gamma_{ijks}, \quad j = 1, 2, \dots, n, \quad (1)$$

где: β_{is} — вес i -го критерия ($i = 1, 2, 3$) для s -го направления;

m_{is} — количество оценок для расчета i -го критерия по s -му направлению ($k = 1, 2, \dots, m_{is}$);

γ_{ijks} — нечеткое значение k -й оценки i -го критерия для j -й НИР, соответствующей s -му направлению.

Шаг 3. Расчет нечеткой сравнительной оценки приоритетности проектов НИР $\hat{\omega}_j$ ($j = 1, 2, \dots, n$) методом попарного сравнения:

$$\hat{\omega}_j = \sum_{l=1}^n \frac{\hat{\alpha}_j}{\hat{\alpha}_j + \hat{\alpha}_l}, \quad j = 1, 2, \dots, n. \quad (2)$$

Шаг 4. Проведение дефаззификации нечеткой сравнительной оценки $\hat{\omega}_j = (\omega_j^{left}, \omega_j^{average}, \omega_j^{right})$ приоритетности проектов НИР:

$$\rho_j = 0,25 \times (\omega_j^{left} + 2 \times \omega_j^{average} + \omega_j^{right}), \quad j = 1, 2, \dots, n. \quad (3)$$

В результате использования приведенного алгоритма можно получить посредством установления приоритетности ρ_j ранжированный ряд проектов НИР, а затем выбрать из него наиболее предпочтительные проекты.

ПРИМЕР ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАЗРАБОТАННОГО МЕТОДА ДЛЯ ОЦЕНКИ ПРИОРИТЕТНОСТИ ПРОЕКТОВ

Рассмотрим четыре проекта, которые относятся к разным направлениям исследований: НИР-1 — относится к фундаментальным исследованиям, НИР-2 и НИР-3 — к поисковым исследованиям, НИР-4 — к прикладным исследованиям. Приоритеты критериев для НИР по различным направлениям приведены в табл. 2. Результаты экспертной оценки критериев для рассматриваемых проектов приведены в табл. 3. Номера ответов экспертов в этой таблице соответствуют номерам вариантов ответов из табл. 1 (колонка 1).

В результате проведения расчетов по формулам (1–3) получены балльные оценки рассматриваемых проектов, представленные на рис. 2.

Таблица 3 / Table 3

Результаты экспертной оценки критериев по четырем НИР / The results of the expert evaluation of the criteria for four research projects

Анализируемые проекты / Analyzed projects	Номер оценки по используемой шкале / The rating number according to the scale used		
	Перспективность использования в будущем для развития науки и прикладных разработок / The prospects of future use for the development of science and applied research	Риск достижения поставленных целей / The risk of achieving the set goals	Востребованность в конкретных производственных организациях / Demand in specific production organizations
НИР-1 / RESEARCH-1	8	2	3
НИР-2 / RESEARCH-2	3	4	5
НИР-3 / RESEARCH-3	2	6	3
НИР-4 / RESEARCH-4	1	6	8

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

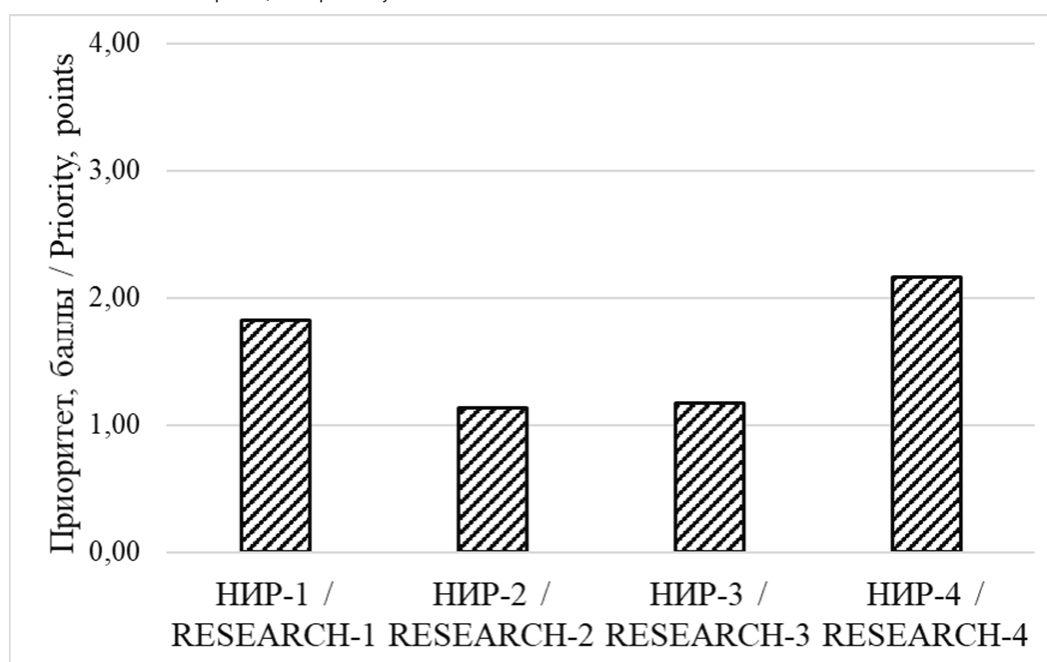


Рис. 3 / Fig. 3. Диаграмма приоритетов проектов / Project priority chart

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

В результате рассмотрения проектов оказалось, что наиболее востребованными являются НИР-1 и НИР-4. В краткосрочном перспективе предпочтителен НИР-4, который относится к прикладным научно-исследовательским работам и востребован конкретными производственными предприя-

тиями. Результаты исследований в рамках данной НИР ждут коммерческий успех. К стратегически важным работам, соответствующим фундаментальным исследованиям, относится НИР-1. Полученные результаты реализации НИР-1 будут востребованы для проведения дальнейших поисковых исследо-

ваний и откроют новые возможности в технико-технологическом развитии. Именно эти разработки являются наиболее востребованными и их следует реализовывать в первую очередь.

ВЫВОДЫ

В условиях новой социально-экономической повестки крайне важной задачей является не только импортозамещение, но и создание новых прогрессивных технологий, опережающих лучшие мировые образцы. Значительный вклад в решение этой задачи должны обеспечивать научный потенциал

российских университетов и выбор наиболее востребованных исследовательских проектов. Предложенный алгоритм охватывает процесс выбора перспективных проектов от проведения экспертных оценок потенциальных проектов на основе системы критериев до выделения наиболее перспективных проектов НИР на основе использования методов многокритериального ранжирования. Предложенная расчетная процедура не ограничивает количество используемых критериев и позволяет анализировать проекты фундаментальной, поисковой и прикладной направленности.

БЛАГОДАРНОСТИ

Статья подготовлена по результатам исследований, выполненных за счет бюджетных средств по государственному заданию Финансового университета при Правительстве Российской Федерации (2023 год).

ACKNOWLEDGEMENTS

The article is based on the results of research carried out at the expense of budgetary funds under the state assignment of the Financial University under the Government of the Russian Federation (2023).

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Пипия Л. К., Дорогокупец В. С. К вопросу об оценке результатов научной деятельности. *Инновации*. 2017;219(1):39–45.
2. Шепелев Г. В. Наука в системе экономики. *Управление наукой: теория и практика*. 2020;2(3):70–90. DOI: 10.19181/smt.2020.2.3.4
3. Шепелев Г. В. Об оценке результативности научных исследований. *Управление наукой: теория и практика*. 2021;3(4):123–145. DOI: 10.19181/smt.2021.3.4.15
4. Вьюнов С. С. К вопросу оценки востребованности результатов исследований и разработок реальным сектором экономики и отраслями социальной сферы. *Управление наукой: теория и практика*. 2022;4(1):122–142. DOI: 10.19181/smt.2022.4.1.7
5. Проничкин С. В., Тихонов И. П. Оценка результативности деятельности научных организаций. *Экономический анализ: теория и практика*. 2014;354(3):27–32.
6. Лившиц В. Н., Панов А. С., Тищенко Т. И. и др. Корректная оценка эффективности инвестпроектов — залог успеха модернизации. *Анализ и моделирование экономических и социальных процессов: математика. компьютер. образование*. 2015;(3):7–24.
7. Букач Б. А., Митус К. Н., Писарюк С. Н., Дребот А. М. Алгоритм ранжирования научно-исследовательских проектов и разработок университета в зависимости от уровня их коммерческого потенциала. *Вопросы инновационной экономики*. 2021;11(4):1627–1642. DOI: 10.18334/vinec.11.4.113815
8. Митус К. Н., Кацко И. А. Выбор наилучших методов оценки эффективности информационных технологий с помощью медианы Кемени. *Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета*. 2015;110:773–785.
9. Shvetsova O. A., Rodionova E. A., Epstein M. Z. Evaluation of investment projects under uncertainty: multi-criteria approach using interval data. *Entrepreneurship and Sustainability Issues*. 2018;5(4):914–928. DOI: 10.9770/jesi.2018.5.4(15)
10. Franck Marle, Thierry Gidel. A multi-criteria decision-making process for project risk management method selection. *International Journal of Multicriteria Decision Making*. 2012;2(2):189–223. DOI: 10.1504/IJMCDM.2012.046948
11. Julio González-Díaz, Ruud Hendrickx, Edwin Lohmann. Paired comparisons analysis: an axiomatic approach to ranking methods. *Social Choice and Welfare*. 2014;42(1):139–169. DOI: 10.1007/s00355-013-0726-2

12. Новоселов А.Л., Новоселова И.Ю. Совершенствование механизма выбора эксплуатационного объекта углеводородного сырья. *Минеральные ресурсы России. Экономика и управление*. 2022;176(1):30–34.
13. Yang H. X., Yin J. J., Wang, A. L. An evaluation model of graduation thesis results based on triangular fuzzy number. *Journal of Applied Mathematics and Physics*. 2022;(10):1642–1650. DOI: 10.4236/jamp.2022.105114
14. Водопьянова Т.П., Жуковень В.С. Метод анализа иерархий как инструмент управления рисками инновационной деятельности предприятия. *Труды БГТУ. Сер. 6, История, философия*. 2021;245(1):181–185.
15. Волокобинский М.Ю., Пекарская О.А., Рази Д.А. Принятие решений на основе метода анализа иерархий. *Финансы: теория и практика*. 2016;20(2):33–42.
16. Michael Gr. Voskoglou use of the triangular fuzzy numbers for student assessment. *American Journal of Applied Mathematics and Statistics*. 2015; 3(4):146–150. DOI: 10.12691/ajams-3-4-2
17. Миндели Л.Э., Остапук С.Ф. Методология выбора приоритетов фундаментальной науки. *ЭТАП: экономическая теория, анализ, практика*. 2018;(1):127–143. DOI: 10.24411/2071-6435-2018-10010

REFERENCES

1. Pipiya L. K., Dorogokupets V. S. On the issue of evaluating the results of scientific activity. *Innovatsii = Innovations*. 2017;219(1):39–45. (In Russ.).
2. Shepelev G. V. Science and economy interrelation. *Upravleniye naukoy: teoriya i praktika = Science Management: Theory and Practice*. 2020;2(3):70–90. (In Russ.). DOI: 10.19181/smtp.2020.2.3.4
3. Shepelev G. V. On the evaluation of the effectiveness of scientific research. *Upravleniye naukoy: teoriya i praktika = Science Management: Theory and Practice*. 2021;3(4):123–145. (In Russ.). DOI: 10.19181/smtp.2021.3.4.15
4. Vyunov S. S., Klypin, A. V. Towards the issue about evaluation of demand for R&D results by the real economy and social sphere. *Upravleniye naukoy: teoriya i praktika = Science Management: Theory and Practice*. 2022;4(1):122–142. (In Russ.). DOI: 10.19181/smtp.2022.4.1.7
5. Pronichkin S. V., Tikhonov I. P. Evaluation of the performance of scientific organizations. *Ekonomicheskii analiz: teoriya i praktika = Economic analysis: theory and practice*. 2014;354(3):27–32. (In Russ.).
6. Livshits V. N., Panov A. S., Tishchenko T. I. and others. Correct assessment of the effectiveness of investment projects is the key to the success of modernization. *Analiz i modelirovaniye ekonomicheskikh i sotsial'nykh protsessov: matematika. komp'yuter = Analysis and modeling of economic and social processes: mathematics. computer. Education*. 2015;(3):7–24. (In Russ.).
7. Bukach B. A., Mitus K. N., Pisyaryuk S. N., Drebot A. M. Algorithm for ranking research projects and developments of the university depending on the level of their commercial potential. *Voprosy innovatsionnoy ekonomiki = Questions of innovative economy*. 2021;11(4):1627–1642. (In Russ.). DOI: 10.18334/vinec.11.4.113815
8. Mitus K. N., Katsko I. A. Choosing the best methods for evaluating the effectiveness of information technology using the Kemeny median. *Politematicheskii setevoy elektronnyy nauchnyy zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Polythematic network electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University*. 2015;110:773–785. (In Russ.).
9. Shvetsova O. A., Rodionova E. A., Epstein M. Z. Evaluation of investment projects under uncertainty: multi-criteria approach using interval data. *Entrepreneurship and Sustainability Issues*. 2018;5(4):914–928. DOI: 10.9770/jesi.2018.5.4(15)
10. Franck Marle, Thierry Gidel. A multi-criteria decision-making process for project risk management method selection. *International Journal of Multicriteria Decision Making*. 2012;2(2):189–223. DOI: 10.1504/IJMCDM.2012.046948
11. Julio González-Díaz, Ruud Hendrickx, Edwin Lohmann. Paired comparisons analysis: an axiomatic approach to ranking methods. *Social Choice and Welfare*. 2014;42(1):139–169. DOI: 10.1007/s00355-013-0726-2
12. Novoselov A. L., Novoselova I. Yu. Improving the mechanism for selecting a production facility for hydrocarbon raw materials. *Mineral'nyye resursy Rossii. Ekonomika i upravleniye = Mineral resources of Russia. Economics and Management*. 2022;176(1):30–34. (In Russ.).

13. Yang H.X., Yin J.J., Wang, A.L. An evaluation model of graduation thesis results based on triangular fuzzy number. *Journal of Applied Mathematics and Physics*. 2022;(10):1642–1650. DOI: 10.4236/jamp.2022.105114
14. Vodopyanova T.P., Zhukoven V.S. Method of analysis of hierarchies as a tool for managing the risks of innovative activity of an enterprise. *Trudy BGTU. Ser. 6, Istoriya, filosofiya Proceedings of BSTU Ser.6, History, philosophy*. 2021;245(1):181–185. (In Russ.).
15. Volokobinsky M. Yu., Pekarskaya O.A., Razi D.A. Decision making based on the method of analysis of hierarchies. *Finansy: teoriya i praktika = Finance: theory and practice*. 2016;20(2):33–42. (In Russ.).
16. Michael Gr. Voskoglou Use of the triangular fuzzy numbers for student assessment. *American Journal of Applied Mathematics and Statistics*. 2015; 3(4):146–150. DOI: 10.12691/ajams-3-4-2
17. Mindeli L.E., Ostapyuk S.F. Methodology for choosing the priorities of fundamental science. *ETAP: ekonomicheskaya teoriya, analiz, praktika = STAGE: economic theory, analysis, practice*. 2018;(1):127–143. (In Russ.). DOI: 10.24411/2071–6435–2018–10010

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ / ABOUT THE AUTHORS

Ирина Юрьевна Новоселова — доктор экономических наук, профессор департамента отраслевых рынков факультета экономики и бизнеса, Финансовый университет, Москва, Россия

Irina Yu. Novoselova — Dr. Sci. (Econ.), Prof. of Department of Industry Markets, Faculty of Economics and Business, Financial University, Moscow, Russia

<https://orcid.org/0000-0002-5054-0676>

iunov2010@yandex.ru

Андрей Леонидович Новоселов — доктор экономических наук, профессор кафедры математических методов в экономике РЭУ им. Г.В. Плеханова, Москва, Россия; профессор Российского государственного университета нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина, Москва, Россия

Andrey L. Novoselov — Dr. Sci. (Econ.), Prof. Department of Mathematical Methods in Economics of Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia; Professor of Gubkin Russian State University of Oil and Gas (NIU), Moscow, Russia

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

alnov2004@yandex.ru

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflicts of Interest Statement: the authors have no conflicts of interest to declare.

Статья поступила 06.05.2023; принята к публикации 20.07.2023.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

The article was received 06.05.2023; accepted for publication 20.07.2023.

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