

ОТРАСЛЕВАЯ И РЕГИОНАЛЬНАЯ ЭКОНОМИКА

Ц. Цуй¹

Южно-Уральский государственный университет
(Челябинск, Россия)

М. В. Подшивалова²

Южно-Уральский государственный университет
(Челябинск, Россия)

И. С. Пылаева³

Университет Джорджа Мейсона (Фэрфакс, США)

УДК: 338.49

doi: 10.55959/MSU0130-0105-6-60-2-7

ВНЕШНИЕ ФАКТОРЫ УСПЕХА ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ КОМПАНИЙ: ЭМПИРИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА

Целью исследования стала идентификация факторов внешней среды, влияющих на инновационную активность промышленных предприятий на примере эмпирических данных Китая — мирового лидера инновационного развития. Предмет исследования — метрики инновационной активности промышленных предприятий, а именно: активность НИОКР в промышленности, количество проектов по разработке новых продуктов и действующих патентов на изобретения, доход от продаж новых продуктов и их экспорта. Отбор внешних факторов успеха осуществлен на основе критического анализа литературы соответствующей тематики и включил в себя: инновационную инфраструктуру, институты, кооперацию и финансирование. При этом финансирование использовано в качестве контрольного фактора, многократно подтвержденного в эмпирических исследованиях других авторов. Для анализа использована официальная статистика Китая (2011–2022 гг.), субиндексы Глобального инновационного индекса и данные платформы Statista. Выборка временных рядов была тщательно проверена описательной статистикой, корреляционным анализом, расчетом коэффициента внутренней согласованности. В качестве основного метода исследования использован тест каузальности Гренджера.

¹ Цуй Цзянань — аспирант Высшей школы экономики и управления, Южно-Уральский государственный университет; e-mail: 172982663@qq.com, ORCID: 0009-0007-0816-8544.

² Подшивалова Мария Владимировна — д.э.н., профессор, Южно-Уральский государственный университет; e-mail: podshivalovamv@susu.ru, ORCID: 0000-0003-3589-8386.

³ Пылаева Ирина Сергеевна — к.э.н., магистрант департамента экономики Университета Джорджа Мейсона; e-mail: irenpylaeva74@gmail.com, ORCID: 0000-0002-3605-7995.

© Цуй Цзянань, 2025 

© Подшивалова Мария Владимировна, 2025 

© Пылаева Ирина Сергеевна, 2025 

Результатом исследования стала идентификация финансирования в качестве наиболее значимого фактора инновационной активности предприятий: стартап-финансирование и увеличение венчурных инвестиций приводят к росту числа инновационных проектов и новых продуктов. Также доказано, что научная кооперация, кластеры и нормативная база существенно влияют на инновационные процессы предприятий, связанные с НИОКР. Эмпирические данные подтвердили и то, что нормативно-правовое обеспечение стимулирует число действующих патентов, а высокая патентная активность, в свою очередь, способствует развитию кооперации и импорта. Таким образом, исследование подтверждает значимость внешних факторов, прежде всего, финансирования и кооперации, для успешности инновационных проектов в промышленности. Полученные результаты значимы для разработки новых и корректировки действующих национальных программ развития, а также для менеджмента компаний, стремящихся повысить эффективность вложений в инновационные проекты.

Ключевые слова: инновационная инфраструктура, научная кооперация, финансирование инноваций, промышленность Китая, инновационные проекты, тест Гренджера, факторы успеха.

Цитировать статью: Цуй, Ц., Подшивалова, М. В., & Пылаева, И. С. (2025). Внешние факторы успеха инновационных проектов компаний: эмпирическая оценка. *Вестник Московского университета. Серия 6. Экономика*, 60(2), 126–147. <https://doi.org/10.55959/MSU0130-0105-6-60-2-7>.

Jianan Cui

South Ural State University (Chelyabinsk, Russia)

M. V. Podshivalova

South Ural State University (Chelyabinsk, Russia)

I. S. Pylaeva

George Mason University (Fairfax, USA)

JEL: L6, O31

EXTERNAL FACTORS INFLUENCING THE SUCCESS OF INNOVATION PROJECTS IN COMPANIES: AN EMPIRICAL ASSESSMENT

The study identifies external environmental factors that influence industrial enterprises' innovation activity drawing on the example of China — the global leader in innovative development. The subject of this study is the measurement of innovation activity within the industrial sector, such as: research and development activity, the number of new product development projects and active patents for inventions, revenue from sales of new products and their exports. The selection of external success factors is based on literature review on relevant topics including: innovation infrastructure, institutions, cooperation and financing. Financing is employed as a control factor that has been repeatedly substantiated by other empirical studies. The analysis is based on official Chinese statistics (2011–2022), the Global Innovation Index sub-indices and data from the Statista platform. The time series sample

is subjected to a detailed examination through descriptive statistics, correlation analysis and the calculation of an internal consistency coefficient. The Granger causality test is employed as a primary research method. The findings reveal that financing represents the most crucial element influencing the innovation activity of enterprises. The provision of startup financing and venture capital investment has been demonstrated to stimulate an increase in the number of innovative projects and new products. The study demonstrates that scientific collaboration, formation of clusters, and regulatory framework exert a considerable influence on the innovation processes of enterprises engaged in R&D. The empirical data prove that regulatory framework stimulates the number of active patents, and high patent activity in turn promotes cooperation and imports. The study thus asserts the importance of external factors, in particular financing and collaboration, which entail the success of innovation projects within the industrial sector. The findings are of significant importance for the development of new national development programmes and the adaptation of existing ones, as well as for the management of companies seeking to enhance the efficiency of their investment in innovation projects.

Keywords: innovation infrastructure, scientific cooperation, innovation financing, China's industry, innovation projects, Granger test, success factors.

To cite this document: Cui, J., Podshivalova, M. V., & Pylaeva, I. S. (2025). External factors influencing the success of innovation projects in companies: an empirical assessment. *Lomonosov Economics Journal*, 60(2), 126–147. <https://doi.org/10.55959/MSU0130-0105-6-60-2-7>

Введение

На сегодняшний день, благодаря наличию большого пула исследований по всему миру, подкрепленных эмпирическими данными, не остается сомнений, что инновационная деятельность как отдельных предприятий, так и целых стран играют ключевую роль для экономического развития и процветания. Однако, несмотря на очевидную значимость инноваций, вопросы о том, какие факторы наиболее значимы для инновационной активности предприятий, остаются актуальными и требуют дальнейшего изучения.

В действительности научная литература изобилует работами как в области проверки отдельных факторов успеха и проблем реализации инновационных проектов в различных странах (например, Аргентина (Arza, López, 2021), Великобритания (Simms et al., 2021), Испания (Pellegrino, 2017) в части проблем; Германия (Becker, Dietz, 2004), Таиланд (Rattanawichai et al. 2022), Испания (Domínguez-Escrig et al., 2023) исследовали факторы успеха), так и проведения систематического обзора литературы (87 источников (Stornelli et al., 2021), 82 (Urías et al., 2023), 370 (Ordoñez-Gutiérrez et al., 2023), и 522 источников (Ng, 2024) по тематике проблем; обзор 67 источников (Fleith de Medeiros et al., 2022), 87 (Stornelli et al., 2021), 1634 источников (Rese et al., 2022) по факторам успеха). В свою очередь, в ходе ознакомления с литературой и основными выводами существующих исследований, нами было отмечено, что такие факторы как инновационная инфраструктура и кооперация остаются малоизученными эмпирическими

методами. В связи с этим в данной работе мы уделили особое внимание эмпирической проверке значимости факторов инновационной инфраструктуры и кооперации, включив в анализ финансирование как контрольный фактор. В качестве результатов инновационной деятельности использована официальная статистика Китая за 12 лет (2011–2022 гг.), метрики факторов внешней среды описаны субиндексами Глобального инновационного индекса и аналитическими статистическими данными с платформы Statista. Несмотря на широкую распространенность регрессионного анализа в современных исследованиях подобной тематики, основным методом нашей работы стал тест каузальности Гренджера. Выбор данного метода обоснован его способностью выявлять динамические зависимости во временных рядах, а также широким применением для определения причинно-следственных связей между экономическими переменными (Granger, 1969).

Статья структурирована следующим образом: во втором разделе представлен обзор литературы по теме исследования, в третьем разделе описана методология и приведены данные, использованные в исследовании, в четвертом разделе изложены результаты анализа и их обсуждение, а в заключительном разделе приведены выводы.

Обзор литературы

Изучая факторы успеха инновационных проектов, мы обратились, прежде всего, к поиску тех проблем, которые сопряжены с низкой инновационной активностью предприятий. В ходе обзора русскоязычной литературы было обнаружено, что ученые концентрировали свое внимание на следующих типах проблематики.

1. *Проблемы финансирования*, включающие государственную поддержку инновационных проектов (Кажанова, Кравцов, 2015; Деменко, Маркина, 2019; Баев и др., 2009), венчурное финансирование (Кузнецова, Зиновьева, 2015), в частности МСП (Казанцева, Сергеева, 2022), разработку новых схем финансирования и поддержки (Иващенко, 2013; Шмагирев, 2021).

2. *Проблемы оценки экономической эффективности*, а именно отсутствие сформулированного подхода (Мицеловская, 2019; Шибанова, Меньшикова, 2022; Обухова, Юсупова, 2023).

3. *Проблемы планирования / управления* (Солодова, 2021) в условиях неопределенности (Широкова, 2020), кадрового формирования (Калашникова и др., 2020).

4. *Общие проблемы, связанные с реализацией проекта* (Зайцев, 2007; Мякинников и др., 2021; Величко и др., 2018), сложности коммерциализации (Анисимова, Попова, 2019) и региональная специфика (Тюрина, Гаффорова, 2014; Устинова, Устинов, 2018; Габдуалиева и др., 2021).

Таким образом, наиболее изучаемыми проблемами инновационной активности в русскоязычной литературе являются: государственное ре-

гулирование, финансирование, внутренние способности организации, культура и персонал. При этом методы, применяемые в исследованиях, имеют исключительно аналитический характер и опираются на обзор литературы или данные официальной статистики.

В то же время англоязычные научные труды используют статистические методы (например, различные вариации регрессионного анализа), самостоятельные опросы, кейс-стади и крайне редко обзор источников. Среди проблем, выделяемых в этом секторе научной литературы, доминируют финансирование (Silva et al., 2008; D'Este et al., 2012; Fries et al., 2016; Pellegrino, 2017; Arza, López, 2021), персонал (Galía, Legros, 2004; Silva et al., 2008; Fries et al., 2016; Pellegrino, 2017), а также доступ к информации (D'Este et al., 2012; Şipoş et al., 2014; Fries et al., 2016; Arza, López, 2021; Bate et al., 2023).

Что касается эмпирического изучения факторов успеха реализации инновационных проектов, то в русскоязычной литературе нам не удалось обнаружить таких исследований. В иностранной литературе, напротив, они довольно многочисленны. Источниками данных в них служат, как правило, базы данных, опросы, кейс-стади и обзор литературы, а в качестве методов исследования применяются продвинутое методы анализа текстов, статистического, кластерного и факторного анализов, а также методы моделирования. Результаты подобных работ определяют среди ключевых факторов успеха инновационной деятельности компаний внутренний потенциал фирмы (Fey, Kock, 2022), качество внутреннего управления (Zaman et al., 2020), уровень развития кооперации (Marullo et al., 2024; Albors-Garrigos, 2020; Becker, Dietz, 2004; Rese, Baier, 2011), знания (Rattanawichai et al., 2022), инновационную инфраструктуру (Fleith de Medeiros et al., 2022) и культуру (Rattanawichai et al., 2022).

Из всего перечня факторов, влияющих на инновационную активность предприятий, мы отобрали те, которые на наш взгляд, наиболее полно отражают воздействие внешней среды — это инновационная инфраструктура, институты, кооперация и финансирование.

Методология исследования

Основной задачей эмпирической проверки значимости обозначенных факторов стало обнаружение созависимости обозначенных факторов с результатами инновационной деятельности промышленных предприятий. Мы отобрали в качестве объекта исследования соответствующие предприятия Китая, как одного из лидеров инновационного развития в мире. Что касается методов исследования, то в силу ограниченности данных применение регрессионного анализа было не обоснованно, и мы обратились к другим методам анализа, которые на сегодняшний день

не столько распространены в литературе, но полезны для решения узких задач — тест причинности по Грэнджеру. Этот инструмент позволяет выявлять существование влияния между факторами и в отличие от регрессионного анализа, способен идентифицировать направленность такого влияния (Granger, 1969).

На рис.1 представлен дизайн исследования, основными этапами которого стали следующие шаги.

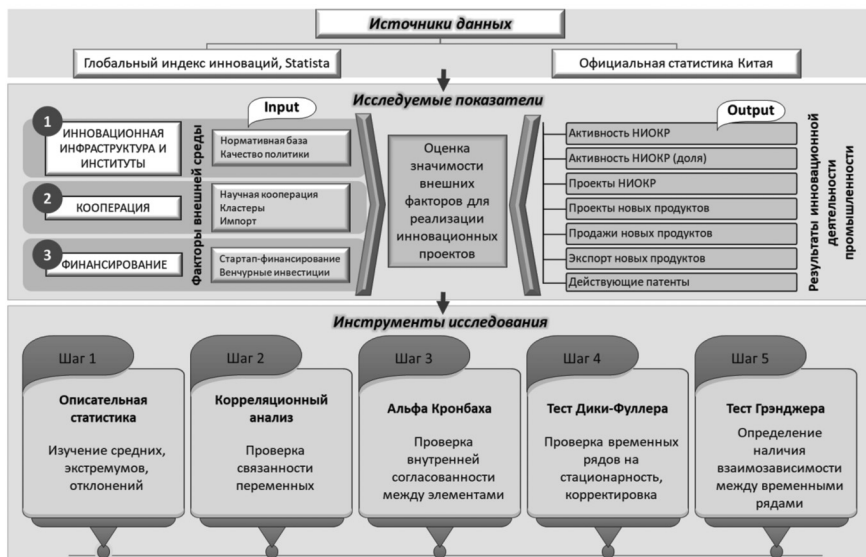


Рис. 1. Дизайн исследования
Источник: составлено авторами.

Отбор данных осуществлялся из трех официальных источников:

- 1) официальная статистика Китая (ежегодный бюллетень, раздел 20.4) использовалась для получения выходных показателей (Output) результативности инновационных проектов промышленных предприятий;
- 2) субиндексы глобального инновационного индекса использовались как входные показатели, характеризующие ключевые внешние факторы успеха (Input): индикатором «Стартап-финансирование» (4.1.1, здесь и далее кодировка корреспондирует с номером субиндекса в системе показателей глобального инновационного индекса) обозначен уровень финансирования инновационной деятельности в стране, следом расположены «Научная кооперация», «Кластеры» и «Импорт» (5.2.1, 5.2.2 и 5.3.2), раскрывающие состояние кооперации, и последние — «Нормативная база» и «Качество политики»

(1.2.1 и 1.3.1 соответственно) — индикаторы инновационной инфраструктуры и институтов;

- 3) готовые статистические данные с платформы Statista (Statista, 2024) по контрольному показателю финансирования — «Венчурные инвестиции» в качестве входного показателя внешних факторов успеха (Input).

Важнейшим критерием отбора индикаторов являлось наличие лонгитюдных сбалансированных временных рядов. В итоге была собрана база, состоящая из 14 временных рядов (соответствующие 7 показателям Input и 7 Output), содержащих по 12 наблюдений (общее число наблюдений — 166) за период с 2011 по 2022 г. В качестве первичной обработки данных переменные, измеряемые в единицах и юанях, были залогорифмированы в целях нормализации временных рядов (табл. 1).

Таблица 1

Переменные для анализа

Название переменной	Расшифровка показателя	Единица изменения, направленность позитивной динамики	Источник данных
Input			
Стартап-финансирование	4.1.1. Финансирование стартапов и масштабирования	Баллы, рост	Глобальный инновационный индекс
Венчурные инвестиции	Количество новых венчурных инвестиций	Единицы, рост	Statista (2024)
Научная кооперация	5.2.1. Сотрудничество университетов и промышленности в области исследований и разработок	Баллы, рост	Глобальный инновационный индекс
Кластеры	5.2.2. Состояние развития кластеров	Баллы, рост	Глобальный инновационный индекс
Импорт	5.3.2. Импорт высоких технологий, % от общего объема торговли	Баллы, рост	Глобальный инновационный индекс
Нормативная база	1.2.1. Качество нормативно-правового обеспечения инновационной деятельности	Баллы, рост	Глобальный инновационный индекс

Название переменной	Расшифровка показателя	Единица изменения, направленность позитивной динамики	Источник данных
Качество политики	1.3.1. Политика ведения бизнеса	Баллы, рост	Глобальный инновационный индекс
Output			
Активность НИОКР в промышленности	Количество предприятий, осуществляющих НИОКР	Единицы, рост	Бюро статистики Китая
Активность НИОКР в промышленности (доля)	Процент предприятий, осуществляющих НИОКР	%, рост	Бюро статистики Китая
Проекты НИОКР	Количество проектов НИОКР	Единицы, рост	Бюро статистики Китая
Проекты новых продуктов	Количество проектов по разработке новых продуктов	Единицы, рост	Бюро статистики Китая
Продажи новых продуктов	Доход от продаж новых продуктов	10 000 юаней, рост	Бюро статистики Китая
Экспорт новых продуктов	Выручка от экспортных продаж новой промышленной продукции	10 000 юаней, рост	Бюро статистики Китая
Действующие патенты	Количество действующих патентов на изобретения	Единицы, рост	Бюро статистики Китая

Примечание: Input — входные данные; Output — выходные результаты.

Источник: составлено авторами.

Последующая работа состояла в изучении имеющейся выборки, проверке релевантности для выполнения поставленной задачи и устранении условий, препятствующих проведению ключевого теста Грэнджера. В исследовании принят статистический уровень значимости на конвенциональном уровне в 95%, а все тесты и описательная статистика проведены в профессиональной статистической программе Stata 17.

Результаты и их интерпретация

Шаг 1. Первым этапом анализа выборки стала описательная статистика временных рядов (табл. 2).

Описательная статистика переменных

Название переменной	n	Avg	St. dev.	Var. coef.	Min	Max
Input						
Стартап-финансирование	12	57.24	5.10	8.91	50.00	62.50
Научная кооперация	12	59.20	5.32	8.99	55.30	70.50
Кластеры	12	62.70	5.11	8.15	58.80	73.10
Импорт	12	26.83	16.34	60.90	18.30	77.90
Нормативная база	12	40.42	3.71	9.18	35.30	46.20
Качество политики	12	73.75	22.53	30.55	10.70	94.10
LnInput						
Венчурные инвестиции	11	8.00	0.56	6.96	6.98	8.56
Input_OLD (non-logarithmic)						
Венчурные инвестиции	11	3339.91	1420.83	42.54	1070	5208
Output						
Активность НИОКР в промышленности (доля)	12	25.08	9.92	39.55	11.50	38.30
LnOutput						
Активность НИОКР в промышленности	12	11.39	0.51	4.48	10.53	12.08
Проекты НИОКР	11	12.93	0.40	3.09	12.36	13.62
Проекты новых продуктов	12	13.11	0.46	3.51	12.49	13.91
Продажи новых продуктов	12	21.30	0.37	1.74	20.73	21.91
Экспорт новых продуктов	12	19.61	0.33	1.68	19.12	20.14
Действующие патенты	12	13.50	0.75	5.56	12.21	14.50
Output_OLD (non-logarithmic)						
Активность НИОКР в промышленности	12	99 284.17	47 186.80	47.53	37 467.00	175 619.00

Название переменной	n	Avg	St. dev.	Var. coef.	Min	Max
Проекты НИОКР	11	446 382.90	190 218.10	42.61	232 158.00	824 637.00
Проекты новых продуктов	12	549 230.20	271 985.30	49.52	266 232.00	1 093 975.00
Продажи новых продуктов	12	1 890 000 000	708 000 000	37.46	1 010 000 000	3 280 000 000
Экспорт новых продуктов	12	347 000 000	116 000 000	33.43	202 000 000	55 900 0000
Действующие патенты	12	914 450.30	584 316.50	63.90	201 089.00	1 981 098.00

Примечание: Input — входные данные; Output — выходные результаты; LnInput, LnOutput — прологорифмированные показатели; Input_OLD (non-logorithmic); Output_OLD (non-logorithmic) — статистика исходных показателей.

Источник: составлено авторами.

Табличное представление дескриптивного анализа дало понимание того, насколько разбросаны и волатильны некоторые показатели и относительно стабильны другие. К последним можно отнести индикаторы «Стартап-финансирование», «Научная кооперация институтов и промышленности», «Кластеры», и «Нормативная база». Большой разброс значений наблюдался по индикаторам «Качество политики» и «Импорт», «Венчурные инвестиции», о чем свидетельствовал коэффициент вариации за двенадцатилетний период. Нестабильные оценки также наблюдались у исходных показателей результативности инновационной инфраструктуры, что, как видно по данным табл. 2, было нивелировано обращением их в логарифмы.

Шаг 2. Проведение корреляционного анализа показателей (табл. 3), который позволил выявить созависимые пары индикаторов результативности инновационных проектов и внешних факторов.

Корреляционная матрица переменных

Variables	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)
(1) Старт-финансирование	1.000													
(2) Венчурные инвестиции	-0.029	1.000												
(3) Научная кооперация	-0.175	0.349	1.000											
(4) Кластеры	-0.144	0.276	0.975*	1.000										
(5) Кластеры	0.155	-0.071	0.120	0.207	1.000									
(6) Нормативная база	-0.137	-0.828*	0.110	0.190	0.536	1.000								
(7) Качество политики	0.408	0.746*	0.058	-0.077	-0.166	-0.746*	1.000							
(8) Активность НИОКР в промышленности (доля)	0.070	0.775*	0.476	0.386	-0.360	-0.661*	0.670*	1.000						
(9) Активность НИОКР в промышленности	0.011	0.829*	0.466	0.359	-0.475	-0.694*	0.672*	0.986*	1.000					
(10) Проекты НИОКР	0.334	0.636*	0.396	0.284	-0.429	-0.740*	0.678*	0.977*	0.962*	1.000				
(11) Проекты новых продуктов	0.092	0.634*	0.623*	0.542	-0.326	-0.473	0.545	0.962*	0.950*	0.997*	1.000			
(12) Продажи новых продуктов	-0.009	0.809*	0.574	0.468	-0.422	-0.618*	0.639*	0.968*	0.988*	0.962*	0.964*	1.000		
(13) Экспорт новых продуктов	-0.035	0.828*	0.569	0.464	-0.401	-0.634*	0.640*	0.976*	0.990*	0.957*	0.959*	0.996*	1.000	
(14) Действующие патенты	-0.013	0.870*	0.426	0.316	-0.487	-0.724*	0.681*	0.974*	0.995*	0.934*	0.929*	0.982*	0.984*	1.000

Примечание: * $p < 0.05$.

Источник: составлено авторами.

Шаг 3. Затем набор переменных был проверен на внутреннюю согласованность между элементами (internal consistency). В этих целях в программе Stata рассчитан стандартизованный (поскольку набор показателей представлен различными единицами измерения) показатель Cronbach Alpha, размер которого составил 0.92, что считается достаточным уровнем. Следовательно, можно сделать вывод, что отобранный набор показателей допустимо и целесообразно использовать для проведения теста Грэнджера.

Шаг 4. Последним этапом тестирования выборки перед анализом послужила проверка на стационарность тестом Дики-Фуллера. При необходимости временные ряды были откорректированы (устранение автокорреляции ряда заменой на разницу соседних значений, допустимо повторное проведение процедуры) (табл. 4) как основное условие проведения теста Грэнджера. На рис. 2 отражена последовательность обработки данных, конечные результаты которой представлены в табл. 4.



Рис. 2. Последовательность обработки данных
Источник: составлено авторами.

Для полной подготовки данных потребовалось проведение двух циклов замены временных рядов их темпами роста в тех случаях, если они не проходили установленного порога теста Дики-Фуллера. С каждым новым циклом приведения данных к стационарному виду, к названию переменной добавлялась приставка «Д», означающая difference (разница), на втором круге это уже «ДД» — double difference (повторная разница). После первого тестирования условиям удовлетворяли 3 переменных, после корректировки 5 переменных и повторного проведения тестирования — 6 переменных приобрели свойство стационарности, после второго этапа корректировки оставшихся переменных мы были удовлетворены степенью значимости третьего теста Дики-Фуллера.

Результаты теста Дики-Фуллера

Переменная	Sig.	Первая корректировка	Sig.	Вторая корректировка	Sig.
Стартап-финансирование	0.0310	—	—	—	—
Венчурные инвестиции	0.2921	(Д) Венчурные инвестиции	0.1613	(ДД) Венчурные инвестиции	0.0089
Научная кооперация	0.8812	(Д) Научная кооперация	0.0248	—	—
Кластеры	0.8087	(Д) Кластеры	0.0267	—	—
Импорт	0.0000	—	—	—	—
Нормативная база	0.4500	(Д) Нормативная база	0.6072	(ДД) Нормативная база	0.0210
Качество политики	0.2762	(Д) Качество политики	0.0000	—	—
Активность НИОКР в промышленности (доля)	0.8647	(Д) Активность НИОКР в промышленности (доля)	0.0728	(ДД) Активность НИОКР в промышленности (доля)	0.0000
Активность НИОКР в промышленности	0.2544	(Д) Активность НИОКР в промышленности	0.0027	—	—
Проекты НИОКР	0.9770	(Д) Проекты НИОКР	0.0855	(ДД) Проекты НИОКР	0.0059
Проекты новых продуктов	0.9875	(Д) Проекты новых продуктов	0.1395	(ДД) Проекты новых продуктов	0.0047
Продажи новых продуктов	0.9759	(Д) Продажи новых продуктов	0.0676	(ДД) Продажи новых продуктов	0.0103
Экспорт новых продуктов	0.9739	(Д) Экспорт новых продуктов	0.0129	—	—
Действующие патенты	0.0046	—	—	—	—

Примечание: приемлемый уровень статистической значимости (Sig.) <0.05.

Источник: составлено авторами.

Шаг 5. Завершающий исследование тест Грэнджера, который позволяет установить направление каузальности между явлениями, представленными в виде временных рядов (табл. 5).

Таблица 5

Результаты теста Грэнджера

Output	Input						
	Стартап-финансирование	(ДД) Венчурные инвестиции	(Д) Научная кооперация	(Д) Кластеры	Импорт	(ДД) Нормативная база	(Д) Качество политики
(ДД) Активность НИОКР в промышленности (доля)		I		I		I	
(Д) Активность НИОКР в промышленности		I	I	I		I	
(ДД) Проекты НИОКР	I	I				I	
(ДД) Проекты новых продуктов	I	I					
(ДД) Продажи новых продуктов							O
(Д) Экспорт новых продуктов	O						I/O
Действующие патенты			O	O	O	I	I/O

Примечание: в таблице знаками отмечены только те зависимости, уровень значимости которых <0.05 ; Input — входные данные; Output — выходные результаты; I — Input влияет; O — Output влияет; I/O — и то, и другое влияют.

Источник: составлено авторами.

Специфика теста каузальности Грэнджера заключается в его способности определить наличие предикативности между временными рядами с учетом временных лагов. Механика теста состоит в том, чтобы проводить попарную регрессию временных рядов с заданным временным лагом (в на-

шем случае использовался лаг в один год). Иными словами, важно помнить, что тест Грэнджера не может сказать нам о причинно-следственной связи, он только указывает на наличие предиктивной связи, когда одно событие систематически предшествует другому. Интересно также отметить, что результаты корреляционного анализа отличаются от результатов Грэнджера (в части наличия связи между различными парами показателей): отсутствие линейной связи между индикаторами не означает отсутствие иных видов зависимости.

Несмотря на то, что мы использовали серьезные методы обработки, стараясь максимально повысить корректность наших выводов, к ним нужно относиться с некоторой долей осторожности. Тем не менее тест позволил установить, какие из всех внешних факторов значимы для инновационных проектов. Обратимся к анализу результатов, упорядоченных в табл. 5⁴.

Во-первых, финансирование стартапов и масштабирования (индикатор «Стартап-финансирование») оказывало влияние на количество проектов НИОКР и (следовательно) количество проектов по разработке новых продуктов, а также на показатель отношения продаж новых продуктов к количеству проектов по их разработке. В то же самое время, тест показал, что экспортная выручка от продаж новой промышленной продукции влияла на объемы финансирования. Проверочный показатель «Венчурные инвестиции» из той же группы показателей финансирования частично дублирует результаты первого, что говорит в пользу корректности и неслучайности результатов и выводов.

Во-вторых, сотрудничество университетов и промышленных компаний в области исследований и разработок оказывало влияние на количество предприятий, осуществляющих НИОКР (но мы можем говорить здесь не о положительной или негативной направленности, а лишь о существовании каузальности). Однако именно количество действующих патентов на изобретения влияло на научную кооперацию, а не наоборот, как того следовало бы ожидать исходя из обычной логики. Судя по динамике обоих показателей, мы полагаем, что влияние было положительным (темпы прироста исследуемых показателей представлены в табл. 6).

В-третьих, состояние развития кластеров воздействовало как на абсолютный, так и относительный показатели количества предприятий, осуществляющих НИОКР. В свою очередь на состояние кластеров оказывала влияние динамика действующих патентов. Патенты также влияли и на долю импорта высоких технологий от общего объема торговли.

⁴ Мы не останавливались подробно на интерпретации результатов двунаправленного воздействия (в табл. 5 обозначенных как I/O), поскольку они требуют дополнительных изысканий для обоснованных выводов.

Средние темпы роста исходных показателей

Название переменной	Расшифровка показателя	Средний темп прироста
Input		
Стартап-финансирование	Финансирование стартапов и масштабирования	-0.56
Венчурные инвестиции	Количество новых венчурных инвестиций	20.45
Научная кооперация	Сотрудничество университетов и промышленности в области исследований и разработок	1.70
Кластеры	Состояние развития кластеров	1.30
Импорт	Импорт высоких технологий, % от общего объема торговли	-4.98
Нормативная база	Качество нормативно-правового обеспечения инновационной деятельности	-0.49
Качество политики	Политика ведения бизнеса	41.70
Output		
Активность НИОКР в промышленности	Количество предприятий, осуществляющих НИОКР	15.28
Активность НИОКР в промышленности (доля)	Процент предприятий, осуществляющих НИОКР	11.57
Проекты НИОКР	Количество проектов НИОКР	14.01
Проекты новых продуктов	Количество проектов по разработке новых продуктов	14.20
Продажи новых продуктов	Доход от продаж новых продуктов	11.48
Экспорт новых продуктов	Выручка от экспортных продаж новой продукции промышленной	9.78
Действующие патенты	Количество действующих патентов на изобретения	23.39

Примечание: Input — входные данные; Output — выходные результаты.

Источник: составлено авторами.

В-четвертых, качество нормативно-правового обеспечения инновационной деятельности во всех статистически значимых парах выступало

в роли фактора влияния в отношении активности НИОКР в промышленности, количества проектов НИОКР и количества действующих патентов на изобретения. Можно говорить, что нормативная база оказывала самое широкое воздействие на вовлечение предприятий в инновационную деятельность и ее результаты.

И последнее, продажи новых продуктов имели влияние на такой элемент институциональной инфраструктуры как политика ведения бизнеса. Здесь можно предположить наличие положительной связи, поскольку оба показателя имели довольно высокий темп роста на протяжении исследуемого периода.

Заключение

Проведенное исследование дает нам основание заключить следующее. Такие внешние факторы как «Нормативная база», «Кластеры» и «Научная кооперация» значимы для успеха инновационных проектов, поскольку влияют на развитие НИОКР в промышленности. Это объясняется тем, что кластеры создают благоприятную среду для обмена знаниями и ресурсами, а нормативная база обеспечивает правовую поддержку и защиту инновационных инициатив, в том числе прав собственности. Научная кооперация позволяет объединить усилия для достижения значительных прорывов: снижение рисков неудач, обмен опытом, доступ к новым технологиям и талантливым специалистам в целом приводят к повышению конкурентоспособности инновационной продукции и технологий. Экспорт и качество политики ведения бизнеса также тесно связаны с количеством действующих патентов, что очевидно и ожидаемо. Политическая поддержка экспорта стимулирует разработку и патентование новых технологий, которые могут быть востребованы на международных рынках.

Наиболее значимым фактором, ожидаемо, стали показатели из группы «Финансирование». Тест показал, что денежные средства имеют большое значение для количества инновационных проектов и разработки новых продуктов. Чем больше финансирования получают предприятия, тем больше они могут инвестировать в НИОКР и реализацию инновационных идей. В свою очередь выручка от продажи новых товаров косвенно влияет на государственную политику, создавая цикл, в котором происходит постепенная корректировка политических стратегий: политики ориентируются на успешную практику реализации инновационных проектов для разработки новых мер поддержки и стимулирования.

Интересным результатом анализа стало выявленное влияние числа действующих патентов на научную кооперацию, кластеры и импорт. Мы полагаем, что это может объясняться следующим: чем активнее предприятия занимаются патентованием, тем больше с ними стремятся кооперироваться другие компании, так как патенты являются индикатором

их инновационного потенциала. По мере роста патентной активности, все больше предприятий импортируют технологии и новые продукты (включая оборудование и материалы), что связано с процессом кооперации и адаптации зарубежных технологий для местных нужд (импорт технологий и компонентов позволяет улучшать и адаптировать продукты для внутреннего рынка).

Таким образом, с некоторой долей осторожности можно резюмировать опыт китайских инновационных компаний и экстраполировать его на российскую действительность, заключив, что такие внешние факторы как институциональная инфраструктура, финансирование и кооперация в действительности оказывают влияние на качественную и количественную характеристики инновационных проектов промышленных предприятий, а значит влияют на их успешность. Кроме того, была обнаружена и некая «обратная связь», существующая в национальной инновационной инфраструктуре Китая, а именно: высокая патентная активность является значимым фактором, способствующим развитию институциональной поддержки и кооперации в промышленности.

Список литературы

Анисимова, Н.А. & Попова, В.А. (2019). Экономические и организационные проблемы практической реализации инновационных проектов. *Актуальные проблемы развития отраслевых рынков: национальный и региональный уровень: сборник статей III Международной научно-практической конференции*, Воронеж, 18 апреля 2019 г. / Отв. ред. Т. Н. Гоголева. Воронеж: Издательско-полиграфический центр «Научная книга», 10–13.

Баев, И.А., Кузнецова, Т.А., & Сихарулидзе, С.В. (2009). Проблемы финансового обеспечения инновационных проектов в условиях кризиса. *Финансы и кредит*, 45(381), 11–15.

Бюро статистики Китая. (н.д.). Дата обращения 09.05.2024, <https://www.stats.gov.cn/english/Statisticaldata/yearbook/>

Величко, Д.Д., Ливинская, А.Д., & Перерва, О.Л. (2018). Проблемы реализации инновационных проектов. *Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Экономика. Информатика*, 45(2), 222–228. <https://doi.org/10.18413/2411-3808-2018-45-2-222-228>

Габдуалиева, Р.С., Тулегенова, А.У., Курмантаева, Б.К., & Стороженко, Н.А. (2021). Управление инновационной деятельностью в нефтегазовом секторе Республики Казахстан: проблемы и пути решения. *Вестник Самарского муниципального института управления*, 1, 35–42.

Глобальный инновационный индекс (н.д.). Дата обращения 09.05.2024, <https://www.globalinnovationindex.org/>

Деменко, О.Г., & Маркина А.К. (2019). Проблемы финансирования инновационной деятельности в России на современном этапе. *Вестник университета*, 1, 47–50. <https://doi.org/10.26425/1816-4277-2019-1-47-50>

Зайцев, В.П. (2007). Инновационные проекты России: задачи и проблемы. *Компетентность*, 6(47), 14–17.

Ивашенко, Т. Н. (2013). Финансирование инновационных проектов: проблемы и пути их решения. *Актуальные проблемы экономического развития и правового регулирования социально-экономических отношений: материалы круглого стола*, Орел, 11 декабря 2013 г. / Орловский филиал Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ. Орел: Научное обозрение, 20–24.

Кажанова, Е. Ю., & Кравцов, И. В. (2015). Проблемы финансирования инновационных проектов. *Белгородский экономический вестник*, 4(80), 84–98.

Казанцева, Н. В., & Сергеева, К. Н. (2022). Проблемы финансирования инновационных проектов малого и среднего предпринимательства. *Вестник евразийской науки*, 14(3).

Калашникова, И. А., Каруна, С. Н., & Стрижанов, И. А. (2020). Проблемы управления командообразованием в процессе разработки и реализации инновационных проектов. *ФЭС: Финансы. Экономика. Стратегия*, 17(3), 55–62.

Кузнецова, М. В., & Зиновьева, Е. Г. (2015). Проблемы венчурного финансирования инновационных проектов в Российской Федерации. *Экономика и менеджмент систем управления*, 2-1(16), 157–166.

Мицеловская, О. С. (2019). К проблеме оценки эффективности инновационных проектов: современное состояние и перспективы развития. *Управленческое консультирование*, 9(129), 132–143. <https://doi.org/10.22394/1726-1139-2019-9-132-143>

Мякинников, И. О., Кудряшов, В. В., & Кривошеева, Т. Д. (2021). Проблемы при реализации инновационных проектов в России. *Инновации. Наука. Образование*, 47, 680–688.

Обухова, Е. А., & Юсупова, А. Т. (2023). Как увидеть потенциал инновационной разработки: проблемы оценки проектов ранних стадий. *ЭКО*, 1(583), 99–117. <https://doi.org/10.30680/ECO0131-7652-2023-1-99-117>

Солодова, Е. П. (2021). *Развитие системы управления инновационными проектами промышленных предприятий*: дис. ... канд. экон. наук. Самара.

Тюрина, Е. А., & Гаффорова, Е. Б. (2014). Инновационное развитие Китая: проблемы и пути решения. *Менеджмент и бизнес-администрирование*, 3, 140–149.

Устинова, Л. Н., & Устинов, А. Э. (2018). Современные проблемы инновационного развития предприятия. *Российское предпринимательство*, 19(2), 431–444. <https://doi.org/10.18334/gr.19.2.38809>

Шибанова, А. С., & Меньшикова, М. А. (2022). Проблемы оценки эффективности инновационных проектов. *Вопросы региональной экономики*, 3(52), 162–172.

Широкова, В. Е. (2020). Анализ проблем и перспектив управления инновационными проектами в условиях цифровизации и глобальной нестабильности. *Россия и Азия*, 5(14), 72–86.

Шмагирев, А. В. (2021). Проблемы государственной поддержки инновационных проектов (на примере АО «РОСНАНО» и Фонда развития промышленности). *Сибирская финансовая школа*, 2(142), 111–114.

Albors-Garrigos, J. (2020). Barriers and enablers for innovation in the retail sector: Co-innovating with the customer. A case study in grocery retailing. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 55, 102077. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2020.102077>

Arza, V., & López, E. (2021). Obstacles affecting innovation in small and medium enterprises: Quantitative analysis of the Argentinean manufacturing sector. *Research Policy*, 50(9), 104324. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2021.104324>

Bate, A. F., Wachira, E. W., & Danka, S. (2023). The determinants of innovation performance: An income-based cross-country comparative analysis using the Global

Innovation Index (GII). *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 12, 20. <https://doi.org/10.1186/s13731-023-00283-2>

Becker, W., & Dietz, J. (2004). R&D cooperation and innovation activities of firms — Evidence for the German manufacturing industry. *Research Policy*, 33, 209–223. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2003.07.003>

D'Este, P., Iammarino, S., Savona, M., & von Tunzelmann, N. (2012). What hampers innovation? Revealed barriers versus deterring barriers. *Research Policy*, 41(2), 482–488. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2011.09.008>

De Medeiros, J. F., Ribeiro, J. L. D., & Cortimiglia, M. N. (2014). Success factors for environmentally sustainable product innovation: A systematic literature review. *Journal of Cleaner Production*, 65, 76–86. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.08.035>

Domínguez-Escrig, E., Mallén Broch, F. F., Chiva, R., & Lapiedra Alcamí, R. (2023). Authentic leadership: Boosting organisational learning capability and innovation success. *The Learning Organization*, 30(1), 23–36. <https://doi.org/10.1108/TLO-01-2021-0007>

Fey, S., & Kock, A. (2022). Meeting challenges with resilience — How innovation projects deal with adversity. *International Journal of Project Management*, 40(8), 941–950. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2022.10.006>

Fleith de Medeiros, J., Bisognin Garlet, T., Ribeiro, J. L. D., & Cortimiglia, M. N. (2022). Success factors for environmentally sustainable product innovation: An updated review. *Journal of Cleaner Production*, 345, 131039. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.131039>

Fries, V., Pfluegler, C., & Wiesche, M. (2016). The Hateful Six — Factors hindering adoption of innovation at small and medium-sized enterprises. In *Proceedings of the Twenty-second Americas Conference on Information Systems*. San Diego.

Galia, F., & Legros, D. (2004). Complementarities between obstacles to innovation: Evidence from France. *Research Policy*, 33(8), 1185–1199. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2004.06.006>

Granger, C. W. J. (1969). Investigating causal relations by econometric models and cross-spectral methods. *Econometrica*, 37(3), 424–438. <https://doi.org/10.2307/1912791>

Marullo, C., Shapira, P., & Di Minin, A. (2024). Enhancing SME innovation across European regions: Success factors in EU-funded open innovation networks. *Technological Forecasting and Social Change*, 201, 123207. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2024.123207>

Ng, T. W. H. (2024). Workplace hurdles and innovative behavior: A meta-analysis. *Journal of Vocational Behavior*, 149, 103968. <https://doi.org/10.1016/j.jvb.2024.103968>

Ordoñez-Gutiérrez, Á. V., Méndez-Morales, A., & Herrera, M. M. (2023). Barriers to innovation: A systematic literature review. *Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*, 15(29), e2614. <https://doi.org/10.22430/21457778.2614>

Pellegrino, G. (2017). Barriers to innovation in young and mature firms. *Journal of Evolutionary Economics*, 28(1), 181–206. <https://doi.org/10.1007/s00191-017-0538-0>

Rattanawichai, N., Wiriyapinit, M., & Khlaisang, J. (2022). Success factors to promote innovative behavior in organizations. *Proceedings of the 18th European Conference on Management Leadership and Governance*, 18(1), 499–505. <https://doi.org/10.34190/ecmlg.18.1.698>

Rese, A., & Baier, D. (2011). Success factors for innovation management in networks of small and medium enterprises. *R&D Management*, 41(2), 138–155. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9310.2010.00620.x>

Rese, A., Baier, D., & Rausch, T. M. (2022). Success factors in sustainable textile product innovation: An empirical investigation. *Journal of Cleaner Production*, 331, 129829. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.129829>

Silva, M. J., Leitao, J., & Raposo, M. (2008). Barriers to innovation faced by manufacturing firms in Portugal: How to overcome it for fostering business excellence? *International Journal of Business Excellence*, 1(1/2), 92–105. <https://doi.org/10.1504/ijbex.2008.017568>

Simms, C., Frishammar, J., & Ford, N. (2021). The front end in radical process innovation projects: Sources of knowledge problems and coping mechanisms. *Technovation*, 105, 102214. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2020.102214>

Şipoş, G. L., Bizoi, G., & Ionescu, A. (2014). The impact of hampering innovation factors on innovation performance — European countries case. *Procedia — Social and Behavioral Sciences*, 124, 415–424. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.02.503>

Statista. (2024). *Number of new venture capital investments in China from 2012 to 2022*. Retrieved May 9, 2024, from <https://www.statista.com/statistics/279478/number-of-new-venture-capital-investments-in-china/#:~:text=Number%20of%20new%20venture%20capital%20investments%20in%20China%202012%2D2022&text=The%20number%20of%20new%20venture,and%20total%20249%20billion%20yuan>

Stornelli, A., Ozcan, S., & Simms, C. (2021). Advanced manufacturing technology adoption and innovation: A systematic literature review on barriers, enablers, and innovation types. *Research Policy*, 50(6), 104229. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2021.104229>

Uriás, Y., Lafarga, C., & Lafarga, O. (2023). Barriers to innovation: A systematic literature review. *Investigación Administrativa*, 52, 132.

Zaman, U., Nawaz, S., & Nadeem, R. D. (2020). Navigating Innovation Success through Projects. Role of CEO Transformational Leadership, Project Management Best Practices, and Project Management Technology Quotient. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 6(4), 168. <https://doi.org/10.3390/joitmc6040168>

References

Anisimova, N. A., & Popova, V. A. (2019). Economic and organizational problems of practical implementation of innovative projects. In T. N. Gogoleva (Ed.), *Current issues in the development of sectoral markets: national and regional levels: Proceedings of the III International Scientific and Practical Conference* (p. 10–13). Voronezh: Publishing and Printing Center “Scientific Book”.

Baev, I. A., Kuznetsova, T. A., & Sikharulidze, S. V. (2009). Problems of financial support for innovative projects in crisis conditions. *Finance and Credit*, 45(381), 11–15.

Bureau of Statistics of China. (n.d.). Retrieved May 9, 2024, from <https://www.stats.gov.cn/english/Statisticaldata/yearbook/>

Demenko, O. G., & Markina, A. K. (2019). Problems of financing innovative activities in Russia at the present stage. *Bulletin of the University*, 1, 47–50. <https://doi.org/10.26425/1816-4277-2019-1-47-50>

Gabdualieva, R. S., Tulegenova, A. U., Kurmantaeva, B. K., & Storozhenko, N. A. (2021). Management of innovative activities in the oil and gas sector of the Republic of Kazakhstan: Problems and solutions. *Bulletin of the Samara Municipal Institute of Management*, 1, 35–42.

Global Innovation Index. (n.d.). Retrieved May 9, 2024, from <https://www.globalinnovationindex.org/>

Ivashchenko, T. N. (2013). Financing innovative projects: Problems and solutions. In *Current issues of economic development and legal regulation of socio-economic relations: Proceedings of the round table* (p. 20–24). Orel: Scientific Review.

Kazhanova, E. Yu., & Kravtsov, I. V. (2015). Problems of financing innovative projects. *Belgorod Economic Bulletin*, 4(80), 84–98.

Kazantseva, N. V., & Sergeeva, K. N. (2022). Problems of financing innovative projects for small and medium-sized enterprises. *Bulletin of Eurasian Science*, 14(3).

Kalashnikova, I. A., Karuna, S. N., & Strizhanov, I. A. (2020). Problems of team building management in the process of developing and implementing innovative projects. *FES: Finance. Economics. Strategy*, 17(3), 55–62.

Kuznetsova, M. V., & Zinovyeva, E. G. (2015). Problems of venture financing of innovative projects in the Russian Federation. *Economics and Management of Control Systems*, 2–1(16), 157–166.

Mitselovskaya, O. S. (2019). On the issue of assessing the effectiveness of innovative projects: Current state and development prospects. *Management Consulting*, 9(129), 132–143. <https://doi.org/10.22394/1726-1139-2019-9-132-143>

Myakinnikov, I. O., Kudryashov, V. V., & Krivosheeva, T. D. (2021). Problems in the implementation of innovative projects in Russia. *Innovations. Science. Education*, 47, 680–688.

Obukhova, E. A., & Yusupova, A. T. (2023). How to see the potential of an innovative development: Problems of assessing early-stage projects. *ECO*, 1(583), 99–117. <https://doi.org/10.30680/ECO0131-7652-2023-1-99-117>

Solodova, E. P. (2021). *Development of the management system for innovative projects in industrial enterprises*: Dissertation ... Candidate of Economic Sciences, Samara.

Shibanova, A. S., & Menshikova, M. A. (2022). Problems of assessing the effectiveness of innovative projects. *Issues of Regional Economics*, 3(52), 162–172.

Shirokova, V. E. (2020). Analysis of problems and prospects for managing innovative projects in the context of digitalization and global instability. *Russia and Asia*, 5(14), 72–86.

Shmagirev, A. V. (2021). Problems of state support for innovative projects (using the example of JSC “RUSNANO” and the Industrial Development Fund). *Siberian Financial School*, 2(142), 111–114.

Tyurina, E. A., & Gafforova, E. B. (2014). Innovative development of China: Problems and solutions. *Management and Business Administration*, 3, 140–149.

Ustinova, L. N., & Ustinov, A. E. (2018). Current problems of innovative development of enterprises. *Russian Entrepreneurship*, 19(2), 431–444. <https://doi.org/10.18334/rp.19.2.38809>

Velichko, D. D., Livinskaya, A. D., & Pererva, O. L. (2018). Problems of implementing innovative projects. *Scientific Bulletin of Belgorod State University. Series: Economics. Informatics*, 45(2), 222–228. <https://doi.org/10.18413/2411-3808-2018-45-2-222-228>

Zaitsev, V. P. (2007). Innovative projects in Russia: Tasks and problems. *Competence*, 6(47), 14–17.