

УДК 332.14+338.2

Регион: экономика и социология, 2023, № 3 (119), с. 207–233

Т.С. Новикова, О.И. Гулакова, Ю.С. Ершов

АНАЛИЗ ИЗДЕРЖЕК И ВЫГОД В ОЦЕНКЕ КРУПНЫХ ПРОЕКТОВ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ: «АКАДЕМГОРОДОК 2.0»

В статье изучаются тенденции развития методов анализа издержек и выгод, выявленные в соответствии с этапами научно-технологического развития. Для оценки эффективности крупных инвестиционных проектов предлагается комплекс взаимосвязанных моделей, базирующийся на расширенном варианте финансово-экономической модели, взаимосвязанной с оптимизационной мультирегиональной межотраслевой моделью, а также с детализированными финансово-экономическими моделями отдельных подпроектов и эконометрическими моделями отдельных общественных эффектов. Выделены основные этапы и описаны формулы расчетов по данному комплексу для четырех сценариев технологических изменений. На основе применения предложенных методов впервые получена оценка системы показателей эффективности крупного реального проекта «Академгородок 2.0» на период 2013–2030 гг. с инвестициями в размере 299 млрд руб. При измерении в постоянных ценах 2013 г. чистый дисконтированный доход проекта в рамках анализа общественной эффективности для основного сценария составил 800 млрд руб. при 7%-й ставке дисконтирования или 1964 млрд руб. при расчете без дисконтирования. Полученные величины показателей финансовой, экономической и бюджетной эффективности проекта сопоставимы с аналогичными оценками европейских проектов создания установок класса «мегасайенс».

Ключевые слова: проекты научно-исследовательской инфраструктуры; анализ издержек и выгод; финансово-экономическая модель; опти-

мизационная межотраслевая мультирегиональная модель; экономическая общественная эффективность; государственная поддержка

Для цитирования: Новикова Т.С., Гулакова О.И., Еришов Ю.С. Анализ издержек и выгод в оценке крупных проектов научно-исследовательской инфраструктуры: «Академгородок 2.0» // Регион: экономика и социология. – 2023. – № 3 (119). – С. 207–233. DOI: 10.15372/REG20230309.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ

Развитие научно-исследовательской инфраструктуры (НИИ) стало одним из важных направлений современного научно-технологического развития в различных зарубежных странах, и прежде всего в странах Европы¹, в США², Австралии³, а также в Китае⁴ и Индии⁵. Общепринято определять НИИ как оборудование, ресурсы и услуги, которые используются исследовательскими сообществами, чтобы проводить исследования и способствовать инновациям в своих областях. В аналогичном понимании этот термин применительно к НИИ и со-

¹ См.: *Roadmap and Strategy Report on Research Infrastructures*. – Milan: ESFRI, 2021. – 243 p. – URL: <https://roadmap2021.esfri.eu/media/1250/rm21-part-1.pdf> (дата обращения: 04.03.2023).

² См.: *National Strategic Overview for Research and Development Infrastructure / National Science and Technology Council*, US, 2021. – 40 p. – URL: https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2021/10/NSTC-NSO-RDI-_REV_FINAL-10-2021.pdf (дата обращения: 02.03.2023).

³ См.: *National Research Infrastructure Roadmap 2021 / Government of Australia*, 2021. – 72 p. – URL: <https://abna.org.au/sites/default/files/2021-12/Draft-2021-NRI-Roadmap-29-NovPM-FINAL%20JB%20highlights.pdf> (дата обращения: 25.02.2023).

⁴ См.: *China's structural transformation what can developing countries learn?* UNCTAD, United Nations Publications. – 2022. – 103 p. – URL: <https://unctad.org/publication/chinas-structural-transformation-what-can-developing-countries-learn> (дата обращения: 20.02.2023).

⁵ См.: *Scientific Research Infrastructure Sharing Maintenance and Networks (SRIMAN) Guidelines / Government of India*, 2022. – 30 p. – URL: https://www.india scienceandtechnology.gov.in/sites/default/files/file-uploads/guidelineregulations/1653383040_SRIMAN%20Guidelines%202022%20Book.pdf (дата обращения: 05.03.2023).

ответствующим проектам ее развития используется в России. В аналитическом докладе, посвященном научно-исследовательской инфраструктуре в составе Стратегии научно-технологического развития РФ⁶, НИИ определяется как установки, ресурсы и связанные с ними службы и сервисы, используемые научным сообществом для проведения исследований по широкому спектру областей фундаментальной и прикладной науки, технологий и инноваций. При этом подчеркивается, что комплекс НИИ составляет материальную основу развития всей системы НИОКР.

Проекты научно-исследовательской инфраструктуры характеризуются рядом особенностей. Во-первых, они по определению связаны со сферой НИОКР и создают принципиальную возможность для новых открытий в области современной науки и технологий. К началу XXI в. стало ясно, что распыление средств по всему спектру направлений научной деятельности не соответствовало новому этапу научно-технологического развития (НТР) с потребностью в крупных вложениях для создания установок класса «мегасайенс» и работы с большими данными. Возникла необходимость концентрации ресурсов, используемых в сфере НТР, на приоритетных направлениях и на ключевых территориях с высоким научным и образовательным потенциалом, и значительные масштабы стали отличительной чертой соответствующих проектов. Это не означает, что реализуются только крупные проекты. Для современных экосистем НИИ характерно сочетание проектов различных размеров, и в последнее время целенаправленно поддерживаются инвестиции в малые и средние проекты⁷. Особое значение имеет создание НИИ в различных территориальных образованиях локального, регионального, зонального и национального уровней [9] на основе регионального и межрегио-

⁶ См.: *Инфраструктура исследований и разработок, большая наука и международное научно-технологическое сотрудничество* / Мин-во образования и науки РФ; НИУ ВШЭ. – М., 2016. – 43 с.

⁷ См.: *Developing a Strong, Politically and Societally Relevant Research Infrastructure Ecosystem in Europe*. – Leuven, Belgium: LERU, 2022. – 8 p. – URL: <https://www.leru.org/files/Strong-RI-ecosystem-in-Europe.pdf> (дата обращения: 20.02.2023).

нального сотрудничества и стратегического партнерства [18]. При этом одним из наиболее распространенных вариантов является пространственное развитие на основе создания установок класса «мега-сайенс» и формирования сопутствующей научно-технической, образовательной и социальной инфраструктуры [13].

Во-вторых, проекты НИИ относятся к группе инвестиционных проектов, связанных с долгосрочными реальными инвестициями и обеспечивающих создание новой стоимости (ценности) в результате их реализации, что соответствует понятию эффективности проекта. Изначально такие инвестиции определялись необходимостью использования дорогостоящего и уникального научного оборудования, недоступного для отдельных исследовательских организаций и требующего создания соответствующей инфраструктуры в форме центров коллективного пользования и уникальных научных установок. В дальнейшем масштабы такого оборудования существенно возросли, а в состав создаваемых объектов НИИ стали включаться поддерживающая цифровая инфраструктура, ресурсы знаний (базы данных, архивы, коллекции) и объекты образовательной инфраструктуры.

В-третьих, реализация проектов НИИ базируется на принципе сотрудничества, на разнообразных формах взаимодействия представителей науки, образования и бизнеса на основе развития кооперационных связей, обучения и обмена полученными знаниями и умениями на условиях открытого доступа. В проектном анализе результат такого взаимодействия соответствует понятию эффективности участия в проекте. Современный подход к определению экосистем НИИ в качестве ключевого звена предполагает сотрудничество независимых агентов, действующих вместе в рамках динамических экосистем⁸. При этом осуществляется взаимовыгодное перераспределение между участниками стоимости, создаваемой при реализации проектов.

Важной особенностью взаимодействия участников проектов НИИ являются ориентация на коммерциализацию инноваций и вовлечен-

⁸ См.: *Innovation-oriented Cooperation of Research Infrastructures*. – Milan: ESFRI Scripta, 2020. – Vol. III. – 80 p. – URL: https://www.esfri.eu/sites/default/files/u4/ESFRI_SCRIPTA_VOL3_INNO_double_page.pdf (дата обращения: 18.02.2023).

ность в инновационную инфраструктуру с активным государственным участием. Эти проекты стали включаться в систему государственной политики поддержки инвестиционной деятельности с учетом доведения цепочек инновационного цикла до конечной продукции. Проявились новые тенденции в механизмах реализации проектов НИИ, учитывающие многообразие агентов, усложнение взаимосвязей между ними, особенности выделения ресурсов для развития инфраструктуры и научно-инновационной сферы.

В-четвертых, проекты НИИ характеризуются сложностью выявления и измерения в денежном выражении получаемых результатов (выгод). Возникающие проблемы носят объективный характер и связаны с такими характерными особенностями НИОКР, как значительные положительные экстерналии и соответствующие возможности роста производительности для исследователей и бизнеса в рамках технологических цепочек использования предоставляемых услуг, увеличения человеческого капитала, знаний и навыков всех групп участников. И ученые, и практики постоянно подчеркивают сложность проблемы оценки соответствующих проектов и предлагают целый спектр подходов к ее решению с возможностью выбора определенного сочетания адекватных методов в каждом конкретном случае. В результате мониторинг реализации проектов сводится к контролю за использованием выделенных финансовых средств и получению обратной связи на основе различных способов анкетирования без применения денежного измерения показателей результативности. Вопросы эффективного использования выделяемых ресурсов остаются при этом открытыми.

Целью настоящей статьи является развитие количественных методов комплексной оценки крупных проектов научно-исследовательской инфраструктуры, относящихся к анализу общественной эффективности (в соответствии с отечественной терминологией) или анализу издержек и выгод (в соответствии с зарубежной терминологией). Наряду с теоретическим обзором существующих подходов и обоснованием предлагаемого комплекса экономико-математических моделей ставится задача апробации разработанных методов на примере оценки крупного реального проекта «Академгородок 2.0».

ОБЗОР МЕТОДОВ ОЦЕНКИ ПРОЕКТОВ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

Изменение методов оценки проектов НИИ происходило в соответствии с этапами научно-технологического развития. С середины XX в., в период развертывания кибернетической революции⁹, расширение масштабов и увеличение сложности таких проектов в сочетании с усилением роли кооперации и горизонтальных связей участников инновационной деятельности приобретали все большее значение и требовали создания соответствующих методик оценки результатов их взаимодействия. В итоге в начале XXI в. сформировалось два основных подхода к оценке проектов НИИ: анализ издержек и выгод (Cost Benefit Analysis, CBA) и импакт-оценка, которые дополнялись мониторингом реализации проектов на основе рейтингового экспертного анкетирования. Различие между этими подходами связано с возможностью измерения последствий реализации проектов в денежном выражении: если это возможно, используется CBA, если нет – проводится импакт-оценка¹⁰. Кроме того, для дополнительной оценки разных проектов в разных странах продолжали развиваться и использоваться традиционные методы, прежде всего анализ результатов анкетных опросов, мультипликаторы на основе межотраслевых балансов, эконометрические методы, в том числе методы анализа патентных данных и информации о публикациях, подход «издержки – эффективность» и кейс-стади [16; 17].

Методы CBA традиционно использовались для обоснования проектов, связанных с коммерциализацией НИОКР, а впоследствии и с развитием НИИ [12]. Наиболее известные результаты оценки проектов создания установок класса «мегасайенс» были получены

⁹ См.: Novikova T.S., Baranov A.O., Korolkova M.V. Experience in evaluating the project on research infrastructure of the center for collective use for the production of catalysts // Journal of Siberian Federal University. Humanities & Social Sciences. – 2020. – No. 13 (44). – P. 560–570. DOI: 10.17516/1997-1370-0589.

¹⁰ См.: Cost Benefit Analysis Guide: Business Case Development Framework / Australian Government. – 2022. – 32 p. – URL: https://www.statedevelopment.qld.gov.au/__data/assets/pdf_file/0013/55030/further-guidance-04-cost-benefit-analysis-guide.pdf (дата обращения: 20.03.2023).

в Миланской школе М. Флорио и его соавторами [6; 10]. При этом для оценки показателей эффективности применялась вероятностная оценка рисков, в том числе методы Монте-Карло [11]. Методы анализа издержек и выгод (другими словами, анализа общественной эффективности) проектов НИИ разрабатывались в Институте экономики и организации промышленного производства СО РАН при оценке эталонных проектов развития Новосибирского научного центра [4] и особых экономических зон на примере зон технико-внедренческого¹¹ и туристического типов¹².

С 2015 г. в период кризисной фазы пятой длинной волны Кондратьева и в преддверии перехода к шестому технологическому укладу нарастает потребность в разработке новых подходов к обоснованию развития научно-исследовательской инфраструктуры, отвечающих современному СВА. В модификациях этого подхода последних лет проявляются новые тенденции анализа инвестиционных проектов в целом, в том числе и проектов НИИ: соответствие целям устойчивого развития, выделение приоритета социальной справедливости и построение соответствующих функций общественного благосостояния; анализ взаимодействия участников на основе механизмов сотрудничества; «революция» в СВА и оценка последствий государственного регулирования.

В рассматриваемый период резко усиливается акцент на сочетании трех приоритетов: социальных, экологических и экономических. Соответствующие определения СВА смещаются от исходного его понимания как инструмента общей оценки последствий реализации проектов к его пониманию как оценки, учитывающей эти приоритеты [7].

В последнее время возрождается первоначальный вариант названия соответствующих методик как *социального* СВА. Следует под-

¹¹ См.: Новикова Т.С. Трансформация методов оценки инвестиционных проектов в условиях современного научно-технологического развития // Развитие территорий. – 2018. – № 3. – С. 54–61.

¹² См.: Новикова Т.С., Чухломин Н.В. Оценка эффективности государственно-частного партнерства при создании особых экономических зон // Вестник Новосибирского государственного университета. Сер.: Социально-экономические науки. – 2010. – Т. 10, вып. 4. – С. 98–105.

черкнуть, что понятие социального СВА возникло в середине XX в. [22] и было существенно шире, чем обозначение социального аспекта как одного из аспектов проектного анализа. Понятия социального (или экономического) анализа и социальных (или теневых) цен исходно вводились в проектном анализе как противоположные понятиям частного (или финансового) анализа и наблюдаемых рыночных цен [5; 14]. В современных версиях социального СВА проводится интегрированная оценка взаимосвязанных общественных эффектов и подчеркивается изменение выгод и затрат с точки зрения общества [8], другими словами, изучается влияние различных вариантов реализации проектов на общественное благосостояние [21, р. 40]. В данном случае российская терминология точно отражает суть соответствующего метода как анализа *общественной* эффективности проектов¹³.

Для современного этапа развития СВА характерен акцент на анализ процессов взаимодействия агентов, в том числе при осуществлении государственной политики. В случае проектов научно-исследовательской инфраструктуры пристальное внимание уделяется анализу кооперации и сотрудничества в процессе научно-технологического развития. Особый тип такого взаимодействия характерен для экосистем НИИ [15]. При выделении специфических экономических (общественных) эффектов идентифицируются выгоды основных пользователей создаваемых объектов НИИ и оцениваются с применением эконометрических методов [10], в том числе на основе метода условной оценки ценности. При этом выделяются следующие группы выгод: эффекты для науки, определяемые в зависимости от показателей научных публикаций; эффекты для образования и формирования человеческого капитала, связанные с обучением, передачей знаний, умений и навыков научного исследования; эффекты для бизнеса, связанные с положительными внешними экстерналиями; эффекты в области культуры для общества; ценность научных достижений как общественных благ.

¹³ См.: Novikova T.S. Investments in research infrastructure on the project level: Problems, methods and mechanisms // Evaluation and Program Planning. – 2022. – Vol. 91. – 102018. DOI: 10.1016/j.evalprogplan.2021.102018.

В начале XXI в. подход, основанный на анализе издержек и выгод, стал широко применяться для обоснования государственного регулирования сначала в США, а затем в странах ЕС, и в результате к 2020-м годам сформировалась новая обособленная часть СВА: оценка последствий регулирования (Regulatory Impact Assessments, RIA). К.Р. Санстейн, опираясь на исследование американского опыта регулирования с помощью методов поведенческой экономики, пришел к выводу о «революции СВА», позволяющего получать объективные количественные оценки в отличие от таких целевых ориентиров принятия решений, как «догмы, интуиция, экспрессивизм, политические предпочтения и влияние групп специальных интересов» [20, р. 208]. Сейчас наиболее распространено определение рассматриваемого подхода в соответствии с последними документами ЕС как инструмента измерения в денежных единицах последствий различных вариантов государственной политики¹⁴.

На современном этапе развития методы СВА продолжали разрабатываться в ИЭОПП СО РАН, в частности они применялись для детализированной оценки двух относительно небольших проектов научно-исследовательской инфраструктуры: Центра коллективного пользования «Опытное производство катализаторов (ОПК)» Института катализа СО РАН и Центра биокаталитических технологий Института цитологии и генетики СО РАН [1]¹⁵. Оба проекта отличаются высокими положительными эффектами уже на первых стадиях использования производимой продукции за счет применения каталитических технологий, в том числе в химии и биотехнологиях. Поэтому соответствующие косвенные эффекты могут быть определены на основе технологических коэффициентов в сочетании с маркетинговым прогнозом рынка использования продукции.

¹⁴ См.: *Better Regulation Toolbox*. European Commission. – 2021. – P. 554. – URL: https://commission.europa.eu/system/files/2023-02/br_toolbox-nov_2021_en.pdf (дата обращения: 14.02.2023).

¹⁵ См. также: *Novikova T. Evaluating the impact of investment in the research infrastructure on the level of innovation project // Innovation, Management, Entrepreneurship and Sustainability 2020: Proceedings of the 8th International Conference May 28–29, 2020. – Prague: Oeconomica, 2020. – P. 434–444.*

ПРЕДЛАГАЕМЫЕ МЕТОДЫ КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ ПРОЕКТОВ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

Для оценки крупных проектов НИИ предлагается комплекс взаимосвязанных моделей, базирующийся на расширенном варианте финансово-экономической модели (ФЭМ) – современной модели анализа издержек и выгод [1], взаимосвязанной с оптимизационной мультирегиональной межотраслевой моделью (ОМММ) [3], а также с эконометрическими моделями при необходимости расчета определенных общественных эффектов. Необходимость такой оценки обусловлена прежде всего основной методологической проблемой оценки крупных проектов НИИ, вызванной сложностью определения выгод, в том числе косвенных эффектов. Для ее решения в рассматриваемом комплексе моделей используется ОМММ [2] как экономико-математический инструментарий, позволяющий эндогенно рассчитывать эти эффекты в отраслевом и территориальном разрезах. Предлагаемый подход позволяет проводить комплексную оценку проекта, включая

- анализ экономической (общественной) эффективности проекта в сочетании с анализом финансовой (коммерческой) эффективности проекта и выделением социальных, экологических, налоговых и ценовых эффектов;
- экономический и финансовый анализ эффективности участия в проекте с детальным представлением перераспределения дохода между агентами при различных механизмах финансирования;
- обоснование государственного участия как ведущего фактора успешной реализации проекта с оценкой бюджетной эффективности и эффектов каждого вида государственной поддержки проекта.

Упрощенная оценка крупного проекта НИИ по возможности дополняется углубленным всесторонним анализом отдельных наиболее важных или пилотных подпроектов, входящих в состав агрегированного проекта.

Финансово-экономическая модель формально относится к группе микроэкономических многопериодных моделей и по своему определению состоит из двух взаимосвязанных частей: финансовой и экономической. Результатом проведения расчетов по ФЭМ являются аналогичные показатели финансовой (коммерческой) и экономической (общественной) эффективности: финансовые (F) и экономические (E) чистый дисконтированный доход (ЧДД) – NPV^F и NPV^E , внутренняя норма доходности – IRR^F и IRR^E , индекс доходности – B^F/C^F и B^E/C^E (отношение дисконтированных доходов B к дисконтированным расходам C), показатель отдачи инвестиций – ROI^F и ROI^E . Для бюджетной эффективности рассчитываются соответствующие показатели чистого дисконтированного дохода NPV^{GF} и NPV^{GE} и отдачи бюджетных инвестиций ROI^{GF} и ROI^{GE} .

Финансовая часть ФЭМ типична для оценки проекта с точки зрения частных участников и отражает взаимосвязи между переменными, допущениями и факторами развития научно-исследовательских организаций-инициаторов и сопутствующего инновационного бизнеса. Экономическая составляющая модели основана на переходе от финансовой к экономической эффективности путем корректировки ставки дисконтирования и потоков денежных средств в зависимости от учета различных факторов и расчета соответствующих общественных эффектов. В данной статье проводятся расчеты для двух, но наиболее важных эффектов проектов НИИ: косвенных и налоговых. Соответствующее соотношение денежных потоков, возникающих за счет реализации проекта r -го региона в период t с выделением основных эффектов, характерных для проектов НИИ, можно представить следующим образом:

$$CFE^{rt} = CFF^{rt} + V^{rt} + S^{rt} - E^{rt} + P^{rt} + T^{rt}, t = 1, \dots, T, \quad (1)$$

где CFE^{rt} – сальдо потоков денежных средств, используемые для анализа экономической (общественной) эффективности; CFF^{rt} – сальдо потоков денежных средств, используемые для анализа финансовой (коммерческой) эффективности в варианте без государственного вмешательства; V^{rt} – денежные потоки для расчета косвенных эффектов; S^{rt} и E^{rt} – денежные потоки для расчета социальных и экологических эффектов; P^{rt} и T^{rt} – денежные потоки для расчета ценовых и нало-

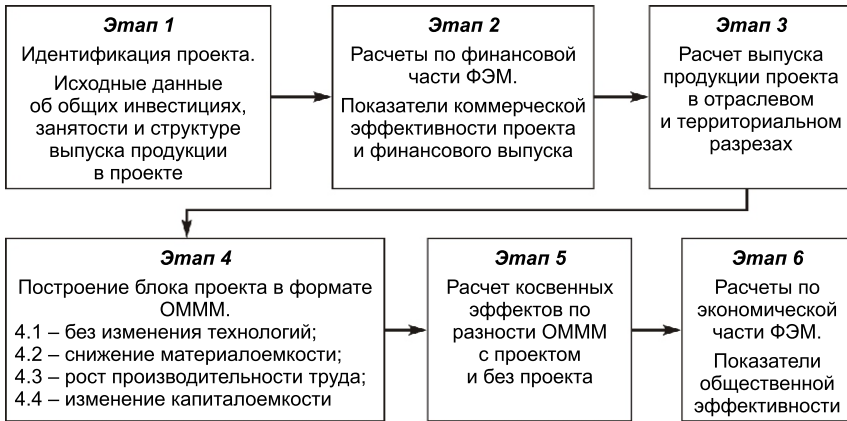


Рис. 1. Этапы расчетов при проведении оценки проекта

говых эффектов (с выделением финансовой и экономической составляющих в этих эффектах).

Можно выделить шесть основных этапов расчетов по модельному комплексу на базе взаимосвязанных ФЭМ и ОМММ (рис. 1).

На *первом этапе* осуществляется идентификация проекта. Предположим, что имеется три минимальных источника исходной информации о крупном проекте: количественные данные об объеме общих инвестиций $\tilde{I}$ и численности занятых (равные сумме соответствующих показателей по подпроектам), а также общая информация о потенциальных направлениях использования продукции каждого подпроекта. Эта информация позволяет идентифицировать перечень соответствующих отраслей и две группы параметров модели: коэффициент масштабирования m как соотношение общих объемов инвестиций и суммарного выпуска, а также отраслевые структуры выпуска продукции (услуг) в результате реализации проекта $\frac{E}{i}$ и $\frac{F}{i}$, возникающего за его институциональными рамками и в рамках проекта соответственно. Указанные коэффициенты рассчитываются как средневзвешенные по объемам инвестиций показатели из нескольких источников, используемых и на других этапах расчетов. Для получения экспертных оценок по проекту «Академгородок 2.0» использовались данные статистических ежегодников и пять источников ин-

формации, касающейся расчетов по аналогичным моделям. Прежде всего это данные о технологических коэффициентах и решениях исходной ОМММ (без проекта), а также уже упоминавшиеся результаты детализированной оценки указанных выше двух подпроектов, прогнозных расчетов по эталонным проектам Новосибирского научного центра и СЭЗ технико-внедренческого типа.

На *втором этапе* проводятся расчеты по финансовой части ФЭМ. Сначала формируются данные о динамике инвестиций и затрат на оплату труда. С учетом того, что инициаторами проектов, как правило, являются бюджетные учреждения (научно-исследовательские институты и организации инновационной инфраструктуры), объемы их финансовой выручки от предоставления услуг и соответствующего финансового выпуска устанавливаются на уровне возмещения необходимых затрат и включаются в систему бюджетного финансирования таких организаций. Формируются основные блоки финансовой части ФЭМ, включая инвестиции в основной и оборотный капитал, доходы (с выделением ликвидационной стоимости), текущие затраты, налоги, денежные потоки проекта от инвестиционной и операционной деятельности, финансовый план, денежные потоки для государства, собственного капитала, отчет о прибыли и балансовый отчет. На основе финансовой части модели рассчитывается система показателей финансовой эффективности проекта и участия в проекте. Также определяются суммарные объемы выпуска продукции в последнем году реализации проекта.

На *третьем этапе* сначала определяются суммарные показатели выпуска продукции проекта в последнем году его реализации¹⁶ с разделением на выпуск продукции за институциональными рамками проекта, соответствующий экономическому анализу, и выручку проекта в его институциональных рамках, соответствующую финансовому анализу, а затем они рассчитываются в отраслевом и территориальном разрезе. Каждый элемент матрицы совокупного выпуска X_{ir} отрасли i региона r определяется по формуле

¹⁶ Индекс последнего 2030 г. эксплуатации проекта не указывается для упрощения изложения.

$$X_{ir}^E - X_{ir}^F - m \tilde{I} - \frac{X_{ir}^{OMMM}}{k_i^{OMMM}} - X_{ir}^{OMMM} - X_r^F, \quad (2)$$

где X_{ir}^E и X_{ir}^F – объемы выпуска продукции проекта в отрасли i региона r , соответствующие экономическому и финансовому анализу; X_{ir}^{OMMM} и X_i^{OMMM} – отраслевые региональные и отраслевые объемы производства в решении ОМММ в 2030 г. в РФ в условиях без проекта; X_r^F – объемы финансового выпуска, совпадающие с объемами производства соответствующей продукции проекта в Сибирском федеральном округе как регионе реализации проекта и равные нулю в остальных регионах; k_i^{OMMM} – коэффициенты капитальных затрат в ОМММ, необходимых для увеличения объема выпуска продукции в соответствующей отрасли за период.

На *четвертом этапе* формируется блок инвестиционного проекта. Для этого в ОМММ экзогенно задаются полученные на предыдущем этапе объемы выпуска продукции проекта в отраслевом и территориальном разрезах (фиксируется соответствующая часть переменных модели) и определяются соответствующие изменения затрат, обеспечивающих эти выпуски, включая межотраслевые материальные затраты, затраты труда, капитала и суммарных инвестиций за период реализации проекта. Аналогичные расчеты повторяются для четырех групп технологических изменений, связанных с коэффициентами материалоемкости, трудоемкости и капиталоемкости в различных сценариях развития. В вариантах без корректировки технологий коэффициенты технологических изменений устанавливаются равными единице. В результате для каждого варианта рассчитывается свой технологический способ проекта, представляющий собой соответствующее изменение правой части модели за счет включения в ОМММ инвестиционного проекта.

На *пятом этапе* определяются косвенные эффекты в последнем году операционного периода. Для этого проводятся расчеты по двум версиям ОМММ (с учетом и без учета проекта) и рассчитывается разность показателей конечного потребления в сопоставимых вариантах. Результаты позволяют также получить всю систему межотраслевых, национальных, региональных, межрегиональных и внешне-экономических показателей, дающих возможность оценить влияние

проекта на развитие отраслей и регионов при сравнении вариантов с проектом и без проекта. Для расчета экономической эффективности проекта используются лишь суммарные объемы косвенных эффектов, определяемые как разница между показателями конечного потребления в решениях двух вариантов ОМММ, учитывающих и не учитывающих проект.

На заключительном *шестом этапе* проводятся расчеты по экономической части ФЭМ с использованием информации о косвенных и других экономических эффектах. Для этого к денежным потокам финансовой части модели добавляются денежные потоки, связанные с различными общественными эффектами. Информация о косвенных эффектах для последнего года операционного периода поступает из расчетов предыдущего этапа, а для других лет эксплуатации они рассчитываются пропорционально финансовым выпускам. Информация о финансовых налоговых эффектах поступает из финансовой части ФЭМ, а экономические налоговые эффекты рассчитываются с помощью показателей объемов выпуска и затрат при использовании продукции проекта. На основе полученных денежных потоков определяется система показателей экономической эффективности проекта.

На четвертом, пятом и шестом этапах проводятся аналогичные расчеты по оценке последствий технологических изменений в результате реализации проекта. Таким образом появляется возможность оценить вклад в формирование результатов реализации проекта НИИ каждого фактора, измеренного в терминах показателя экономического ЧДД:

$$NPV_f^E = \sum_{f=1}^4 NPV_f^E, \quad (3)$$

где NPV_f^E – чистый дисконтированный доход, возникающий за счет определенного фактора технологических изменений.

В целом, за счет сочетания трех моделей обеспечивается возможность анализировать тенденции развития национальной и региональной экономики во взаимосвязи с представлением инвестиционных процессов на микроэкономическом проектном уровне, в частности с возможностью расчета традиционных для проектного анализа показателей финансовой, бюджетной и общественной эффективности. Оценка показателей эффективности проектов дополняется анализом

эффективности участия в них различных агентов, что позволяет выстраивать адекватные механизмы инвестиционной деятельности, обеспечивающие заинтересованность науки, образования и бизнеса в реализации проектов НИИ.

РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ ПРОЕКТА «АКАДЕМГОРОДОК 2.0»

В начале XXI в. была разработана программа развития Новосибирского научного центра, соизмеримая по значению с его созданием более 70 лет назад и получившая название «Академгородок 2.0» [19]. Предлагаемые решения продолжают исторические традиции интеграции академической науки, высшего образования и промышленности, теперь – высокотехнологичного бизнеса. Программа направлена на создание передовой инфраструктуры для проведения исследований и разработок, формирование кадрового потенциала в научно-исследовательской сфере, а также на обеспечение комфортной социальной среды.

При проведении расчетов на этапе идентификации использовалась информация о 35 отдельных подпроектах¹⁷ на общую сумму инвестиций в размере 299,4 млрд руб., в том числе о системообразующем подпроекте создания установки класса «мегасейнс» СКИФ и двух детализированных подпроектах [1]¹⁸. Оценка крупного проекта «Академгородок 2.0», полученного в результате агрегирования этих подпроектов, проводилась для периода 2013–2030 гг. на основе двух взаимосвязанных моделей (ФЭМ и ОМММ). В качестве исходной ОМММ рассматривался вариант с восемью регионами (федеральными округами) и 40 отраслями на период 2013–2030 гг. Все показатели измерялись в постоянных основных ценах 2013 г.

В результате проведенного исследования были получены количественные оценки комплексного проекта научно-исследовательской инфраструктуры с расчетом показателей финансовой, экономичес-

¹⁷ См.: *О проекте «Академгородок 2.0»*. СО РАН. – URL: https://www.sbras.ru/ru/akademgorodok_2_0 (дата обращения: 31.03.2023).

¹⁸ См. также: *Novikova T.* Evaluating the impact of investment in the research infrastructure on the level of innovation project.

кой и бюджетной эффективности и измерением влияния проекта на общественное благосостояние и экономический рост регионов, макроэкономических зон и страны в целом с детальным представлением основных межотраслевых и территориальных пропорций. В условиях неопределенности были построены сценарии, соответствующие гипотезам о технологических изменениях в связи с реализацией проекта: основной, пессимистический и оптимистический. Кроме того, рассматривался базовый (исходный) сценарий без учета технологических изменений.

В таблице 1 представлены соответствующие диапазоны изменения коэффициентов материалоемкости, трудоемкости и капиталоемкости в различных сценариях (базовому сценарию соответствуют нулевые значения). В расчетах по основному сценарию использовалась гипотеза о росте производительности труда в соответствии с 19%-м уровнем, заложенным в семилетнюю европейскую рамочную программу на период 2021–2027 гг.¹⁹, и снижением материалоемкости в размере 4%, что потребовало роста капиталоемкости по оборудованию на 4,3%, одновременно коэффициент капиталоемкости по строительно-монтажным работам во всех вариантах оставался неизменным. Аналогичные предположения, но для условий менее и более благоприятных были заданы в соответствующих пессимистическом и оптимистическом сценариях.

Таблица 1

**Изменение коэффициентов материалоемкости, трудоемкости
и капиталоемкости в различных сценариях, %**

Коэффициент	Сценарии		
	Пессимистический	Основной	Оптимистический
Материалоемкость	–2,0	–4,0	–4,5
Трудоемкость	–10,0	–19,0	–21,0
Капиталоемкость	+2,5	+4,3	+4,8

¹⁹ См.: *Horizon Europe, the EU Research and Innovation Programme (2021–27)*. – Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2021. – P. 8. – URL: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/93de16a0-821d-11eb-9ac9-01aa75ed71a1> (дата обращения: 31.03.2023).

Таблица 2

**Основные показатели экономической (общественной) эффективности
проекта в различных сценариях**

Показатель	Сценарии			
	Базовый	Пессими- стический	Основной	Оптимизи- стический
<i>NPV</i> , млрд руб., $r = 7,3\%$	535,0	670,1	801,0	839,5
<i>IRR</i> , %	27,0	30,8	34,1	35,1
<i>ROI</i> , раз, $r = 7,3\%$	2,1	2,6	3,1	3,3
<i>B/C</i> , раз, $r = 7,3\%$	2,8	3,1	3,5	3,6

Система показателей эффективности, полученных в результате расчетов, представлена в табл. 2. Согласно полученным результатам, реализация проекта «Академгородок 2.0» во всех сценариях обеспечивает достижение высоких показателей эффективности. В основном сценарии экономический ЧДД составляет 801,0 млрд руб. при 7,3%-й ставке дисконтирования или 1964,4 млрд руб. при расчете без дисконтирования. Ставка дисконтирования задавалась на уровне, используемом при обосновании государственной поддержки инвестиционной деятельности правительством Новосибирской области в период 2012–2021 гг. Даже при отсутствии технологических изменений внутренняя норма доходности по проекту составляет около 27%, что соответствует уровню отдачи проектов создания адронных коллайдеров [10, р. 282]. Совокупные дисконтированные доходы в рамках экономического ЧДД во всех сценариях более чем в 3 раза превышают совокупные дисконтированные расходы (см. показатель *B/C*). Сопоставимые данные для европейских проектов варьируют в пределах 1,2–1,9 раза [2]. Каждая единица инвестиций приносит от 2,1 до 3,3 единицы экономического ЧДД в зависимости от реализованного сценария (см. показатель *ROI*).

Анализ вклада различных факторов технологических изменений по показателю ЧДД в основном сценарии свидетельствует, что 66,8% приходится на вклад варианта без технологических изменений, 17,5% – на снижение материалоемкости, 18,1% – на рост произво-

дительности труда, а рост капиталоемкости оценивается с отрицательным вкладом в размере $-2,4\%$. Вклад фактора роста производительности труда в пессимистическом сценарии составляет $11,3\%$, а в оптимистическом сценарии возрастает до $20,0\%$.

В таблице 3 приведены базовые показатели эффективности проекта для основного сценария. В условиях без государственной поддержки (ГП) проект приносит его непосредственным инициаторам (научно-исследовательским институтам и другим бюджетным учреждениям) лишь чистые потери в размере $-231,0$ млрд руб. финансового (коммерческого) ЧДД, рассчитанного за период 2013–2030 гг. при ставке дисконтирования $7,3\%$. Одновременно финансовая внутренняя норма доходности без государственной поддержки представляет собой отрицательную величину и равняется $-6,3\%$. И это характерно для проектов социальной и научно-исследовательской инфраструктуры [10, р. 70]. После предоставления государственной поддержки

Таблица 3

Взаимосвязь показателей финансовой и экономической эффективности проекта (основной сценарий)

Показатель	$r = 7,3\%$	$r = 0\%$
Финансовый ЧДД без ГП, млрд руб.	$-231,0$	$-190,2$
Финансовый ЧДД с ГП, млрд руб.	$26,0$	$110,0$
Налоговые эффекты, млрд руб.	$338,4$	$671,1$
Косвенные эффекты, млрд руб.	$694,0$	$1483,0$
Экономический ЧДД, млрд руб.	$801,0$	$1964,4$
Бюджетная эффективность, млрд руб.	$81,4$	$371,6$
Окупаемость, лет	$7,4$	$6,2$
Экономический индекс доходности B/C , раз	$3,5$	$4,2$
Экономическая отдача инвестиций ROI , раз	$3,1$	$6,6$
Финансовая ВНД (IRR) без ГП, %	$-6,0\%$	
Экономическая ВНД (IRR), %	$34,1\%$	

в форме бюджетного финансирования инвестиций в основной капитал финансовый ЧДД становится положительным и составляет относительно небольшую, но положительную величину, равную 26 млрд руб. Однако за счет высоких косвенных и налоговых эффектов экономическая эффективность возрастает до уровня, более чем в 30 раз превышающего величину финансовой эффективности с государственной поддержкой.

Важно отметить, что бюджетная эффективность (в рамках экономического ЧДД) остается высокой даже после предоставления государственной поддержки и оценивается в 60 млрд руб. при 7,3%-й ставке дисконтирования.

Анализ перераспределения ЧДД между участниками проекта показывает, что удельный вес ЧДД инициаторов (научно-исследовательских институтов, образовательных учреждений, технопарков), соответствующий финансовому ЧДД с государственной поддержкой, составляет 3,2%, удельный вес ЧДД государства – 10,2%, остальных участников за пределами проекта – 86,6%, в том числе науки, образования, здравоохранения – 20,8% и бизнеса – 65,8%. При расчете без дисконтирования удельный вес ЧДД инициаторов возрастает до 5,6%, государства – до 18,9%, а вес остальных участников снижается до 75,5%. При этом суммарный удельный вес ЧДД науки, образования, здравоохранения при 7,3%-й ставке дисконтирования равняется 24,0%, а при расчете без дисконтирования практически не изменяется и составляет 23,7%.

Проведение расчетов по оптимизационной межотраслевой межрегиональной модели позволяет определить влияние реализации комплексного проекта на пространственное развитие России. Структура прироста величины косвенного эффекта в последнем году реализации проекта в разрезе регионов РФ, выраженная в величине изменения конечного потребления благодаря проекту, представлена на рис. 2. Наибольший эффект наблюдается в Центральном, Приволжском и Сибирском федеральных округах, что обусловлено концентрацией определенных отраслей, а также юридических адресов производств, на которые оказывает наибольшее влияние реализация проекта «Академгородок 2.0».

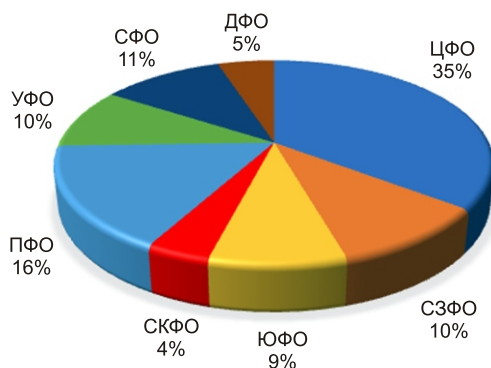


Рис. 2. Структура абсолютного прироста конечного потребления по федеральным округам РФ в 2030 г. (основной сценарий)

В дальнейшем предполагается дополнить представленные расчеты определением других общественных эффектов проектов научно-исследовательской инфраструктуры, методика расчета которых апробирована авторами в других исследованиях, включая социальные [3], ценовые [5] и экологические²⁰ эффекты.

* * *

Разнообразие инвестиционных проектов развития научно-исследовательской инфраструктуры, приоритетов и условий их реализации приводит к необходимости применения адекватных и многообразных методов их обоснования. Как показали проведенные исследования тенденций изменения методов и методик оценки таких проектов, измерение в денежном выражении их эффективности на основе методов анализа издержек и выгод возможно и необходимо, несмотря на сложность выявления и оценки их выгод.

Для проведения анализа издержек и выгод предлагается комплекс взаимосвязанных моделей, базирующийся на финансово-экономической модели крупного проекта в качестве ведущей составляющей, взаимосвязанной с оптимизационной мультирегиональной межотрас-

²⁰ См.: Новикова Т.С., Чухломин Н.В. Оценка эффективности государственно-частного партнерства при создании особых экономических зон.

левой моделью, а также с детализированными финансово-экономическими моделями отдельных подпроектов в составе агрегированного проекта. При проведении расчетов по проекту «Академгородок 2.0» для решения проблемы недостатка исходной информации и получения экспертных оценок использовались данные о технологических коэффициентах и решениях ОМММ, а также результаты детализированной оценки двух подпроектов и прогнозных расчетов проектов Новосибирского научного центра и СЭЗ технико-внедренческого типа.

Полученные результаты оценки проекта «Академгородок 2.0» свидетельствуют о сочетании высокого уровня экономической эффективности и одновременно низкого уровня финансовой эффективности, сопоставимых с соответствующими показателями аналогичных европейских проектов создания установок класса «мегасайенс» и предполагающих необходимость активной государственной политики по поддержке развития научно-исследовательской инфраструктуры.

*Статья подготовлена по плану НИР ИЭОПП СО РАН, проект
«Инструменты, технологии и результаты анализа, моделирования
и прогнозирования пространственного развития
социально-экономической системы России и ее отдельных территорий»,
№ 121040100262-7*

Список источников

1. Баранов А.О., Куценогий П.К., Новикова Т.С. Перспективы импортозамещения ферментов и ферментных препаратов в сельском хозяйстве и промышленности России // ЭКО. – 2023. – № 2. – С. 34–45. DOI: 10.30680/ЕСО0131-7652-2023-2-34-45.
2. Гранберг А.Г., Михеева Н.Н., Суслов В.И., Новикова Т.С., Ибрагимов Н.М. Результаты экспериментальных расчетов по оценке эффективности инвестиционных проектов с применением межотраслевых межрегиональных моделей // Регион: экономика и социология. – 2010. – № 4. – С. 45–72.
3. Гулакова О.И., Новикова Т.С. Оценка инвестиционных проектов с учетом межотраслевых межрегиональных взаимодействий // Модели, анализ и прогнозирование пространственной экономики / Отв. ред. В.И. Суслов. – Новосибирск: Изд-во ИЭОПП СО РАН, 2022. – С. 156–195.
4. Проектная экономика в условиях инновационного развития: концепция, модели, механизмы / Отв. ред. Т.С. Новикова. – Новосибирск: Параллель, 2013. – 163 с.

5. *Суслов В.И., Новикова Т.С., Гулакова О.И.* Ценовые аспекты оценки инвестиционных проектов // Экономика региона. – 2021. – Т. 17, вып. 1. – С. 16–30. DOI: 10.17059/ekon.reg.2021-1-2.
6. *Bastianin A., Florio M.* Social Cost Benefit Analysis of HL-LHC. CERN Document Server. – 2018. – 38 p. – URL: <https://cds.cern.ch/record/2319300/files/CERN-ACC-2018-0014.pdf> (дата обращения: 20.02.2023).
7. *Big Science and Research Infrastructures in Europe* / Ed. by K.C. Cramer and O. Hallonsten. – Northampton: Edward Elgar Publ., 2020. – 288 p.
8. *Bonner S.* Social Cost Benefit Analysis and Economic Evaluation. – Brisbane, Australia: The University of Queensland, 2022. – 321 p.
9. *Dobes L.* Defining regional “standing” for cost-benefit analysis in federated countries // *Economic Papers*. – 2019. – No. 38 (2). – P. 156–166.
10. *Florio M.* Investing in Science: Social Cost-Benefit Analysis of Research Infrastructures. – Cambridge, Massachusetts; London, England: The MIT Press, 2019. – 384 p.
11. *Florio M., Forte S., Pancotti C., Sirtori M., Vignettii S.* Exploring cost-benefit analysis of research, development and innovation infrastructures: an evaluation framework. – 2016. – 86 p. – URL: <https://ssrn.com/abstract=3202170> (дата обращения: 20.02.2023).
12. *Hallonsten O.* Research infrastructures in Europe: The hype and the field // *European Review*. – 2020. – Vol. 28, Iss. 4. – P. 617–635.
13. *Kenney M.* Explaining the Growth and Globalization of Silicon Valley: The Past and Today. – Berkeley: University of California, Davis, 2017. – 49 p. (WP 03INTBF01A).
14. *Little I.M.D., Mirrless J.A.* Project Appraisal and Planning for Developing Countries. – London: Heinemann, 1974. – 286 p.
15. *Loescher H.W., Vargas R., Mirtl M. et al.* Building a global ecosystem research infrastructure to address global grand challenges for macrosystem ecology // *Earth's Future*. – 2022. – No. 10 (5). – P. 1–11.
16. *Reid A., Giffoni F., Schubert T. et al.* State of Play – Literature Review of Methods to Assess Socio-Economic Impact of Research Infrastructures / Horizon 2020 Programme. RI-PATHS. – 2018. – 53 p. DOI: 10.13140/RG.2.2.36569.98406.
17. *Review of Infrastructure Australia’s cost-benefit analysis methodology.* – Frontier Economics Pty Ltd, 2022. – 23 p. URL: <https://www.infrastructureaustralia.gov.au/sites/default/files/2022-03/2022%20CBA%20methodology%20review.pdf> (дата обращения: 20.03.2023).
18. *Revisiting Bi-regional Relations: The EU-Latin American Dialogue and Diversification of Interregional Cooperation* / Ansion J., Clemente Batalla I., Fernandez Martinez S. et al. – Hamburg: EU-LAC Foundation, 2020. – 121 p.
19. *Seliverstov V.E.* Akademgorodok 2.0 as a regional scientific and innovation ecosystem: problems of formation and management // *Regional Research of Russia*. – 2020. – Vol. 10, Iss. 4. – P. 454–466. DOI: 10.1134/S2079970520040103.
20. *Sunstein C.R.* The Cost-Benefit Revolution. – MIT Press, 2019. – 288 p.

21. *The Green Book: Central Government Guidance on Appraisal and Evaluation.* – London: HM Treasury, 2022. – 148 p.

22. *World Bank Staff. Social Cost-Benefit Analysis: A Guide for Country and Project Economists.* Working Paper No. 239. – Washington, D.C., 1976. – 128 p.

Информация об авторах

Новикова Татьяна Сергеевна (Россия, Новосибирск) – доктор экономических наук, профессор, ведущий научный сотрудник Института экономики и организации промышленного производства СО РАН (630090, Новосибирск, просп. Академика Лаврентьева, 17); профессор Новосибирского национального исследовательского государственного университета (630090, Новосибирск, ул. Пирогова, 1). E-mail: tsnovikova@mail.ru.

Гулакова Ольга Игоревна (Россия, Новосибирск) – кандидат экономических наук, научный сотрудник Института экономики и организации промышленного производства СО РАН (630090, Новосибирск, просп. Академика Лаврентьева, 17); доцент Новосибирского национального исследовательского государственного университета (630090, Новосибирск, ул. Пирогова, 1). E-mail: olgulakova@yandex.ru.

Ершов Юрий Семенович (Россия, Новосибирск) – старший научный сотрудник Института экономики и организации промышленного производства СО РАН (630090, Новосибирск, просп. Академика Лаврентьева, 17). E-mail: eryus@mail.ru.

DOI: 10.15372/REG20230309

Region: Economics & Sociology, 2023, No. 3 (119), p. 207–233

T.S. Novikova, O.I. Gulakova, Yu.S. Ershov

COST-BENEFIT ANALYSIS IN THE EVALUATION OF LARGE RESEARCH INFRASTRUCTURE PROJECTS: AKADEMGORODOK 2.0

This article examines the evolution of cost-benefit analysis methods in line with advancements in science and technology. It proposes a comprehensive set of interconnected models that combine an expanded financial and economic

model as their basis, an optimization multiregional input-output model, along with detailed financial and economic models for individual subprojects and econometric models for some public effects. These models are utilized to evaluate the efficiency of large-scale investment projects. The study then focuses on four scenarios of technological changes and presents the calculation formulas for each key stage. Using these methods, the research assesses, for the first time, the performance indicators of “Akademgorodok 2.0,” a large-scale real project with a 2013–2030 timeline and an investment of 299 billion rubles. When considering constant 2013 prices, a cost-benefit analysis reveals a net discounted income of 800 billion rubles at a 7% discount rate, or 1964 billion rubles without discounting. These figures demonstrate that the project’s financial, economic, and budgetary efficiency indicators align with evaluations of similar mega science installations in Europe.

Keywords: research infrastructure projects; cost-benefit analysis; financial and economic model; optimization multiregional input-output model; economic public efficiency; state support

For citation: Novikova, T.S., O.I. Gulakova & Yu.S. Ershov. (2023). Analiz izderzhek i vygod v otsenke krupnykh projektov nauchno-issledovatel'skoy infrastruktury: “Akademgorodok 2.0” [Cost-benefit analysis in the evaluation of large research infrastructure projects: Akademgorodok 2.0]. Region: ekonomika i sotsiologiya [Region: Economics and Sociology], 3 (119), 207–233. DOI: 10.15372/REG20230309.

This research was carried out with the plan of research work of IEIE SB RAS, project “Tools, technologies and results of analysis, modeling and forecasting of spatial development of Russia’s socio-economic system and its particular territories”, No. 121040100262-7

References

1. Baranov, A.O., P.K. Kutsenogiy & T.S. Novikova. (2023). Perspektivy importozameshcheniya fermentov i fermentnykh preparatov v selskom khozyaystve i promyshlennosti Rossii [Prospects for import substitution of enzymes and enzyme preparations in Russian agriculture and industry]. EKO [ECO], 2, 34–45. DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2023-2-34-45.
2. Granberg, A.G., N.N. Mikheeva, V.I. Suslov, T.S. Novikova & N.M. Ibragimov. (2010). Rezultaty eksperimentalnykh raschetov po otsenke effektivnosti investitsionnykh projektov s primeneniem mezhotraslevykh mezhregionalnykh modeley [Assessing

the efficiency of investment projects by application of the intersectoral interregional models: results of experimental calculations]. *Region: ekonomika i sotsiologiya* [Region: Economics and Sociology], 4, 45–72.

3. *Gulakova, O.I. & T.S. Novikova.* (2022). Otsenka investitsionnykh proektov s uchetom mezhotraslevykh mezhregionalnykh vzaimodeystviy [Evaluation of investment projects taking into account intersectoral interregional interactions]. In: V.I. Suslov (Ed.). *Modeli, analiz i prognozirovaniye prostranstvennoy ekonomiki* [Models, Analysis and Forecasting of the Spatial Economy]. Novosibirsk, IEIE SB RAS Publ., 156–195.

4. *Novikova, T.S.* (Ed.). (2013). *Proektnaya ekonomika v usloviyakh innovatsionnogo razvitiya: kontseptsiya, modeli, mekhanizmy* [Project Economy under Conditions of Innovative Development: Concept, Models, Mechanisms]. Novosibirsk, Parallel Publ., 163.

5. *Suslov, V.I., T.S. Novikova & O.I. Gulakova.* (2021). Tsenovye aspekty otsenki investitsionnykh proektov [Price effects in the evaluation of investment projects]. *Ekonomika regiona* [Economy of Regions], Vol. 17, Iss. 1, 16–30. DOI: 10.17059/ekon.reg.2021-1-2.

6. *Bastianin, A. & M. Florio.* (2018). Social Cost Benefit Analysis of HL-LHC. CERN Document Server, 38. Available at: <https://cds.cern.ch/record/2319300/files/CERN-ACC-2018-0014.pdf> (date of access: 20.02.2023).

7. *Cramer, K.C. & O. Hallonsten* (Eds.). (2020). *Big Science and Research Infrastructures in Europe*. Northampton, Edward Elgar Publishing, 288.

8. *Bonner, S.* (2022). *Social Cost Benefit Analysis and Economic Evaluation*. Brisbane, Australia, The University of Queensland, 321.

9. *Dobes, L.* (2019). Defining regional “standing” for cost-benefit analysis in federated countries. *Economic Papers*, 38 (2), 156–166.

10. *Florio, M.* (2019). *Investing in science: Social Cost-Benefit Analysis of Research Infrastructures*. Cambridge, Massachusetts & London, England, The MIT Press, 381.

11. *Florio, M., S. Forte, C. Pancotti, M. Sirtori & S. Vignettii.* (2016). Exploring Cost-Benefit Analysis of Research, Development and Innovation Infrastructures: An Evaluation Framework. 86. Available at: <https://ssrn.com/abstract=3202170> (date of access: 20.02.2023).

12. *Hallonsten, O.* (2020). Research infrastructures in Europe: The hype and the field. *European Review*, Vol. 28, Iss. 4, 617–635.

13. *Kenney, M.* (2017). *Explaining the Growth and Globalization of Silicon Valley: The Past and Today*. WP 03INTBF01A. Berkeley, University of California, Davis, 49.

14. *Little, I.M.D. & J.A. Mirrless.* (1974). *Project Appraisal and Planning for Developing Countries*. London, Heinemann, 286.

15. *Loescher, H.W., R. Vargas, M. Mirtl et al.* (2022). Building a global ecosystem research infrastructure to address global grand challenges for macrosystem ecology. *Earth's Future*, 10 (5), 1–11.

16. *Reid, A., F. Giffoni, T. Schubert et al.* (2018). State of Play – Literature Review of Methods to Assess Socio-economic Impact of Research Infrastructures. Horizon 2020 Programme. RI-PATHS, 53. DOI:10.13140/RG.2.2.36569.98406.

17. *Review of Infrastructure Australia's cost-benefit analysis methodology.* (2022). Frontier Economics Pty Ltd., 23. Available at: <https://www.infrastructureaustralia.gov.au/sites/default/files/2022-03/2022%20CBA%20methodology%20review.pdf> (date of access: 20.03.2023).
18. *Ansion, J., I. Clemente Batalla, S. Fernandez Martinez et al.* (2020). Revisiting Bi-regional Relations: The EU-Latin American Dialogue and Diversification of Interregional Cooperation. Hamburg, EU-LAC Foundation, 121.
19. *Seliverstov, V.E.* (2020). Akademgorodok 2.0 as a regional scientific and innovation ecosystem: problems of formation and management. Regional Research of Russia, Vol. 10, Iss. 4, 454–466. DOI: 10.1134/S2079970520040103.
20. *Sunstein, C.R.* (2019). The Cost-Benefit Revolution. MIT Press, 288.
21. *The Green Book: Central Government Guidance on Appraisal and Evaluation.* (2022). London, HM Treasury, 148.
22. *World Bank Staff.* Social Cost-Benefit Analysis: A Guide for Country and Project Economists. (1976). Working Paper No. 239. Washington, D.C., 128.

About Authors

Novikova, Tatyana Sergeevna (Novosibirsk, Russia) – Doctor of Sciences (Economics), Professor, Leading Researcher at the Institute of Economics and Industrial Engineering, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (17, Academician Lavrentiev Ave., Novosibirsk, 630090, Russia); Professor at Novosibirsk National Research State University (1, Pirogov St., Novosibirsk, 630090, Russia). E-mail: tsnovikova@mail.ru.

Gulakova, Olga Igorevna (Novosibirsk, Russia) – Candidate of Sciences (Economics), Researcher at the Institute of Economics and Industrial Engineering, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (17, Academician Lavrentiev Ave., Novosibirsk, 630090, Russia); Associate Professor at Novosibirsk National Research State University (1, Pirogov St., Novosibirsk, 630090, Russia). E-mail: olgulakova@yandex.ru.

Ershov, Yuriy Semenovich (Novosibirsk, Russia) – Senior Researcher at the Institute of Economics and Industrial Engineering, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (17, Academician Lavrentiev Ave., Novosibirsk, 630090, Russia). E-mail: eryus@mail.ru.

Поступила в редколлегию 15.05.2023.

После доработки 09.06.2023.

Принята к публикации 13.06.2023.