

УДК 001.89

<http://doi.org/10.35854/1998-1627-2026-1-5-16>

Оценка качества научного исследования: от результатотцентризма к траекторной модели

Владимир Валентинович Окрепилов¹, Игорь Анатольевич Максимцев²,
Елена Анатольевна Горбашко³✉

¹ Институт проблем региональной экономики Российской академии наук, Санкт-Петербург, Россия

^{2, 3} Санкт-Петербургский государственный экономический университет, Санкт-Петербург, Россия

¹ okrepilov@test-spb.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0830-2081>

² rector@unecon.ru, <https://orcid.org/0009-0005-1888-1998>

³ gorbashko.e@unecon.ru ✉, <https://orcid.org/0000-0001-7471-0249>

Аннотация

Цель. Обосновать невозможность оценки качества научного исследования с помощью единой универсальной системы показателей и доказать, что корректная оценка требует анализа взаимосвязи цели, процесса и результата в их динамике, с учетом специфики исследовательской области и природы научного познания.

Задачи. Проанализировать ограничения подходов, опирающихся на оценку качества только по результату; выявить причины методологической несостоятельности результатотцентрической модели; рассмотреть различия между фундаментальными и прикладными исследованиями, влияющие на выбор показателей качества и невозможность создания универсальной системы метрик; охарактеризовать качество процесса научного исследования, включая методологическую строгость, воспроизводимость, особенности работы с отрицательными результатами и влияние исходных условий; обосновать траекторную модель оценки качества научного исследования и показать ее преимущества перед линейными и одномерными системами оценивания.

Методология. Исследование опирается на методологический анализ структуры научного познания, сравнение типов результатов в фундаментальных и прикладных областях, логико-концептуальный анализ исследовательской деятельности, кейс-анализ исторических научных экспериментов (Майкельсон — Морли, OPERA, Манхэттенский проект, развитие теории информации, CRISPR и др.), а также синтез философских и научно-методологических подходов к оценке качества науки.

Результаты. Проведенный анализ показал, что качество научного исследования служит многомерной характеристикой, включающей в себя качество цели, качество процесса, качество результата, и не может быть адекватно выражено через единую универсальную систему показателей. Установлено, что результат исследования — положительный, отрицательный или отложенный — не является автономным критерием качества и должен быть оценен исключительно через степень достижения исходной цели и корректность методологического пути. Показано, что качество процесса, определяемое строгим выбором методов, воспроизводимостью процедур, вниманием к ошибкам и аномалиям, может быть более значимым индикатором научной добросовестности, чем видимая «успешность» результата. Предложена траекторная модель оценки качества исследования, позволяющая учитывать стартовые условия, нелинейность развития и специфику предметной области.

Выводы. Корректная оценка качества научных исследований возможна при одновременном анализе цели, процесса и результата как элементов единой исследовательской траектории. Только их взаимная согласованность позволяет объективно установить научную ценность проекта. Траекторный подход обеспечивает более методологически устойчивую основу для оценивания качества науки, исключает ложные интерпретации «успеха» и «неуспеха», позволяет адаптировать систему показателей к различным типам исследований, включая

фундаментальные, прикладные. Данный подход создает условия для развития научных школ, поддержания методологической строгости и обеспечения баланса между эпистемическим вкладом и практической значимостью.

Ключевые слова: качество научного исследования, методология науки, система универсальных показателей, оценка результата, оценка процесса, траекторная модель, фундаментальные и прикладные исследования, научная политика

Для цитирования: Окрепилов В. В., Максимцев И. А., Горбашко Е. А. Оценка качества научного исследования: от результатотцентризма к траекторной модели // *Экономика и управление*. 2026. Т. 32. № 1. С. 5–16. <http://doi.org/10.35854/1998-1627-2026-1-5-16>

Assessing the quality of scientific research: From result-centrism to the trajectory model

Vladimir V. Okrepilov¹, Igor A. Maksimtsev², Elena A. Gorbashko³✉

¹ Institute for Regional Economic Studies of the Russian Academy of Sciences, St. Petersburg, Russia

^{2, 3} St. Petersburg State University of Economics, St. Petersburg, Russia

¹ okrepilov@test-spb.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0830-2081>

² rector@unecon.ru, <https://orcid.org/0009-0005-1888-1998>

³ gorbashko.e@unecon.ru✉, <https://orcid.org/0000-0001-7471-0249>

Abstract

Aim. This work aimed to substantiate the impossibility of assessing the quality of scientific research using a single universal system of indicators and demonstrate that accurate assessment requires an analysis of the interrelationships between the aim, process, and result over time, taking into account the specifics of the research field and the nature of scientific cognition.

Objectives. The work seeks to analyze the limitations of approaches that rely solely on outcome-based quality assessment; to identify the causes of the methodological inconsistency of the result-centric model; to consider the differences between fundamental and applied research that influence the choice of quality indicators and the impossibility of creating a universal system of metrics; to characterize the quality of the scientific research process, including methodological rigor, reproducibility, the specifics of dealing with negative results, and the influence of initial conditions; as well as to substantiate a trajectory model for assessing the quality of scientific research and demonstrate its advantages over linear and one-dimensional assessment systems.

Methods. The study is based on a methodological analysis of the structure of scientific cognition, a comparison of types of results in fundamental and applied fields, a logical and conceptual analysis of research activity, a case study of historical scientific experiments (Michelson-Morley, OPERA, the Manhattan Project, the development of information theory, CRISPR, etc.), and a synthesis of philosophical and scientific-methodological approaches to assessing the quality of science.

Results. The analysis revealed that the quality of scientific research is a multidimensional characteristic, including the aim quality, the process quality, and the result quality, and cannot be adequately expressed through a single universal system of indicators. It was established that the research result, whether positive, negative, or delayed, is not an autonomous criterion of quality and should be assessed solely through the original aim achievement degree and the correctness of the methodological approach. It has been revealed that process quality, determined by the rigorous selection of methods, reproducibility of procedures, and attention to errors and anomalies, can be a more significant indicator of scientific integrity than the apparent success of the result. A trajectory-based model for assessing the research quality is proposed, taking into account initial conditions, nonlinear development, and the specifics of the subject field.

Conclusions. An accurate assessment of the quality of scientific research is possible through the simultaneous analysis of the aim, process, and result as elements of a single research trajectory. Only their mutual consistency allows for an objective assessment of the project scientific value. The trajectory approach provides a more methodologically robust basis for assessing the scientific quality, eliminates false interpretations of “success” and “failure”, and enables to adapt the indicator framework to various types of research, including fundamental and applied research. This approach creates the conditions for the development of scientific schools, maintaining methodological rigor, and ensuring a balance between epistemic contribution and practical significance.

Keywords: *research quality, scientific methodology, universal indicator system, outcome assessment, process assessment, trajectory model, fundamental and applied research, science policy*

For citation: Okrepilov V.V., Maksimtsev I.A., Gorbashko E.A. Assessing the quality of scientific research: From result-centrism to the trajectory model. *Ekonomika i upravlenie = Economics and Management*. 2026;32(1):5-16. (In Russ.). <http://doi.org/10.35854/1998-1627-2026-1-5-16>

Введение

Вопрос о том, что считать качеством научного исследования и каким образом это качество возможно оценивать, относится к числу фундаментальных проблем современной методологии науки и научной политики. На первый взгляд, данная проблема кажется сугубо прикладной: необходимо разработать систему показателей, позволяющую сравнивать исследования между собой, ранжировать научно-исследовательские проекты по «эффективности», распределять ресурсы в пользу наиболее перспективных направлений. Однако при более глубоком рассмотрении становится очевидным, что понятие качества в научном контексте не поддается простой формализации, поскольку наука как особый тип деятельности радикально отличается от производственных процессов, для которых можно относительно однозначно задать входы, выходы и контроль качества.

Научное исследование всегда существует в переплетении трех ключевых измерений: цели, процесса и результата. Цель формулируется в условиях неполного знания и зачастую уточняется по мере продвижения. Процесс включает в себя сложную динамику постановки гипотез, их экспериментальной проверки, возникновения отрицательных результатов, пересмотра теоретических оснований. Результат может быть положительным, отрицательным, побочным, отложенным во времени, а иногда — неожиданным по отношению к исходной постановке проблемы. Поэтому любая попытка оценивать качество только по одному из этих измерений, например по результату, оказывается методологически ограниченной и в итоге несправедливой по отношению к реальному научному поиску.

Цель настоящей статьи — показать, почему качество научного исследования невозможно адекватно выразить через один универсальный показатель; почему оценка только по результату неизбежно искажает картину; каким образом качество процесса, в особенности методологическая строгость,

может быть более важным показателем, чем результат; наконец, почему для корректной оценки необходимо рассматривать исследование как траекторию, включающую в себя цель, процесс, результат в их взаимосвязи и временной динамике.

Международные практики оценки научной деятельности как основа формирования системы универсальных показателей

В мировой научной практике существует множество руководств, рекомендаций и нормативных документов, регулирующих оценку научной деятельности, от национальных систем до глобальных программ Организации Объединенных Наций, Европейского союза и профессиональных научных ассоциаций. Однако, несмотря на кажущееся разнообразие форматов, все эти документы можно рассматривать как элементы единой методологической картины: каждый из них пытается создать систему универсальных показателей качества, но делает это исходя из своей области компетенции и приоритетов научной политики.

Представим сравнительный анализ ключевых международных стандартов, чтобы определить, какие аспекты качества научного исследования считают значимыми, и продемонстрировать различия в подходах. Результаты анализа приведены в таблице 1.

Проведенный анализ показывает, что существующие международные стандарты и руководства формируют обширный, но неоднородный ландшафт требований к качеству научных исследований. Каждый документ предлагает собственную оптику, в частности статистическую (OECD), методологическую (Leiden Manifesto), этико-социальную (UNESCO), институциональную (ERA), и фиксирует различные аспекты научной деятельности как приоритетные. Вместе они создают многоуровневую систему ориентиров. Но эта система не является единообразной: каждый подход предусматривает свою часть научного процесса и опирается на собственные принципы нормирования.

Международные стандарты и подходы к оценке качества научной деятельности
Table 1. International standards and approaches to assessing the quality of scientific activity

Стандарт/подход	Содержание / основные акценты
OECD Frascati Manual (2015) ¹	Определяет виды научной деятельности, формальные критерии классификации исследований, требования к отчетности и показатели оценки результатов R&D; широко применяется в государственной научной политике
Leiden Manifesto (2015) [1]	Формулирует десять принципов корректного использования библиометрических показателей; подчеркивает необходимость качественной экспертизы, контекстуализации метрик и отказа от их механического применения
DORA Declaration (San Francisco Declaration on Research Assessment) [2]	Критикует чрезмерную зависимость от Impact Factor и других журнальных метрик; призывает оценивать исследования по содержанию, а не по месту публикации; усиливает роль экспертизы
UNESCO Recommendation on Open Science (2021) ²	Устанавливает требования к открытости данных, репозиториям, прозрачности методологии, FAIR-принципам и вовлеченности общества; акцентирует этическое измерение науки
European Research Area (ERA) ³	Формирует общеевропейские стандарты качества, открытой науки, гендерного равенства, societal impact; направлена на гармонизацию научной политики и повышение интеграции исследований

Источник: составлено авторами.

Именно это разнообразие свидетельствует о ключевой методологической проблеме: несмотря на многолетние попытки международных организаций разработать универсальную систему показателей качества науки, ни один из имеющихся стандартов не способен выполнять функцию единой, всеобъемлющей и одинаково применимой модели. Различия в дисциплинарной специфике, целях исследований, методологических традициях и социальных ожиданиях делают невозможным создание единого набора универсальных метрик, который был бы корректен сразу для всех научных областей и типов исследований.

Качество научного исследования как многомерное понятие и ограничения оценки по результату

Первым шагом служит рассмотрение понятия «качество научного исследования». В текущей практике качество нередко понимают как некоторое интегральное свойство объекта, то есть «хороший» или «плохой» продукт (услуга). В контексте науки такая бинарная схема оказывается принципиаль-

но недостаточной. Научное исследование одновременно поддается оценке по целому ряду параметров, которые лишь частично коррелируют друг с другом и не могут быть сведены к одному измерению.

Обычно выделяют следующие составляющие качества. Во-первых, эпистемическое качество, то есть вклад исследования в расширение и углубление научного знания: вопросы о том, решает ли оно существующую научную проблему, формулирует ли новую теорию, уточняет ли границы применимости старой модели, создает ли новые методы измерения или анализа. Во-вторых, методологическое качество, содержащее корректность выбранных методов, адекватность экспериментального дизайна, статистическую обоснованность выводов, воспроизводимость результатов, чувствительность к возможным источникам систематических ошибок. В-третьих, практическое качество, под которым понимают способность результатов исследования инициировать или поддерживать изменения в прикладной науке, медицине, технике, экономике, образовании, публичной политике и иных областях.

¹ Frascati Manual 2015: Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development // OECD. October 8. 2015. URL: <https://tubitak.gov.tr/sites/default/files/289/frascati2015.pdf> (дата обращения: 20.08.2025).

² Recommendation on Open Science: The General Conference of the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO), meeting in Paris, from 9 to 24 November 2021, at its 41st session // UNESCO. 2021. URL: https://www.unescochair-cbrsr.org/wp-content/uploads/2021/02/UNESCO_Recommendation_on_Open_Science.pdf (дата обращения: 15.10.2025).

³ European Research Area: Policy Framework and Implementation Measures. Brussels: European Commission, 2020–2023 // European Commission. URL: https://commission.europa.eu/index_en (дата обращения: 20.08.2025).

К этому дополнены социально-этическое (характер воздействия на общество, справедливость, безопасность, моральная приемлемость), экологическое (влияние на природные системы, устойчивость, ресурсная эффективность) и институциональное (вклад в развитие научных школ, инфраструктуры, подготовку кадров) качества. Даже это неполное перечисление свидетельствует о том, что качество науки невозможно измерить единственным показателем. Необходимо использовать многокомпонентную систему оценки, в которой критерии оценки по-разному проявляются в исследованиях и областях знания.

Фундаментальная теоретическая работа может обладать исключительно высоким эпистемическим и методологическим качествами при отсутствии немедленной прикладной отдачи. Инженерная разработка может приносить значительный экономический эффект, но сопровождаться существенными экологическими и социальными рисками. Гуманитарное исследование может не приводить к инновационным разработкам, но радикально переосмысливать историческую память и коллективную идентичность. Из этого следует, что поиск единого универсального показателя качества или даже единой универсальной системы измерений — попытка методологической унификации ценой потери содержания.

Тем не менее в практиках управления наукой и распределения ресурсов доминирует подход, при котором качество пытаются измерять главным образом по результату исследования. Результат в таком понимании выступает как количественно или качественно фиксируемый «выход» научного процесса: новая технология, лекарство, методика, экономический эффект, количество цитируемых публикаций и т. д. Этот подход кажется естественным и удобным, но при ближайшем рассмотрении он оказывается внутренне противоречивым.

Фундаментальные и прикладные исследования как носители разных типов результатов

Первое фундаментальное ограничение подхода оценки качества результата связано с различием между фундаментальными и прикладными исследованиями. Фундаментальная наука направлена на понимание, то есть на объяснение свойств и закономерностей

природных, социальных или культурных явлений. Ее результаты имеют преимущественно эпистемический характер: теории, концепции, модели, доказательства, методы. Прикладная наука ориентирована на изменение реальности, в частности на создание технических устройств, лекарственных средств, процедур управления, образовательных практик. Ее результаты во многом видятся практико-ориентированными.

Классические примеры показывают, что фундаментальные результаты часто в течение продолжительного времени не обладают очевидной полезностью. Теория относительно десятилетиями представлялась абстрактной физикой, пока ее не стали использовать в системах глобального позиционирования и космической навигации. Квантовую механику изначально воспринимали как интеллектуальный эксперимент, но именно она послужила основой современной электроники, лазерной техники, квантовой криптографии. Теорию информации К. Шеннона сначала не рассматривали как источник экономических выгод, но впоследствии она оказалась фундаментом цифровой связи и передачи данных.

Прикладные исследования, напротив, направлены на получение ощутимого эффекта в относительно обозримой перспективе: снижение смертности от конкретной болезни, рост урожайности, улучшение надежности энергосистем, повышение точности диагностического теста. Но эти эффекты чрезвычайно разнообразны по своей природе, и именно это подводит нас ко второму ограничению.

Отсутствие универсальной системы в рамках прикладных исследований

Даже если отвлечься от фундаментальной науки и сосредоточиться на оценке прикладных исследований, то станет понятным, что идея универсального показателя качества, как и системы измерений, остается иллюзорной. В каждой области знания существуют свои естественные показатели качества результата, глубоко укорененные в ее внутренней логике. Для медицины это будут показатели здоровья и качества жизни пациентов, для экологии — состояния среды и устойчивости экосистем, для образования — результаты обучения и снижение неравенства, для инженерии — надежность и безопасность, для экономики — производительность и устойчивость институтов. Это четко прослеживается на примере

Сравнительный анализ областей исследования и показателей качества прикладного результата

Table 2. Comparative analysis of research fields and indicators of applied result quality

Область исследований	Показатели качества прикладного результата
Медицина, клинические исследования	Снижение смертности и тяжелых осложнений, улучшение клинических показателей, повышение качества жизни, профиль безопасности и доступность терапии
Общественное здоровье, эпидемиология	Снижение заболеваемости, снижение передачи инфекций, эффективность профилактических программ, охват вакцинацией
Экология, охрана окружающей среды	Снижение уровня загрязнений, восстановление и устойчивость экосистем, сохранение биоразнообразия, сокращение выбросов парниковых газов
Энергетика и инженерные системы	Повышение КПД, надежность и срок службы оборудования, снижение стоимости энергии, уменьшение вредных выбросов
Информационные технологии и искусственный интеллект	Точность и устойчивость моделей, вычислительная эффективность, безопасность и конфиденциальность данных, удобство использования
Биотехнологии	Выход целевого продукта, стабильность и воспроизводимость процессов, биоэтическая приемлемость, масштабируемость технологий
Сельское хозяйство	Урожайность и ее стабильность, устойчивость к биотическим и абиотическим стрессам, снижение использования токсичных веществ
Образование и педагогика	Рост учебных достижений, снижение отсева, повышение мотивации и вовлеченности, снижение образовательного неравенства
Экономика и управление	Рост производительности, устойчивость финансовых и институциональных систем, эффективность государственных и корпоративных программ
Социальные науки, психология	Валидность и надежность измерительных инструментов, эффективность социальных и терапевтических интервенций, снижение конфликтности, повышение субъективного благополучия
История, археология, гуманитарные науки	Открытие и интерпретация новых источников и артефактов, повышение качества исторических реконструкций, влияние на коллективную память и культурную идентичность
Фундаментальная физика, математика	Решение фундаментальных проблем, формулировка новых теорий, создание методов, оказывающих влияние на другие области знания

Источник: составлено авторами.

сравнительного анализа, представленного в таблице 2.

Из таблицы 2 следует, что попытка свести разнородные показатели к общему знаменателю, например экономическому эффекту или количеству публикаций, неизбежно даст грубо деформированную картину: экологически значимые, социально ориентированные или фундаментально теоретические исследования систематически окажутся в менее выгодном положении по сравнению с такими, результаты которых легче перевести в денежное выражение или метрики публикационной активности. Данная проблема приобретает особую актуальность в условиях популяризации междисциплинарных исследований, при которых результат может находиться в плоскости нескольких наук.

Результат и первичная цель

Принципиально важно отразить еще один методологический аспект, который зачастую остается неочевидным: результат сам по себе не является автономным показателем

качества. В корректной исследовательской логике результат — это не абсолютная величина, а степень достижения цели, то есть мера соответствия между тем, что запланировано, и тем, что в действительности получено. Мы не сопоставляем исследования напрямую друг с другом, как если бы они существовали в общем рейтинге «лучших» и «худших» работ; вместо этого мы сравниваем структуру исходной цели и фактическую конфигурацию результата в рамках каждой исследовательской программы. В данном контексте принципиально различаются две ситуации: если скромный по внешним показателям результат соответствует чрезвычайно рискованной и амбициозной цели; если впечатляющий результат достигнут в рамках заранее упрощенной, методологически примитивной или малоосмысленной цели.

Из этого вытекает необходимость специально обсудить качество цели как самостоятельный компонент научного качества. Цель исследования задает не только предметный фокус, но и горизонт ожиданий: что именно считается успехом, какие изменения в

состоянии знания или практики рассматривают как значимые, какие ограничения и допущения учитывают. Цель высокого качества должна быть содержательно значимой (то есть отвечать реальной научной или практической проблеме, а не искусственно сконструированной задаче ради отчетности), теоретически и эмпирически обоснованной, сформулированной таким образом, чтобы ее можно было операционализировать в виде проверяемых гипотез, при этом этически и социально приемлемой. Наоборот, цель может быть методологически или ценностно дефектной: заведомо недостижимой, тривиальной, несущественной для развития области либо связанной с нежелательными социальными или экологическими последствиями.

В этой ситуации высокий «результат» в формальном смысле (много публикаций, быстрый экономический эффект) не свидетельствует о подлинно высоком качестве исследования, поскольку исходный вектор задан неверно. Таким образом, обсуждение качества результата неизбежно требует анализа качества цели, и только в связке «цель — результат» можно корректно интерпретировать факт достижения или недостижения ожидаемых эффектов.

Временной горизонт и отложенная результативность

Дополнительным источником искажений при оценке по результату служит временной аспект (вопрос о том, в какой именно период нам оценивать результат). Разные исследования обладают принципиально различными временными горизонтами проявления эффекта. Простые лабораторные эксперименты могут давать результат в течение минут или часов, некоторые инженерные разработки — за годы, клинические исследования влияния того или иного вмешательства на смертность — за десятилетия, фундаментальные теории — лишь через поколение, с появлением технологий, позволяющих их реализовать.

Классические примеры отложенной результативности — квантовая теория, теория информации, фундаментальные исследования бактериального иммунитета, приведшие к CRISPR [3]. Если бы их оценивали исключительно по практической отдаче в момент завершения, они были бы классифицированы как «слабые» или «малоэффективные» научно-исследовательские проекты.

Вместе с тем некоторые разработки могут быстро приносить впечатляющий результат, но сопровождаться долгосрочными рисками. История создания ядерного оружия в рамках Манхэттенского проекта демонстрирует, что по критериям «успешности» (сроки, концентрация ресурсов, достижение цели) проект стал образцом эффективности, однако по долгосрочным последствиям он породил глобальные угрозы, потребовавшие создания сложнейших международных режимов контроля [4].

Наконец, давление сроков, связанное с требованием «быстрой отдачи» от исследований, приводит к систематическому ухудшению качества процесса. Чтобы уложиться во временные рамки, исследователи сокращают проверочные измерения, упрощают дизайн эксперимента, меньше внимания уделяют калибровке оборудования, склонны игнорировать аномальные или отрицательные результаты. Это повышает вероятность появления ложных позитивных результатов, которые временно демонстрируют «успех», но впоследствии оказываются методологическими артефактами.

Связь качества результата и качества процесса: четыре конфигурации

Главная методологическая ошибка результатотцентрического подхода заключается в предположении о прямой связи между качеством результата и качеством процесса: будто бы хороший процесс неизбежно ведет к хорошему результату, а плохой процесс — к плохому. В научной практике наблюдаются четыре принципиально различные конфигурации:

- процесс высокого качества → результат высокого качества (идеальный случай, но далеко не единственный);
- процесс высокого качества → отрицательный или нулевой результат;
- процесс низкого качества → «хороший» (на вид) результат — ложный успех;
- процесс низкого качества → отрицательный результат (наиболее очевидная ситуация).

Именно второй и третий случаи свидетельствуют о том, что качество результата не может служить надежным индикатором качества процесса. Во втором случае исследование в полной мере соответствует высоким научным стандартам: корректно поставлена цель, заботливо разработан дизайн эксперимента или наблюдения, выполнены все

проверки, учтены источники ошибок, однако результат оказывается отрицательным или не достигает исходной цели. Историческим примером служит опыт Майкельсона — Морли: блестящий по методологии эксперимент не обнаружил эфирный ветер, хотя изначально целью было именно его обнаружение. Тем не менее этот «нулевой» результат стал фундаментальным шагом к созданию специальной теории относительности [5; 6; 7].

Третий случай, напротив, особенно опасен: исследование выполнено с методологическими дефектами, но дает «хороший» результат, который временно воспринимается как научный прорыв. Примером служит эксперимент OPERA, в котором измерения показали превышение скорости света нейтрино. Сенсационный результат объяснен впоследствии дефектом кабельного соединения. Формально «успех» оказался следствием нарушения [7; 8; 9] качества процесса¹.

Подобных примеров много в психологии и социальных науках, в которых малые выборки, отсутствие слепых процедур, произвольный выбор статистических моделей приводили к появлению целого ряда «эффектных», но нереплицируемых результатов, ставших частью так называемого кризиса воспроизводимости. В инженерии тоже известны случаи, при которых прототипы проходили испытания с «удовлетворительными» результатами, но ввиду недостаточно строгого процесса тестирования скрытые дефекты проявлялись позднее, приводя к авариям.

Таким образом, логическая связь между результатом и процессом гораздо слабее, чем предполагает наивный здравый смысл: результат высокого качества не всегда является следствием процесса высокого качества, а его отсутствие не свидетельствует автоматически о низком уровне исследования. Это приводит нас к необходимости внимательнее анализировать качество процесса, к тому же отдельно от качества результата.

Качество процесса: методологическая строгость, нелинейность и роль исходных условий

Если результат можно рассматривать как точку на окончательной стадии исследования, то процесс — траектория движения от исходного состояния знания к этой точке

¹ Strassler M. OPERA: What Went Wrong // Matt Strassler. April 2. 2012. URL: <https://profmattstrassler.com/articles-and-posts/particle-physics-basics/neutrinos/neutrinos-faster-than-light/opera-what-went-wrong/> (дата обращения: 20.08.2025).

(или к иной, отличной от изначально планировавшейся), и оценить его еще сложнее. Не до конца понятно, что с чем сравнивать, в какой момент и каким образом, поскольку качество процесса включает в себя целый комплекс характеристик. Среди них центральное место занимает методология.

Высказывание Л. Д. Ландау о том, что «правильно выбранный метод важнее самого открытия», выражает эту идею. Метод задает структуру взаимодействия с объектом исследования, определяет, какие данные будут получены, какие вопросы могут быть поставлены и какие ответы допустимы в рамках данной схемы. Некорректный метод способен породить видимость «открытий», которые в действительности являются артефактами плохого измерения или неадекватной интерпретации, а строгий методологический подход может в течение длительного времени давать лишь отрицательные результаты, но именно этим очищать поле знания от ложных гипотез [10; 11].

В работах Е. А. Горбашко проведен системный анализ качества научного процесса, основанный на методологических принципах Л. Д. Ландау и советской школы системных исследований [12; 13]. Показано, что именно процесс — выбор корректного метода, организация исследования, воспроизводимость процедур, управление рисками и структурная согласованность этапов — формирует основу достоверности и научной значимости результата. С учетом идей И. В. Блауберга, В. Н. Садовского и Э. Г. Юдина в исследовании аргументирована позиция о том, что научный процесс представляет собой управляемую систему, в которой методологическая обоснованность, качество данных, этика исследования и междисциплинарная согласованность поддаются формализации и могут быть рассмотрены как самостоятельные параметры качества наряду с качеством результата [13; 14; 15; 16].

Подобная трактовка научного процесса как управляемой и формализуемой системы коррелирует с идеями В. В. Окрепилова и В. Н. Крутикова, развивающих современную методологию метрологии. В их исследованиях акцент сделан на роли единообразия процедур, точности определения параметров и стандартизации методик как необходи-

мых условий обеспечения сопоставимости и качества научных результатов [17; 18]. Согласно такому подходу, методологическая строгость — это не отвлеченная философская категория, а инструмент поддержания структурной целостности научного исследования.

Иными словами, качество процесса включает в себя, во-первых, адекватность выбора методов по отношению к объекту и цели исследования. Пример, связанный с квантовыми системами, поведение которых зависит от факта наблюдения, показывает, что даже идея «наблюдения» должна быть подвергнута переосмыслению: прямое измерение может изменять исследуемый объект. Во-вторых, процесс предполагает обеспечение воспроизводимости, то есть описания экспериментов, данных, процедур анализа должны быть полными и прозрачными, чтобы другие исследователи могли повторить работу и проверить ее выводы. В-третьих, важны механизмы контроля и калибровки оборудования, предотвращающие ложные эффекты, подобные тем, которые проявились в эксперименте OPERA.

Особое внимание следует уделить нелинейности процесса. Исходя из практики, можно утверждать, что исследование редко развивается по прямой линии «гипотеза — эксперимент — результат». Скорее, это напоминает разветвленную сеть траекторий: формулируют несколько конкурирующих гипотез, первые эксперименты дают неоднозначные данные, приходится уточнять и теорию, и метод, а параллельно возникают побочные открытия, которые в какой-то момент могут стать основными. Открытие рентгеновских лучей, пенициллина, космического микроволнового фона — это примеры того, как внимание к «аномальным» или побочным явлениям в процессе экспериментальной работы приводит к фундаментальным открытиям, не предусмотренным первоначальным планом и целью.

Важно учитывать и исходные условия, то есть состояние области и базу знаний на момент начала исследования. В зрелых дисциплинах с устоявшимися методами и богатым эмпирическим материалом процесс может быть относительно структурированным и предсказуемым. В новых или быстро развивающихся областях, напротив, значительная часть усилий уходит на построение языка описания, создание пер-

вичных методов и инструментов. В таких условиях исследования неизбежно выглядят более «хаотичными», рискованными, подверженными ошибкам, но хаос — это не признак низкого качества, а выражение высокой степени неопределенности.

Исследования, посвященные становлению биоэкономики как междисциплинарной области [19], показывают, что без унификации понятийного аппарата и согласованных методологических оснований невозможно обеспечить качество научных результатов даже в практико-ориентированных сферах. По мнению авторов, методологическая неоднородность приводит к фрагментации данных и снижению их применимости, что в полной мере соответствует выявленным нами ограничениям результатостратического подхода.

Наконец, качество процесса должно быть оценено с учетом временного фактора: наш процесс должен регулярно продвигаться, не застаиваться на одном месте, то есть должен быть динамичным, а не стагнирующим, но в рамках требуемого времени. Не стоит забывать о том, что длительность исследования сама по себе не является ни преимуществом, ни недостатком. Одни задачи требуют быстрых ответов (например, реагирование на эпидемии), другие — многолетних наблюдений (например, изучение климатических изменений или долгосрочных эффектов образовательных реформ). Попытка принудительно ускорить процесс в случаях, если природа объекта требует времени, приводит к деградации качества: методология упрощается, тесты сокращаются, нарушение строгих стандартов становится нормой. Таким образом, стремление улучшить *time efficiency* исследования, не учитывая специфику задачи, входит в прямое противоречие с научной добросовестностью.

Триада «цель — процесс — результат» и траекторная модель качества

Из вышеизложенного следует, что ни качество результата, ни качество процесса, ни качество постановки цели по отдельности не могут служить достаточным критерием оценки научного исследования. Только рассмотрение этих трех компонентов в совокупности, в их взаимосвязи и динамике позволяет получить адекватное представление о том, насколько исследование было «качественным» в подлинно научном смысле.

Качество цели определяет, насколько значима и корректна поставленная задача, отвечает ли она реальной научной или практической проблеме, вписана ли в контекст существующих знаний, не является ли заведомо нереализуемой или псевдонаучной, допустима ли она этически. Плохо сформулированная цель может сделать бессмысленным даже идеальный процесс и впечатляющий результат (например, если исследование оптимизирует заведомо несущественный показатель).

Качество процесса характеризует путь, выбранный для достижения цели, показывает, насколько корректны методы, насколько строго организован эксперимент или наблюдение, насколько чувствителен исследователь к отрицательным результатам и аномалиям, как он реагирует на необходимость пересмотра исходных гипотез. Процесс может быть охарактеризован как процесс высокого качества даже при отрицательных или нулевых результатах, особенно в случаях сложных и малоизученных объектов.

Качество результата показывает, к чему в итоге привело исследование, получены ли новые знания, подтверждена ли гипотеза, создан ли новый метод или технология, каков практический и теоретический эффект, каковы долгосрочные последствия. Результат может быть отличным при плохом процессе (ложный успех), отрицательным — при хорошем.

Выводы

Чтобы связать эти три измерения в единую концептуальную конструкцию, предлагаем рассматривать научное исследование как траекторию в пространстве знания. В такой модели начальная точка траектории соответствует исходному состоянию области и формулировке цели, линия движе-

ния — процессу с его методологическими особенностями, отклонениями и побочными ветвями, конечная точка — результату во всем его многообразии (позитивному, негативному, частичному, отложенному по времени). Качество исследования в этой перспективе — это не значение какого-то одного параметра, а форма траектории.

Траекторная модель позволяет:

- учитывать стартовые условия, в частности одно и то же изменение состояния знания может обладать различным «весом» в зрелой и в новой области;
- различать ситуации, в которых отрицательный результат является существенным вкладом, а не просто «неудачей»;
- видеть методологические инновации как самостоятельный результат, даже если исходная цель не достигнута;
- учитывать временную структуру развития: быстрый, но поверхностный результат может уступать по качеству медленному, но глубоко проработанному исследованию;
- адаптировать критерии оценки к специфике области, не навязывая универсального показателя.

В практическом аспекте это означает, что для разных классов исследований (фундаментальные/прикладные, краткосрочные/долгосрочные, высоко неопределенные/низко неопределенные) следует применять различные наборы показателей, заранее согласованных и осмысленных как координаты соответствующей траектории. Как и в задачах машинного обучения, при котором разнотипные признаки нормализуются к общей шкале, сохраняя содержание, в оценке научных исследований возможно использовать шкалы, условно сопоставимые по «весу», но отражающие разные аспекты качества, в том числе эпистемические, методологические, практические, социальные, экологические.

Список источников

1. Hicks D., Wouters P., Waltman L., de Rijcke S., Rafols I. The Leiden Manifesto for research metrics // *Nature*. 2015. Vol. 520. P. 429–431. <https://doi.org/10.1038/520429a>
2. Cagan R. The San Francisco Declaration on research assessment // *Disease Models & Mechanisms*. 2013. Vol. 6. No. 4. P. 869–870. <https://doi.org/10.1242/dmm.012955>
3. Гостимская И. CRISPR-Cas9: история открытия и этические аспекты применения в геномном редактировании // *Биохимия*. 2022. Т. 87. № 8. С. 1118–1131. <https://doi.org/10.31857/S0320972522080103>
4. Gosling F. G. The Manhattan Project: Making the atomic bomb. Oak Ridge, TN: U.S. Department of Energy, Office of Scientific and Technical Information, 1994. 76 p.
5. Consoli M., Costanzo E. The Michelson-Morley experiment and the cosmic velocity of the Earth. 2003. <https://doi.org/10.48550/arXiv.physics/0311054>

6. Shankland R. S., McCuskey S. W., Leone F. C., Kuerti G. New analysis of the interferometer observations of Dayton C. Miller // *Reviews of Modern Physics*. 1955. Vol. 27. No. 2. P. 167–178. <https://doi.org/10.1103/RevModPhys.27.167>
7. Aickin M. The failed experiment that failed to fail // *PhilSci Archive*. 2025. 22 p. URL: <https://philsci-archive.pitt.edu/27117/1/MichelsonMorley.pdf> (дата обращения: 20.08.2025).
8. Adam T., Agafonova N., Aleksandrov A. et al. Measurement of the neutrino velocity with the OPERA detector in the CNGS beam. 2011. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1109.4897>
9. Collected papers of L. D. Landau / ed. D. Ter Haar. Oxford: Pergamon Press, 1965. 836 p.
10. Ландау Л. Д. Собрание трудов: в 2 т. Т. 1 / под ред. Е. М. Лифшица. М.: Физматлит, 2008. 495 с.
11. Hall K. The schooling of Lev Landau: The European context of post-revolutionary Soviet theoretical physics // *Osiris*. 2008. Vol. 23. No. 1. P. 230–259. <https://doi.org/10.1086/591876>
12. Горбашко Е. А., Черненко А. В. Повышение качества деятельности организаций научно-образовательного комплекса // *Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета*. 2017. № 1–2. С. 111–117.
13. Горбашко Е. А. Качество научных исследований в формировании технологического лидерства России // *Национальные концепции качества: проблема импортозамещения и импортоопережения в достижении национального технологического лидерства: сб. материалов XVI Междунар. науч.-практ. конф. (Санкт-Петербург, 17–21 октября 2025 г.)*. СПб.: Санкт-Петербургский государственный экономический университет, 2025. С. 15–17.
14. Проблемы методологии системного исследования / ред. И. В. Блауберг, В. Н. Садовский, Э. Г. Юдин. М.: Мысль, 1970. 454 с.
15. Блауберг И. В., Садовский В. Н., Юдин Э. Г. Системный подход: предпосылки, проблемы, трудности. М.: Знание, 1969. 47 с.
16. Швырев В. С., Юдин Э. Г. Методологический анализ науки: его сущность, основные типы и формы. М.: Знание, 1980. 64 с.
17. Окрепилов В. В. Методология экономики качества в установлении связи между развитием, качеством жизни и возможностями системы регионального управления // *Метрологическое обеспечение инновационных технологий: сб. ст. VII Междунар. форума (Санкт-Петербург, 4 марта 2025 г.)* / отв. ред. В. В. Окрепилов. СПб.: Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения, 2025. С. 68–69.
18. Krutikov V. N., Okrepilov V. V. Dmitri Mendeleev on the uniformity in weights, measures, and money: An analysis from the perspective of modern metrology // *Measurement Techniques*. 2025. Vol. 67. No. 10. P. 734–742. <https://doi.org/10.1007/s11018-025-02394-6>
19. Теория и практика развития биоэкономики: инновации, цифровизация, трансформация: коллективная монография / И. А. Максимцев, А. Э. Сулейманкадиева, Н. М. Фомичева и др. СПб.: Санкт-Петербургский государственный экономический университет, 2019. 154 с.

References

1. Hicks D., Wouters P., Waltman L., de Rijcke S., Rafols I. The Leiden Manifesto for research metrics. *Nature*. 2015;520:429–431. <https://doi.org/10.1038/520429a>
2. Cagan R. The San Francisco Declaration on research assessment. *Disease Models & Mechanisms*. 2013;6(4):869–870. <https://doi.org/10.1242/dmm.012955>
3. Gostimskaya I. CRISPR-Cas9: A history of its discovery and ethical considerations of its use in genome editing. *Biochemistry (Moscow)*. 2022;87(8):777–788. <https://doi.org/10.1134/S0006297922080090> (In Russ.: *Biokhimiya*. 2022;87(8):1118–1131. <https://doi.org/10.31857/S0320972522080103>).
4. Gosling F.G. The Manhattan Project: Making the atomic bomb. Oak Ridge, TN: U.S. Department of Energy, Office of Scientific and Technical Information; 1994. 76 p.
5. Consoli M., Costanzo E. The Michelson-Morley experiment and the cosmic velocity of the Earth. 2003. <https://doi.org/10.48550/arXiv.physics/0311054>
6. Shankland R.S., McCuskey S.W., Leone F.C., Kuerti G. New analysis of the interferometer observations of Dayton C. Miller. *Reviews of Modern Physics*. 1955;27(2):167–178. <https://doi.org/10.1103/RevModPhys.27.167>
7. Aickin M. The failed experiment that failed to fail. *PhilSci Archive*. 2025. 22 p. URL: <https://philsci-archive.pitt.edu/27117/1/MichelsonMorley.pdf> (accessed on 20.08.2025).
8. Adam T., Agafonova N., Aleksandrov A., et al. Measurement of the neutrino velocity with the OPERA detector in the CNGS beam. 2011. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1109.4897>
9. Ter Haar D., ed. Collected papers of L.D. Landau. Oxford: Pergamon Press; 1965. 836 p.
10. Lifshits E.M., ed. Landau L.D. Collected works. In 2 vols. Vol. 1. Moscow: Fizmatlit; 2008. 495 p. (In Russ.).
11. Hall K. The schooling of Lev Landau: The European context of post-revolutionary Soviet theoretical physics. *Osiris*. 2008;23(1):230–259. <https://doi.org/10.1086/591876>

12. Gorbashko E.A., Chernen'kii A.V. Improving the performance of scientific and educational institutions. *Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta*. 2017;(1-2):111-117. (In Russ.).
13. Gorbashko E.A. The quality of scientific research in the formation of technological leadership of Russia. In: National concepts of quality: The problem of import substitution and import overtaking in achieving national technological leadership. Proc. 16th Int. sci.-pract. conf. (St. Petersburg, October 17-21, 2025). St. Petersburg: St. Petersburg State University of Economics; 2025:15-17. (In Russ.).
14. Blauberger I.V., Sadovskii V.N., Yudin E.G., eds. Problems of methodology of systems research. Moscow: Mysl'; 1970. 454 p. (In Russ.).
15. Blauberger I.V., Sadovskii V.N., Yudin E.G. Systems approach: Prerequisites, problems, difficulties. Moscow: Znanie; 1969. 47 p. (In Russ.).
16. Shvyrev V.S., Yudin E.G. Methodological analysis of science: Its essence, main types and forms. Moscow: Znanie; 1980. 64 p. (In Russ.).
17. Okrepilov V.V. Methodology of quality economics in establishing the connection between development, quality of life and the capabilities of the regional management system. In: Metrological support of innovative technologies. Proc. 7th Int. forum (St. Petersburg, March 04, 2025). St. Petersburg: St. Petersburg State University of Aerospace Instrumentation; 2025:68-69. (In Russ.).
18. Krutikov V.N., Okrepilov V.V. Dmitri Mendeleev on the uniformity in weights, measures, and money: An analysis from the perspective of modern metrology. *Measurement Techniques*. 2025;67(10):734-742. <https://doi.org/10.1007/s11018-025-02394-6>
19. Maksimtsev I.A., Suleimankadieva A.E., Fomicheva N.M., et al. Theory and practice of bioeconomy development: Innovation, digitalization, and transformation. St. Petersburg: St. Petersburg State University of Economics; 2019. 154 p. (In Russ.).

Информация об авторах

Владимир Валентинович Окрепилов

действительный член Российской академии наук,
доктор экономических наук, профессор, научный
руководитель

Институт проблем региональной экономики
Российской академии наук

190013, Санкт-Петербург, Серпуховская ул.,
д. 38

Игорь Анатольевич Максимцев

доктор экономических наук, профессор, ректор
Санкт-Петербургский государственный
экономический университет

191023, Санкт-Петербург, Садовая ул., д. 21

Елена Анатольевна Горбашко

доктор экономических наук, профессор,
проректор по научной работе

Санкт-Петербургский государственный
экономический университет

191023, Санкт-Петербург, Садовая ул., д. 21

Поступила в редакцию 15.12.2025
Прошла рецензирование 13.01.2026
Подписана в печать 26.01.2026

Information about the authors

Vladimir V. Okrepilov

full member of the Russian Academy of Sciences,
D.Sc. in Economics, Professor, Scientific Director

Institute for Regional Economic Studies
of the Russian Academy of Sciences

38 Serpukhovskaya St., St. Petersburg 190013,
Russia

Igor A. Maksimtsev

D.Sc. in Economics, Professor, Rector
St. Petersburg State University of Economics

21 Sadovaya St., St. Petersburg 191023, Russia

Elena A. Gorbashko

D.Sc. in Economics, Professor,
Vice-Rector for Research

St. Petersburg State University of Economics

21 Sadovaya St., St. Petersburg 191023, Russia

Received 15.12.2025
Revised 13.01.2026
Accepted 26.01.2026

Конфликт интересов: авторы декларируют отсутствие конфликта интересов,
связанных с публикацией данной статьи.

Conflict of interest: the authors declare no conflict of interest
related to the publication of this article.