

Особенности использования индексного метода оценки результатов управления проектом

Features of using the index method for evaluating project management results

УДК 338.242.2

Получено: 20.02.2026

Одобрено: 22.03.2026

Опубликовано: 25.04.2026

Синчуков А.В.

Канд. пед. наук, доцент кафедры математики и анализа данных, ФГОБУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации», г. Москва
e-mail: AVSinchukov@gmail.com

Sinchukov A.V.

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Department of Mathematics and Data Analysis, Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow
e-mail: AVSinchukov@gmail.com

Аннотация

В центре внимания статьи – индексный метод, используемый для оценки результатов управления проектом. Демонстрируется его в практике проектного управления. Раскрытые в статье особенности использования индексного метода с акцентом на дифференциацию мультипликативных и аддитивных индексов позволяют количественно оценить эффективность реализации проектов. Акцентируется внимание на то, что методология индексации применяется для интеграции множества факторов в единую систему. Целью статьи является анализ основных принципов индексного метода, выявление наиболее существенных преимуществ и недостатков, а также особенностей его применения в управлении проектами различной сложности. Особое внимание в процессе исследования уделяется прикладным возможностям эконометрических методов, направленных на поддержку реализации индексного метода оценки результатов управления проектом.

Ключевые слова: индексный метод, количественный анализ, оценка результатов, управление проектом, эффективность, проектный менеджмент.

Abstract

The article focuses on the index method used to evaluate the results of project management. It is demonstrated in the practice of project management. The features of using the index method disclosed in the article, with an emphasis on the differentiation of multiplicative and additive indexes, make it possible to quantify the effectiveness of project implementation. Attention is focused on the fact that the indexing methodology is used to integrate many factors into a single system. The purpose of the article is to analyze the basic principles of the index method, identify the most significant advantages and disadvantages, as well as the features of its application in project management of varying complexity. Special attention in the research process is paid to the applied possibilities of econometric methods aimed at supporting the implementation of the index method for evaluating project management results.

Keywords: index method, quantitative analysis, evaluation of results, project management, efficiency, project management.

Введение

Своевременная и адекватная оценка результатов управления проектом является неотъемлемой частью эффективного проектного контроля. Её значимость возрастает в современных условиях актуализации рисков различной природы. В условиях, когда время и другие ресурсы ограничены, менеджеры проектов нуждаются в инструментах для оперативной оценки состояния проекта. Обращение к количественным методам позволяет идентифицировать значимые риски, принимать обоснованные решения и обеспечивать более эффективное выполнение задач в рамках установленных руководителем проекта сроков и выделенного бюджета. Количественные методы и инструменты принятия решений как правило состоят из систем мониторинга факторов, аналитических панелей для работы с данными, методологий управления проектами и специального программного обеспечения. Всё перечисленное позволяет эффективно отслеживать прогресс по проекту и адаптироваться к изменяющимся условиям его разработки и реализации.

Математическая основа инструментов для управления проектами и анализа их состояния включает в себя несколько подходов, содержание которых достаточно широко раскрыто в литературе по проектному анализу и математическому моделированию:

«Статистика и анализ данных»: использование методов описательной статистики для анализа данных по проекту, построение и исследование регрессионных моделей для оценки влияния различных факторов на результаты проекта и предсказания будущих показателей на основе текущих;

«Теория вероятностей»: использование вероятностных моделей для оценки рисков, связанных с проектом и моделирование различных сценариев разработки и реализации проектов;

«Методы оптимизации»: обращение к методам линейного и нелинейного программирования для оптимизации ресурсов проекта с целью достижения максимальной эффективности разработки и реализации проекта [11], определение минимального времени завершения проекта, выявляя множество критических задач и зависимости между ними;

«Методы моделирования»: моделирование процессов при работе с проектами может быть представлено с помощью систем линейных или нелинейных уравнений [3], что позволяет анализировать динамику изменений во времени, исследовать различные ситуаций распределительного типа;

«Методы теории принятия решений»: использование для количественной оценки альтернатив [15] и выбора оптимальных решений на основе одного или нескольких критериев);

«Методы и модели теории игр»: учёт фактора взаимодействия игроков – заинтересованных лиц, участвующих в разработке и реализации проекта [14], а также моделирование стратегий реализации проекта в зависимости от внешних условий, например, от степени активности конкурентов и степени оптимизма руководителя.

Перечисленные основные математические подходы помогают менеджерам проектов принимать более обоснованные решения, снижать риски и повышать вероятность успешного завершения проекта в установленные сроки и с заданным качеством. Не вызывает сомнений, что развитие количественных (математических) подходов к оценке проектов и управления ими позволяет своевременно принимать корректирующие меры. Одним из таких инструментов является индексный метод, обращение к которому позволяет анализировать сразу несколько существенных параметров проекта, таких как «Стоимость», «Время», «Качество», «Удовлетворенность», «Количество», «Издержки», «Надёжность» др.

Таким образом, для анализа проектов и оценки эффективности управления ими к настоящему времени разработаны различные количественные и математические методы [1; 10; 18]. Мы согласны с авторами, отмечающими, что для решения большинства задач, возникающих при работе с проектом, целесообразно адекватное использование математических методов, в том числе анализа данных.

В современных исследованиях по проектному менеджменту отмечается, что индексный метод представляет собой систему количественных показателей, основанных на отношении

фактических значений по проекту к плановым значениям. Переход в процессе анализа проекта к индексам дает возможность в реальном времени оценивать его текущее состояние, сравнивать реальные результаты с ожидаемыми и выявлять отклонения, что способствует своевременной корректировке действий всех членов проектной команды. Однако особенностям использования индексного метода в исследованиях по проектному менеджменту не уделяется должного внимания.

Теоретические основы использования индексного метода в практике проектного анализа. Индексный метод оценки предполагает конструирование и использование одного или нескольких индексов для оценки выполнения проекта. Отметим, что как правило, оценка проекта реализуется не по одному, а по нескольким критериям («Доходность», «Риск», «Социальная ориентированность», «Инновационность» и др.) Проектный менеджер может сконструировать новый индекс или обратиться к индексам, которые были сконструированы ранее, и относительно хорошо зарекомендовали себя в практике принятия решений по рассматриваемому или аналогичному проекту. К числу наиболее распространенных индексов, встречающихся в исследованиях по проектному управлению [8; 12], относятся следующие. *Индекс выполнения бюджета*, количественная оценка которого позволяет проектному менеджеру понять, насколько эффективно используются ресурсы проекта относительно запланированного бюджета. Индекс вычисляется в соответствии с соотношением

$$CPI = \frac{EV}{AC},$$

где *EV* – заработанная стоимость проекта (*Earned Value*), фактические затраты на разработку или реализацию проекта *AC* – (*Actual Cost*).

Достаточно часто используется *индекс выполнения сроков*, позволяющий количественно оценить, насколько анализируемый проект укладывается в запланированные сроки. Указанный индекс определяется соотношением

$$SPI = \frac{EV}{PV},$$

где *PV* – плановая стоимость проекта (*Planned Value*).

Третьим индексом, отражающим степень соответствия результата проекта установленным стандартам качества, является *индекс качества*. Для его количественной оценки в практике проектного анализа авторы предлагают использовать количество дефектов изделий, выпускаемых в рамках реализации проекта, или отклонений от требований заказчика. Отметим, что все перечисленные индексы позволяют интегрировать несколько параметров в единую систему и далее работать с одним показателем – индексом.

Такой переход повышает комплексность оценки проекта по реальным данным и делает её менее подверженной субъективным представлениям проектного менеджера. Мы считаем, что субъективные представления проектного менеджера нельзя не учитывать в процессе управления проектами. Эти представления формируются на основе личного опыта, убеждений, ценностей и эмоционального восприятия, и могут влиять на принятие решений, взаимодействие с командой и общую атмосферу в проекте. Прошлый опыт управления проектами, как успешный, так и неудачный, формирует некоторые ожидания и подходы к разработке и реализации новых проектов. Проектные менеджеры, не в полной мере доверяющие количественным методам и математическому моделированию, в практике работы с проектами могут применять подходы, использованные ранее, даже если работа с проектом в новых условиях требует применения других подходов. Эмоциональный компонент и интуиция способны существенно влиять на восприятие проектным менеджером как рисков проектов, так и возможностей и потребностей проектной команды. Оптимистичный или пессимистичный настрой проектного менеджера повлияет на то, каким образом оценивается прогресс проекта и взаимодействие с проектной командой.

Личные убеждения проектных менеджеров о том, что является «правильным» или «неправильным» в контексте управления проектами, также способны влиять на стиль управления. Некоторые менеджеры могут считать, что полный и жесткий контроль крайне

необходим для достижения успеха, в то время как другие могут предпочитать использовать более гибкий подход. Субъективные представления о членах проектной команды часто влияют на распределение задач, возникающих при работе с проектом, а также уровень доверия и поддержку. Если проектный менеджер считает некоторого сотрудника более компетентным, то он может поручить ему выполнение более ответственных задач по проекту. Другими словами, то, как проектный менеджер воспринимает важность открытой коммуникации и обратной связи, влияет на атмосферу в проектной команде. Менеджеры с позитивным восприятием коммуникации могут способствовать более открытому обсуждению проблем и идей. Субъективное восприятие изменений в проекте (например, изменения в требованиях или сроках) способно привести к различным реакциям – от сопротивления до готовности адаптироваться. Это влияет на способность команды справляться с изменениями.

Успех проекта может оцениваться не только по количественным показателям (времени, бюджету), но и по качественным аспектам (удовлетворенность команды, клиентская удовлетворенность). Субъективные представления проектного менеджера о том, что является «успехом», могут отличаться от мнения других заинтересованных сторон. Важно отметить, что субъективные представления проектного менеджера могут как положительно, так и отрицательно влиять на управление проектом.

Конструирование индексов и учёт влияния динамики их значений на управление проектами различной сложности может значительно улучшить взаимодействие в команде. Работа с индексами, по существу, увеличивает шансы на успешное завершение проекта. Представим далее положительные и отрицательные аспекты использования индексного метода в управлении проектами. Опыт использования индексного метода в образовательных проектах, реализуемых в Финансовом университете при Правительстве РФ, показывает, что он имеет достаточно много преимуществ. Так, количественная оценка индекса стоимости выполнения проекта и индекса выполнения графика проекта позволяет проектным менеджерам оперировать четкими количественными данными. По сравнению с традиционными методами это позволяет более объективно оценивать проект на разных этапах его разработки и реализации.

Индексный метод достаточно гибок и может быть адаптирован проектным менеджером под конкретные нужды проекта. Например, проектный менеджер может сконструировать индексы для оценки факторов «Степень разработанности проекта», «Уровень удовлетворенности заказчика». Кроме того, введение индекса «Степень инновационности проекта» до привлечения инвесторов поможет выделить его уникальные черты по сравнению с другими проектами, уже реализуемыми в настоящее время. Использование нескольких индексов одновременно позволяет проектным менеджерам увеличить число факторов, учитываемых в исследовании. Однако, несмотря на возможность упрощения и анализа проектной деятельности, у индексного метода есть и некоторые ограничения. Так, если данные для количественной оценки индексов будут неточными или неполными, результаты анализа могут быть искажены. Поэтому важно использовать индексный метод целесообразно и учитывать все нюансы проекта, в том числе и доступность данных по нему.

Работа по индексному методу как правило подразумевает конструирование, оценку и последующую интерпретацию индексов. Результаты, получаемые на каждом этапе работы существенно зависят от качества данных, соответствующих анализируемому проекту и доступных проектному менеджеру. Можно утверждать, что точность и адекватность оценки любого проекта с помощью индексного метода зависит от качества данных. Некорректно составленные планы сбора данных, а также недостаток данных, низкое качество данных способны существенно исказить получаемые результаты.

Переход к индексным оценкам проекта не позволяет учитывать специфические риски, характерные для конкретного проекта, или непредвиденные обстоятельства, возникающие именно в процессе работы с данным проектом. В таком случае получаемые оценки не всегда являются полными. Например, индекс выполнения бюджета не позволяет учитывать внешние факторы реализации проекта, к которым относятся финансово-экономические кризисы,

изменения в законодательстве и предпочтении потребителей. В-третьих, при чрезмерном акценте проектного менеджера на количественных показателях анализируемого проекта могут быть упущены его важные качественные аспекты, например, инновационные решения, гибкость проектной команды в решении проблем и толерантность проекта к ошибкам.

Несмотря на перечисленные недостатки, индексный метод следует рекомендовать для целесообразного использования в управлении проектами. Конструирование индексов и их количественная оценка с последующей содержательной интерпретацией позволяет не только оперативно оценивать выполнение проекта, но и выявлять проблемы. Особо ценно выявление проблем с проектом на ранних стадиях – это способствует принятию своевременных управленческих решений. В области разработки программного обеспечения для поддержки образовательно процесса индексы могут быть использованы с целью оценки выполнения проекта по времени и бюджету. Перспективным направлением использования индексов является также мониторинг качества кода и удовлетворенности клиентов – преподавателей высшей школы, студентов и выпускников, получающих дополнительное профессиональное образование. Работа с данными по проекту как основы стратегии управления им обуславливает востребованность эконометрических методов для конструирования и оценки индексов, которые будут рассмотрены далее.

Эконометрический подход к использованию индексного метода оценки результатов управления проектом. Индексный метод оценки результатов управления проектом в полной мере позволяет привлечь реальные данные для формирования оптимальных стратегий проектного менеджера и руководителя проекта. Однако его использование требует наличия агрегированных количественных показателей по проекту. В эконометрике и эконометрическом моделировании индексы могут быть использованы для анализа данных, построения разнообразных моделей управления и прогнозирования. Обращение к эконометрике позволяет на основе статистической информации принимать обоснованные решения по управлению проектами [5; 7; 16]. Значительным исследовательским потенциалом на наш взгляд обладает реализация индексного метода в комплексе с эконометрическим моделированием, включающим использование эконометрических моделей и методов для расчёта индексов.

Ориентируясь на современные достижения в эконометрике, представленные в исследованиях [2], индексы следует рассматривать в виде агрегированных показателей проектов. Для конструирования и оценки индексов по проектам целесообразно применять различные эконометрические подходы, такие как регрессионный анализ, методы временных рядов и обращение к панельным данным.

Один из подходов к использованию эконометрики для реализации индексного метода в проектном анализе является применение регрессионных моделей, ставшими к настоящему времени классическими моделями [13; 17]. Мы считаем, что они могут быть использованы для быстрой оценки взаимосвязей между факторами, которые влияют на результаты проекта, интересующие инвесторов и руководителя проекта. Например, для оценки индекса выполнения бюджета можно рекомендовать построить и исследовать многофакторную регрессионную модель, учитывающую множество факторов, влияющих на затраты:

$$AC_t = \beta_0 + \beta_1 EV_t + \beta_2 X_t + \varepsilon_t,$$

где:

AC_t – фактические затраты по проекту в момент времени t ,

EV_t – величина заработанной стоимости в момент времени t ,

X_t – дополнительные объясняющие переменные, в качестве которых можно выбрать внешние социально-экономические факторы, изменения в производительности труда,

ε_t – ошибка модели.

Результаты регрессии по реальным данным, относящимся к анализируемому проекту, позволяют оценить коэффициенты эконометрической модели и построить индекс выполнения бюджета проекта в виде соотношений

$$CPI_t = \frac{EV_t}{AC_t}.$$

Важно отметить, что предлагаемая модель позволяет не только оценить текущий индекс, но и предсказать его изменение в зависимости от изменений других факторов, предварительно выделенных проектным менеджером. Указанная особенность делает её удобной для динамического контроля проекта.

Методы анализа временных рядов также могут быть использованы для реализации индексного метода в проектном анализе. Как известно, временные ряды позволяют анализировать данные за определённый период времени и строить модели прогнозирования. В процессе работы с временными рядами важно учитывать тренды, сезонность и цикличность, которые могут повлиять на процессе разработки и реализации проекта. В рамках данной статьи опишем вариант применения модели ARIMA (*Autoregressive Integrated Moving Average*) для прогнозирования индекса выполнения сроков проекта, общий вид которого задаётся соотношением:

$$SPI_t = \phi_0 + \phi_1 SPI_{t-1} + \phi_2 SPI_{t-2} + \dots + \varepsilon_t,$$

где:

SPI_t – индекс выполнения сроков анализируемого проекта на момент времени t ,

$\phi_0, \phi_1, \phi_2, \dots, \phi_k$ – параметры модели, значения которых определяются по реальным данным,

ε_t – ошибка модели.

Заметим, что приёмы построения и анализа моделей раскрыты в статьях [6; 9]. Мы согласны с авторами, утверждающими, что привлечение аппарата временных рядов к реализации индексного метода позволяет учитывать динамику изменения ранее построенного проектным менеджером индекса, а также предсказать, как различные факторы могут повлиять на реализацию проекта в будущем.

В случае, когда анализируемый проект является частью более широкого портфеля проектов, можно использовать панельные данные, которые позволяют более тщательно учитывать различия проектов. Панельный анализ предоставляет проектному менеджеру возможность изучить влияние различных факторов на интересующие его индексы по нескольким проектам одновременно. Модель панельных данных для расчёта индексов в общем виде может быть представлена в виде соотношения

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 X_{it} + \beta_2 Z_{it} + \alpha_i + \varepsilon_{it},$$

где:

Y_{it} – индекс выполнения задач по i – му проекту в момент времени t ,

X_{it} и Z_{it} – независимые переменные, значения которых определяют индекс, например затраты и сроки реализации анализируемого проекта,

α_i – эффекты, зафиксированные для каждого анализируемого проекта, позволяющие учесть в модели индивидуальные характеристики,

ε_{it} – ошибка модели.

Для анализа проектов могут быть использованы как мультипликативные, так и аддитивные индексы. Под мультипликативным индексом принято понимать относительный показатель, количественно характеризующий изменение рассматриваемого фактора во времени. Мультипликативный индекс входит в модель управления проектом в виде произведения значений наиболее существенных факторов. Другими словами, изменение результирующего фактора представляется как произведение отдельных индексных факторов – компонентов. Мультипликативный индекс – индекс, построенный на основе соотношения вида:

$$I = I_1 \cdot I_2 \cdot \dots \cdot I_n,$$

где I – результат, индекс, равный произведению частных индексов факторов I_1, I_2, \dots, I_n . Например, при реализации проекта по предоставлению образовательных услуг населению общий индекс стоимости образовательной программы может быть представлен в виде

$$I = I_1 \cdot I_2,$$

I_1 – индекс цены, I_2 – индекс объема слушателей образовательной программы. Согласно сконструированному индексу, изменение стоимости образовательной программы объясняется произведением изменения цен и изменения количества обучаемых. Мультипликативный индекс при этом отражает изменение показателя, интересующего проектного менеджера, через произведение индексов отдельных факторов.

Под аддитивным индексом принято понимать относительный показатель, при работе с которым изменение результирующего показателя представляется в виде суммы вкладов других отдельных факторов. В таком случае индексная модель имеет аддитивный (суммарный) характер. Конструирование аддитивных индексов основано на представлении общего изменения показателя, интересующего проектного менеджера, как суммы частных изменений независимых факторов:

$$\Delta I = \Delta I_1 + \Delta I_2 + \dots + \Delta I_n,$$

где общее изменение результата, обозначаемого ΔI , равно сумме изменений, вызванных отдельными факторами, обозначаемыми $\Delta I_1, \Delta I_2, \dots, \Delta I_n$. Так, изменение общей стоимости образовательной услуги целесообразно разложить на изменение за счёт цен и изменение за счёт объёма предоставляемых населению услуг, при этом общее абсолютное изменение представимо в виде суммы указанных эффектов. При работе с аддитивными индексами важно учитывать, что влияние факторов на изменение показателя, интересующего проектного менеджера, выражается в виде суммы их отдельных вкладов факторов. Отметим, что некоторые приёмы конструирования комплексного применения количественных методов в финансовой сфере, включающие конструирование и оценку индексов, раскрыты в статье [4].

Указанный подход позволяет не только рассчитывать индексы, ранее сконструированные проектным менеджером, для групп (кластеров) проектов, но и учитывать специфические особенности каждого проекта, такие как масштаб, сложность или отрасль.

Выводы

Результаты исследования показывают, что применение эконометрических моделей в рамках индексного метода оценки результатов управления проектом может служить эффективным инструментом повышения качества управленческих решений. Основная практическая ценность предлагаемого в рамках исследования подхода заключается в переходе от реактивного управления проектом к управлению, основанному на реальных данных. На основании проведённого анализа сформулированы рекомендации для проектных менеджеров, учёт которых способствует повышению качества решений, принимаемых по проекту. В качестве первой рекомендации укажем внедрение индексной системы мониторинга проекта. Проектным менеджерам рекомендуется формировать систему ключевых индексов проекта, отражающих выполнение его сроков, использование имеющихся ресурсов, динамику затрат, качество выполнения задач, возникающих при работе с проектом, а также уровень проектных рисков. Важно отметить, что регулярный расчёт индексов по реальным данным позволяет перейти от эпизодической оценки состояния проекта к непрерывному аналитическому мониторингу. Раннее обнаружение отклонений способно снизить вероятности критических сбоев проекта.

Второй рекомендацией является использование индексов как инструмента раннего предупреждения. Индексный метод, сущность которого раскрыта в данной статье, следует применять не только для фиксации текущих результатов, но и как эффективный инструмент прогнозирования. Проектным менеджерам целесообразно отслеживать динамику индексов во времени, анализировать тренды, а не отдельные значения индексов, а также устанавливать пороговые значения индексов для автоматического управленческого реагирования. Учёт

данной рекомендации обеспечивает возможность корректировать проект до возникновения критических отклонений по срокам и бюджету.

Третья рекомендация предполагает интеграцию реальных операционных данных в модель оценки управления проектом. Эффективность индексного метода напрямую зависит от качества используемых данных. Менеджерам рекомендуется включать в модель данные о задержках поставок, изменения требований заказчика, степень загруженности проектной команды, фактические трудозатраты и внешние рыночные факторы. Создание единой базы данных проекта позволяет повысить объективность оценки, что способствует повышению точности управленческих решений и позволяет снизить степень субъективности оценки и управления проектом.

Проектным менеджерам необходимо учитывать, что эконометрические модели требуют достаточного объема данных, их разработка связана с временными затратами. Кроме того, получаемые результаты существенно зависят от исходных предположений. Поэтому рекомендуется использовать эконометрические модели как инструмент поддержки решений, а не как автоматический механизм управления. В качестве практического эффекта, получаемого от учета указанной рекомендации, укажем снижение риска ошибочных решений вследствие переоценки эконометрических моделей. Последней рекомендацией является рекомендация комбинировать аналитические модели и экспертное управление. Наиболее эффективной стратегией управления проектом является сочетание количественного анализа (индексы, модели и другие инструменты), экспертного опыта проектного менеджера, а также командной проектной экспертизы. Важно отметить, что эконометрические модели усиливают управленческое мышление, но не заменяют профессиональное суждение.

Литература

1. Бабаскин С.Я. Инновационный проект: методы отбора и инструменты анализа рисков: учебное пособие / Бабаскин С.Я. – М.: ИД Дело РАНХиГС, 2014. – 240 с.
2. Вербик М. Путеводитель по современной эконометрике: учебно-методическое пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 080601 «Статистика» и другим междисциплинарным специальностям / М. Вербик; Марно Вербик; науч. ред. и предисл. С.А. Айвазяна. – М.: Науч. кн., 2008. – 615 с.
3. Власов Д.А. Введение в теорию принятия решений / Д.А. Власов. – М.: Общество с ограниченной ответственностью «Научно-издательский центр ИНФРА-М», 2024. – 233 с.
4. Власов Д.А. Особенности комплексного использования количественных методов в финансовой сфере / Д.А. Власов // Системные технологии. – 2020. – № 1(34). – С. 133-139.
5. Власов Д.А. Эконометрика / Д.А. Власов. – М.: Общество с ограниченной ответственностью «Научно-издательский центр ИНФРА-М», 2025. – 223 с.
6. Добрина М.В. Модель ARIMA в машинном обучении: прогнозирование временных рядов / М.В. Добрина // Мягкие измерения и вычисления. – 2024. – Т. 74, № 1-1. – С. 36-47.
7. Карасев П.А. Математические методы анализа и прогнозирования в экономике / П.А. Карасев. – М.: Общество с ограниченной ответственностью «Русайнс», 2024. – 134 с.
8. Каюмов Ф.Г. Комплексная оценка накопления капитала и социально-экономической эффективности региональных инвестиционных проектов / Ф.Г. Каюмов // Вестник Таджикского национального университета. Серия социально-экономических и общественных наук. – 2025. – № 9. – С. 80-85.
9. Кокорев Д.С. Прогнозирование временных рядов с помощью комбинированной модели, основанной на модели ARIMA и модели ИНС / Д.С. Кокорев, Д.Б. Степаненко // Аллея науки. – 2018. – Т. 3, № 3(19). – С. 699-705.
10. Литвин Ю.И. Проектный менеджмент: теория и практика: учебное пособие / Ю.И. Литвин, И.Ю. Литвин, Р.Р. Харисова. – М.: Прометей, 2020. – 240 с.
11. Лихачев Г.Г. Компьютерное моделирование и математическое обеспечение экономико-социальных задач / Г.Г. Лихачев, И.В. Сухорукова // Экономический анализ: теория и практика. – 2003. – № 5(8). – С. 60-62.

12. Перерва П.Г. Исследование зарубежного опыта оценки интеллектуального потенциала организаций / П.Г. Перерва, М.Ю. Глизнуца // Бизнес информ. – 2016. – № 1(456). – С. 49-55.
13. Салимова Г.А. Модель анализа зависимости финансовых результатов от факторов / Г.А. Салимова // Молодежная наука как фактор инновационного развития АПК. – Уфа: Башкирский государственный аграрный университет, 2021. – С. 51-53.
14. Сигал А.В. Теория игр и ее экономические приложения: учебное пособие / А.В. Сигал. – М.: ИНФРА-М, 2024. – 418 с.
15. Сухорукова И.В. Математические методы и модели в экономике / И.В. Сухорукова. – М.: Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова, 2024. – 136 с.
16. Тихомиров Н.П. Эконометрика: учебник / Н.П. Тихомиров, Е.Ю. Дорохина. – М.: Экзамен, 2003. – 512 с.
17. Туктамышева Л.М. Моделирование динамики финансового и потребительского поведения россиян / Л.М. Туктамышева, О.Б. Чаганова // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2021. – № 1. – С. 65-75.
18. Ципес Г.Л. Методы оценки эффективности проектно-ориентированной деятельности. Обзор текущего состояния и перспектив развития / Г.Л. Ципес // Управление проектами и программами. – 2009. – № 3. – С. 190-205.