

DOI: 10.26794/3033-7097-2025-1-4-86-92
УДК 005.94(045)

Теоретическое решение модели неопределенности опережающих данных

И.Ю. Варьяш^а, Д.В. Климонов^б^а Научно-исследовательский финансовый институт Министерства финансов Российской Федерации, Москва, Российская Федерация;^б Московский университет «Синергия», Москва, Российская Федерация

АННОТАЦИЯ

В статье предлагается теоретическое решение переменной неопределенности в расчетах опережающих индикаторов на примере экономических данных, ожидаемых деловыми сообществами. Предлагаемый авторами подход позволяет решить проблему, имеющуюся в технологии обработки первичных данных мнений деловых сообществ, что является актуальным для максимального привлечения значимой информации в принятии решений. **Цель статьи** – продемонстрировать результаты решения модели инкапсуляции и декапсуляции информации с неопределенными исходами. В качестве метода исследования применялось построение нелинейных парных уравнений регрессии временных последовательностей экономико-статистической и социологической информации. Рассматриваются условия модели с временными последовательностями независимой неопределенной переменной, обсуждается верификация и оценка качества модели. Исследование проводилось в 1993–2025 гг. на базах Банка России и Научно-исследовательского финансового института Министерства финансов РФ (НИФИ). Источниками информации являются Московская межбанковская валютная биржа, платформа Investing.com, аналитические подразделения коммерческих банков и брокерских организаций. Модель строилась на сплошной выборке данных прогнозов и мнений участников срочных рынков. **Основные результаты**, полученные при решении модели, свидетельствуют о существенном повышении (на 40%) тестирования точности классификации для машинного обучения нейросети поиска и предобработки данных биржевой торговли. Показано преимущество решения множественной модели парных уравнений регрессии с использованием временной последовательности ожидаемых деловыми сообществами значений экономического показателя, включая деинкапсулированную неопределенную переменную по отношению к стандартным решениям парных уравнений регрессии. **Ключевые слова:** информатика; экономика; опережающие индикаторы; стратегическое планирование; биржевой анализ

Для цитирования: Варьяш И.Ю., Климонов Д.В. Теоретическое решение модели неопределенности опережающих данных. *Цифровые решения и технологии искусственного интеллекта*. 2025;1(4):86-92. DOI: 10.26794/3033-7097-2025-1-4-86-92

ORIGINAL PAPER

Solving an Uncertainty Model Using Leading Data Synthesis

I.Yu. Varjas^а, D.V. Klimonov^б^{а,б} Research Financial Institute of the Ministry of Finance of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation;
^б Moscow University "Synergy", Moscow, Russian Federation

ABSTRACT

This article proposes a theoretical solution to the problem of overcoming variable uncertainty in leading indicator calculations using economic data expected by business communities as an example. The novelty of the proposed approach lies in its ability to fill a gap in the technology for processing primary data on business community opinions, which is essential for maximizing the utilization of information relevant for decision making. **The objective of this article** is to present the results of solving a model for encapsulating and decapsulating information with uncertain outcomes. The research method was to construct nonlinear paired regression equations for time series of economic, statistical, and sociological information. The conditions of the model with time series of an independent uncertain variable are examined, and verification and quality assessment of the model are discussed. The study was conducted from 1993 to 2025 using the Bank of Russia and the National Research Financial Institute (NIFI) databases. The data sources included the Moscow Interbank Currency Exchange, Investing, and the analytical departments of commercial banks and brokerage firms. The model was built on a continuous sample of forecast data and opinions from participants in the derivatives markets. **The conclusion presents** the key results of the model solution, which include a significant increase (by 40%) in the classification accuracy testing for machine learning of the neural network for searching and preprocessing exchange trading data. The advantages of solving a multiple paired regression equation model using a time series of economic indicator values expected by business communities, including a de-encapsulated uncertain variable, are discussed relative to standard solutions of paired regression equations.

Keywords: computer science; economics; leading indicators; strategic planning; exchange analysis

For citation: Varjas I.Yu., Klimonov D.V. Solving an uncertainty model using leading data synthesis. *Digital Solutions and Artificial Intelligence Technologies*. 2025;1(4):86-92. DOI: 10.26794/3033-7097-2025-1-4-86-92

© Варьяш И.Ю., Климонов Д.В., 2025



ВВЕДЕНИЕ

В расчетах опережающих экономических и финансовых индикаторов преобладают балансовый и диффузный методы. Им присущ весьма существенный недостаток, а именно игнорирование доли ответов участников опросов об ожидаемой деловой активности. В итоге при обработке результатов не учитывается часть информации, что некорректно с методологической точки зрения. Как показывают тестирование и компьютерные эксперименты, подобные методы искажают результат, требуя избыточного резервирования под риски. Кроме этого, на протяжении 30 лет наблюдается сохранение преобладающего значения зоны неопределенности в распределении первичных данных по альтернативам предполагающихся векторов изменений. Этот факт послужил основой для теоретического исследования модели расчета опережающих индикаторов с учетом зоны неопределенности.

Цель настоящей работы заключается в теоретическом решении проблемы преодоления неопределенности переменной в расчетах опережающих индикаторов экономических данных. Исходные уравнения расчетов опережающих индикаторов от балансового и диффузного к диффузному рассматриваются с точки зрения перспектив изменений с использованием V -распределения доли неопределенных ответов. Составляются нелинейные парные уравнения регрессии временных последовательностей экономико-статистической и социологической информации. Условия модели исследуются с временными последовательностями независимой неопределенной переменной. Представлена верификация и оценка качества модели.

Основные результаты решения модели показывают существенное повышение (на 40%) тестирования точности классификации для машинного обучения нейросети поиска и предобработки данных биржевой торговли. Также продемонстрированы преимущества решения множественной модели парных уравнений регрессии с использованием временной последовательности ожидаемых деловыми сообществами значений экономического показателя, включая деинкапсулированную неопределенную переменную по отношению к стандартным решениям парных уравнений регрессии.

ОБЗОР РЕШЕНИЙ МОДЕЛИ РАСЧЕТА ОПЕРЕЖАЮЩИХ ИНДИКАТОРОВ

В данном исследовании используется термин «преактивность» в отношении экономических показателей, чтобы отличать опережающие индикаторы¹ от так на-

¹ Агрегированные мнения топ-менеджмента предприятий о предполагаемых условиях финансово-хозяйственной деятельности [1].

зываемых опережающих показателей [1, 2] текущих ожиданий в деловых сообществах, объединяемых совместными производственно-кооперационными и финансово-хозяйственными циклами. Особенностью преактивных моделей является использование социологического метода агрегирования мнений руководителей предприятий о будущих изменениях ключевых параметров финансово-хозяйственной деятельности, обрабатываемых в формат численных значений соответствующих будущих статистических показателей.

Исключение² переменной неопределенности из расчета опережающих индикаторов балансовым методом оказалось существенной методологической проблемой [3]. Применение диффузного метода ухудшило сходимость опережающих индикаторов со статистикой, еще больше исказив конечный результат [3].

В определенном смысле макропрогнозные эконометрические модели являются частным случаем преактивных моделей, в скрытом виде они в той или иной степени используют экспертные оценки для параметризации и верификации моделей³ [4–6]. Обратимся к общим и частным отличиям макропрогнозных и преактивных моделей.

Для общего случая преактивных моделей важно учитывать асимметрию рынка. Тогда по методологии теоретические рекомендации и диапазоны задаются коэффициентами, для учета различий которых применяются экспертные суждения и байесовская оценка. Коэффициенты эластичности в случаях нелинейных моделей корректируются с помощью дополнительных исследований или экспертных суждений. Диагностика калибровки модели с измененными коэффициентами может проводиться с помощью анализа функций импульсных откликов, прогнозов внутри выборки и анализа декомпозиций переменных, используя фильтр Калмана [7].

При другом подходе используются классические уравнения с включением неопределенной переменной в прогнозное уравнение регрессии. Предлагается трактовать качественные переменные в противоположность значащим переменным, отражающим количественную сторону показателя, как индикаторы уровня задачи. Экономический смысл введения в модель фиктивных переменных заключается в учете факторов, способных повлиять на структуру связей

² В статье опираемся на информационную теорию инкапсуляции/деинкапсуляции данных. Инкапсуляция (программирование). Знание. Вики. URL: <https://znanierussia.ru/articles>

³ Business Tendency and Consumer Opinion Surveys (MEI): Business tendency surveys. OESD. URL: <https://stats.oecd.org/Index.aspx?QueryId=4783>

между значащими переменными. При их изменении будут наблюдаться скачкообразные изменения параметров регрессионной (по информационной терминологии) модели.

РЕШЕНИЕ МОДЕЛИ ПАРНЫХ НЕЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ МНОЖЕСТВЕННОЙ РЕГРЕССИИ

В качестве неопределенных переменных предлагается использовать дихотомические переменные. Коэффициент регрессии при неопределенной переменной интерпретируется как среднее изменение зависимой переменной при переходе от одного уровня к другому при неизменных значениях других факторов [8]. На основе t -критерия Стьюдента можно сделать вывод о значимости влияния неопределенной переменной на зависимую переменную или существенном их расхождении на разных уровнях обобщения примеров решения модели.

Предлагаемый нестандартный подход решения преактивной модели основан на парных нелинейных уравнениях регрессии, содержащих временные последовательности регрессии, включая неопределенные переменные. В результате решения получают интервальные величины. Необходимо отметить, что благодаря диффузной модели ожиданий с распределенной неопределенной переменной модель носит вероятностный характер [7]. Таким образом парные нелинейные уравнения относятся к множественной регрессии. Эту схему модели обозначим, как *преактивную модель филиситации*⁴.

Необходимо обратить внимание, что для получения ожидаемых численных значений существуют определенные проблемы парных нелинейных уравнений множественной регрессии. Так, предполагается, что использование кривой регрессии вне пределов наблюдаемого диапазона значений объясняющей переменной может привести к значительным погрешностям временных последовательностей зависимой переменной. Однако опыт показывает, что приближение теоретической временной последовательности к ожидаемой деловыми сообществами увеличивает сходимость со статистическим рядом.

Некорректно заключение о том, что точечный прогноз не реален. Использование доверительного интервала возможно и имеет экономический смысл лишь относительно точечного значения для каждого временного периода, входящего в найденную их выборку. Но верно и то, что для расчета фактически двух доверительных интервалов по отношению к точечному прогнозу необходимы дополнительные расчеты.

⁴ The International Association of Facilitators, IAF. URL: <https://www.iaf-world.org>

Требуют экономической интерпретации те случаи, когда на долю факторных признаков приходится меньшая их часть по сравнению с остальными неучтенными в модели факторами, влияющими на изменение результирующего показателя. Построенные при таких условиях множественные регрессионные уравнения модели не могут не иметь практического смысла, так как свидетельствуют о релевантности ожиданий деловых сообществ относительно сложившихся экономических процессов. И, как правило, ожидания делового сообщества оказываются более реальными, чем экстраполяция инерционных следов прошлых экономических событий, какими бы сильными они не представлялись в настоящем. В случаях, когда при значениях показателей тесноты связи меньше 0,7 индекс детерминации нелинейной модели ниже 50%, это требует дополнительного экономического анализа.

УСЛОВИЯ МОДЕЛИ МНОЖЕСТВЕННОЙ ПАРНОЙ РЕГРЕССИИ. ЗАМЕНА ПЕРЕМЕННЫХ

Для оценки параметров регрессии, нелинейной относительно включенной в уравнение объясняющей переменной, но линейной по оцениваемым параметрам, используется подход, называемый «замена переменных». В этом случае нелинейные объясняющие переменные заменяются линейными переменными, соответствующими предположениям Гаусса–Маркова. В случае исследования интервальной регрессии, если исследуемая переменная не участвовала в заменах переменных, то полученный прогнозный интервал является конечным результатом прогнозирования. При замене исследуемой переменной с помощью обратной замены необходимо вычислить прогнозный интервал для исходной исследуемой переменной.

Исследуемая нелинейная множественная парная регрессия охватывает два качественно разных параметра — статистический динамический (временной) ряд, приведенный к приростной форме (в %) уравнений второго порядка и ряд ожидаемого показателя (в %), рассчитанного с использованием приростного опережающего индикатора (в %) в уравнениях первого порядка. В соответствии с предварительно проведенным тестированием доказана правомочность использования косвенной регрессии [9].

При исследовании парных уравнений регрессии стараются избегать непосредственного использования нелинейных уравнений. Действительно, громоздкие математические решения в этом случае обременяют модель избыточной сложностью, практически малосущественной для слишком большого в экономике интервала неопределенности, обусловливаемого весьма широким кругом разной степени косвенности



факторов, реально мало и редко учитывающихся при принятии решений. Однако с одним исключением, а именно — для совместно вырабатываемых решений требуются агрегаты (фисилитация) мнений субъектов хозяйствования (ЕМІ⁵), которые в высшей степени заинтересованы в учете своего мотивированного суждения. Ради них стоит усложнить модель, тем более что новый компонент соответствует логике предположений Гаусса–Маркова⁶.

ВЕРИФИКАЦИЯ КАЧЕСТВА МОДЕЛИ

Исследование модели с включением опережающего индикатора ожиданий опирается на эконометрическую схему множественных нелинейных парных уравнений регрессии [9]. В литературе она приводится в конечном счете к точечной парной регрессии, представляющей среднее значений зависимой переменной y , рассматриваемой как функции одной независимой переменной (регрессора) x и случайной величины ε :

$$y = \pi f(x) + \varepsilon, \quad (1)$$

где величина ε назначается случайной и предикатирует случайность y . Разбиение y на объяснимую $f(x)$ и ε неучтенных уравнением парной регрессии ($\tilde{y}) = f(x)$ факторов сопровождается элиминированием неопределенности y . Для ε вводятся предположения Гаусса–Маркова, а также полагается нормальный закон распределения вероятностей с нулевым математическим ожиданием и постоянной дисперсией, что, однако, не соответствует исследуемой неопределенной переменной ожиданий.

Для верификации модели с неопределенной переменной ожиданий может быть использовано оценивание степени подгонки теоретических значений $\tilde{y}_i = f(x_i)$ к ожидаемым данным y_i , или коэффициент рассеивания точки корреляционного поля относительно линии регрессии. Для анализа общего качества уравнения нелинейной регрессии используется индекс детерминации [10], который придает размерность влиянию фактора на результат, фиксируя одновременно и роль ошибок. Величина $R^2 = r_{xy}^2$ характеризует долю дисперсии переменной y_i , вызванную влиянием прочих неучтенных в модели факторов.

Считается, что в большинстве экономических задач регрессор не может принять нулевое или даже близкое к 0 значение. Свободный член линейной регрессии относят к неинтерпретируемым параметрам из-за

того, что его не удастся проверить экспериментально. Однако экономический смысл интерпретации коэффициента регрессии b как эластичности по ожиданиям дает возможность оценить его экспериментально.

Методом оценки адекватности модели экспериментальным наблюдениям ожиданий и статистики может служить коэффициент (индекс) детерминации, как доля дисперсии, объясняемая регрессией, в общей дисперсии резульативного признака y . Индекс детерминации равен квадрату коэффициента линейной парной корреляции:

$$R^2 := \frac{\text{Var}(\tilde{y})}{\text{Var}(y)}. \quad (2)$$

При использовании оценки адекватности модели в расчете средней ошибки аппроксимации необходимо учитывать, что условие предела значений среднего отклонения расчетных значений от фактических не более 8–10% представляется избыточно жестким. При повышательном изменении параметров показателя ожидания несколько преувеличиваются за счет преуменьшения понижательных ожиданий, и, наоборот, при понижательном тренде ожидания несколько преувеличивают возможное снижение показателя, хотя и в меньшей степени, чем преувеличиваются повышательные ожидания. Кроме того, при снижении положительных ожиданий может складываться иное соотношение понижательной и повышательной волатильности показателя, и наоборот. Поэтому в обоих случаях необходимо вводить поправочные коэффициенты на основании исследования моделей архивных данных в найденной выборочной совокупности временных последовательностей в каждом конкретном примере решения уравнения:

$$\bar{A} := \frac{1}{n} \beta \sum \left| \frac{y_x - \tilde{y}_x}{y_x} \right|. \quad (3)$$

В случае с временными последовательностями ожиданий проблема мультиколлинеарности не возникает, так как отдельные факторы связаны между собой стохастически, а не линейно, что подтверждается корреляционным анализом, в результате которого исключительные случаи линейной зависимости ($K = 1$) отвергаются.

Для оценки адекватности уравнения регрессии также используется показатель средней ошибки аппроксимации. Ошибка аппроксимации не более 12% свидетельствует о подобии прогноза с ожиданиями, а выход за указанные пределы — о рисках при реализации прогноза, что требует ревизии условий модели.

Считается, что интервальный прогноз реалистичен в пределах диапазона исходных данных, а экстраполяция кривой регрессии не оправдывает себя в случаях ее использования вне пределов наблюдаемого диапа-

⁵ MEI — Market Estimates Indicators (индикатор ожиданий рынка), — агрегированная величина оценки руководителями производства будущих результатов финансово-хозяйственной деятельности.

⁶ The International Association of Facilitators, IAF. URL: <https://www.iaf-world.org>

зона значений объясняющей переменной для долгосрочного прогнозирования по трендовым моделям, где в качестве независимой переменной выступает время. Однако использование временной последовательности ожиданий актуально для трендов, рассчитываемых на основе ожиданий, так как они заведомо выходят за границы наблюдавшегося в прошлом диапазона значений объясняющей переменной.

При решении модели парных уравнений регрессии общепринято, что число наблюдений (в данном случае временных периодов) должно в 7–8 раз превышать число рассчитываемых параметров переменной x . Но в парных уравнениях регрессии с использованием временных последовательностей численных значений показателя ожиданий, выходящих за границу последних по времени данных, учитываются не только архивные, но и данные неопределенной переменной, что зависит от результатов корреляционного анализа, а не от применения формальных ограничений модели. Чем длиннее ряд будущих значений, тем менее длинным может быть заведомо избыточная выборка временных периодов архивных данных, ограничиваемая выборкой временных периодов, на которой возникает корреляция порядка $K \leq 0,7$.

На множественность уравнений регрессии накладывается отпечаток значительное количество участников наблюдения и мультипликация отмечаемых ими событий, учтенных в исходных данных и агрегируемых в преактивных параметрах [11–13], а также суммирование временных периодов в микроциклах, что отвечает условию увеличения числа наблюдений при усложнении вида функции.

В ежемесячном преактивном агрегате представлены 4–5 микроциклов. Согласно социологической теории в выборке необходимо иметь не менее 54 респондентов, а число наблюдений в каждый момент переменной x составляет 250–300 событий, что достаточно для признания статистической значимости модели, в том числе с точки зрения ее репрезентативности и скедастичности.

Перенос измеренной в варьирующей совокупности в статике для преактивных значений результативного признака в динамике не является закономерностью взаимосвязи и требует проверки условий допустимости экстраполяции, что выходит за рамки статистики и относится к сфере экспертных оценок, использующихся для подтверждения возможности их отнесения к будущему.

ВЫВОДЫ

Исследование модели с неопределенной временной последовательностью ожидаемого параметра показывает, что использование таких последовательностей упрощает ее, а не усложняет, позволяя

отказываться от избыточного применения формальных методов оценки корректности расчетов параметров будущего в социальных системах.

Рассматриваемая схема модели избавляет от необходимости избыточной ее верификации и обеспечивает более лаконичное решение проблемы оценки статистической значимости. В ряде временной последовательности неопределенных ожиданий имплицитно учтены экономические смыслы и их взаимосвязанности.

Кроме того, благодаря самообучению модели с помощью автоматизированной системы поиска и обработки первичных данных, в том числе анализа больших данных, в режиме реального времени формируются оценки, изменяющиеся при добавлении в исходную выборку новых данных для расчета силы (весов) факторов. Содержательное решение проблемы оценки статистической значимости, разумеется, не исключает дополнительной верификации модели обычными методами, в том числе, например применением F -критерия Фишера. Но также требует интерпретации экономического смысла получаемых численных значений.

Основной вывод из сравнения рассмотренных вариантов методологии моделирования финансово-экономических процессов состоит в том, что любое включение мнений деловых сообществ в прогнозные модели улучшает ее качество. Степень улучшения тем больше, чем большее значение им придается с помощью эконометрических преобразований социально-экономического смысла.

Этот результат достигается путем использования временных последовательностей показателей, приведения их к единой размерности, перенесением верификации модели и оценки качества модели ожидаемых параметров экономики и финансов на прогнозную модель. Для биржевой торговли особенно важно то, что в модели парных уравнений регрессии используется интерактивный вариант представления результатов.

Качество модели, выполненной методом парных уравнений регрессии с инверсионным вектором ожидаемых параметров, оценивается экономическими смыслами не в меньшей мере, чем формально-логическими критериями. Указанные преимущества существенно увеличивают глубину предположений без потери подобия с соответствующей догоняющей статистикой.

Использование парных уравнений регрессии дает возможность оценить наиболее вероятный тренд развития событий в результате осуществления монетарной политики с максимальным уменьшением избыточных транзакционных издержек, и в первую очередь резервирования средств



под риски, которые имеют относительно малую вероятность.

Модель нуждается в обучении фактически в режиме реального времени, поскольку множественность независимых переменных изменяется неравномерно и сопряжена с трудностями автоматизации обучения из-за шоков численных значений данных и их выборок, которые в данном примере нельзя трактовать как случайные ошибки.

Весьма существенно, что интервальное соотношение в парах уравнений регрессии, делящих-

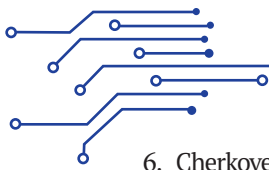
ся на прогнозную (классическую) и фиктивную (ожиданий), показывает критически важные границы численных значений, в которых решение о коррекции экономической политики будет более всего вероятным в изменяющихся условиях. Разработка преактивных микроэкономических моделей расширяет возможности макропрогнозирования и придает им дополнительный экономический смысл развития стратегического планирования, коррекции дорожных карт и научно обоснованного принятия текущих решений.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Варьяш И.Ю. Контроллинг экономических ожиданий. М.: Финуниверситет; 2012. 176 с. URL: <https://elibrary.ru/qvimen>
2. Varyash I. Yu. The Planning System: Market and Centralization. *Review of Business and Economics Studies*. 2022;10(3):18–25. DOI: 10.26794/2587-5671-2022-10-3-18-25
3. Варьяш И.Ю., Зубец А.Н. Оценка опережающих индикаторов экономической деятельности в Российской Федерации по методологии ОЭСР. *Вопросы статистики*. 2016;11:31–36. URL: <https://elibrary.ru/nliwpa>
4. Варьяш И.Ю., Логвинов С.А., Ильинский А.И., Донцова О.И. Макропланирование экономического развития. Динамическая модель опережающих индикаторов. Монография. Николаев: Изд-во Ирины Гудим; 2014. 157 с. URL: <https://elibrary.ru/nliwpa>
5. Платов В.Я., Платова О.В., Золотарева С.Е. Технология стратегического планирования и управления. М.: Изд-во «Дело»; 2013. 372 с. URL: <https://elibrary.ru/qvcyal>
6. Черковец В.Н. К ренессансу планомерного функционирования и развития экономики России. *Вестн. Моск. Ун-та. Серия 6: Экономика*. 2015;2:56–65. URL: <https://elibrary.ru/tthiin>
7. Kalman R.E. A new approach to linear filtering and prediction problems. *Journal of Basic Engineering*. 1960;82(1):35–45. DOI: 10.1115/1.3662552
8. Котенко А.П., Кузнецова О.А. Эконометрика. Парная регрессия. Методические указания к лабораторным работам. Самара: Изд-во Самарского университета; 2016. 49 с. URL: https://repo.ssau.ru/bitstream/Metodicheskie-materialy/Ekonometrika-Parnaya-regressiya-Elektronnyi-resurs-metod-ukazaniya-k-lab-rabotam-68633/1/Kotenko_A.P._Ekonometrika._Parnaya-regressiya.pdf
9. Варьяш И.Ю., Бурова Т.Ф., Панасенко К.К. Исследование моделей опережающих индикаторов условий финансирования. *Chronos. Экономические науки*. 2019;1(15):100–114. URL: <https://elibrary.ru/njzzlv>
10. Чесноков С.В. Детерминационный анализ социально-экономических данных. М.: URSS; 2009. 168 с. URL: <https://elibrary.ru/qteedx>
11. Демидова О.А., Карнаухова Е.Е., Коршунов Д.А., Мясников А.А., Серегина С.Ф. Асимметричные эффекты денежно-кредитной политики в регионах России. *Вопросы экономики*. 2021;6:77–102. DOI: 10.32609/0042-8736-2021-6-77-102
12. Анохин П.К. Системный анализ интегративной деятельности нейрона. *Успехи физиологических наук*. 1974;5(5):5–92.
13. Анохин П.К. Избранные труды. Системные механизмы высшей нервной деятельности. М.: Наука; 1979. 453 с. URL: <https://djvu.online/file/iVz0OfxMDP16r>

REFERENCES

1. Varyash I. Yu. Controlling economic expectations. Moscow: Finuniversitet; 2012. 176 p. URL: <https://elibrary.ru/qvimen> (In Russ.).
2. Varyash I. Yu. The Planning System: Market and Centralization. *Review of Business and Economics Studies*. 2022;10(3):18–25. DOI: 10.26794/2587-5671-2022-10-3-18-25
3. Varjas I. Yu., Zubec A.N. Evaluation of leading indicators of economic activity in the Russian Federation using OECD methodology. *Voprosy Statistiki*. 2016;11:31–36. URL: <https://elibrary.ru/nliwpa> (In Russ.).
4. Varyash I. Yu., Logvinov S.A., Ilyinsky A.I., Dontsova O.I. Macroeconomic planning: a dynamic model of leading indicators. Nikolaev: Publishing Hous of Irina Gudim; 2014. 157 p. URL: <https://elibrary.ru/nliwpa> (In Russ.).
5. Plатов V. Ya., Platova O.V., Zolotareva S.E. Technology of strategic planning and management. Moscow: Publishing House “Delo”; 2013. 372 p. URL: <https://elibrary.ru/qvcyal> (In Russ.).



6. Cherkovets V.N. To the renaissance of orderly functioning and development of the Russian economy. *Moscow University Economics Bulletin*. 2015;2:56–65. URL: <https://elibrary.ru/tthiin> (In Russ.).
7. Kalman R.E. A new approach to linear filtering and prediction problems. *Journal of Basic Engineering*. 1960;82(1):35–45. DOI: 10.1115/1.3662552
8. Kotenko A.P., Kuznetsova O.A. Econometrics. Paired Regression: Lab Guidelines. Samara: Samara University Publishing House; 2016. 2016. 49 p. URL: https://repo.ssau.ru/bitstream/Metodicheskie-materialy/Ekonometrika-Parnaya-regressiya-Elektronnyi-resurs-metod-ukazaniya-k-lab-rabotam-68633/1/Kotenko_A.P._Эконометрика_Парная_регрессия.pdf (In Russ.).
9. Varyash I. Yu., Burova T.F., Panasenko K.K. A study of leading indicator models of financing conditions. *Chronos Economics*. 2019;1(15):100–114. URL: <https://elibrary.ru/njzzlv> (In Russ.).
10. Chesnokov S.V. Determinative analysis of socio-economic data. Moscow: URSS; 2009. 168 p. URL: <https://elibrary.ru/qteedx> (In Russ.).
11. Demidova O.A., Karnaukhova E.E., Korshunov D.A., Myasnikov A.A., Seregina S.F. Asymmetric effects of monetary policy in Russia. *Voprosy Ekonomiki*. 2021;6:77–102. (In Russ.). DOI: 10.32609/0042-8736-2021-6-77-102
12. Anokhin P.K., Corson S.A. & Corson E.O. Systems analysis of the integrative activity of the neuron. *The Pavlovian Journal of Biological Science: official journal of the Pavlovian*. 1984;19:43–101. (In Eng.). DOI: 10.1007/BF03003132
13. Anokhin P.K. Selected works. Systemic mechanisms of higher nervous activity. Moscow: Nauka; 1979. 453 p. URL: <https://djvu.online/file/iVz0OfxMDP16r> (In Russ.).

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ / ABOUT THE AUTHORS

Игорь Юрьевич Варьяш — доктор экономических наук, руководитель Аналитического центра финансовых исследований Научно-исследовательского финансового института, Министерство финансов Российской Федерации, Москва, Российская Федерация

Igor Yu. Varjas — Dr. Sci. (Econ.), Head of the Analytical Centre for Financial Research, Financial Research Institute, Ministry of Finance of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0002-4816-8086>
varjas@nifi.ru

Даниил Викторович Климонов — аналитик Аналитического центра финансовых исследований Научно-исследовательского финансового института, Министерство финансов Российской Федерации, Москва, Российская Федерация; аспирант, Московский университет «Синергия», Москва, Российская Федерация

Daniil V. Klimonov — Analyst of the Analytical Centre for Financial Research, Financial Research Institute of the Ministry, Finance of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation; Ph.D. Student of the Moscow University “Synergy”, Moscow, Russian Federation

Автор для корреспонденции / Corresponding author:
dklimonov@nifi.ru

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
Conflicts of Interest Statement: The authors have no conflicts of interest to declare.

Статья поступила в редакцию 13.10.2025; принята к публикации 24.11.2025.
Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.
The article was submitted on 13.10.2025; accepted for publication on 24.11.2025.
The authors read and approved the final version of the manuscript.