

МОДЕРНИЗАЦИЯ И ИННОВАЦИИ

УДК 658.71
JEL: H57

Методический подход к оценке эффективности закупок товаров, работ, услуг территориальными органами ФСИН России на основе анализа хаотичности в данных

М.Н. Козин, д.э.н., профессор
<https://orcid.org/0000-0002-2107-1882>; AuthorID (РИНЦ): 346398
e-mail: kozin-volsk@mail.ru

Для цитирования

Козин М.Н. Методический подход к оценке эффективности закупок товаров, работ, услуг территориальными органами ФСИН России на основе анализа хаотичности в данных // Проблемы рыночной экономики. – 2025. – № 1. – С. 118-129.

DOI: 10.33051/2500-2325-2025-1-118-129

Аннотация

Современная контрактная система государственных закупок является важным инструментом обеспечения государственных потребностей в товарах, работах и услугах, а также рационального расходования бюджетных средств. Однако существующие подходы к оценке эффективности закупок преимущественно ориентированы на финансовую составляющую, оставляя без должного внимания такие факторы, как стабильность исполнения контрактов, конкуренция, качество поставок и уровень управленческой компетенции заказчиков. В данной работе предложен методический подход к комплексной оценке эффективности контрактной системы, включающий анализ хаотичности данных. Использование методов фрактального анализа, вейвлет-преобразований, корреляционной размерности и анализа автокорреляции позволяет выявлять скрытые закономерности, прогнозировать нестабильности и минимизировать риски неэффективного расходования бюджетных средств. Разработанная система интегральной оценки основана на учете динамики закупочной деятельности, ключевых показателей эффективности и методов регрессионного анализа. Введение механизма обратной связи обеспечивает гибкость методики и ее адаптацию к изменениям нормативной базы и рыночной конъюнктуры. Представленный подход может быть использован для повышения прозрачности закупочных процедур и оптимизации их эффективности в государственных органах.

Ключевые слова: *государственные закупки, контрактная система, экономическая эффективность, хаотичность данных, фрактальный анализ, вейвлет-анализ, регрессионный анализ, бюджетные расходы, прогнозирование рисков, государственные контракты.*

Methodological Approach to Evaluating the Efficiency of Procurement of Goods, Works, and Services by Territorial Bodies of the FSIN of Russia Based on Chaos Analysis in Data

Mikhail N. Kozin, Doctor of Economic Sciences, Professor
<https://orcid.org/0000-0002-2107-1882>; AuthorID (RSCI): 346398
e-mail: kozin-volsk@mail.ru

For citation

Kozin M.N. Methodological Approach to Evaluating the Efficiency of Procurement of Goods, Works, and Services by Territorial Bodies of the FSIN of Russia Based on Chaos Analysis in Data // Market economy problems. – 2025. – No. 1. – Pp. 118-129 (In Russian).

DOI: 10.33051/2500-2325-2025-1-118-129

Abstract

The modern contractual system of public procurement is an important tool for ensuring public needs for goods, works and services, as well as the rational use of budget funds. However, the existing approaches to evaluating the effectiveness of procurement are mainly focused on the financial component, ignoring such factors as the stability of contract execution, competition, quality of supplies and the level of managerial competence of customers. In this paper, a methodological approach to a comprehensive assessment of the effectiveness of the contract system is proposed, including an analysis of the randomness of data. The use of fractal analysis, wavelet transformations, correlation dimension, and autocorrelation analysis methods makes it possible to identify hidden patterns, predict instability, and minimize the risks of inefficient budget spending. The developed integrated assessment system is based on accounting for the dynamics of procurement activities, key performance indicators and regression analysis methods. The introduction of a feedback mechanism ensures the flexibility of the methodology and its adaptation to changes in the regulatory framework and market conditions. The presented approach can be used to increase the transparency of procurement procedures and optimize their effectiveness in government agencies.

Keywords: *public procurement, contract system, economic efficiency, data chaos analysis, fractal analysis, wavelet analysis, regression analysis, budget expenditures, risk forecasting, government contracts.*

Современная контрактная система закупок представляет собой сложный механизм, от эффективности функционирования которого зависит качество выполнения государственных обязательств, обеспечение государственных потребностей необходимыми товарами, работами и услугами (далее – ТРУ), а также экономия бюджетных средств. В соответствии с принципами, установленными Федеральным законом от 05.04.2013 № 44-ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд» (далее – Закон № 44-ФЗ), современная контрактная система играет ключевую роль в экономическом развитии Российской Федерации [1]. Ее целевая установка заключается в обеспечении прозрачности, эффективности расходования бюджетных средств на основе реализации механизмов поддержки добросовестной конкуренции и создания равных условий для участия в государственных закупках всех заинтересованных лиц и организаций.

По данным Единой информационной системы в сфере закупок (ГИС ЕИС ЗАКУПКИ), за период с 2020 по 2024 годы наблюдается определенная волатильность в изменениях объемов заключенных государственных контрактов в рамках Закона № 44-ФЗ. В 2020 году их объем составил 9343,84 млрд руб. При этом наибольшее значение было зафиксировано в 2022 году (11693,93 млрд руб). Данный рост был обусловлен увеличением государственного финансирования, изменением структуры закупок, а также ростом инфляционного давления на рынок. В последующие 2023-2024 годы происходит снижение суммарного объема контрактов – в 2023 году показатель сократился до 10325,74 млрд руб., а в 2024 году – до 10257,38 млрд руб. Такое сокращение может быть связано с оптимизацией государственных расходов, изменением приоритетов финансирования и введением новых механизмов контроля за расходованием средств. Показатель экономии бюджетных средств при заключении контрактов варьируется в пределах 402,86–447,74 млрд руб., а его средний уровень в процентном отношении составил около 4% от общей суммы закупок (рис.1) [8].



Рис. 1. Сумма заключенных контрактов и экономия при заключении контрактов в Российской Федерации (2020-2024 гг.) в рамках Федерального закона от 05.04.2013 № 44-ФЗ (млрд руб.) (составлено на основании данных Единой информационной системы в сфере закупок (<https://zakupki.gov.ru/epz/main/public/home.html#statAnchor>))

Научное и экспертное сообщество отмечает необходимость совершенствования механизмов управления государственными закупками путем разработки унифицированных теоретико-методологических подходов к оценке эффективности контрактной системы.

В настоящее время основное внимание уделяется абсолютному показателю экономии бюджетных средств, тогда как вопросы качества исполнения контрактов остаются недостаточно проработанными. Это приводит к вариативности итоговой стоимости закупок из-за непредвиденных рисков и снижает эффективность государственных расходов. Кроме того, использование унифицированных критериев оценки может приводить к методологическим искажениям, особенно с учетом специфики федеральных органов исполнительной власти (далее – ФОИВ). Соответственно формирование критериев эффективности закупок с учетом особенностей каждого ФОИВ и внедрение мониторинга эффективности конкурентных процедур позволят устранить недостатки действующей контрактной системы.

При этом существующие показатели эффективности контрактной системы интерпретируются по-разному. Например, под экономией бюджетных средств могут пониматься: фактическое снижение расходов, разница между прогнозной и фактической ценой, а также уменьшение затрат в зависимости от выбранного метода закупок. Разнообразие трактовок усложняет объективную оценку эффективности закупок, что требует комплексного подхода, включающего абсолютные и относительные показатели. В таких условиях важно учитывать динамику изменений в закупочной деятельности и возможные хаотические колебания, влияющие на результаты закупок [11, 12, 14].

Проведенный контекстный анализ интерпретации существующих показателей оценки эффективности контрактной системы по количеству цитирований и упоминаний в Интернете показал, что основное внимание в научных и нормативных источниках уделяется финансовым аспектам закупок (экономия бюджетных средств и конкуренция), в то время как вопросы контроля качества, сроков исполнения и эффективности работы заказчиков остаются за границами исследований (рис. 2).

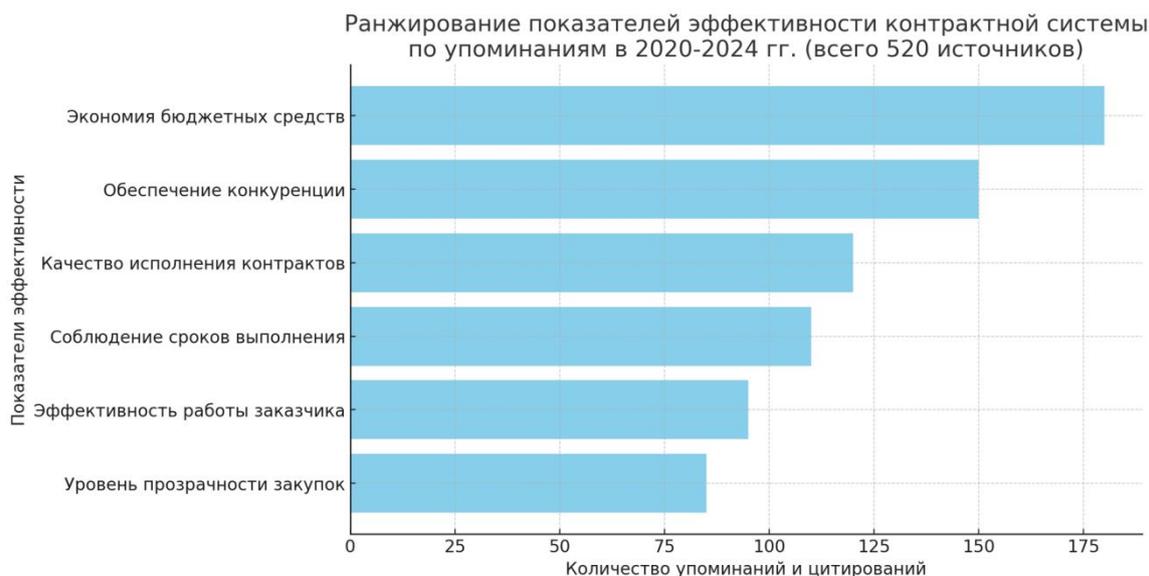


Рис. 2. Ранжирование показателей эффективности контрактной системы по критерию упоминания в научной литературе (2020-2024 гг.) (авторская разработка)

Это указывает на необходимость совершенствования методологии оценки закупочной деятельности и учитывать не только экономическую эффективность, но и другие факторы, определяющие успешное функционирование контрактной системы [7, 10, 11, 20].

Стоит отметить, что методики оценки эффективности закупок товаров, работ, услуг (далее – ТРУ), осуществляемых ФОИВ закрепляются внутренними нормативными актами. Так, оценка эффективности закупок ТРУ территориальными органами ФСИН России регламентируется внутренним приказом, которая позволяет оптимизировать процесс планирования, исполнения контрактов и включают следующие ключевые показатели [13]:

- обеспечение конкуренции между участниками закупок, K_1 – анализируют количество заявок, поданных на участие в закупках, а также уровень конкуренции между поставщиками. Высокий уровень конкуренции свидетельствует о прозрачности процедуры закупок и повышает вероятность выбора оптимального предложения;
- уровень качества разработанной документации о проведении конкурентных процедур, K_2 – оценивается корректность составления тендерной документации, соответствие требованиям законодательства и наличие прозрачных критериев выбора победителя;
- условная экономия расходования средств бюджета, K_3 – анализируется разница между начальной (максимальной) ценой контракта и фактической стоимостью заключенного договора. Высокий уровень экономии свидетельствует о рациональном использовании бюджетных средств;
- уровень профессионализма заказчика, K_4 – определяется на основании числа корректно проведенных закупочных процедур, отсутствия претензий со стороны контролирующих органов, а также уровня квалификации специалистов, работающих в контрактной службе;
- степень результативности осуществления закупок, K_5 – рассчитывается исходя из показателей своевременности поставок, выполнения контрактных обязательств и отсутствия судебных разбирательств между заказчиком и поставщиком;
- степень развития заказчиком уровня конкуренции, K_6 – оценивается по количеству привлеченных участников закупок, разнообразию предложений и эффективности механизмов конкурентного отбора.

Применение указанных показателей в ФСИН России позволяет провести комплексную оценку закупочной деятельности, выявить узкие места и определить пути повышения эффективности расходования бюджетных средств.

Однако современные исследования показывают, что при оценке эффективности закупок ТРУ в анализируемых данных наблюдаются нелинейные закономерности, информационная

асимметрия и стохастические колебания, вызванные изменениями нормативно-правовой базы, рыночной конъюнктурой, субъективными управленческими решениями и влиянием внешнеэкономических факторов. В этой связи особую значимость приобретает применение методов анализа хаотичности, которые позволяют выявить нестабильности, предсказать риски отклонений от нормативных показателей и повысить точность оценки эффективности осуществления закупок.

Хаотичность в данных о закупках может проявляться через нелинейные тенденции изменения цен, нестабильность числа участников в закупочных процедурах, неопределенность временных параметров поставок и вариативность эффективности работы подрядчиков. Использование традиционных методов статистического анализа не всегда позволяет выявить скрытые закономерности, поскольку в подобных системах могут присутствовать нелинейные динамические процессы [15].

Таблица 1

Сравнительный анализ методов учета хаотичности данных

Метод	Краткое описание	Преимущества	Недостатки
Фрактальный анализ	Определяет сложность и самоподобие данных, оценивая фрактальную размерность	Позволяет выявить скрытые закономерности, эффективен при анализе временных рядов	Требует больших объемов данных, сложен в интерпретации
Вейвлет-анализ	Разлагает данные на компоненты разной частоты, выявляет скачкообразные изменения	Учитывает временную динамику, выявляет аномалии	Высокая вычислительная сложность, требует калибровки
Корреляционная размерность	Оценивает количество переменных, влияющих на динамику системы	Определяет скрытые факторы, позволяет выявить нелинейные связи	Требует значительных вычислительных ресурсов
Метод детерминированного хаоса (BDS-тест)	Проверяет наличие нелинейных структур в данных	Позволяет выявить скрытые зависимости и хаотические тенденции	Чувствителен к шуму, требует больших объемов данных
Анализ автокорреляции	Исследует зависимость текущих значений от прошлых	Простота вычислений, возможность прогнозирования	Ограниченная применимость для нелинейных процессов

Для выявления хаотичности данных в оценке эффективности закупочной деятельности ФСИН России могут применяться следующие методы (таблица 1):

- фрактальный анализ (используется для оценки сложности и самоподобия временных рядов, что позволяет определить скрытые закономерности в данных закупок [2, 9];

- вейвлет-анализ (метод, позволяющий анализировать временные ряды с учетом различных временных масштабов, что дает возможность выявлять скачкообразные изменения и аномалии в закупках) [3, 16];

- корреляционная размерность (метод Грассбергера-Прокаччия) – позволяет оценить количество переменных, влияющих на динамику системы и выявлять скрытые зависимости [17];

- метод детерминированного хаоса (BDS-тест) (используется для выявления нелинейных структур в данных и их прогнозирования) [18];

- анализ автокорреляции (позволяет оценить зависимость текущих значений ряда от предыдущих и выявить цикличность в закупках) [4].

Применительно к анализу хаотичности данных в закупочной системе ФСИН России требуется применения методов, способных выявлять скрытые зависимости и прогнозировать нестабильности. Исходя из сравнительной характеристики методов, наиболее подходящим для анализа хаотичности закупочных данных является вейвлет-анализ. Этот метод позволяет:

- разложить временные ряды на составляющие разной частоты, что дает возможность обнаружить краткосрочные и долгосрочные изменения в динамике закупок;
- выявлять аномалии, такие как резкие изменения в объемах закупок или нестабильность ценообразования, что особенно актуально в условиях нестабильной экономической среды;
- применять многомасштабный анализ, позволяющий учитывать влияние различных факторов на закупочную деятельность.

Дополнительно, возможно использование фрактального анализа [2]. Совместно с вейвлет-преобразованиями это повысит точность оценки, позволяя более глубоко анализировать динамику закупочных процессов и прогнозировать возможные риски. Комплексное применение вейвлет-анализа и фрактального анализа позволяет повысить точность прогнозирования и выявить скрытые закономерности, что в совокупности приводит к снижению рисков неэффективного расходования ограниченных бюджетных средств.

При этом определение степени влияния различных факторов на эффективность закупочной деятельности выявляется на основе критериев, которые основываются на количественном анализе данных, позволяя объективно измерять влияние различных факторов. Основными подходами к оценке значимости показателей эффективности закупок ТРУ для обеспечения государственных нужд могут быть (таблица 2):

- коэффициент корреляции Херста (характеризует предсказуемость временных рядов данных закупок и позволяет определить наличие долгосрочной памяти в данных);
- индекс фрактальной размерности (измеряет сложность структуры закупочных данных и выявляет скрытые закономерности в их изменении) [5, 6];
- степень автокорреляции данных (оценивает влияние предыдущих значений временного ряда на будущие тенденции, что особенно важно для анализа закупочной активности);
- анализ дисперсии (ANOVA) (определяет статистически значимые различия между группами закупочных данных и выявляет основные факторы, влияющие на отклонения);
- метод главных компонент (РСА) (используется для снижения размерности данных и определения ключевых факторов, оказывающих наибольшее влияние на закупочную деятельность);
- регрессионный анализ (позволяет установить зависимости между различными показателями эффективности закупок и их значимость).

Каждый из рассмотренных методов обладает своими преимуществами и ограничениями. Наиболее применимыми методами для анализа эффективности закупочной деятельности территориальных органов ФСИН России являются комбинация регрессионного анализа и РСА. Регрессионный анализ позволяет выявить значимость отдельных показателей и их влияние на конечные результаты закупочной деятельности. Метод главных компонент, в свою очередь, упрощает анализ многомерных данных, выделяя ключевые факторы, что особенно полезно в условиях сложных закупочных процессов.

Таблица 2

Методы оценки значимости показателей

Метод	Краткое описание	Преимущества	Недостатки
Коэффициент корреляции Херста	Оценивает наличие долгосрочных зависимостей в данных	Позволяет выявлять устойчивые тренды	Требует больших объемов данных
Индекс фрактальной размерности	Оценивает сложность и самоподобие данных	Выявляет скрытые закономерности	Сложность интерпретации

Степень автокорреляции	Анализирует влияние прошлых значений на будущие	Простота вычислений, возможность прогнозирования	Ограниченная применимость к нелинейным процессам
ANOVA (анализ дисперсии)	Определяет статистически значимые различия между группами	Подходит для многомерного анализа	Требует нормальности распределения
Метод главных компонент (РСА)	Упрощает анализ многомерных данных	Позволяет выявить ключевые факторы	Потеря информации при уменьшении размерности
Регрессионный анализ	Устанавливает зависимости между переменными	Гибкость в применении	Чувствительность к выбросам

Применение этих методов в сочетании с анализом автокорреляции и фрактального анализа позволит создать комплексную систему оценки значимости показателей, минимизируя субъективность в принятии решений. Данный подход обеспечит повышение точности прогнозов и оптимизацию закупочных процедур. Соответственно для объективной оценки значимости показателей закупочной деятельности предложено использовать [2, 6, 9]:

- коэффициент корреляции Херста (характеризует предсказуемость временных рядов данных закупок) [19];
- индекс фрактальной размерности (отражает сложность структуры закупочных данных);
- степень автокорреляции данных (позволяет определить влияние предыдущих значений на будущие тенденции).

Таким образом, оценка значимости показателей эффективности закупочной деятельности территориальных органов ФСИН России требует последовательного и структурированного подхода и предполагает учет не только количественные данные связанные с анализом хаотичности, нормативно-правовыми изменениями, ценовыми колебаниями, сезонностью и ограниченными бюджетными ресурсами, но и фактора обратной связи при осуществлении интегральной оценки. Разработанный алгоритм оценки значимости показателей эффективности закупочной деятельности территориальных органов ФСИН России учитывает необходимость постоянного обновления данных, их верификации и последующего формирования выводов для оптимизации закупочной деятельности (рис. 3).

Сбор, подготовка данных и анализ хаотичности представляют собой первый ключевой этап алгоритма. Он начинается с определения временного диапазона (обычно 3-5 лет) для выявления долгосрочных тенденций. В качестве источников используются данные из Единой информационной системы закупок, ведомственных отчетов ФСИН, контрактных служб и макроэкономических исследований. Очистка данных предполагает исключение аномальных значений, дублированных контрактов и ошибок в регистрации. Затем применяются методы анализа хаотичности, такие как Ляпуновские показатели для выявления чувствительности к начальному состоянию, метод BDS для тестирования нелинейных зависимостей и метод Грассбергера-Прокаччия для определения размерности системы [17].

Определение ключевых факторов влияния на закупочную деятельность проводится на основе статистических методов и экспертных оценок. Выделяются наиболее значимые показатели, такие как количество участников тендера, доля конкурентных процедур, средняя экономия бюджетных средств, процент расторгнутых контрактов и средний срок исполнения обязательств. РСА и кластерный анализ позволяют ранжировать факторы по их степени влияния [5, 12].

Особое внимание уделяется анализу взаимодействий. Например, как количество участников влияет на конечную стоимость. Или, как сроки поставки зависят от уровня конкуренции, а также каким образом корректность конкурсной документации связана с частотой обжалований.

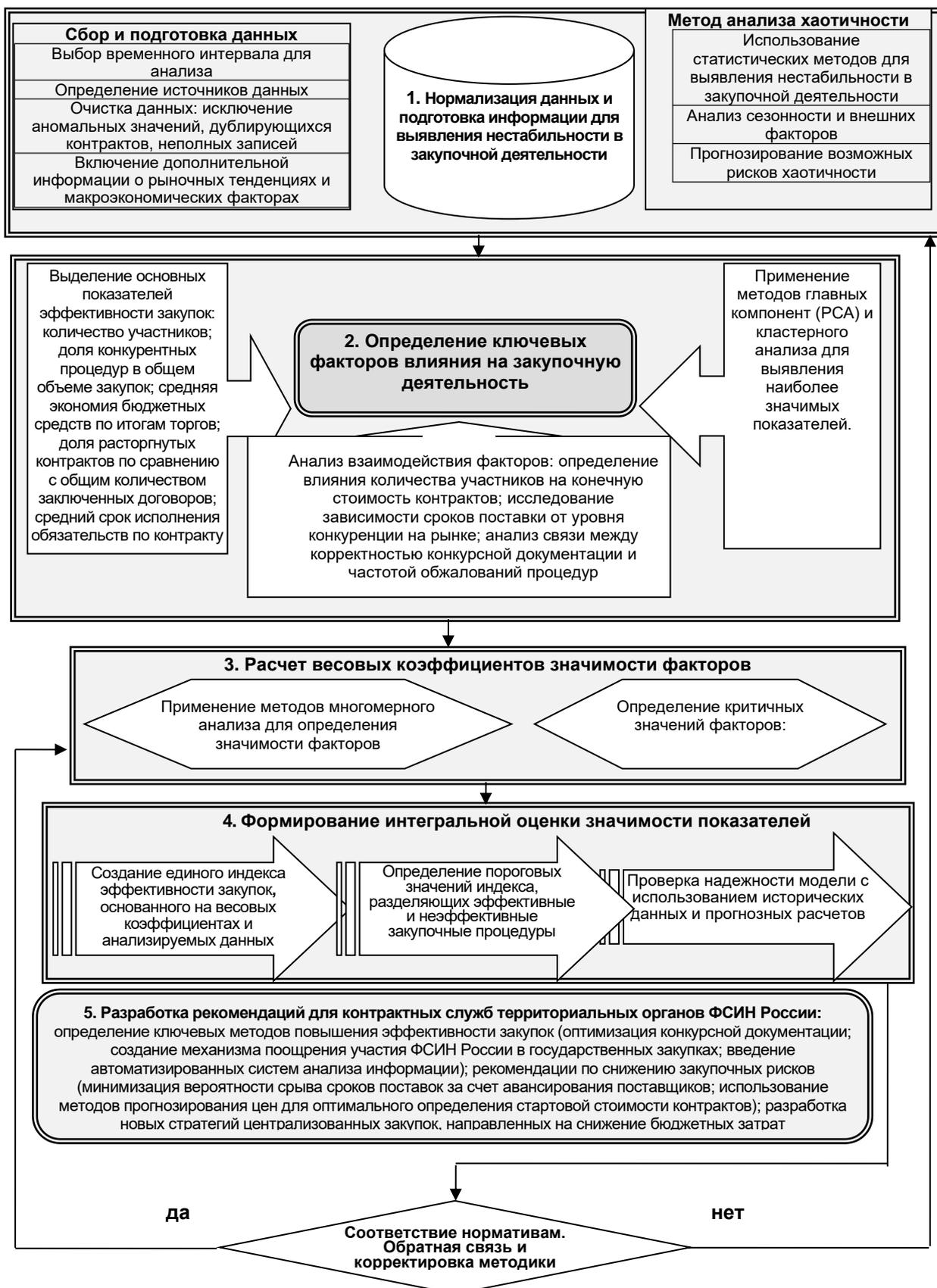


Рис. 3. Алгоритм методического подхода к оценке значимости показателей эффективности закупок товаров, работ, услуг территориальными органами ФСИН России на основе анализа хаотичности в данных

Расчет весовых коэффициентов значимости факторов представляет собой следующий этап алгоритма. Здесь используются многомерные методы анализа, включая корреляционный и регрессионный анализ, а также метод парных сравнений для определения относительной значимости факторов.

Определяются критичные значения показателей, например, если количество участников тендера опускается ниже трех, это может привести к удорожанию закупки на 15-20%. Аналогичным образом, рост сроков исполнения контракта более чем на 30% повышает риск его неисполнения. Таким образом, формируется система весов, определяющая вклад каждого фактора в эффективность закупочной деятельности [14, 20, 21].

Формирование интегральной оценки значимости показателей осуществляется на основе разработанных весовых коэффициентов. Создается единый индекс эффективности закупок, который позволяет классифицировать процедуры как эффективные или неэффективные. Определяются пороговые значения индекса, проводятся тестовые расчеты на исторических данных. Проверка надежности модели включает анализ прогнозных значений и сопоставление их с фактическими результатами.

Обратная связь и корректировка методики являются важным элементом динамической системы оценки. Включение новых данных о закупках и пересчет весовых коэффициентов позволяет поддерживать актуальность методики. При этом оценивается, какие факторы продолжают оказывать влияние, а какие теряют значимость. Анализируются отклонения прогнозных значений от фактических результатов, выявляются причины расхождений, после чего вносятся корректировки в алгоритм.

Разработка рекомендаций для контрактных служб территориальных органов ФСИН завершает алгоритм. На основе полученных данных формулируются рекомендации по повышению эффективности закупок. Это может включать оптимизацию конкурсной документации, повышение уровня конкуренции за счет привлечения малого и среднего бизнеса, а также внедрение автоматизированных систем анализа предложений. В части минимизации закупочных рисков предлагается разработка стратегий по авансированию поставщиков, прогнозированию цен и переходу к централизованным закупкам для сокращения бюджетных расходов.

Таким образом, современные процессы государственных закупок характеризуются высокой сложностью и множеством факторов, влияющих на их результативность. В условиях динамичного изменения нормативно-правовой базы, рыночных колебаний и административных решений анализ данных, связанных с закупочной деятельностью, становится крайне затруднительным. Одним из методов, позволяющих выявить скрытые закономерности и минимизировать неопределенность, является анализ хаотичности данных. Разработанный подход базируется на структурированном анализе данных, использовании методов хаотического анализа, корреляционного и регрессионного анализа, а также динамической корректировке весовых коэффициентов с учетом новых данных. Введение механизма обратной связи позволяет оперативно реагировать на изменения нормативно-правовой базы, экономической среды и динамики рыночных цен. Использование интегральной оценки на основе взвешенных коэффициентов позволяет не только анализировать текущее положение дел, но и прогнозировать результаты закупочных процедур. Реализация предложенной методики в практике территориальных органов ФСИН России может привести к существенному улучшению прозрачности закупочной системы, снижению финансовых потерь и сокращению времени на принятие управленческих решений. Кроме того, данная методика способствует снижению рисков, связанных с неэффективным распределением бюджетных средств, а также позволяет повысить качество товаров, работ и услуг, поставляемых в рамках государственных контрактов.

Литература

1. Федеральный закон от 5 апреля 2013 г. № 44-ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд» (с изм. от 25.12.2023 № 625-ФЗ) // СПС «КонсультантПлюс».
2. Ковалева К.А., Кумратова А.М., Чикатуева Л.А., Василенко И.И. Адаптация математических методов и моделей фрактального анализа к исследованию агрегированных экономических временных рядов данных страховой компании // Современная экономика: проблемы и решения. 2020. № 11(131). С. 45-54.
3. Астафьева Н.М. Вейвлет-анализ: основы теории и примеры применения // Успехи физических наук. 1996. Т. 166, № 11. С. 1145.
4. Базилевский М.П. Мультипликативный критерий детерминации-автокорреляции в регрессионном анализе // Continuum. Математика. Информатика. Образование. 2018. № 2(10). С. 23-28.
5. Беляев И.И., Ларионов А.В., Сильвестров С.Н. Оценка состояния экономической безопасности России на примере показателя уровня безработицы: метод фрактального анализа // Проблемы прогнозирования. 2021. № 2(185). С. 34-42.
6. Гарафутдинов Р.В., Куваев В.А. Сравнение двух методов фрактального анализа финансовых временных рядов // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Социально-экономические науки. 2021. № 1. С. 182-193.
7. Гусарова Л.В., Шаститко Д.А. Разработка методики интегральной оценки эффективности закупок в государственном аудите // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2024. № 7 (часть 1). С. 64-68.
8. Единая информационная система. URL: <https://zakupki.gov.ru/> (дата обращения: 12.01.2025).
9. Попов М.Е., Попов А.М., Чеберкус А.Е. Анализ номенклатуры обрабатываемых деталей методами кластерного и фрактального анализа // Аэрокосмическая техника, высокие технологии и инновации. 2016. Т. 1. С. 63-67.
10. Перов В.А., Шибанова А.А. Экономическая эффективность контрактной системы в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных нужд // Вестник Московской академии Следственного комитета Российской Федерации. 2022. № 1. С. 133-139.
11. Шкилева Н.Л., Репринцева Е.В., Беляев С.А., Белова Т.В. Оценка показателей закупочной деятельности в рамках Единой информационной системы в сфере закупок // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2024. № 5-1. С. 159-166.
12. Сергеева С.А., Конопыхин А.А. Технологии искусственного интеллекта в решении стратегических задач закупочной деятельности // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2024. Т. 14, № 6-1. С. 504-510.
13. Козин М.Н. К вопросу о формировании критериев оценки эффективности осуществления закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд // Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. 2023. № 1. С. 189-196.
14. Крамин Т.В., Григорьев Р.А., Крамин М.В. К вопросу об оценке экономической эффективности госзакупок в России // Актуальные проблемы экономики и права. 2017. Т. 11, № 4. С. 96-114.
15. Лоскутов А.Ю., Козлов А.А., Хаханов Ю.М. Энтропия и прогноз временных рядов в теории динамических систем // Известия высших учебных заведений. Прикладная нелинейная динамика. 2009. Т. 17. № 4. С. 98-113.
16. Муллер Н.В., Младова Т.А. Комплексный анализ временных рядов с помощью фрактального и вейвлет-анализа // Ученые записки Комсомольского-на-Амуре государственного технического университета. 2020. № 7(47). С. 20-25.
17. Носовский А.М., Сидоренко Л.А. Метод Грассбергера-Прокаччия для определения фрактальных показателей морфологических структуры // Научное обозрение. Биологические науки. 2016. № 6. С. 48-52.

18. Жданов А.А., Устюжанин А.Е. Возможности использования технологии детерминированного хаоса в системах автономного адаптивного управления // Труды Института системного программирования РАН. 2001. Т. 2. С. 141-180.
19. Сидоренко Ю. Особенности оценки показателя Херста при проведении фрактального анализа рыночных факторов риска // Банковский вестник. 2021. № 5(694). С. 3-9.
20. Шаститко Д.А. Оценка эффективности расходов в сфере государственных закупок // Экономика и управление: проблемы, решения. 2023. № 5 (137). С. 175-182.
21. Фарзалибейли А.С. Государственные закупки. Анализ эффективности и возможности совершенствования // Инновации. Наука. Образование. 2021. № 35. С. 1115-1123.

References

1. Federal Law No. 44-FZ of April 5, 2013 "On the Contract System in the Field of Procurement of Goods, Works, and Services for State and Municipal Needs" (as amended, dated 12/25/2023 No. 625-FZ) // SPS "ConsultantPlus".
2. Kovaleva K.A., Kumratova A.M., Chikatueva L.A., Vasilenko I.I. Adaptation of mathematical methods and models of fractal analysis to the study of aggregated economic time series of insurance company data // Modern economics: problems and solutions. 2020. No. 11(131). pp. 45-54.
3. Astafieva N.M. Wavelet analysis: fundamentals of theory and application examples // Successes of Physical Sciences. 1996. T. 166, No. 11. P. 1145.
4. Bazilevsky M.P. Multiplicative criterion of determination-autocorrelation in regression analysis // Continuum. Mathematics. Computer science. Education. 2018. No. 2(10). pp. 23-28.
5. Belyaev I.I., Larionov A.V., Silvestrov S.N. Assessment of the state of economic security in Russia using the example of the unemployment rate indicator: a method of fractal analysis // Problems of forecasting. 2021. No. 2(185). pp. 34-42.
6. Garafutdinov R.V., Kuvaev V.A. Comparison of two methods of fractal analysis of financial time series // Bulletin of Perm National Research Polytechnic University. Socio-economic sciences. 2021. No. 1. pp. 182-193.
7. Gusarova L.V., Shastitko D.A. Development of a methodology for integrated evaluation of procurement efficiency in state audit // Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law. 2024. No. 7 (part 1). pp. 64-68.
8. Unified Information System. URL: <https://zakupki.gov.ru/> (date of access: 12.01.2025).
9. Popov M.E., Popov A.M., Cheberkus A.E. Analysis of the nomenclature of processed parts by methods of cluster and fractal analysis // Aerospace engineering, high technologies and innovations. 2016. Vol. 1. pp. 63-67.
10. Perov V.A., Shibanova A.A. Economic efficiency of the contract system in the field of procurement of goods, works, and services for public needs // Bulletin of the Moscow Academy of the Investigative Committee of the Russian Federation. 2022. No. 1. pp. 133-139.
11. Shkileva N.L., Reprintseva E.V., Belyaev S.A., Belova T.V. Evaluation of procurement performance indicators within the Unified Information system in the field of procurement // Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law. 2024. No. 5-1. pp. 159-166.
12. Sergeeva S.A., Konopykhin A.A. Artificial intelligence technologies in solving strategic procurement tasks // Economics: yesterday, today, tomorrow. 2024. Vol. 14, No. 6-1. pp. 504-510.
13. Kozin M.N. On the formation of criteria for evaluating the effectiveness of procurement of goods, works, and services to meet state and municipal needs // Competitiveness in the global world: economics, science, and technology. 2023. No. 1. pp. 189-196.
14. Kramin T.V., Grigoriev R.A., Kramin M.V. On the issue of assessing the economic efficiency of public procurement in Russia // Actual problems of economics and law. 2017. Vol. 11, No. 4. pp. 96-114.
15. Loskutov A.Yu., Kozlov A.A., Khakhanov Yu.M. Entropy and time series prediction in the theory of dynamical systems // News of higher educational institutions. Applied nonlinear dynamics. 2009. Vol. 17. No. 4. pp. 98-113.
16. Muller N.V., Mladova T.A. Complex time series analysis using fractal and wavelet analysis // Scientific Notes of Komsomolsk-on-Amur State Technical University. 2020. No. 7(47). pp. 20-25.

-
17. Nosovsky A.M., Sidorenko L.A. The Grassberger-Procaccia method for determining fractal parameters of morphological structure // Scientific review. Biological sciences. 2016. No. 6. pp. 48-52.
 18. Zhdanov A.A., Ustyuzhanin A.E. Possibilities of using deterministic chaos technology in autonomous adaptive control systems // Proceedings of the Institute of System Programming of the Russian Academy of Sciences. 2001. Vol. 2. pp. 141-180.
 19. Sidorenko Yu. Features of the evaluation of the Hurst index during the fractal analysis of market risk factors // Banking Bulletin. 2021. No. 5(694). pp. 3-9.
 20. Shastitko D.A. Cost effectiveness assessment in the field of public procurement // Economics and management: problems, solutions. 2023. No. 5 (137). pp. 175-182.
 21. Farzalibeyli A.S. Public procurement. Efficiency analysis and improvement opportunities // Innovation. Science. Education. 2021. No. 35. pp. 1115-1123.

Об авторе

Козин Михаил Николаевич, доктор экономических наук, профессор, главный научный сотрудник, Федеральное казенное учреждение «Научно-исследовательский институт Федеральной службы исполнения наказаний Российской Федерации» (НИИ ФСИН), г. Москва.

About author

Kozin Mikhail Nikolaevich, Doctor of Economics, Professor, Chief Researcher, Federal State Institution "Research Institute of the Federal Penitentiary Service of the Russian Federation" (Research Institute of the Federal Penitentiary Service of the Russian Federation), Moscow.