

Научная статья
УДК 330
EDN IAOQIF



Обоснование целесообразности и эффективности применения функционально-стоимостного анализа в бизнес-процессах предприятий недропользования

Виктор Макарович Заернюк¹, Елена Михайловна Крюкова²

¹Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе, Москва, Россия, zvm4651@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3669-0907>

²Российский государственный социальный университет, Москва, Россия, Lena-Krukova@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3734-7206>

Аннотация

Введение. Предприятия недропользования функционируют в условиях высокой рыночной волатильности, технологической сложности и усиления экологического регулирования, что обуславливает необходимость поиска эффективных инструментов управления производственными процессами. В этих условиях особую значимость приобретает рационализация затрат при сохранении операционной устойчивости.

Цель. Обоснование эффективности функционально-стоимостного анализа как метода структурной оптимизации бизнес-процессов в горнодобывающей промышленности.

Методы. В работе использованы системный анализ, функциональная декомпозиция, стоимостное моделирование и сравнительный анализ. Оценка эффективности функционально-стоимостного анализа основана на эмпирических данных российских предприятий недропользования, включая кейсы из угольной, золотодобывающей и рудной промышленности.

Результаты. Анализ показал, что применение функционально-стоимостного анализа позволяет выявить скрытые резервы за счёт перераспределения ресурсов между основными и вспомогательными функциями, а также за счёт устранения избыточных и дублирующих операций. Практическая реализация метода на отдельных предприятиях подтвердила возможность снижения удельных операционных затрат на 10–35 % в зависимости от объекта анализа.

Выводы. Последовательное внедрение функционально-стоимостного анализа способствует не только сокращению издержек, но и трансформации управленческой культуры – от реагирования на текущие проблемы к системному поиску эффективности и непрерывному совершенствованию. Полученные результаты имеют практическую ценность для руководства и специалистов горнодобывающих предприятий при разработке программ оптимизации, повышения производительности и формирования стратегий ресурсосбережения.

Ключевые слова: функционально-стоимостной анализ, бизнес-процессы, недропользование, оптимизация затрат, эффективность, горнодобывающая промышленность, управление издержками, модернизация, управленческие функции

Для цитирования: Заернюк В. М., Крюкова Е. М. Обоснование целесообразности и эффективности применения функционально-стоимостного анализа в бизнес-процессах предприятий недропользования // Государственное и муниципальное управление. Ученые записки. 2025. № 4. С. 130–138. EDN IAOQIF

Original article

Substantiation of the expediency and effectiveness of functional cost analysis in the business processes of subsurface use enterprises

Viktor M. Zaernyuk¹, Elena M. Kryukova²

¹Sergo Ordzhonikidze Russian State Geological Exploration University, Moscow, Russia, zvm4651@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3669-0907>

²Russian State Social University, Moscow, Russia, Lena-Krukova@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3734-7206>

Abstract

Introduction. Subsurface use enterprises operate in conditions of high market volatility, technological complexity and increased environmental regulation, which necessitates the search for effective tools for managing production processes. In these circumstances, cost rationalization becomes particularly important while maintaining operational sustainability.

Purpose. To substantiate the effectiveness of functional cost analysis (FSA) as a method of structural optimization of business processes in the mining industry.

Methods. The work uses system analysis, functional decomposition, cost modeling and comparative analysis. The assessment of the effectiveness of the FSA is based on empirical data from Russian subsurface use enterprises, including cases from the coal, gold mining and ore industries.

Results. The analysis showed that the use of the FSA makes it possible to identify hidden reserves by redistributing resources between the main and auxiliary functions, as well as by eliminating redundant and duplicative operations. The practical implementation of the method at individual enterprises has confirmed the possibility of reducing unit operating costs by 10-35%, depending on the object of analysis.

Conclusions. Consistent implementation of the FSA contributes not only to cost reduction, but also to the transformation of the management culture – from responding to current problems to a systematic search for efficiency and continuous improvement. The results obtained have practical value for the management and specialists of mining enterprises in the development of optimization programs, productivity improvement and formation of resource conservation strategies.

Keywords: functional and cost analysis, business processes, subsurface use, cost optimization, efficiency, mining industry, cost management, modernization, management functions

For citation: Zaernyuk V. M., Kryukova E. M. Substantiation of the expediency and effectiveness of functional cost analysis in the business processes of subsurface use enterprises. *State and Municipal Management. Scholar Notes.* 2025;(4):130–138. (In Russ.). EDN IAOQIF

Введение

Добывающая промышленность сохраняет стратегическое значение для экономики ряда стран, включая Российскую Федерацию, где её вклад в валовой внутренний продукт и экспортные поступления остаётся существенным. Вместе с тем отрасль сталкивается с комплексом структурных и внешних вызовов: истощением запасов с благоприятными горно-геологическими условиями, ростом энергетических и эксплуатационных затрат, необходимостью масштабной модернизации технического парка, ужесточением экологических норм и высокой волатильностью конъюнктуры сырьевых рынков. В подобной ситуации оптимизация бизнес-процессов трансформируется из тактической задачи в элемент стратегической устойчивости предприятий недропользования.

Одним из инструментов, способных обеспечить системное повышение эффективности, выступает функционально-стоимостной анализ (ФСА) – метод, ориентированный на рационализацию затрат через оценку и перераспределение функциональной нагрузки между элементами процесса. Его основное преимущество заключается в переходе от учёта затрат по статьям к анализу их соответствия потребительской ценности. Хотя ФСА активно применяется в машиностроении, строительстве и других обрабатывающих секторах, его использование в горнодобывающей отрасли остаётся фрагментарным и преимущественно экспериментальным. Это определяет актуальность исследования, направленного на обоснование целесообразности и эффективности внедрения ФСА в производственные цепочки предприятий недропользования.

Теоретические основы

Анализ научных публикаций свидетельствует о значительной концентрации исследований ФСА в сферах, далёких от специфики добычи полезных ископаемых. Так, в работе Бурганова Р. А. и Колобыниной О. А. [1] метод рассматривается применительно к финансово-экономическому подразделению, где проводится декомпозиция управленческих функций и строится функциональная модель внутреннего управления. Авторы приходят к выводу о возможности оптимизации кадровых и финансовых ресурсов. Однако сфера анализа ограничена административной инфраструктурой, что не затрагивает производственные процессы добычи, транспортировки и первичной переработки – ключевые звенья цепочки создания стоимости в горнодобывающей отрасли.

Исследование Гиссина В. И. и Механцевой К. Ф. [2] фокусируется на повышении надёжности матриц для холодновысадочных автоматов посредством интеграции ФСА в систему менеджмента качества. При детальном описании этапов анализа и алгоритма реализации, объект исследования – единичное производство в машиностроении – принципиально отличается от непрерывных, массовых и высокорисковых процессов, характерных для карьеров и шахт. Вследствие этого полученные выводы не транслируются на условия горнодобывающих предприятий.

Карлин Е. П. и Тарасов А. Н. [3] предпринимают попытку адаптации ФСА к нефтегазодобывающему сектору, предлагая систему критериев оценки процессов: эффективность, результативность, производительность, длительность и адаптивность. Авторы детализируют расчёт коэффициента затрат для подпроцесса «Прогноз нефтегазоносности», что позволяет выявить направления ресурсосбережения. Тем не менее, исследование носит преимущественно концептуальный характер, а практическая реализация метода в операционной деятельности не раскрыта. Кроме того, основное внимание уделено геологоразведочным работам, тогда как процессы добычи, обогащения и логистики остаются вне зоны анализа.

Склярова О. А. [4] рассматривает ФСА как инструмент повышения конкурентоспособности и рентабельности предприятий в условиях российской экономики. Подчёркивается потенциал метода в снижении издержек без ущерба для качества и интересов потребителей. Однако анализ носит обобщающий и описательный характер, а отсутствие отраслевой специфики и методик расчёта не позволяет использовать результаты для практического внедрения в ресурсо- и капиталоемких секторах.

Таким образом, в существующей научной литературе выявляются системные пробелы:

- доминирование исследований, ориентированных на непроизводственные подразделения или единичные изделия, что не соответствует масштабу и сложности процессов в недропользовании;
- отсутствие разработанных подходов к адаптации ФСА для технологических цепочек добычи, включая вскрышу, выемку, транспортировку и обогащение;
- недостаточная проработка методик оценки функций в условиях геологической неопределённости, высокой материалоемкости и переменной производительности;
- дефицит эмпирических кейсов с измеримыми результатами внедрения ФСА на российских горнодобывающих предприятиях;
- слабая интеграция ФСА с цифровыми системами управления производством (MES, ERP), что снижает потенциал автоматизации и масштабируемости анализа.

Указанные ограничения подтверждают научную новизну и практическую значимость настоящего исследования, целью которого является разработка и обоснование методики применения функционально-стоимостного анализа как системного инструмента повышения эффективности бизнес-процессов в условиях предприятий недропользования.

Результаты и обсуждение

Функционально-стоимостной анализ представляет собой методологически выстроенный подход к оценке соответствия между функциональным назначением объекта и затратами, необходимыми для его реализации. Метод был разработан в 1940-е гг. инженером Л. Д. Майлзом в США в контексте военной промышленности, где возникла потребность в замене дефицитных компонентов на альтернативные материалы без снижения их функциональной эффективности. Изначально ориентированный на решение тактических задач рационализации, ФСА постепенно трансформировался в универсальный инструмент управления стоимостью, получивший распространение в машиностроении, строительстве, производственных и сервисных отраслях. Его концептуальная основа заключается в переходе от анализа объекта как физической сущности к рассмотрению совокупности выполняемых им функций, при этом акцент делается на соотношении потребительской ценности и ресурсных затрат [5–6].

Функция в рамках ФСА интерпретируется как конкретное назначение элемента или процесса, выраженное в глагольной форме: например, «осуществлять транспортировку руды» или «обеспечить устойчивость бурового оборудования». В зависимости от вклада в конечный результат функции подразделяются на основные – непосредственно формирующие полезный эффект – и вспомогательные, выполняющие поддерживающую роль, но не создающие добавленной стоимости. Такое разделение позволяет дифференцированно подходить к оценке значимости отдельных операций и выявлять избыточные или дублирующие действия.

Метод предполагает декомпозицию объекта анализа – будь то производственный процесс, единица оборудования или система управления – на совокупность функций. На следующем этапе каждой функции сопоставляются фактические затраты, что позволяет выявить диспропорции в распределении ресурсов. Например, может быть установлено, что значительная доля издержек приходится на функцию с минимальной ценностью для конечного результата, в то время как критически важные операции оказываются недофинансированными. Целевой показатель ФСА – коэффициент ценности, определяемый как отношение функциональной полезности к затратам – служит ориентиром для поиска оптимизационных решений [7].

Достижение повышения коэффициента ценности предполагает генерацию альтернативных способов выполнения функций: упрощение технологических цепочек, замена устаревших решений, исключение избыточных операций или объединение процессов. Реализация ФСА требует междисциплинарного взаимодействия: в состав аналитической группы включаются представители технологических, инженерных, экономических и логистических подразделений. Такой подход способствует комплексному пониманию процессов и способствует выработке инновационных решений, выходящих за рамки узкоспециализированного мышления.

Процедура ФСА реализуется поэтапно, в соответствии с устоявшейся методологией, этапы которой представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Этапы методологии ФСА и их содержание

Table 1 – The stages of the FSA methodology and their content

Этап	Основное содержание	Продолжительность (в среднем)	Участники
Подготовительный	Формирование цели, выбор объекта, создание команды	1–2 недели	Руководитель проекта, специалисты
Информационный	Сбор данных о процессах, затратах, технологиях	2–3 недели	Инженеры, экономисты, ИТ-специалисты
Функциональный анализ	Декомпозиция на функции, классификация	1–2 недели	Аналитики, технологи
Стоимостная оценка	Распределение затрат по функциям	1–2 недели	Бухгалтеры, финансисты
Генерация идей	Мозговой штурм, поиск альтернатив	3–5 дней	Междисциплинарная команда
Оценка и отбор решений	Ранжирование предложений, расчёт эффекта	1 неделя	Руководство, эксперты
Внедрение и контроль	Реализация, мониторинг, корректировка	1–6 месяцев	Все уровни управления

Источник: составлено авторами на основе [5]

Этапы методологии, описанные в табл. 1 отражают последовательность, при которой сначала формируется понимание объекта анализа, затем проводится его функциональная и стоимостная оценка, после чего разрабатываются и внедряются улучшения. Эффективность ФСА напрямую зависит не только от квалификации участников, но и от готовности организационной структуры к изменениям, поскольку предлагаемые решения часто затрагивают устоявшиеся регламенты и распределение ресурсов. В условиях промышленного производства, особенно в ресурсо- и капиталоемких отраслях, таких как недропользование, ФСА трансформируется из тактического инструмента рационализации в стратегический механизм повышения общей эффективности, устойчивости и конкурентоспособности.

Предприятия недропользования функционируют в условиях высокой технологической и экономической сложности, обусловленной спецификой добычи природных ресурсов. Процесс извлечения сырья характеризуется продолжительными циклами, значительным потреблением материальных, энергетических и трудовых ресурсов, а также повышенными требованиями к промышленной безопасности и экологическому сопровождению. Эти факторы формируют уникальную структуру бизнес-процессов, отличающуюся от моделей в обрабатывающих отраслях.

Цепочка создания стоимости включает геологоразведку, проектирование, вскрышу, добычу, первичную переработку, транспортировку, реализацию и завершающие этапы – ликвидацию объектов и рекультивацию земель. Каждый этап подвержен влиянию геотехнических условий, климата, инфраструктурной доступности и конъюнктуры сырьевых рынков, что повышает неопределённость и снижает гибкость управления. Низкая степень автоматизации и циклический характер операций дополнительно затрудняют стандартизацию и контроль процессов.

Особое место в структуре издержек занимают материальные и энергетические расходы, на долю которых приходится 60–70 % операционных затрат. Сюда входят топливо, электроэнергия, запасные части, содержание горнотранспортного оборудования и логистика. Такая структура делает предприятия уязвимыми к колебаниям цен на энергоносители, особенно в условиях удалённого расположения месторождений. Дополнительные риски связаны с ограниченной ремонтной базой и зависимостью от поставок в сложных климатических зонах.

Значительную нагрузку создают вспомогательные и обеспечивающие функции: техническое обслуживание, ремонт, экологический мониторинг, охрана труда и административная поддержка. Эти процессы, не формируя прямой добавленной стоимости, требуют существенных ресурсных вложений. Часто они организованы децентрализованно, содержат дублирование или реализуются по устаревшим регламентам, что указывает на наличие резервов повышения эффективности.

Характерной чертой отрасли является инерционность управленческих решений. Высокая капиталоемкость и длительные сроки окупаемости инвестиций способствуют консервативному подходу к технологическим изменениям. Однако в последние годы наблюдается рост интереса к цифровизации: внедряются ERP-системы, платформы анализа данных, системы диспетчерского контроля и IoT-решения. Эти технологии создают предпосылки для более точного учёта и управления процессами.

Несмотря на прогресс, интеграция информационных потоков и детализация затрат по функциям остаются слабо развитыми. Отсутствие прозрачности в распределении издержек затрудняет применение методов стоимостного анализа. В этом контексте функционально-стоимостной анализ приобретает особую значимость, поскольку позволяет оценить вклад каждой функции в конечный результат и выявить неэффективные или избыточные операции, даже если они укоренились в практике.

Таким образом, ресурсоёмкость, технологическая сложность и высокая доля вспомогательных функций создают условия, в которых ФСА может выступать не просто как инструмент сокращения затрат, а как основа для системной оптимизации и повышения устойчивости предприятий недропользования.

На российских предприятиях недропользования наблюдается расширение практики применения функционально-стоимостного анализа как инструмента системной оптимизации производственных процессов. В условиях роста операционных издержек, ужесточения экологических норм и необходимости модернизации устаревших производств ФСА демонстрирует свою эффективность не только как средство сокращения затрат, но и как механизм повышения технологической устойчивости, надёжности оборудования и общей рентабельности.

Объектами анализа могут выступать как ключевые технологические операции – добыча, транспортировка, обогащение, – так и вспомогательные процессы: техническое обслуживание, энергоснабжение, вентиляция. На угольном разрезе «Восточный» (Красноярский край) анализ транспортировки вскрышных пород выявил значительные простои автосамосвалов, обусловленные несогласованностью графиков с экскаваторами. Функция «обеспечить доставку породы к отвалу» оценивалась как критически важная, однако её реализация сопровождалась высокими затратами на топливо и износ техники. По результатам анализа внедрена система GPS-мониторинга и программное обеспечение диспетчерского управления, что позволило сократить простои на 40 % и снизить удельные затраты на транспортировку на 18 %¹.

¹ Разрез Восточный (Кольванское месторождение): Новостная лента [Электронный ресурс]: Информационный портал ТЭК - URL: <https://www.in-power.ru/places/obekty-na-karte/dobycha-uglja-okved-2-05/999-razrez-vostochnyi.html?ysclid=mejsh9ocsy6865176405> (Дата обращения: 10.08.2025).

В золотодобывающей отрасли на комбинате «Селигдар» (Республика Саха) ФСА был применён к процессу гравитационного обогащения. Выявлено, что устаревшее оборудование характеризуется высоким энергопотреблением и водопотреблением при низкой эффективности извлечения. После функциональной декомпозиции и стоимостной оценки принято решение о его замене на центробежные концентраторы. Это привело к снижению энергозатрат на 25 % и росту извлечения золота на 12 %, что напрямую повысило экономическую отдачу от переработки¹.

Особую значимость ФСА имеет при оптимизации вспомогательных процессов, традиционно слабо отражаемых в управленческом учёте. Так, на Лебединском ГОКе, входящем в компанию Металлоинвест, анализ системы технического обслуживания дробилок показал, что плановые ремонты проводились без учёта фактического технического состояния. Функция «обеспечить надёжность дробления» оказалась перерасходной по затратам. Переход к обслуживанию по состоянию с использованием диагностических датчиков сократил расходы на 30 % и повысил коэффициент использования оборудования², на «Ноябрьскнефть» оптимизация электроснабжения насосных станций снизила энергопотребление на 22 %³.

Аналогичные результаты получены в других секторах: на руднике «Интернациональный» модернизация вентиляции подземных выработок позволила сократить энергозатраты на 35 % при сохранении нормативов безопасности⁴.

Результаты внедрения ФСА обобщены в табл. 2.

Таблица 2 – Эффект от внедрения ФСА на предприятиях недропользования (по результатам пилотных проектов)

Table 2 – The effect of the introduction of FSA at subsurface use enterprises (based on the results of pilot projects)

Предприятие	Объект анализа	Сфера оптимизации	Снижение затрат, %	Повышение производительности, %	Срок окупаемости, мес.
Угольный разрез «Восточный» (Красноярский край)	Транспортировка вскрыши	Логистика и диспетчеризация	18	22	6
Золоторудный комбинат ПАО «Селигдар» (Республика Саха)	Гравитационное обогащение	Технологический процесс	25	12	10
Лебединский ГОК (Белгородская область)	Техническое обслуживание дробилок	ТОиР	30	15	8
Газпромнефть-Ноябрьскнефтегаз (АО Ямало-Ненецкий)	Электроснабжение насосных станций	Энергоэффективность	22	-	14
Рудник «Интернациональный» (Республика Саха)	Вентиляция подземных выработок	Энергопотребление и безопасность	35	10	12

Источник: составлено авторами на основе отчётных данных предприятий и материалов по проектам оптимизации, 2021–2023 гг.

¹ ПАО «Селигдар». Годовой отчет за 2023 г. [Электронный ресурс]: - URL: https://seligdar.ru/upload/investors/results-and-reports/Seligdar_2023_Annual_Report_rus.pdf (Дата обращения: 10.08.2025).

² Металлоинвест: Высокие цели - реальные дела. Годовой отчет за 2021 г. [Электронный ресурс]: - URL: https://www.metalloinvest.com/upload/iblock/919/metalloinvest_go_-17.05-1.pdf (Дата обращения: 10.08.2025)

³ Газпромнефть Ноябрьскнефтегаз: Энергопотребление и энергоэффективность [Электронный ресурс]: - URL: <https://nng.gazprom-neft.ru/social/ekology/energopotreblenie-i-energoeffektivnost/> (Дата обращения: 10.08.2025).

⁴ Фаткулин Р., Ерёмин А. Добывать алмазы на руднике «Интернациональный» будут эффективнее // Алмазный край [Электронный ресурс]: - URL: <https://almaz-media.tv/syuzhetyi/mirnyy/26319-dobyvat-almaz-na-rudnike-internacionalnyj-budut-jeffektivnee.html>

Практика показывает, что эффект от ФСА проявляется не только в снижении издержек, но и в росте производительности, энергоэффективности и улучшении условий эксплуатации. Наиболее успешные кейсы реализованы при поддержке руководства, вовлечении междисциплинарных команд и интеграции с цифровыми системами учёта и аналитики. Комбинирование ФСА с подходами бережливого производства (Lean), реинжинирингом процессов (BPR) и ERP-платформами усиливает его потенциал, позволяя автоматизировать сбор данных, повышать точность анализа и сокращать сроки принятия решений.

Таким образом, ФСА трансформируется из тактического инструмента в стратегический механизм рационализации всей цепочки создания стоимости – от добычи до реализации. Даже при ограниченном внедрении он обеспечивает значимые экономические и технологические результаты, подтверждая свою роль в повышении устойчивости и конкурентоспособности предприятий недропользования.

Функционально-стоимостной анализ обладает рядом значимых преимуществ, обусловленных его системной природой и соответствием специфике горнодобывающей отрасли. Ключевое достоинство метода заключается в переходе от традиционного учёта затрат по статьям к оценке функциональной значимости операций. Это позволяет выйти за рамки бухгалтерской отчётности и сосредоточиться на реальной ценности, создаваемой каждой функцией, что особенно актуально для предприятий недропользования, где значительная доля издержек приходится на вспомогательные и обеспечивающие процессы.

ФСА обеспечивает возможность идентификации скрытых резервов эффективности, которые остаются невидимыми при использовании стандартных методов анализа. Декомпозиция процессов на функции позволяет дифференцировать необходимые операции от избыточных, дублирующих или устаревших, что особенно важно в условиях технологической инерционности, характерной для отрасли. Такой подход способствует не только сокращению затрат, но и повышению рациональности производственных регламентов.

Метод способствует росту прозрачности бизнес-процессов, делая явными взаимосвязи между затратами, качеством и производительностью. Это усиливает обоснованность управленческих решений и позволяет более эффективно распределять ресурсы. Важным эффектом является стимулирование инновационного мышления: участники анализа вынуждены генерировать альтернативные способы выполнения функций, что может привести к внедрению новых технологий, перепроектированию логистических схем или оптимизации технических решений. При этом ФСА способствует усилению межфункционального взаимодействия, поскольку требует вовлечения специалистов из различных подразделений – горных инженеров, технологов, экономистов, экологов, – что формирует целостное понимание производственной цепочки.

Однако внедрение ФСА сопряжено с рядом объективных и субъективных барьеров. Прежде всего, метод предъявляет высокие требования к квалификации участников: необходимы глубокие знания технологических процессов, навыки функционального моделирования и умение интерпретировать стоимостные данные. В условиях дефицита квалифицированных кадров и слабой подготовки персонала это становится серьёзным ограничением.

Процедура анализа отличается высокой трудоёмкостью. Сбор и систематизация данных, декомпозиция функций, стоимостная оценка и разработка предложений по улучшению могут занимать от нескольких недель до нескольких месяцев, особенно при работе с крупными производственными системами. Это снижает привлекательность ФСА для компаний, ориентированных на краткосрочные финансовые показатели.

Не менее значимой проблемой является сопротивление изменениям со стороны персонала, особенно руководителей среднего звена и эксплуатационных подразделений, чьи регламенты могут быть пересмотрены в ходе анализа. Отсутствие поддержки со стороны высшего руководства существенно снижает вероятность успешной реализации инициатив.

Дополнительным ограничением выступает зависимость от качества информационного обеспечения. При слабой системе учёта затрат, отсутствии детализации по процессам или низкой степени автоматизации сбор и обработка данных затруднены, что снижает достоверность анализа.

Тем не менее, многие из указанных барьеров могут быть преодолены за счёт поэтапного внедрения, проведения пилотных проектов, вовлечения сотрудников и интеграции ФСА в систему управления эффективностью. В совокупности, несмотря на сложности, преимущества метода – в виде

роста рентабельности, снижения издержек и повышения конкурентоспособности – обосновывают его потенциал как стратегического инструмента для предприятий недропользования в условиях растущего внешнего давления.

Выводы

Функционально-стоимостной анализ выступает как один из эффективных инструментов повышения производственной эффективности в условиях высокой материало- и энергоёмкости, присущей предприятиям недропользования. Его методологическая основа позволяет не только выявлять резервы снижения операционных издержек, но и пересматривать распределение ресурсов с позиции функциональной значимости, что способствует росту ценности производственных процессов. В контексте ограниченности природных запасов, роста экологических требований и давления на рентабельность такой подход приобретает стратегическое значение.

Эмпирические данные свидетельствуют: даже при ограниченном масштабе внедрения ФСА удаётся достичь сокращения операционных затрат в диапазоне 10–30 %. Эти результаты подтверждаются практикой российских и международных горнодобывающих компаний. В долгосрочной перспективе последовательное применение метода способствует трансформации управленческой культуры – от реагирования на текущие издержки к системной оптимизации и постоянному поиску резервов. Такая ориентация на непрерывное улучшение становится ключевым фактором устойчивого развития и конкурентоспособности предприятий в динамичной рыночной среде.

Список источников

1. Бурганов Р. А. Колобынина О. А. Методика применения функционально-стоимостного анализа в деятельности финансово-экономического отдела предприятия // *Экономический анализ: теория и практика*. 2018. № 7(478). С. 1227–1239. EDN: XTUSOD. <https://doi.org/10.24891/ea.17.7.1227>
2. Гиссин В. И., Механцева К. Ф. Функционально-стоимостной анализ как метод повышения эффективности процессов // *Вестник Ростовского государственного экономического университета (РИНХ)*. 2019. № 4 (68). С. 156–162. EDN: HXCSBB
3. Карлина Е. П., Тарасова А. Н. Функционально-стоимостной анализ как метод повышения эффективности бизнес-процессов нефтегазовых компаний // *Вестник Астраханского государственного технического университета*. 2018. № 4 С. 36–44. <https://doi.org/10.24143/2073-5537-2018-4-36-44>
4. Склярова О. А. Генезис и условия применения функционально-стоимостного анализа // *Финансовые исследования*. 2019. № 4 (65) С. 210–221. EDN: IGVZMI
5. Мисаков В. С., Мисаков А. В. Последовательность и особенности проведения функционально-стоимостного анализа затрат. [Электронный ресурс]: *International scientific review*. 2016. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/posledovatelnost-i-osobennosti-provedeniya-funktsionalno-stoimostnogo-analiza-zatrat?ysclid=meim3n5j1t694910165> (Дата обращения: 10.08.2025)
6. Кузьмина О. Н., Корнеева Т. А., Шатунова Г. А. Функционально-стоимостной анализ в решении организационно-управленческих задач: теоретические основы и методика проведения: Монография. М.: НИЦ ИНФРА-М, 2022. 103 с. ISBN: 978-5-16-010867-4
7. Бурова О. А. Функционально-стоимостной анализ как преимущество в условиях конкурентной борьбы на рынке // *Молодой учёный*. 2016. № 6 (110). С. 404–407. EDN: LIYVMR.

References

1. Burganov R. A. Kolobynina O. A. Methodology for the application of functional cost analysis in the activities of the financial and economic department of the enterprise. *Economic analysis: theory and practice*. 2018;7(478):1227–1239. EDN: XTUSOD. (In Russ.) <https://doi.org/10.24891/ea.17.7.1227>
2. Gissin V. I., Mekhantseva K. F. Functional cost analysis as a method of increasing the efficiency of processes. *Bulletin of the Rostov State University of Economics* 2019;4(68):156–162. EDN: HXCSBB. (In Russ.)
3. Karlina E. P., Tarasova A. N. Functional cost analysis as a method of increasing the efficiency of business processes of oil and gas companies. *Vestnik of Astrakhan state technical university. Series: Economics*. 2018;4:36–44. DOI: 10.24143/2073-5537-2018-4-36-44. (In Russ.)
4. Sklyarova O. A. Genesis and conditions of application of functional cost analysis. *Financial research*. 2019;4(65):210–221. EDN: IGVZMI (In Russ.)

5. Misakov V. S., Misakov A.V. The sequence and features of functional cost analysis of costs. [Electronic resource]: *International scientific review*. 2016. Available from: <https://cyberleninka.ru/article/n/posledovatelnost-i-osobennosti-provedeniya-funkttsionalno-stoimostnogo-analiza-zatrat?ysclid=meim3n5j1t694910165> (Accessed 08/10/2025) (In Russ.)
6. Kuzmina O. N., Korneeva T. A., Shatunova G. A. *Functional cost analysis in solving organizational and managerial tasks: theoretical foundations and methods of conducting*: Monograph. Moscow: INFRA-M; 2017. 102 p. (In Russ.)
7. Burova O. A. Functional cost analysis as an advantage in competitive market conditions. *Young Scientist*. 2016;(6):404-407. EDN: LIYVMR. (In Russ.)

Информация об авторах

В. М. Заернюк – доктор экономических наук, член-корреспондент РАН, профессор кафедры экономики минерально-сырьевого комплекса, Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе.

Е. М. Крюкова – кандидат экономических наук, член Гильдии маркетологов России, член-корреспондент РАН, доцент, заведующий кафедрой журналистики, рекламы и социальных технологий, Российский государственный социальный университет.

Information about the authors

V. M. Zaernuk – Dr. Sci. (Econ.), Corresponding Member of the Russian Academy of Natural Sciences, Professor of the Department of Economics of the Mineral Resources Complex, Sergo Ordzhonikidze Russian State Geological Prospecting University.

E.M. Kryukova – Cand. Sci.(Econ.), Member of the Guild of Marketers of Russia, Corresponding Member of the Russian Academy of Natural Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Journalism, Advertising and Social Technologies, Russian State Social University.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article. The authors declare no conflicts.

Статья поступила в редакцию 09.10.2025; одобрена после рецензирования 17.11.2025; принята к публикации 18.11.2025.

The article was submitted 09.10.2025; approved after reviewing 17.11.2025; accepted for publication 18.11.2025.