**ФУНКЦИОНАЛЬНО-СТОИМОСТНОЙ АНАЛИЗ КАК МЕТОД ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ НЕФТЕГАЗОДОБЫВАЮЩИХ КОМПАНИЙ**

Выполнили: Камлюк Анастасия Андреевна, Нитиевская Елена Игоревна

Научный руководитель: Пузыревская Алла Александровна

Кафедра экономической теории и маркетинга.

Белорусский государственный технологический университет.

Минск, Беларусь.

**Аннотация**

Высокие темпы развития мировой экономики, нестабильная динамика спроса и цен на углеводородное сырьё на международном рынке вызывают необходимость поиска внутренних резервов оптимизации производственных затрат. Современным методом управления, направленным на решение данной задачи, является функционально-стоимостной анализ бизнес-процессов, позволяющий не только оценить стоимость бизнес-процесса, но и выявить приоритетные направления и подпроцессы, требующие рационализации.

Представлена история возникновения функционально-стоимостного анализа, приведены его содержательные характеристики. В качестве отличия функционально-стоимостного метода от других способов экономического анализа обозначен системный, комплексный подход к рассматриваемому объекту. Отмечено, что комплексного исследования по выявлению резервов повышения эффективности нефтегазовых компаний на основе функционально-стоимостного анализа ранее не осуществлялось, чем обусловлена необходимость в проведении более детального изучения вопроса.

Рассмотрены этапы последовательной реализации метода функционально-стоимостного анализа. Алгоритм функционально-стоимостного анализа применительно к нефтегазодобывающей компании рассмотрен на примере бизнес-процесса «Геологоразведочные работы», в результате чего построена его функциональная модель. Указаны критерии оценки бизнес-процессов для нефтегазодобывающих компаний: эффективность, результативность, стоимость процесса, производительность, длительность, адаптируемость.

Представлена функционально-стоимостная диаграмма коэффициентов затрат по функциям (подпроцессам). Детализация расчётов коэффициента затрат на функциюподпроцесс «Прогноз нефтегазоносности» позволила выделить приоритетные направления оптимизации затрат и предложить показатели оценки эффективности использования функционально-стоимостного анализа в процессе внедрения проектно-ориентированного управления в нефтегазодобывающих компаниях.

**Ключевые слова:** функционально-стоимостной анализ, методика функционально-стоимостного анализа, бизнес-процессы, нефтегазодобывающие компании, геологоразведочные работы, экономическая эффективность.

**Введение**

Нефтегазовая отрасль представляет собой одну из важнейших составляющих топливно-энергетического комплекса России, которая в определяющей мере как обеспечивает функционирование всех других секторов экономики, так и оказывает влияние на благосостояние населения страны. Немаловажен тот факт, что доходная часть бюджета РФ в значительной мере формируется за счёт поступлений от нефтяной и газовой промышленности. При этом все экономические решения, принимаемые в нефтегазовой индустрии, отражаются на эффективности деятельности смежных отраслей страны. В условиях постоянно изменяющейся среды нефтегазовые предприятия вынуждены быстро приспосабливаться к новым условиям для поддержания своих рыночных позиций, что обусловливает применение современных методов управления, одним из которых является проектирование и внедрение процессно-ориентированного управления.

Одной из главных задач процессного подхода является оценка эффективности бизнес-процессов. В общем виде эффективность – это отношение результата к затратам, обеспечившим его получение. Традиционные методы определения затрат основаны на идентификации и расчётах объёмов затрат применительно к одному или нескольким видам продукции, что не позволяет их использование в рамках процессного подхода. Следовательно, необходимо воспользоваться методом, который фокусируется на бизнес-процессах. Одним из таких методов является функционально-стоимостной анализ (ФСА).

Следует отметить, что основная часть научных и практических исследований, посвящённых изучению метода ФСА, рассматривает особенности его применения на примере машиностроительных и электротехнических компаний. Однако комплексного исследования по выявлению резервов повышения эффективности нефтегазовых компаний на основе ФСА не осуществлялось. В связи с этим возникла необходимость в проведении более глубокого исследования в данной сфере.

Целью исследования является определение целесообразности и условий использования ФСА для оценки экономической эффективности бизнес-процессов функционирования нефтегазодобывающих компаний.

**История возникновения и содержательные характеристики функционально-стоимостного анализа.**

Суть ФСА заключается в целенаправленном выявлении затрат, которые не являются обязательными с точки зрения исполнения объектом его функционального назначения. ФСА представляет собой такой вид экономического анализа, который исследует не только внешние параметры, но и внутреннее строение объекта, возможности изменения структуры и качественных характеристик продукта, технологического и управленческого процесса [1].

При этом отличие функционально-стоимостного метода от других способов экономического анализа заключается в системном, комплексном подходе к рассматриваемому объекту.

История метода уходит своими корнями в 40-е гг. XX столетия. Основоположником разработки ФСА в России являлся Ю. М. Соболев, предложивший использовать в комплексе системный анализ и поэлементную обработку конструкции для отдельной детали узла микротелефона, что позволило сократить число применяемых деталей на 72 %, расход материалов – на 42 %, способствовало снижению трудоёмкости – на 69 % , в результате чего себестоимость

узла сократилась в 1,7 раза [2].

В этот же период Лоуренс Д. Майлс, сотрудник отдела снабжения американской электротехнической компании «General Electric» проводил аналогичные исследования, в результате которых был разработан функциональный подход для анализа стоимости, послуживший фундаментом для методики, которая получила название «стоимостной анализ» – «value analysis» (VA) [3].

Метод Ю. М. Соболева отличался от метода Л. Д. Майлса объектом применения: первый был направлен на поиск более экономичных способов изготовления изделия преимущественно в рамках существующего конструкторского решения, в то время как Л. Д. Майлс и его последователи рассматривали исходную конструкцию лишь как один из возможных вариантов выполнения изделием своих функций и предлагали искать новые варианты его производства, выбирать из них наиболее экономичный при обязательном сохранении качества, надёжности и других эксплуатационных требований и характеристик.

Несмотря на явные преимущества данного метода перед традиционными методами определения и экономии затрат, широкое распространение ФСА получил только в 1960–1970-х гг. как за рубежом (США, Япония), так и в России.

В России распространению ФСА способствовали аналитические обзоры и научные работы Е. А. Грампа, М. Г. Карпунина, А. М. Кузьмина, Б. И. Майданчика, Н. К. Моисеевой [4–11], которые не только раскрывали содержательные характеристики данного метода, но и приводили практические рекомендации по его внедрению на предприятиях электротехнической и аэрокосмической промышленности, электронном машиностроении, в отдельных отраслях лёгкой промышленности, что послужило основой для его широкого использования в 1980-х гг. на российских предприятиях.

Однако резкое ухудшение экономической ситуации в России в начале 1990-х гг. негативно отразилось на состоянии работ по ФСА: прекратилась подготовка специалистов, сократилось количество публикаций, интересы предприятий переместились в другие сферы производственно-хозяйственной деятельности.

В настоящее время объектами ФСА в российской практике являются технологические процессы, производственные, организационные и информационные структуры, а также их отдельные элементы или группы элементов.

Основная цель ФСА – максимизация потребительной стоимости объекта при минимизации затрат на всех этапах жизненного цикла, что для предприятия может получить выражение

в увеличении прибыли (дохода) компании, роста её рыночной стоимости, снижении себестоимости изделий и расходов на эксплуатацию, повышении качества и конкурентоспособности изделий на рынке, повышении заинтересованности работников в эффективном развитии закреплённых за ними видов деятельности.

Предметом ФСА является функция исследуемого объекта. В качестве основного критерия выступает определяемое по специальной методике соотношение потребительских свойств на единицу затрат.

На практике ФСА позволяет рассмотреть деятельность организации или её части с точки зрения двух аспектов: состава и качества осуществления бизнес-процессов, а также затрат, связанных с их функционированием.

Для этого необходимо ответить на следующие вопросы [12]:

1) Какова функция реализации данного бизнес-процесса?

2) Каковы порядок, последовательность выполнения работ по данному бизнес-процессу?

3) Кто является владельцем бизнес-процесса?

4) Какие ресурсы необходимы для выполнения бизнес-процесса?

5) Есть ли альтернативные варианты осуществления бизнес-процесса с меньшими затратами?

6) Каковы затраты на переход к альтернативной модели осуществления бизнес-процесса?

Объектами анализа бизнес-процессов нефтегазового предприятия являются конкретные бизнес-процессы. Ключевые бизнес-процессы нефтегазовых компаний указаны в табл. 1 [13].

Таблица 1 – Ключевые бизнес-процессы нефтегазодобывающих компаний

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Бизнес-процессы | | | | | | |
| Геологоразведочные работы (ГРР) | Бурение | Добыча | Транспорт | | Переработка | |
| Ресурсы | | | | | | |
| Лицензионный участок | Горная порода, буровая  установка | Продуктивный пласт,  фонтанная арматура | Перекачиваемые  углеводороды,  трубопровод | | Сырая нефть,  попутный  и природный газ | |
| Выходы бизнес-процесса | | | | | | |
| Полученная  информация,  разведанные запасы  (ресурсы) | Приращенные запасы, добывающие мощности, вводимые в эксплуатацию  скважины | Объём добываемой  нефти и газа | | Транспортировка  углеводородов | | Нефтепродукты |

Процесс проведения анализа бизнес-процессов описывается в зависимости от поставленных задач. Оценка бизнес-процессов в нефтегазодобывающих компаниях происходит по ряду параметров, которые должны выступать в качестве объектов ФСА (табл. 2) [14, 15].

Таблица 2 – Критерии оценки бизнес-процессов для нефтегазодобывающих компаний

|  |  |
| --- | --- |
| Критерий | Описание |
| Эффективность | Способность компании (бизнес-сегмента) рационально расходовать ресурсы, необходимые для достижения цели (рентабельность, экономичность) |
| Результативность | Степень достижения целей развития организации/отдельных видов деятельности и ожиданий руководства  нефтегазовых предприятий  (коэффициент успешности поисково-разведочного бурения) |
| Стоимость процесса | Совокупность всех затрат в денежном исчислении, которые необходимо произвести для осуществления процесса (затраты на сейсморазведку, затраты на поисково-разведочное бурение, затраты на извлечение / добычу углеводородного сырья) |
| Производительность | Величина выхода продукции (услуг) при определённых затратах ресурсов в результате протекания одного бизнес-процесса в единицу времени (добыча товарных углеводородов) |
| Длительность | Время, затраченное на осуществление процесса, или промежуток времени между началом процесса и его завершением (срок строительства скважины) |
| Адаптируемость | Характеристика гибкости, т. е. способность соответствовать будущим изменениям потребительских требований (применение новых технологий в добыче, обновление материально-технической базы, наращивание  нефтеперерабатывающих мощностей) |

Целевой направленностью ФСА бизнес-процессов в нефтегазодобывающих компаниях является критерий «стоимость процесса», величина которого обусловлена влиянием фактороввнешней (политическими, природными, темпами роста мировой экономики, динамикой цен и мирового спроса на углеводородное сырьё, степенью государственного регулирования рынка углеводородного сырья и др.) и внутренней среды (высокой капиталоёмкостью и ресурсоёмкостью добычи, удалённостью месторождений с большими запасами и др.).

**Методические основы внедрения функционально-стоимостного анализа бизнес-процессов нефтегазодобывающих компаний.**

Практическое применение метода ФСА в нефтегазодобывающих компаниях предполагает последовательную реализацию следующих этапов.

На первом этапе осуществляется выбор объекта – бизнес-процесса для анализа, определение конкретных целей и задач проведения ФСА, организационная подготовка к анализу.

В качестве объекта ФСА применительно к нефтегазовому предприятию с учётом целей настоящего исследования определён бизнес-процесс «Геологоразведочные работы» (ГРР), сущность которого заключается в изучении способов разведки и добычи полезных ископаемых с максимально эффективными и экономически рациональными результатами, при этом обязательно учитывается состояние окружающей среды, т. к. возможный наносимый ей вред сводит результативность ГРР к минимуму.

Высокая значимость указанного бизнес-процесса для повышения эффективности производственно-хозяйственной деятельности нефтегазовой компании обусловлена значительными затратами на организацию и проведение ГРР, сокращением государственного финансирования, ухудшением горно-геологических условий разработки месторождений, ухудшением структуры запасов, уменьшением средних размеров запасов открываемых месторождений, сокращением приростов разведанных запасов нефти и газа и др.

В этой связи применение ФСА, направленного на оптимизацию затрат ГРР, является первоочередной задачей внедрения процессно-ориентированного управления в нефтегазодобывающих компаниях.

На втором этапе определяются и структурируются элементы бизнес-процесса ГРР, выявляются связи и строится функциональная модель объекта.

Реализация данного этапа позволила осуществить декомпозицию бизнес-процесса ГРР на основе принципа Эйзенхауэра – «принцип АВС» (табл. 3).

Таблица 3 – Принцип АВС

|  |
| --- |
| А. Функции главные, основные, полезные |
| В. Функции второстепенные, вспомогательные, полезные |
| С. Функции второстепенные, вспомогательные, бесполезные |

В результате применения принципа Эйзенхауэра была сформирована функциональная модель бизнес-процесса ГРР, при разработке которой были выделены и устранены излишние функции на основе выявления и конкретизации причинно-следственных связей между подпроцессами (рис. 1).

Основу третьего этапа составляет сбор, систематизация, изучение и анализ информации об объекте – бизнес-процессе ГРР на основе данных статистической отчётности и оперативной информации о затратах на выполнение каждой функции (бизнес-процесса): F1, F2, F3, F1.1, F1.2 и т. д., включающие: материально-энергетические затраты, амортизацию, оплату труда производственных рабочих, транспортные расходы, услуги подсобно-вспомогательных производств, проектно-сметные работы, полевые работы (поисковые, геофизические работы, бурение, топогеодезические работы и др.), затраты на организацию и ликвидацию полевых работ, постройку временных зданий и сооружений, полевое довольствие, накладные расходы.

F Процесс ГРР

F 1 Региональный F 2 Поисково-оценочный F 3 Разведочный

F 1.1 Прогноз F 2.1 Выявление объектов F 3.1 Разведка и пробная

нефтегазоносности поискового бурения эксплуатация

F 1.2 Оценка зон F 2.2 Подготовка объектов

нефтегазонакопления к поисковому бурению

F 2.3 Поиск и оценка

месторождений

Рис. 1 – Функциональная модель процесса геологоразведочных работ

Содержанием четвёртого этапа является построение функционально-стоимостного отображения бизнес-процесса, с помощью которого можно визуально выделить затраты, которые не сбалансированы со значимостью соответствующих функций – основных (О) и вспомогательных (В). Коэффициент затрат на функцию рассчитывался как отношение удельного веса затрат на вес функции (табл. 4).

Таблица 4 – Фрагмент функционально-стоимостной декомпозиции подпроцесса «Прогноз нефтегазоносности»

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Функция F 1 | | | | | |
| Подпроцессы | Элементы | Значимость  функции | Вес  функции% | Уд. Вес затрат,  % | Коэффициент  затрат на  функцию,  Кз.ф. |

Продолжение таблицы 4

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| F 1.1 | 1-В. Выделение объектов оценки по землям,  геологическим элементам | В | 4,0 | 1,4 | 0,35 |
| 2-В. Сбор фактического материала по итогам  региональных геолого-геофизических работ, детальных геолого-структурных и геофизических работ, по результатам поисково-разведочных работ | В | 5,0 | 9,4 | 1,88 |
| 3-О. Обработка и обобщение итогов исследований для формирования  диагностических признаков | О | 6,0 | 5,9 | 0,98 |
| 4-В. Определение информативности признаков | В | 4,0 | 0,6 | 0,15 |
| 5-О. Построение историко-геологической модели объекта | О | 10,0 | 10,6 | 1,06 |
| 6-О. Формирование оптимального набора признаков | О | 5,0 | 0,6 | 0,12 |
| 7-В. Выбор и обоснование методов оценки | В | 4,0 | 0,6 | 0,15 |
| 8-В. Выделение эталонных участков | В | 5,0 | 0,7 | 0,14 |
| 9-В. Набор подсчётных параметров | В | 3,0 | 0,35 | 0,12 |
| 10-В. Определение значений поправочных  коэффициентов | В | 3,0 | 0,35 | 0,12 |
| 11-О. Оценка начальных потенциальных ресурсов углеводородов | О | 7,0 | 11,7 | 1,67 |
| 12-О. Суммарная оценка углеводородов  с разделением по фазовому состоянию | О | 10,0 | 14,1 | 1,41 |
| 13-О. Прогнозная оценка углеводородов  с разделением по нефти, газу и конденсату | О | 8,0 | 11,7 | 1,46 |
| 14-О. Составление карт потенциальных ресурсов  и прогнозной оценки углеводородов | О | 12,0 | 14,1 | 1,18 |
| 14-О. Составление карт потенциальных ресурсов  и прогнозной оценки углеводородов | О | 14,0 | 17,7 | 1,26 |
| Итого |  | 100 | 100 | 12,07 |
| На одну скважину |  |  |  | 4,02 |
| F 1.2 |  |  |  |  |  |
| …… |  |  |  |  |  |

На основе данных табл. 4 выявляется зона наибольшей концентрации затрат, т. е. тех функций, которые, в соответствии с методом Парето, будут выступать особой зоной внимания при дальнейшем анализе. Результаты расчётов коэффициента затрат по функциям Кз.ф. и удельного веса затрат каждой функции позволили выделить подпроцессы, коэффициент затрат которых значительно превышает 1, и на долю которых приходится 80 % всех затрат (рис. 2):

–сбор фактического материала по итогам региональных геолого-геофизических работ, детальных геолого-структурных и геофизических работ, по результатам поисково-разведочных работ, оценка начальных потенциальных ресурсов углеводородов;

– прогнозная оценка углеводородов с разделением по нефти, газу и конденсату;

– суммарная оценка углеводородов с разделением по фазовому состоянию;

– составление геолого-экономических карт с выделением основных районов по степени перспектив нефтегазоносности и возможностям их промышленного освоения;

– составление геолого-экономических карт с выделением основных районов по степени перспектив нефтегазоносности и возможностям их промышленного освоения.

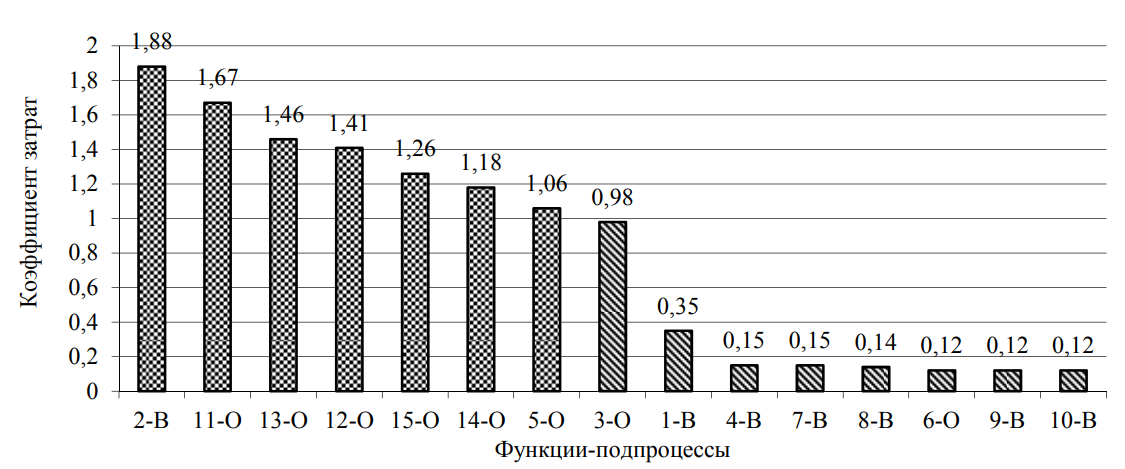


Рис. 2 – Функционально-стоимостная диаграмма коэффициентов затрат по функциям (подпроцессам)

Указанные подпроцессы должны стать первоочередными направлениями снижения затрат бизнес-процесса «Прогноз нефтегазоносности» и требуют дальнейшей детализации.

На пятом этапе необходимо разработать варианты реализации оптимизируемых функций, что предполагает устранение лишних видов работ и/или снижение издержек на их выполнение на основе автоматизации подпроцессов и широкого внедрения современных информационных технологий и программного обеспечения.

Оценка предложенных вариантов и выбор наилучшего осуществляется с позиции принятого критерия – минимум затрат и сокращение продолжительности времени протекания данного вида работ.

Шестой этап заключается в подготовке рекомендаций и предложений к внедрению оптимизированных функций (подпроцессов), оценки экономической эффективности ФСА. Экономическую эффективность ФСА (Кэфса) отдельного подпроцесса можно рассчитать при помощи следующей формулы:

Кэфса = (Зф – Зо)/Зо, (1)

где: Зф – фактические затраты на выполнение i–го подпроцесса, руб.;

Зо – минимальные затраты на выполнение оптимизированного i–го подпроцесса, руб.

Суммарная эффективность ФСА бизнес-процесса ГРР определяется с учётом значимости (Вi) каждого подпроцесса (F 1, F 2, F 3) по формуле:

Эфса = КF1 ВF1 + КF2 ВF2 + КF3 ВF3. (2)

Заключительным этапом ФСА является реализация принятых решений на практике. Как показало исследование, важным условием эффективного применения ФСА на предприятиях нефтегазового комплекса является последовательность его проведения и взаимосвязь этапов проведения. Так, приступать к следующему этапу можно только в случае выполнения в полном объёме работ предыдущего этапа.

Для ФСА характерно последовательное, поэтапное выполнение работ, которое начинается с выбора объекта анализа, сбора имеющейся информации и заканчивается проработкой предложений относительно изменений исследуемого объекта, направленных на снижение затрат. Проведение функционально-стоимостного анализа возлагается на постоянную творческую исследовательскую группу, в состав которой входят специалисты, владеющие основами ФСА, руководители отделов и служб, а также передовые рабочиерационализаторы и ведущие специалисты предприятий (временная исследовательская группа).

Координацию деятельности постоянной и временной групп осуществляет центральная группа ФСА, одобряет принятые решения и рекомендует их к внедрению [16].

**Заключение**

Исследование возможности применения ФСА для снижения стоимости бизнес-процессов в нефтегазодобывающих компаниях позволяет сделать следующие выводы:

– функционально-стоимостной анализ является незаслуженно «забытым» инструментом управленческого анализа, направленного на оптимизацию затрат, способствующей повышению рыночной стоимости компаний в результате построения рациональной структуры бизнеспроцессов;

– основу применения ФСА в нефтегазодобывающих компаниях составляет функционально-стоимостная модель бизнес-процессов на базе их декомпозиции с выделением наиболее значимого бизнес-процесса;

– стоимостная оценка бизнес-процессов (расчёт коэффициентов затрат по каждому бизнес-процессу) позволила выделить приоритетные направления рационализации бизнеспроцесса «Прогноз нефтегазоносности», требующие реализации комплекса организационных, управленческих и научно-технических мероприятий.

Таким образом, эффективность применения функционально-стоимостного анализа на предприятиях нефтегазового комплекса зависит от совокупности организационных, методических, экономических и социально-психологических условий, призванных обеспечить необходимое качество и стоимость бизнес-процессов на основе интеграции деятельности структурных подразделений нефтегазодобывающей компании.

**Литература:**

1. Бурова О. А. Функционально-стоимостной анализ как преимущество в условиях конкурентной борьбы на рынке // Молодой учёный. 2016. № 6. С. 404–407.

2. Соболев Ю. М. Конструктор и экономика: ФСА для конструктора. Пермь: Книж. изд-во, 1987. 102 с.

3. Miles L. D. Techniques of Value Analysis and Engineering. 3rd Ed. N. Y.: McGraw-Hill, 1989. XVIII. 366 p.

4. Майданчик Б. И., Грамп Е. А., Карпунин М. Г. и др. Организация и проведение функциональностоимостного анализа в электротехнической промышленности. М.: Ин-т Информ-электро, 1977. 57 с.

5. Грамп Е. А. Организация служб функционально-стоимостного анализа в промышленных фирмах США. М.: Информэлектро, 1971. 49 с.

6. Кузьмин А. М., Барышников А. А. Формы применения функционально-стоимостного анализа // Машиностроитель. 2001. № 6. С. 37–40.

7. Карпунин М. Г., Кузьмин А. М., Шалденков С. В. Функционально-стоимостной анализ в инженерной деятельности: учеб. пособие. М.: Информэлектро, 1990. 77 с.

8. Карпунин М. Г., Майданчик Б. И. Функционально-стоимостной анализ в отраслевом управлении эффективностью. М.: Экономика, 1983. 200 с.

9. Моисеева Н. К., Карпунин М. Г. Основы теории и практики функционально-стоимостного анализа. М.: Высш. шк., 1988. 192 с.

10. Моисеева Н. К. Функционально-стоимостной анализ в машиностроении. М.: Машиностроение, 1987. 320 с.

11. Основы функционально-стоимостного анализа: учеб. пособие / под ред. М. Г. Карпунина и Б. И. Майданчика. М.: Энергия, 1980. 175 с.

12. Заруднев А. И., Заруднева А. Ю. Роль функционально-стоимостного анализа в трансформации ключевых бизнес-процессов предприятия // Изв. ВолгГТУ. 2011. Т. 4. Вып. 11. С. 85–94.

13. Тарасова А. Н. Оптимизация бизнес-процессов в нефтедобывающей компании // Актуальные проблемы развития экономики региона: материалы Междунар. науч.-практ. конф. (Астрахань, 20 апреля 2017 г.). Астрахань: Изд. Сорокин Роман Васильевич, 2017. С 171–173.

14. Тарасова А. Н. Реинжиниринг бизнес-процессов нефтедобывающего предприятия // Актуальные проблемы и достижения региональных экономических систем: сб. науч. тр. по материалам III Междунар. науч.-практ. конф. СтГАУ (Ставрополь, 17–24 октября 2017 г.). Ставрополь: Секвойя, 2017. С. 86–90.

15. Тарасова А. Н., Карлина Е. П., Полянская Э. В. Оценка эффективности развития бизнес-процессов на предприятиях нефтегазовой отрасли // Вестн. Астрахан. гос. техн. ун-та. Сер.: Экономика. 2018. № 2. С. 45–50.

16. Варзунов А. В., Торосян Е. К., Сажнева Л. П. Анализ и управление бизнес-процессами: учеб. пособие. СПб.: Университет ИТМО, 2016. 112 с.