

## ПРИМЕНЕНИЕ ЭКОНОМЕТРИЧЕСКОГО ИНСТРУМЕНТАРИЯ ДЛЯ АНАЛИЗА ПРОЦЕССА УПРАВЛЕНИЯ ЗАТРАТАМИ\*

Александр Вячеславович ПАХОМОВ <sup>a\*</sup>,  
Елена Анатольевна ПАХОМОВА <sup>b</sup>,  
Ольга Владимировна РОЖКОВА <sup>c</sup>

<sup>a</sup> кандидат экономических наук, доцент,  
заместитель генерального директора по экономике и финансам,  
АО «НПК «Дедал» (предприятие Госкорпорации «Росатом»),  
Дубна, Российская Федерация  
pakhomov\_av@dedal.ru  
ORCID: отсутствует  
SPIN-код: 5477-8574

<sup>b</sup> доктор экономических наук, кандидат технических наук,  
доцент, профессор кафедры экономики,  
Государственный университет «Дубна»,  
Дубна, Российская Федерация  
pakhomova.ea@phystech.edu  
<https://orcid.org/0000-0002-3572-9614>  
SPIN-код: 3500-1423

<sup>c</sup> аспирантка кафедры экономики,  
Государственный университет «Дубна»,  
Дубна, Российская Федерация  
olga\_r2006@mail.ru  
<https://orcid.org/0000-0001-8406-3057>  
SPIN-код: 6691-6956

\* Ответственный автор

### История статьи:

Reg. № 713/2018  
Получена 18.09.2018  
Получена в  
доработанном виде  
02.10.2018  
Одобрена 16.10.2018  
Доступна онлайн  
27.12.2021

УДК 330.43  
JEL: C10, C80, D20,  
L22, M40

### Аннотация

**Предмет.** Анализ цикла управления затратами, что является определяющим фактором в формировании экономического результата, выражаемого прибылью, и повышении конкурентоспособности.

**Цели.** С помощью эконометрического инструментария расширить анализ процесса управления затратами посредством модификации и практической реализации компонент методики многоуровневой последовательной детализации показателей финансового состояния и выделить условно-постоянные и условно-переменные затраты в общих затратах предприятия как элемента своего внешнего окружения.

**Методология.** Используются финансовые документы предприятия – производителя товаров народного потребления с малой номенклатурой товаров, а также аппарат множественных регрессий и методика многоуровневой последовательной детализации показателей финансового состояния предприятия.

**Результаты.** Модификация исходной методики с учетом особенностей рассматриваемой задачи позволила расширить область применения инструментария и предложить направления развития модели, учитывающие отход от традиционного разделения экономических процессов по микро-, мезо- и макроуровням. Анализ зависимостей между объемами производства по маркам, общими постоянными затратами, переменными затратами на единицу продукции и результатами

**Ключевые слова:**

управление  
результатами,  
условно-переменные  
и условно-постоянные  
затраты, множественная  
регрессия,  
динамическая модель,  
спиральная модель

деятельности с помощью оценки уровня безубыточности позволил уточнить величины условно-постоянных и условно-переменных затрат и показал, что предприятие останется в зоне безубыточности еще в течение пяти лет. Содержательная интерпретация причин и следствий предлагаемых преобразований и полученных в рамках проведенного моделирования значений позволяет учесть специфику каждого объекта, скорректировать инструментарий и сформировать предпосылки для последующей конкретизации, исходя из этапа жизненного цикла, внешнего окружения, региональных и макроэкономических тенденций и др.

**Выводы.** Расчеты демонстрируют, что проблема разделения затрат поддается решению, а современные информационно-компьютерные средства способны обеспечить не только оперативный и нетрудоемкий алгоритм, но и достаточное качество результатов аналитической деятельности, удовлетворительное для выработки и осуществления дальнейших управленческих решений.

© Издательский дом ФИНАНСЫ и КРЕДИТ, 2018

**Для цитирования:** Пахомов А.В., Пахомова Е.А., Рожкова О.В. Применение эконометрического инструментария для анализа процесса управления затратами // *Дайджест-Финансы*. – 2021. – Т. 26, № 4. – С. 391 – 413.  
<https://doi.org/10.24891/df.26.4.391>

## Введение

Анализ реальных социально-экономических процессов свидетельствует о том, что под влиянием новых условий привычные взаимосвязи меняются. Так, несмотря на многолетнее освещение в литературе и выраженную практическую направленность такого экономического явления, как «затраты», знакомая категория в действительности скрывает весьма сложные отношения и терминологические несоответствия. В интерпретации цепочки терминов («затраты» – «издержки» – «расходы») имеются методологические разночтения, оказывающие влияние на мониторинг соответствующих показателей, подходы к формированию финансовых результатов и их отражение в финансовой отчетности организации.

Отечественная практика управленческого учета оперирует всеми этими терминами, хотя они не являются синонимами и нет единодушия по поводу того, какое из них («затраты», «издержки» или «расходы») является самым широким, поэтому терминологические проблемы приводят к искажениям в анализе соответствующего объекта.

Общий подход предполагает систематизацию затрат по целям и задачам экономического анализа, по видам, элементам, статьям, носителям, методам начисления, местам возникновения и т.д.

\* Статья подготовлена по материалам журнала «Экономический анализ: теория и практика». 2018. Т. 17. Вып. 12. С. 1459–1477. URL: <https://doi.org/10.24891/ea.17.12.1459>

Комплексным результирующим показателем, отражающим степень использования ресурсов организации и другие стороны ее финансово-хозяйственной деятельности, является себестоимость продукции, поэтому анализ условий ее формирования и влияния различных факторов<sup>1</sup> важны для оценки состояния предприятия. В современной теории и практике экономических учений под себестоимостью продукции понимаются выраженные в денежной форме текущие затраты предприятия на непосредственные функции деятельности: производство и реализацию [1]. Для множества управления затратами конкретным хозяйствующим субъектом себестоимость выступает подмножеством. Главной целью управления себестоимостью является создание системы управления затратами, а также организация мероприятий по их снижению<sup>2</sup>, что в условиях все менее предсказуемой экономической среды требует поворота к принципам управления, основанным на обеспечении взаимосвязи между ресурсами, затратами, целями и результатами.

Одним из наиболее точных среди существующих подходов к определению себестоимости является метод калькулирования затрат способом «директ-костинг» («маржинал-костинг», «вэрибл-костинг»<sup>3</sup>), которому в зарубежной и отечественной литературе посвящено много исследований, направленных на изучение роли метода в принятии управленческих решений по определению ассортимента, объемам производства, точке безубыточности, ценообразованию, маркетинговой стратегии на разных этапах жизненного цикла предприятия.

Система основана на отражении на определенных счетах затрат, разделенных на прямые, то есть непосредственно связанные с изготовлением данной единицы продукции, и косвенные, распределяемые по видам продукции посредством той или иной методики (для предприятия, производящего более одного вида продукции) и списываемые на финансовый результат [2].

Методической основой так называемой развитой системы «директ-костинг» выступает понимаемое с определенным приближением (условностью) разделение всех затрат на переменные  $VC$  – производственные и непроизводственные, находящиеся в зависимости от деловой активности организации, в том числе от изменения объема производства, и отличающиеся неравномерной динамикой<sup>4</sup>, а также постоянные  $FC$ , от объема производства не зависящие (или зависящие незначительно)<sup>5</sup>. В большинстве случаев прямые затраты являются переменными, косвенные же могут быть как переменными, так и постоянными.

<sup>1</sup> Рожкова О.В., Французова Е.В. Факторный анализ в оценке финансово-экономического состояния предприятия // Сборник научных трудов SWorld. 2017. Т. 4. № 46. С. 16–20.

<sup>2</sup> Чернышева Ю.Г., Кочергин А.Л. Комплексный экономический анализ хозяйственной деятельности. Ростов-н/Д: Феникс, 2007. 443 с.

<sup>3</sup> Brown G. Introduction to Costs Accounting: Methods and Techniques. URL: <http://globusz.com/ebooks/Costing>

<sup>4</sup> Экономическая теория / под ред. А.И. Архипова, С.С. Ильина. М.: Велби; Проспект, 2010. 608 с.

<sup>5</sup> Керимов В.Э. Учет затрат, калькулирование и бюджетирование в отдельных отраслях производственной сферы. М.: Дашков и К, 2008. 476 с.

Для большинства управленческих решений важно знать именно переменную составляющую себестоимости<sup>6</sup> выпускаемой продукции, то есть *Себестоимость TVC*, где TVC – Total Variable Costs, или общие переменные затраты. Включение постоянной компоненты в расчет себестоимости является предметом дискуссий и требуется для понимания полной себестоимости готовой продукции или незавершенного производства, оценки запасов и т.д. Однако это влечет риски неэффективной организации контроля и последующего искажения результирующих показателей (например, рентабельности и др.).

### **Метод аналитического выделения условно-постоянных и условно-переменных затрат и его модификация**

В определении доли косвенных расходов в структуре затрат предприятия заключается основная сложность практического выделения условно-переменных и условно-постоянных затрат в общем объеме затрат. Однако отнесение их на конкретный вид деятельности или производимой продукции, корректировка объемов выпуска, ценовой политики возможны с помощью аналитического графика аппроксимированной линейной зависимости себестоимости от объема производства [3], выступающей разновидностью моделирования экономических зависимостей линейными уравнениями для анализа и прогнозирования.

Метод заключается в выполнении следующих шагов:

- построение графика себестоимости в зависимости от объемов основного производства;
- построение линейного тренда себестоимости;
- нахождение уравнения линии тренда в виде прямой  $y = a + bx$  и выделение условно-постоянных  $a$  и условно-переменных затрат  $b$ ;
- анализ полученных результатов; выделение переменных составляющих, формирующих себестоимость продукции.

Объектом анализа стало предприятие, являющееся одним из крупнейших производителей резиновых технических изделий в России и СНГ и на протяжении десятилетий выступающее стратегическим партнером ведущих предприятий оборонной, горнодобывающей, угольной, транспортной, пищевой промышленности, машиностроения, металлургии и сельского хозяйства.

Рассмотрим возможность применения данной методики (или необходимость ее модификации) для предприятия из другой отрасли (товары народного потребления, а именно производство косметики). Несмотря на геополитические и экономические

<sup>6</sup> Скоун Т. Управленческий учет: как его использовать для контроля бизнеса. М.: Аудит; ЮНИТИ, 1997. 179 с.

события последних лет, потребительский спрос на косметические новинки увеличивается, и хотя более низкими темпами, но развитие косметических брендов продолжается, что делает российский рынок косметики одним из самых привлекательных и быстрорастущих в мире. Пока лидирующие позиции на нем удерживают транснациональные корпорации, при этом около десяти компаний занимают практически 80% рынка, хотя во всех ценовых сегментах представлены не только зарубежные, но и отечественные производители<sup>7</sup>.

Объект нашего исследования характеризуют следующие исходные данные:

- вновь создаваемое в контуре действующей корпоративной системы независимое промышленное предприятие и перенос на его мощности номенклатуры продукции, ранее выпускавшейся на контрактных условиях у сторонних, в том числе зарубежных компаний;
- значительные инвестиции;
- привлечение ресурсов практически всех функциональных областей предприятия – инициатора проекта (маркетинг, финансы, логистика и др.);
- приведение всего бизнеса в соответствие с международными стандартами финансовой отчетности и последующая сертификация системы управления качеством на соответствие ГОСТ Р ИСО 9000.

Создание и вывод на рынок инновационного товара или услуги выделяет, во-первых, существенные различия в структуре затрат на такой продукт и его себестоимость, а во-вторых, такие проекты часто являются инновационными с нескольких точек зрения, поскольку нововведения приводят к изменениям в системе управления и зоне конкурентоспособности<sup>8</sup>. Главной целью этого предприятия является импортозамещение: снижение зависимости от иностранных производителей по данной продукции и сокращение производственно-логистического плеча, а значит, и повышение конкурентоспособности.

Поясним ход рассуждений на следующих условных этапах.

*Этап 1.* На данном этапе определим набор, характеристики и статистические значения участвующих в оценке экономических переменных за период в пять лет: две торговые марки  $TM_1$  и  $TM_2$  с объемами производства соответственно  $Q_1$  и  $Q_2$ , при этом общий объем продукции  $Q$ ; перечень постоянных затрат  $FC$  по статьям; общие переменные затраты для  $TM_1$  –  $TVC_1$  и для  $TM_2$  –  $TVC_2$ , а также общие переменные затраты  $TVC$  и переменные затраты на единицу продукции  $VC$ .

<sup>7</sup> Обзор рынка косметики в России. URL: <http://adindex.ru/specprojects/markets/cosmetics.ru>

<sup>8</sup> Пахомова Е.А., Рожкова О.В. Аспекты планирования ассортимента как часть системы планирования предприятия // Материалы XVII Всероссийского симпозиума «Стратегическое планирование и развитие предприятий». Т. 3. М.: ЦЭМИ РАН, 2016. С. 126–129.

При анализе переменных исходили из следующих предположений:

- все параметры рассматриваются как константы (хотя в долгосрочном периоде все затраты имеют тенденцию к повышению);
- спрос на данную продукцию повышается, структурные рыночные изменения отсутствуют;
- ассортимент и цена реализации продукции являются неизменными;
- объем производства находится в релевантном диапазоне и является единственным фактором, влияющим на издержки производства;
- объемы производства и продаж на начало и конец рассматриваемого периода определяются объемом продаж по данной продукции компании-инициатора и являются единственным фактором, влияющим на изменение расходов и доходов;
- финансовые, трудовые ресурсы и производственные мощности жестко определены, ограничены и не изменяются;
- кредитные, налоговые и прочие факторы в расчет не принимаются.

Этап 2. Формализуем исходные данные в соответствии с экономической теорией<sup>9</sup>:

$$TC = FC + VC \cdot Q,$$

где  $TC$  – общие затраты предприятия;

$FC$  – постоянные затраты;

$VC$  – переменные затраты на единицу продукции;

$Q$  – объем производства продукции.

Используя исходные данные (бизнес-план создания предприятия, бюджет доходов и расходов, отчет о прибылях и убытках, бухгалтерский баланс, плановые и отчетные калькуляции себестоимости продукции), рассчитаем с помощью ППП MS Excel переменные затраты на единицу продукции для  $TM_1$  и  $TM_2$ :

$$VC_1 = \frac{TVC_1}{Q_1} \text{ и } VC_2 = \frac{TVC_2}{Q_2}.$$

Наибольшее противоречие вызвало предположение, что исходя из предоставленных данных, в первый год деятельности предприятия переменные затраты на единицу продукции зависят от объема производства в краткосрочном периоде, то есть  $VC = VC(Q)$ , в то время как общие переменные затраты  $TVC$ , рассчитанные на

<sup>9</sup> Паламарчук А.С. Расчеты и обоснования управленческих решений // Справочник экономиста. 2012. № 5. С. 40–51.

единицу продукции, должны быть неизменными. Вероятно, это объясняется спецификой поставленной задачи: на этапе start-up при постоянном тестировании условий запуска производства, пусконаладочных работах, варьировании объемов выпуска происходит частая смена поставщиков и, следовательно, изменение стоимости, норм и характеристик сырья и материалов и т.п.

Для каждой  $TM$  рассчитаем показатели  $FC$  и  $TC$  путем пропорционального деления. Таким образом,

$$FC_1 = \frac{Q_1}{Q_1 + Q_2} FC;$$

$$FC_2 = \frac{Q_2}{Q_1 + Q_2} FC;$$

$$TC_1 = \frac{Q_1}{Q_1 + Q_2} TC;$$

$$TC_2 = \frac{Q_2}{Q_1 + Q_2} TC.$$

*Этап 3.* Выразим обнаруженные связи математически и сформируем ограничения модели. Все величины, входящие в экономико-математическую модель – как переменные, так и независимые параметры [4], отождествим с теми или иными показателями деятельности объекта и конкретными числовыми значениями. Выявим наличие или отсутствие функциональной зависимости между общими переменными затратами (зависимая переменная)  $TVC$  и объемом производства как общего  $Q$ , так и по отдельным маркам  $Q_1$ ,  $Q_2$  (независимые переменные):

$$TVC = TVC(Q);$$

$$TVC_1 = TVC_1(Q_1);$$

$$TVC_2 = TVC_2(Q_2).$$

Для получения уравнения регрессии со значимыми коэффициентами и количественными оценками воспользуемся пошаговыми методами корреляционного и регрессионного анализа и ППП Statistica.

Работа с эконометрическими методами, позволяющими проверить социально-экономические показатели, последовательно выявить связи и вероятность взаимного влияния посредством оценки эластичности, подробно изложена в работе [5]. В данном случае ограничимся приведением полученных уравнений, которые на текущем этапе имеют следующий вид:

$$TVC = -52\,549,8 + 0,7 Q;$$

$$TVC_1 = -4\,210,82 - 1,11 Q_1;$$

$$TVC_2 = -56\,914,6 + 0,7 Q_2.$$

Из полученных расчетов можно сделать вывод, что смещение по оси  $a$  имеет отрицательное значение, однако данный коэффициент дает прогнозируемое значение  $y$  при  $x = 0$  (для представленных уравнений – при нулевом объеме производства) и подлежит интерпретации, только если имеет содержательный экономический смысл. Отрицательная величина свободного члена уравнения  $a$  может означать, что область существования признака  $y$  не включает нулевого значения признака  $x$  и близких значений. Несмотря на то что можно рассчитать минимальную величину фактора  $x$ , при которой обеспечивается наименьшее положительное значение  $y$ <sup>10</sup>, проверить статистические гипотезы по всем значениям переменных данной генеральной совокупности и выявить все случайные составляющие, влияющие на зависимую переменную  $y$ , не представляется возможным. В свою очередь значение объясняющей переменной  $x$  в имеющейся выборке по условиям задачи достаточно далеко от 0, поэтому исключение постоянного члена с отрицательным знаком приведет к искажению оценок и некорректности  $t$ -статистик.

Данные уравнения также являются промежуточным этапом проводимого анализа и аналитическим описанием имеющихся экономических данных в заданном диапазоне изменения параметров, а значит, важным является именно отличие коэффициента регрессии от 0, а не его знак, для оценки же зависимости – связь между исследуемыми показателями, выражающаяся коэффициентом детерминации  $R^2$ , находящимся в диапазоне от 0,9778 до 0,9905. Это означает, что на долю вариации факторных признаков<sup>11</sup> приходится большая часть по сравнению с остальными неучтенными в модели факторами, влияющими на изменение результирующего показателя, и во всех трех уравнениях между показателями существует сильная функциональная и статистически значимая при доверительном уровне 99% зависимость. Согласно критерию Фишера, полученные уравнения также достоверны.

Аналогичным образом определяется наличие или отсутствие функциональной зависимости между общими переменными затратами (зависимая переменная)  $TVC$  и объемом производства (независимые переменные) по отдельным маркам  $Q_1$ ,  $Q_2$ . Результаты вычислений показывают положительную корреляционную связь между общими переменными затратами  $TVC$  и объемом производства по  $TM_2(Q_2)$  и отрицательную – между общими переменными затратами  $TVC$  и объемом производства по  $TM_1(Q_1)$ , что может объясняться незначительной долей данной марки в общем объеме продукции (от 5 до 7% на протяжении четырех лет с

<sup>10</sup> Елисеева И.И., Юзбашев М.М. Общая теория статистики. М.: Финансы и статистика, 2004. 656 с.

<sup>11</sup> Айвазян С.А., Мхитарян В.С. Теория вероятностей и прикладная статистика. Т. 1. М.: ЮНИТИ, 2004. 656 с.

последующим снятием с производства). Выраженная графически, связь между  $TVC$  и  $Q_1$  стремится к нулю, а значит, для данной зависимости гипотеза  $TVC = TVC(Q_1)$  неверна.

*Этап 4.* С учетом рассчитанных на этапе 2 данных и выявленных на этапе 3 функциональных зависимостей, конкретизируем уравнения вида  $y = a + bx$  в части общих затрат  $TC$  и выделим условно-постоянные  $a$  и условно-переменные  $b$  затраты. Поскольку  $TVC_1 = TVC_1(Q_1)$ , но  $TVC \neq TVC(Q_1)$ , а  $TVC_2 = TVC_2(Q_2)$  и  $TVC = TVC(Q_2)$ , то по формулам  $TC_1 = FC_1 + TVC_1 = FC_1 + VC_1 Q_1$  и  $TC_1 = \frac{Q_1}{Q_1 + Q_2} TC$

(аналогично с  $TC_2$ ) получаем, что результат в уравнениях регрессии относительно условно-постоянных затрат  $a$  имеет неправильный с точки зрения экономической теории знак, а значит, такое уравнение регрессии, как правило, не может иметь реального смысла и его необходимо проанализировать и скорректировать.

Расписав приведенные ранее равенства более глубоко, получим  $\frac{Q_1}{Q_1 + Q_2} TC = a + a_1 Q_1 + b_1 Q_1^2$  (аналогично для  $Q_2$  и  $Q$ ), что соответствует уравнению вида  $y = a + b x + c x^2$ .

*Этап 5.* Оценим полученные регрессии, проверим адекватность модели, точность расчетов и соответствие реальным экономическим явлениям. Для начала сравним с исходными данными результаты, полученные на этапе 4 в уравнениях вида  $y = a + bx$ . Для зависимости  $TC$  от  $Q$  уравнение имеет вид  $TC = -41\,158,9 + 0,7Q$  при коэффициенте детерминации 0,9896, что говорит о высоком общем качестве регрессии. Статистическая значимость коэффициента подтверждается соответствующим высоким значением  $F$ -статистики и, следовательно, в уравнении регрессии присутствует по крайней мере одна значимая объясняющая переменная, что подтверждается высокими  $t$ -статистиками коэффициентов<sup>12</sup>.

По условно-постоянным (-41 158,9 и 36 944) и условно-переменным (0,7 и 0,5) затратам результаты незначительно отличаются от исходных данных, а значит, уравнение при данном уровне значимости можно использовать с рассчитанными коэффициентами, но также можно скорректировать для получения адекватного и более точного результата, поскольку значения коэффициентов существенно зависят от масштаба шкал, по которым измеряются переменные. Аналогичное решение было принято по  $TM_2$ , в то время как для  $TM_1$  в силу ее малой доли в общем объеме улучшения полученных коэффициентов не требуется. Сделано предположение, что отрицательный знак перед коэффициентом  $a$  экономически можно интерпретировать как влияние тех постоянных расходов, которые были понесены в течение нескольких месяцев до запуска производства, а статистически – как включение отрицательных чисел в доверительный интервал. В то же время

<sup>12</sup> Бородич С.А. Эконометрика. Минск: Новое знание, 2001. 408 с.

величина данных расходов не настолько мала, чтобы свободный член мог быть исключен.

Во всех уравнениях вида  $y = a + bx + cx^2$ , имеющих правильные с точки зрения экономической теории знаки, результаты вычислений также показывают положительную корреляцию между тремя показателями ( $TC_i$ ,  $Q_i$  и  $Q_i^2$ ). В частности, для тех же показателей  $TC$  и  $Q$  уравнение регрессии имеет следующий вид:

$$TC = 11\,515,74 + 0,43 Q + 4,01 \cdot 10^{-7} Q_2,$$

при этом коэффициент детерминации  $R^2$  равен 0,9936, а величина коэффициента  $4,01 \cdot 10^{-7}$  незначительна.

Соответствующая требованиям оценка точности регрессионного анализа показала, что по всем статистическим показателям есть основания считать полученное уравнение удовлетворительным и пригодным для целей прогнозирования и анализа, а результаты – достаточно надежными.

Сравнив полученные результаты условно-переменных (0,43) и условно-постоянных затрат (11 515,74) с исходными данными (0,5 и 13 918 соответственно), делаем вывод, что данное уравнение не только построено верно, но и результаты практически идентичны заданным условиям. Таким образом, благодаря квадратичному члену получены уравнения, по своим статистическим характеристикам и экономическому содержанию превосходящие построенные ранее.

Это может быть объяснено тем, что добавление регрессоров в общем случае приводит к улучшению модели, поскольку каждый новый признак несет дополнительную информацию, внося свой вклад в дисперсию зависимой переменной, тем более что часто такой шаг обоснован экономической необходимостью включения тесно связанных между собой факторов. Однако тесная связь объясняющих переменных может привести к невозможности представить зависимости графически, мультиколлинеарности и усложнению подбора наилучшего уравнения регрессии<sup>15</sup>.

*Этап 6.* Обоснуем направления дальнейшего совершенствования модели, ее информационного и математического обеспечения. Данный этап отражает динамическую суть регрессионного анализа. Для начала вернемся к проверке альтернативной гипотезы: себестоимость не равна  $TVC$ , то есть себестоимость больше  $TVC$ . Уравнения регрессии вида  $y = a + bx$ , где  $x = TVC_i$ , для  $TM_1$  и  $TM_2$  будут иметь следующий вид:

$$\text{Себестоимость}_1 = 7\,726,39 + 3,04 TVC_1;$$

<sup>15</sup> Эконометрика / под ред. В.С. Мхитаряна. М.: Проспект, 2011. 384 с.

$$\text{Себестоимость}_2 = 544\,258,29 + 12,16 \text{ TVC}_2.$$

Поскольку общие переменные затраты  $\text{TVC}_i = (\text{Себестоимость}_i - a_i) / b_i$ , то уточнить переменные затраты на единицу  $\text{VC}_i$  можно с помощью формулы

$$\text{VC}_i = \text{TVC}_i / Q_i = [(\text{Себестоимость}_i - a_i) / b_i] / Q_i.$$

Для построенных уравнений знаки коэффициентов регрессии являются верными с содержательной точки зрения, коэффициент детерминации  $R^2$  составил 0,99 и 0,78 соответственно, что говорит о сильной и средней связи на уровне значимости менее 1% при значимости параметров на уровне не хуже 5–7%.

Таким образом, подобное уточнение (верификация) позволяет выявить те параметры, значения которых следует уточнять в определенных числовых границах [6] и в применении к конкретному уравнению – минимизировать объем вычислений. Целенаправленное варьирование значений с оценкой на каждом шаге представляет собой достаточно трудоемкую процедуру, зато в конечном итоге позволяет осуществить выбор варианта с наилучшим значением показателя и тем самым математически усовершенствовать модель. В случае учета фактора времени подобные задачи сводятся к разделению всего временного интервала  $[t_0, T]$  и последовательному решению ряда задач для каждого  $(t + 1)$ -го шага на основе выходных параметров предыдущего  $t$ -го шага, что выходит за рамки настоящего исследования.

Актуальность данной методики заключается в том, что она позволяет выбрать шаг для оценки параметров модели на каждом из этапов анализа. Например, рассчитанные путем пропорционального деления на этапе 2 показатели постоянных затрат  $FC$  могут быть рассмотрены через подбор шага для  $\Delta Q$ :

$$FC'_1 = \frac{Q_1 - \Delta Q}{Q_1 + Q_2} FC;$$

$$FC'_2 = \frac{Q_2 - \Delta Q}{Q_1 + Q_2} FC.$$

Описанные здесь и ранее этапы могут быть представлены схематично (рис. 1).

Экономическое развитие модели в части нахождения точки безубыточности и расчета операционного рычага представляется вполне логичным и обоснованным, потому что заключается в анализе зависимости результатов деятельности (продукции или отдельного ее вида, торговой марки) от объемов реализации, производства и затрат [7], разделение которых на постоянные и переменные рассмотрено в данной работе. Расчет прогнозных значений на ближайшие пять лет позволил сделать вывод, что предприятие останется в зоне безубыточности.

Следует отметить, что вариации расчета позволяют провести анализ и прогнозирование изменения большой группы показателей не только для нужд внутренней политики предприятия на разных этапах жизненного цикла, выравнивая уровни доходности и риска, но и для сравнения его рыночных позиций, для снижения степени воздействия негативной рыночной конъюнктуры и для отраслевого бенчмаркинга: при одинаковых суммарных затратах риски ниже (а бизнес – устойчивее), чем больше доля переменных затрат и меньше – постоянных.

*Этап 7.* Анализ результатов и их применение. На заключительном этапе цикла моделирования необходимо оценить не только правильность и полноту результатов на соответствие положениям экономической теории, но и интерпретировать их содержательно применительно к реальному объекту, для описания которого была создана данная модель, чтобы разработать практические рекомендации.

Результаты каждого цикла имеют самостоятельное значение, но будучи дополненными новыми условиями и уточненными функциональными зависимостями, позволяют, во-первых, устранить выявленные недостатки модели на следующих циклах (в том числе, выбрать более корректный математический аппарат, избежав присущих ему методических ошибок), а во-вторых, наметить новые, отдельные области для исследования применительно к объектам, средам, проектам и процессам, составляющим наиболее заметную и широко исследуемую часть экономических явлений и систем и по существу исчерпывающим перечень их типов [8].

Удовлетворяющая всем требованиям качества модель может быть использована для раскрытия взаимосвязей и внутренних механизмов исследуемых процессов. При относительно малом количестве ассортиментных позиций задача не требует разработки специальных моделей, высокой квалификации специалиста и может быть вполне применима к товарам стабильного спроса. При обширной же номенклатуре товаров, что свойственно предприятию на рынке товаров народного потребления, становится оправданным и даже приносит значительный эффект внедрение эконометрических методов, например, математической статистики, линейного и нелинейного программирования, теории игр и пр. Однако проблемой для разработки модели выступает сбор необходимой и достаточной по количеству и качеству информации [9], поэтому следует принимать во внимание, что стремление повысить точность планирования может привести к росту соответствующих издержек и поставить вопрос о предельной полезности получения информации и в конечном счете – об экономической эффективности (*рис. 2*).

Циклический характер такого исследования отражен на *рис. 3*: от экономической теории и деловой практики – к эконометрическому моделированию, анализу механизмов внутренних и внешних процессов и, как следствие, – к разработке предложений по совершенствованию теории и экономической политики.

Для микроуровня подобная циклическая модель может быть описана с высокой степенью детализации и удобна именно компактным представлением данных, в чем и состоит преимущество описательных моделей [10]: их можно использовать для управления процессом без изучения его механизма.

Однако при рассмотрении предприятия как отдельного элемента своего внешнего окружения, цикл может быть исследован в тесной связи со структурными изменениями и с анализом характеристик взаимодействия в социально-экономических системах более высокого уровня, тем самым расширяя традиционные представления об экономических иерархических системах (*рис. 4*) и создавая новые объекты научного анализа.

Данная схема включает несколько моделей, разработанных нами, отражает взаимосвязь показателей во времени и описывает направления взаимодействия в рамках реальных экономических процессов.

### **Возможность перехода микроописаний в макромоделю**

Связь между микро-, мезо- и макроэкономикой осуществляется благодаря деятельности экономических элементов, рассматриваемых с позиции их групповых взаимодействий, поэтому важной функцией является создание механизмов управления участниками, находящимися на разных иерархических уровнях (микроуровень отдельных субъектов; мезоуровень, являющийся групповым и промежуточным, объединяющий экономические регионы; макроуровень, включающий нацию и общество в целом [11]), с помощью количественного определения параметров функционирования посредством экономико-математического моделирования [12]. Основным смыслом формирования подобных объединений заключается в осуществлении на основе измеримых результатов собственных ключевых компетенций (на уровне предприятия это производство, как отмечалось ранее, в том числе инновационных продуктов) и реализации возможностей, которые предоставляет интеграция, за счет сокращения издержек [13], что является одной из наиболее актуальных задач большинства российских предприятий. Рост затрат вызван увеличением стоимости сырья и материалов, тарифов, процентных ставок и пр. Отсутствие эффективной методики достижения целей при рациональном использовании ресурсов и ответственности за них задерживает формирование целостных экономических систем, способных к осуществлению интенсивного воспроизводства и динамичному развитию в долгосрочной перспективе, несмотря на возможные внешние негативные влияния.

Анализ спроса и предложения, планирование ассортимента, управление затратами и другие мероприятия по выявлению факторов, влияющих на ценообразование [14] как на один из рычагов повышения конкурентоспособности, создают предпосылки для развития совместных проектов (*рис. 5*) и реализации национальной стратегической компоненты именно в рамках основных контуров

мезоэкономического пространства [15], где достигается единство территориального и отраслевого управления, формируются региональные и макроэкономические тенденции, необходимые для обеспечения экономического роста.

Рассмотренные нами модели и схемы представляют собой фрагменты общего системного описания, предназначены для отнесения их к мезоэкономическому уровню и могут быть включены в состав укрупненных экономических моделей. Использование такого комбинированного подхода позволит учесть как макро-, так и мезоэкономические процессы.

В представленной спиральной модели (рис. 6) особое внимание уделено рискам, в частности недостатку квалифицированных кадров, незнанию методик управления проектами, недостатку информации о внешнем окружении и статистических данных и пр.

## **Выводы**

Экономическая наука должна быть основана на реалистических предпосылках и содержать инструменты, помогающие понять и объяснить экономическую среду<sup>14</sup>, что подтверждает мнение директора Центрального экономико-математического института РАН академика В.Л. Макарова о том, что современная экономическая наука держится на трех китах: макроэкономике, микроэкономике и эконометрике – и требует преодоления существующего между ними разрыва. Нехватка на отечественных предприятиях научно обоснованных методов принятия решений существенно затрудняет этот процесс, поэтому разработка такого инструментария является важной задачей. Следует подчеркнуть, что данные, полученные с помощью эконометрического инструментария, должны выступать лишь опорой для обоснования управленческих решений любого уровня.

Более того, сложность экономических процессов оказывает влияние на возможность построения наглядных и удобных для практического использования математических моделей, особенно для долгосрочного периода, а также усложняет проверку их адекватности на соответствие реальной экономике, поэтому для выработки направлений совершенствования модели прежде всего необходимо выявить и провести анализ численных результатов и содержательных выводов на предмет расхождений с действительностью, что позволит обнаружить не только недостатки модели, но и поставленной задачи.

В процессе нашего анализа было выявлено, что не все полученные уравнения удовлетворяют экономической теории и имеют правильные знаки или адекватные значения, что в соответствии с сущностью такого явления, как мультиколлинеарность, относится к ее признакам. В то же время даже при отсутствии мультиколлинеарности некоторые коэффициенты при регрессорах могут

<sup>14</sup> Эконометрика / под ред. И.И. Елисеевой. М.: Юрайт, 2014. 449 с.

быть незначимы. Наличие мультиколлинеарности факторов, когда более чем два фактора связаны между собой линейной зависимостью, то есть имеет место совокупное воздействие факторов друг на друга, вызывает наибольшие трудности в использовании аппарата множественной регрессии, поэтому среди методов борьбы с мультиколлинеарностью выделяется не предусматривающий изменения регрессоров и не влияющий непосредственно на определение их состава<sup>15</sup>.

Однако модернизация инструментария через квадратичный член  $s$ , имеющий уточняющее влияние  $Q^2$ , позволила получить адекватные значения условно-постоянных и условно-переменных затрат, близкие к исходным данным, а коэффициенты технической оси  $Q^2$ , практически равные нулю, подтвердили независимость переменных затрат на единицу продукции от объема производства и изменение общих переменных затрат прямо пропорционально выпуску. При данной корректировке мультиколлинеарность отсутствует, поскольку рассматривается один и тот же фактор, а ось  $Q^2$  является технической осью. Построенные при таких условиях регрессионные уравнения имеют большое практическое значение. Следует отметить, что в данной задаче не принимаются во внимание временной и ряд других факторов, что оправдано спецификой этапа жизненного цикла предприятия: инвестиции уже осуществлены и следует определиться только со структурой ассортимента и объемами производства.

Ответ на вопрос о целесообразности выделения затрат таким способом, поставленный в начале данной статьи, зависит от того, насколько в дальнейшем они могут эффективно контролироваться, что подразумевает мониторинг кромки безопасности деятельности предприятия и корректировку найденных для каждого момента времени критических значений объема производства и затрат. Постоянное наблюдение за необходимой информацией и ее анализ в целях отыскания отклонений и тенденций с помощью современных компьютерных технологий [16], получившие признание в последние годы как новая форма информационного подхода, стали называть информационной проходкой (*Data Mining*<sup>16</sup>).

Поскольку в экономической жизни предприятия обозначенные предпосылки могут отсутствовать, результаты проведенных расчетов весьма условны, представляют собой упрощенную картину и должны конкретизироваться с учетом этапа жизненного цикла, внешнего окружения, региональных и макроэкономических тенденций и др.

К недостаткам предлагаемого метода, несколько ограничивающим возможности его практического использования, можно отнести трудности в интерпретации факторных признаков, что, по нашему мнению, объясняется значительной вариацией показателя за счет неучтенных в модели факторов, имеющимся объемом

<sup>15</sup> Гладиллин А.В., Герасимов А.Н., Громов Е.И. Эконометрика. М.: КноРус, 2017. 228 с.

<sup>16</sup> Knowledge Discovery Through Data Mining: What Is Knowledge Discovery. Tandem Computers Inc., 1996.

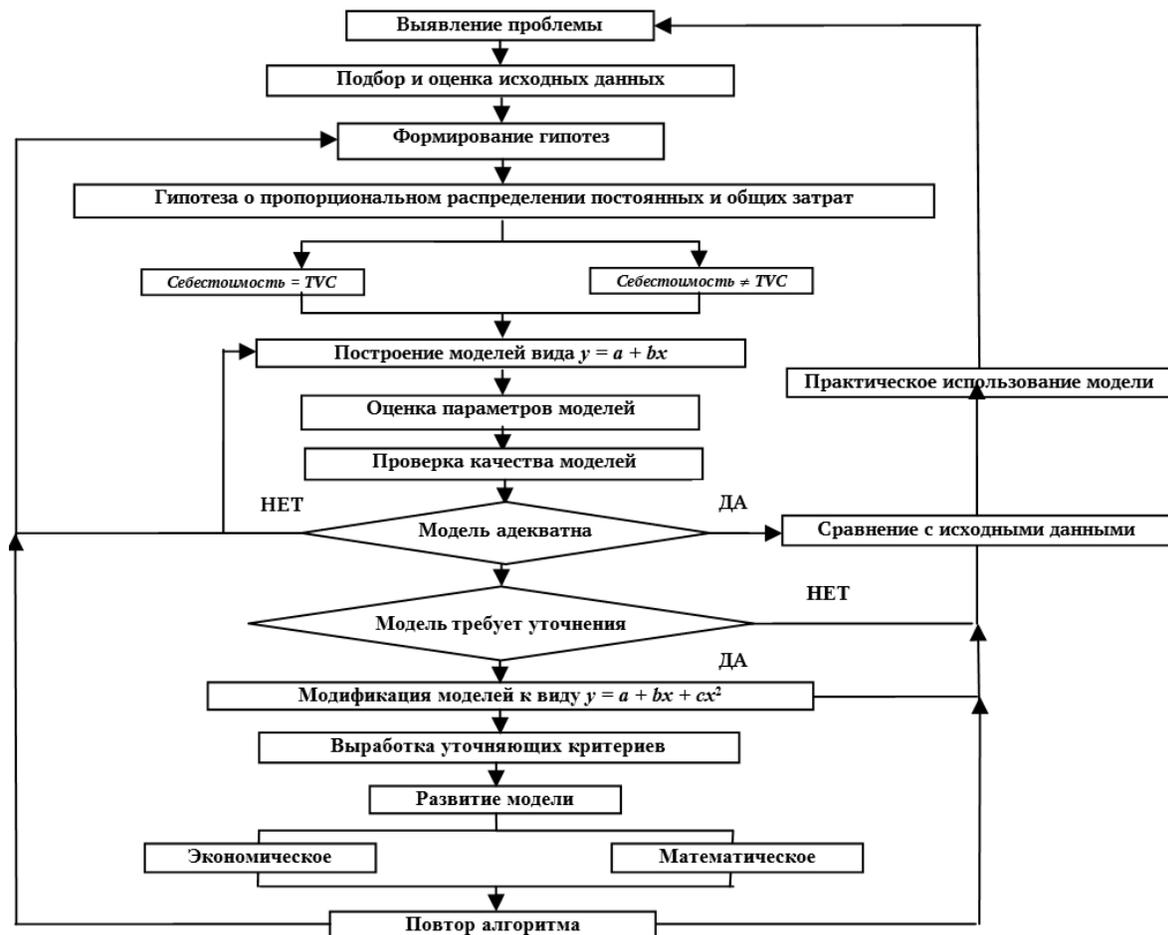
выборки и непосредственно сущностью анализируемой задачи<sup>17</sup>. Многогранность управления затратами требует продолжения исследований и поиска новых подходов дополнительно к решению, предложенному в данной работе, основанных на синтезе принципов управления по результатам. Уход от традиционного разделения экономических процессов по уровням (микро-, мезо- и макро-) и анализ их в совокупности дадут новый толчок развитию подобных исследований.

**Рисунок 1**

**Циклическая модифицированная методика многоуровневого последовательного анализа управления затратами**

**Figure 1**

**A cyclical modified methodology for multilevel sequential analysis of cost management**



Источник: авторская разработка

Source: Authoring

<sup>17</sup> Магнус Я.Р., Катышев П.К., Пересецкий А.А. Эконометрика. М.: Дело, 2004. 576 с.

**Рисунок 2**  
**Идеология выбора методов оценки**

**Figure 2**  
**The ideology of evaluation method selection**

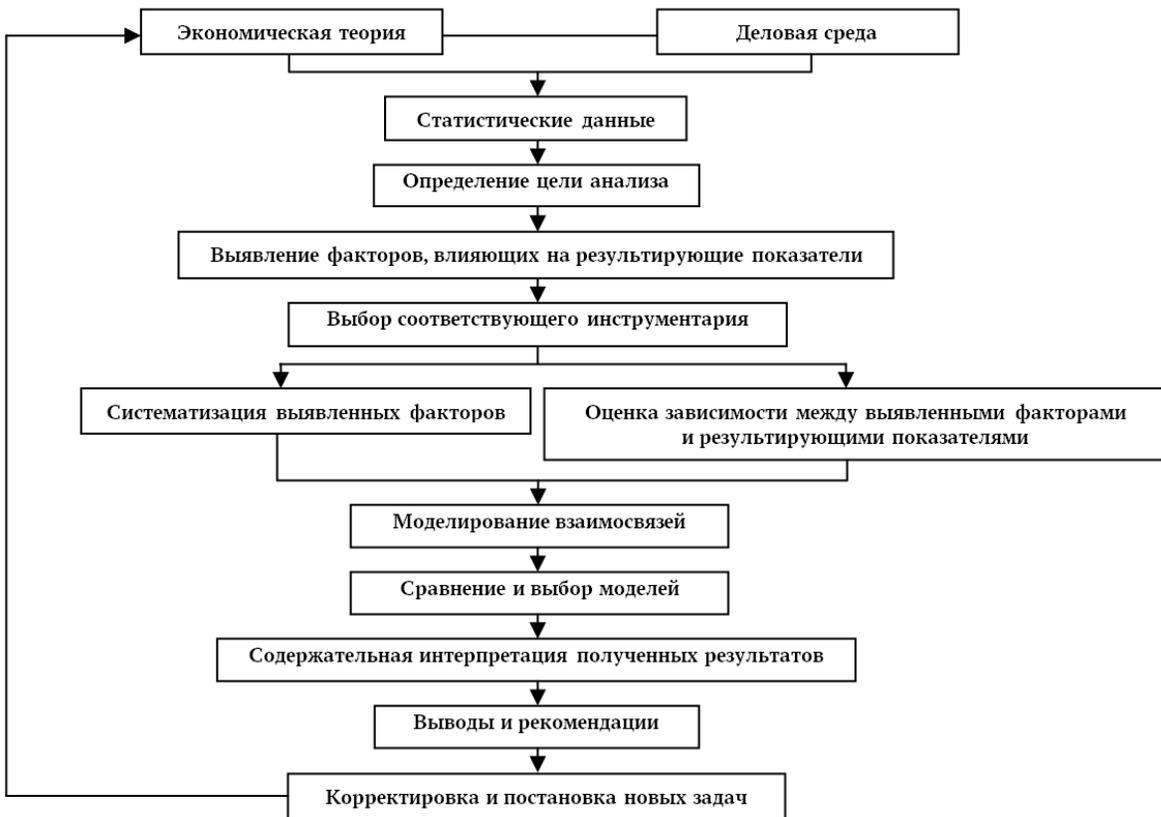


Источник: авторская разработка

Source: Authoring

**Рисунок 3**  
**Циклический характер исследования**

**Figure 3**  
**Cyclical nature of the study**

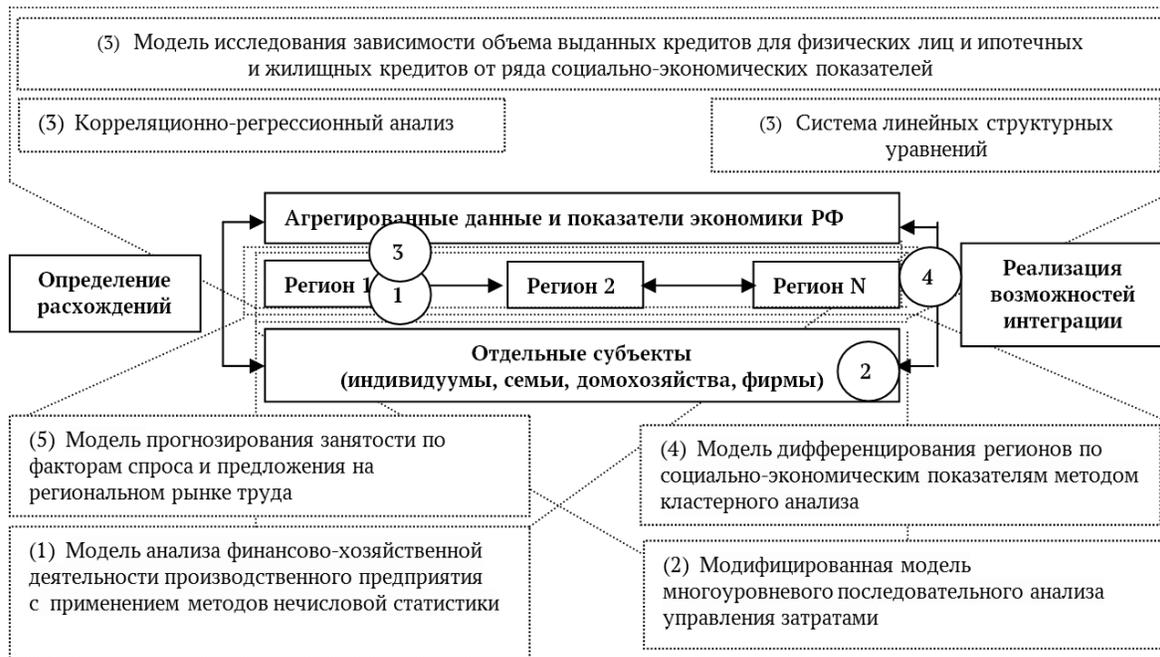


Источник: авторская разработка

Source: Authoring

**Рисунок 4**  
Динамическая схема экономических уровней и взаимосвязь моделей

**Figure 4**  
Dynamic design of economic levels and interrelation of models

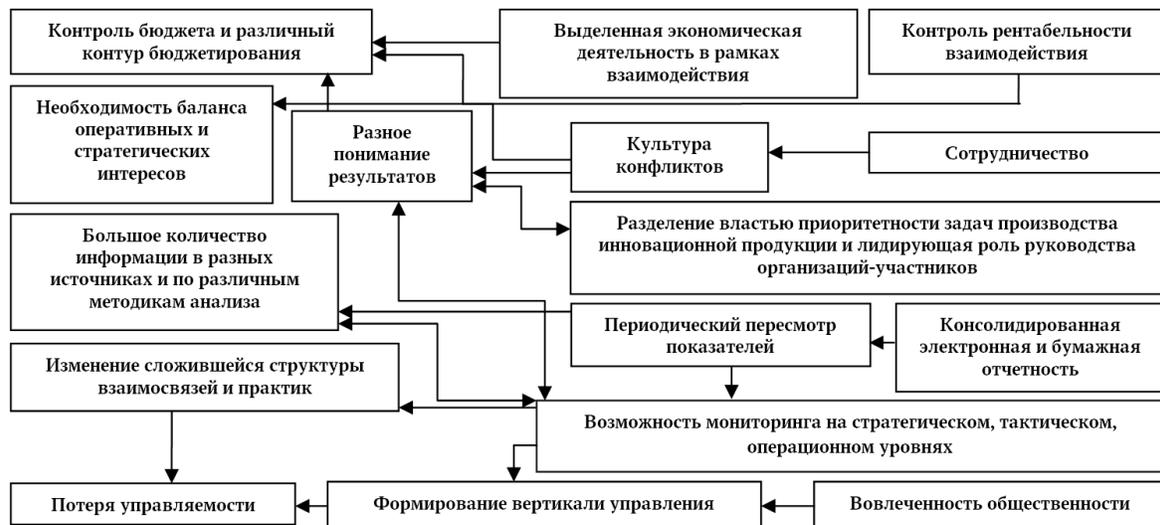


Источник: авторская разработка

Source: Authoring

**Рисунок 5**  
Структурная схема типичных проблем взаимодействия и подходов к их решению

**Figure 5**  
A structural chart of typical interaction problems and approaches to their solution

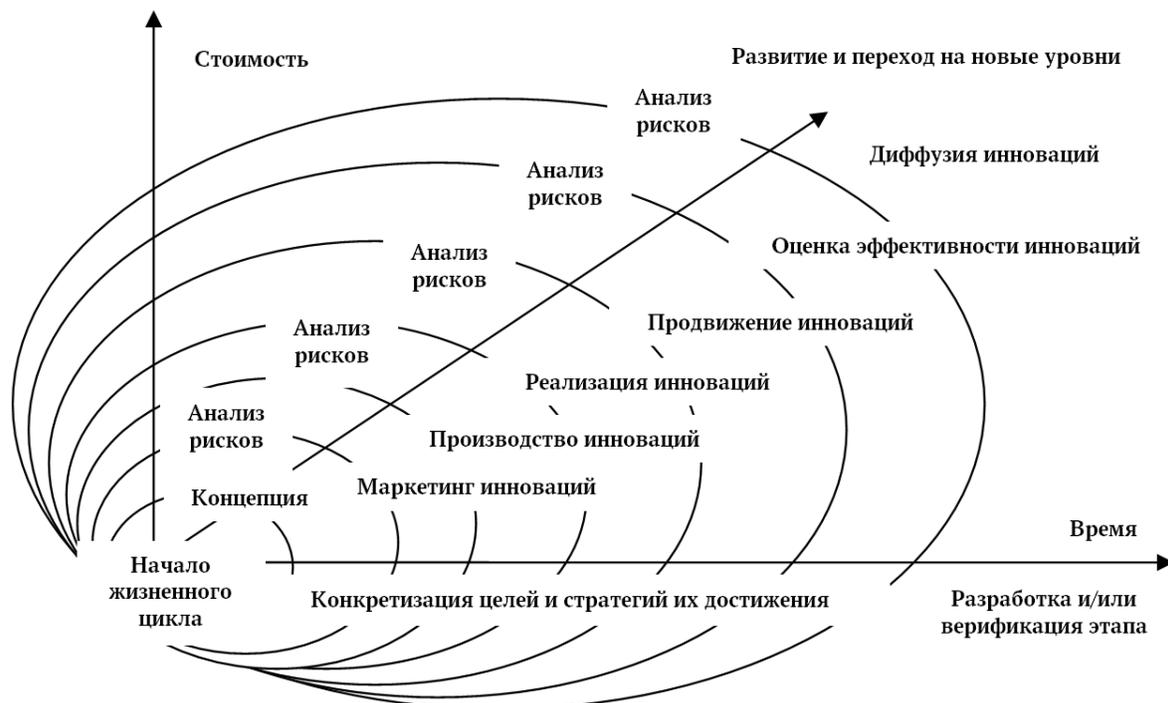


Источник: авторская разработка

Source: Authoring

**Рисунок 6**  
Графическое представление спирального метода вывода инновации

**Figure 6**  
A graphical view of the spiral method of innovation output



Источник: авторская разработка

Source: Authoring

### Список литературы

1. Пономаренко Ю. Формирование себестоимости в бухгалтерском и налоговом учете // *Налоговый вестник*. 2009. № 2. С. 34–36.
2. Глазов М.М., Черникова С.Ю. Управление затратами: новые подходы: монография. СПб.: РГГМУ, 2009. 169 с.
3. Пахомов А.В. Некоторые методы оценки финансово-экономического состояния предприятия // *Экономика и математические методы*. 2002. Т. 38. № 1. С. 57–65.
4. Вилкас Й.Э., Майминас Е.З. Решения: теория, информация, моделирование. М.: Радио и связь, 1981. 328 с.
5. Пахомов А.В., Пахомова Е.А., Рожкова О.В. Дифференциация регионов России на основе эконометрического анализа по социально-экономическим показателям, влияющим на потребительский спрос // *Национальные интересы: приоритеты и безопасность*. 2017. Т. 13. Вып. 12. С. 2200–2217.  
URL: <https://doi.org/10.24891/ni.13.12.2200>
6. Астраханцев Г.П. Итерационное уточнение собственных значений // *Вычислительная математика и математическая физика*. 1976. Т. 16. № 1.

- C. 131–139. URL: [http://mathnet.ru/php/archive.phtml?wshow=paper&jrnid=zvmmf&paperid=6137&option\\_lang=rus](http://mathnet.ru/php/archive.phtml?wshow=paper&jrnid=zvmmf&paperid=6137&option_lang=rus)
7. *Ван Хорн Д., Вахович Д.* Основы финансового менеджмента. М.: Вильямс, 2008. 1232 с.
  8. *Клейнер Г.Б.* Развитие теории экономических систем и ее применение в корпоративном и стратегическом управлении. М.: ЦЭМИ РАН, 2010. 48 с.
  9. *Manuyika J., Chui M., Brown B. et al.* Big Data: The Next Frontier for Innovation, Competition, and Productivity. McKinsey Global Institute, 2011.
  10. *Глинский Б.А. и др.* Моделирование как метод научного исследования (гносеологический анализ). Минск: Минский государственный университет, 1965. 248 с.
  11. *Кирдина С.Г.* Методологический институционализм и мезоуровень социального анализа // Социологические исследования. 2015. № 12. С. 51–59. URL: <http://socis.isras.ru/article/5867>
  12. *Косачев Ю.В.* Экономико-математические модели эффективности финансово-промышленных структур. М.: Логос, 2004. 248 с.
  13. *Клейнер Г.Б., Тамбовцев В.Л., Качалов Р.М.* Предприятие в нестабильной экономической среде: рынки, стратегии, безопасность. М.: Экономика, 1997. 288 с.
  14. *Марн М.В. и др.* Ценовое преимущество. М.: Альпина Бизнес Букс, 2004. 317 с.
  15. *Гельвановский М., Жуковская В., Трофимова И.* Конкурентоспособность в микро-, мезо- и макроуровневом измерениях // Российский экономический журнал. 2008. № 3. С. 67–77.
  16. *Брускин С.Н.* Методы и инструменты продвинутой бизнес-аналитики для корпоративных информационно-аналитических систем в эпоху цифровой трансформации // Современные информационные технологии и ИТ-образование. 2016. Т. 12. № 3-1. С. 234–239. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metody-i-instrumenty-prodvinutoy-biznes-analitiki-dlya-korporativnyh-informatsionno-analicheskikh-sistem-v-epohu-tsifrovoy>

### **Информация о конфликте интересов**

Мы, авторы данной статьи, со всей ответственностью заявляем о частичном и полном отсутствии фактического или потенциального конфликта интересов с какой бы то ни было третьей стороной, который может возникнуть вследствие публикации данной статьи. Настоящее заявление относится к проведению научной работы, сбору и обработке данных, написанию и подготовке статьи, принятию решения о публикации рукописи.

## APPLYING THE ECONOMETRIC TOOLS TO ANALYZE A COST MANAGEMENT PROCESS

Aleksandr V. PAKHOMOV <sup>a,\*</sup>,  
Elena A. PAKHOMOVA <sup>b</sup>,  
Ol'ga V. ROZHKOVA <sup>c</sup>

<sup>a</sup> AO Scientific and Production Complex Dedal (Rosatom State Atomic Energy Corporation),  
Dubna, Moscow Oblast, Russian Federation  
pakhomov\_av@dedal.ru  
ORCID: not available

<sup>b</sup> Dubna State University, Dubna,  
Moscow Oblast, Russian Federation  
pakhomova.ea@phystech.edu  
<https://orcid.org/0000-0002-3572-9614>

<sup>c</sup> Dubna State University, Dubna,  
Moscow Oblast, Russian Federation  
olga\_r2006@mail.ru  
<https://orcid.org/0000-0001-8406-3057>

\* Corresponding author

### Article history:

Article No. 713/2018  
Received 18 Sept 2018  
Received in revised form  
2 October 2018  
Accepted 16 Oct 2018  
Available online  
27 December 2021

**JEL:** C10, C80, D20,  
L22, M40

**Keywords:** performance  
management,  
semi-variable costs,  
semi-fixed costs,  
multiple regression,  
dynamic model, spiral  
model

### Abstract

**Subject.** The article analyzes a cost management cycle, being a determinant in economic result formation, which is expressed by profit, and in competitiveness enhancement.

**Objectives.** The purpose is to use econometric tools to expand the analysis of cost management process through the modification and practical implementation of methodology components for multilevel systematic itemization of financials, and to highlight semi-variable and semi-fixed costs in total costs of the enterprise as an element of its external environment.

**Methods.** The study employs a multiple regression technique and multilevel systematic itemization of enterprise financials.

**Results.** The original methodology modification based on the specifics of the problem under analysis enabled to expand the scope of tools and offer directions of model development that take into account the departure from the traditional split of economic processes at the micro, meso, and macro levels. We considered relationships between the volume of production by brand, total amount of fixed costs, variable costs per unit, and performance with the help of assessing the break-even point. The analysis helped confirm semi-fixed and semi-variable costs and showed that the enterprise will remain in the break-even zone for the next five years.

**Conclusions.** The calculations demonstrate that it is possible to solve the problem of cost splitting. Modern information and computer tools can provide a labor-saving algorithm and adequate quality of results of analytical activity to develop and implement further administrative decisions.

© Publishing house FINANCE and CREDIT, 2018

**Please cite this article as:** Pakhomov A.V., Pakhomova E.A., Rozhkova O.V. Applying the Econometric Tools to Analyze a Cost Management Process. *Digest Finance*, 2021, vol. 26, iss. 4, pp. 391–413.

<https://doi.org/10.24891/df.26.4.391>

## Acknowledgments

The article was adapted from the *Economic Analysis: Theory and Practice* journal, 2018, vol. 17, iss. 12, pp. 1459–1477. URL: <https://doi.org/10.24891/ea.17.12.1459>

## References

1. Ponomarenko Yu. [Cost calculation in financial and tax accounting]. *Nalogovy vestnik*, 2009, no. 2, pp. 34–36. (In Russ.)
2. Glazov M.M., Chernikova S.Yu. *Upravlenie zatratami: novye podkhody: monografiya* [Cost management: New approaches: a monograph]. St. Petersburg, Russian State Hydrometeorological University Publ., 2009, 169 p.
3. Pakhomov A.V. [Some methods of evaluating financial and economic state of an enterprise]. *Ekonomika i matematicheskie metody = Economics and Mathematical Methods*, 2002, vol. 38, no. 1, pp. 57–65. (In Russ.)
4. Vilkas I.E., Maiminas E.Z. *Resheniya: teoriya, informatsiya, modelirovanie* [Solutions: Theory, information, modeling]. Moscow, Radio i svyaz' Publ., 1981, 328 p.
5. Pakhomov A.V., Pakhomova E.A., Rozhkova O.V. [Differentiating the Russian regions through an econometric analysis by socio-economic indicators influencing the consumer demand]. *Natsional'nye interesy: priority i bezopasnost' = National Interests: Priorities and Security*, 2017, vol. 13, iss. 12, pp. 2200–2217. (In Russ.) URL: <https://doi.org/10.24891/ni.13.12.2200>
6. Astrakhantsev G.P. [Iterative correction of eigenvalues]. *Vychislitel'naya matematika i matematicheskaya fizika = Computational Mathematics and Mathematical Physics*, 1976, vol. 16, no. 1, pp. 131–139. URL: [http://mathnet.ru/php/archive.phtml?wshow=paper&jrnid=zvmmf&paperid=6137&option\\_lang=rus](http://mathnet.ru/php/archive.phtml?wshow=paper&jrnid=zvmmf&paperid=6137&option_lang=rus) (In Russ.)
7. Van Horne J., Wachowicz J. *Osnovy finansovogo menedzhmenta* [Fundamentals of Financial Management]. Moscow, Vil'yams Publ., 2008, 1232 p.
8. Kleiner G.B. *Razvitie teorii ekonomicheskikh sistem i ee primeneniye v korporativnom i strategicheskoy upravlenii* [Development of the theory of economic systems and its application in corporate and strategic management]. Moscow, CEMI RAS Publ., 2010, 48 p.
9. Manyika J., Chui M., Brown B. et al. *Big Data: The Next Frontier for Innovation, Competition, and Productivity*. McKinsey Global Institute, 2011.

10. Glinskii B.A. et al. *Modelirovanie kak metod nauchnogo issledovaniya (gnoseologicheskii analiz)* [Modeling as a method of research (epistemological analysis)]. Minsk, MSU Publ., 1965, 248 p.
11. Kirdina S.G. [Methodological institutionalism and the importance of meso-level of social analysis]. *Sotsiologicheskie issledovaniya = Sociological Studies*, 2015, no. 12, pp. 51–59. URL: <http://socis.isras.ru/article/5867>
12. Kosachev Yu.V. *Ekonomiko-matematicheskie modeli effektivnosti finansovo-promyshlennykh struktur* [Economic and mathematical models of the efficiency of financial and industrial structures]. Moscow, Logos Publ., 2004, 248 p.
13. Kleiner G.B., Tambovtsev V.L., Kachalov R.M. *Predpriyatie v nestabil'noi ekonomicheskoi srede: rynki, strategii, bezopasnost'* [An enterprise in an unstable economic environment: Markets, strategies, safety]. Moscow, Ekonomika Publ., 1997, 288 p.
14. Marn M.V. et al. *Tsenovoe preimushchestvo* [The Price Advantage]. Moscow, Al'pina Biznes Buks Publ., 2004, 317 p.
15. Gel'vanovskii M., Zhukovskaya V., Trofimova I. [Competitiveness in micro-, meso- and macro-level measurements]. *Rossiiskii ekonomicheskii zhurnal = Russian Economic Journal*, 2008, no. 3, pp. 67–77. (In Russ.)
16. Bruskin S.N. [Methods and tools of advanced business analytics for corporate information analytical systems in the digital transformation era]. *Sovremennye informatsionnye tekhnologii i IT-obrazovanie*, 2016, vol. 12, no. 3-1, pp. 234–239. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metody-i-instrumenty-prodvinutoy-biznes-analitiki-dlya-korporativnyh-informatsionno-analiticheskikh-sistem-v-epohu-tsifrovoy> (In Russ.)

### **Conflict-of-interest notification**

We, the authors of this article, bindingly and explicitly declare of the partial and total lack of actual or potential conflict of interest with any other third party whatsoever, which may arise as a result of the publication of this article. This statement relates to the study, data collection and interpretation, writing and preparation of the article, and the decision to submit the manuscript for publication.