

УДК 519.86



**АЛЕКСАНДР ВАСИЛЬЕВИЧ КОВТУНОВ,**  
кандидат экономических наук, доцент,  
декан экономического факультета  
Международного университета «МИТСО»

## **МЕТОДОЛОГИЯ ДЕТЕРМИНИРОВАННОГО ФАКТОРНОГО АНАЛИЗА В СИСТЕМЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И УПРАВЛЕНИЯ ХОЗЯЙСТВУЮЩИМ СУБЪЕКТОМ**

*Рассматривается проблемная ситуация, связанная с недостаточной оперативностью и наглядностью традиционного индексного метода цепных подстановок в детерминированном факторном анализе. Цель работы заключается в сравнительном анализе индексного и табличного подходов и обосновании преимуществ матричной визуализации расчетов для целей управления. Методологическую основу составили приемы классификации факторов (количественные/качественные, стимуляторы/дестимуляторы) и матричное моделирование. На сквозном примере анализа выручки доказана арифметическая идентичность обоих методов, однако выявлено, что табличный алгоритм, в отличие от индексного, обеспечивает структурированность данных, прозрачность расчетов, существенное сокращение времени на интерпретацию результатов, минимизирует риск ошибок и сокращает временной лаг между диагностикой хозяйственной ситуации и принятием управленческого решения.*

**Ключевые слова:** детерминированный факторный анализ, метод цепных подстановок, элиминирование, индексный метод, табличный метод, количественные и качественные факторы, стимуляторы и дестимуляторы, выручка от реализации, управленческие решения, анализ хозяйственной деятельности.

A. V. KOVTUNOV

## **METHODOLOGY OF DETERMINISTIC FACTOR ANALYSIS IN THE SYSTEM OF ECONOMIC SECURITY AND MANAGEMENT OF AN ECONOMIC ENTITY**

*The article reviews the problematic situation associated with the insufficient operational efficiency and obviousness of the traditional index method of chain substitutions within the deterministic factor analysis. The aim of the study is to conduct a comparative analysis of the index and tabular approaches and to substantiate the advantages of matrix visualization of calculations for management purposes. The methodological framework is based on techniques for classifying factors (quantitative/qualitative, stimulators/de-stimulators) and matrix modeling. By means of the running example of revenue analysis, the arithmetic identity of both methods is proved. However, it is revealed that the tabular algorithm, unlike the index one, ensures data structuring, transparency of calculations, a significant reduction in the time required for interpreting results, minimizes the risk of errors and reduces the time lag between diagnosing an economic situation and making a managerial decision.*

**Key words:** deterministic factor analysis, chain substitution method, elimination, index method, tabular method, quantitative and qualitative factors, stimulators and de-stimulators, sales revenue, managerial decisions, economic activity analysis.

Сложность и многогранность изучаемых экономических процессов хозяйственной деятельности организаций обуславливают необходимость применения математико-статистических методов, позволяющих выявить внутреннюю структуру взаимосвязей между исходными данными и конечными результатами. Традиционный корреляционный анализ позволяет зафиксировать наличие связей, однако не дает ответа на вопрос о существовании скрытых переменных, интегрирующих эти связи. Исходя из этого применение факторного анализа приобретает статус обязательного инструмента верификации теоретических положений исследования, так как именно данный метод позволяет перейти от эмпирически наблюдаемых индикаторов к абстрактным категориям, составляющим понятийный аппарат научной теории [1. с. 107–120].

В отличие от стохастического факторного анализа, ориентированного на выявление скрытых (латентных) закономерностей, детерминированный факторный анализ решает принципиально иную задачу — количественное измерение влияния конкретных, заранее известных факторов. Методы элиминирования, представляющие собой его формализованный инструментарий, при-

меняются исключительно в моделях, где результирующий показатель является алгебраической суммой, произведением или кратным отношением двух и более факторов. Ключевым условием их корректного использования выступает наличие строгой функциональной зависимости между результатом и факторными признаками. Сущность элиминирования заключается в последовательном исключении влияния всех прочих факторов, кроме исследуемого, что достигается путем фиксации их на неизменном уровне. Данный подход базируется на допущении о независимом изменении факторов [2].

Среди перечисленных приемов элиминирования особое место занимает метод цепных подстановок, который по праву считается основой детерминированного факторного анализа. Теоретические и прикладные аспекты применения данного метода, а также проблемы его формализации нашли широкое отражение в трудах отечественных и зарубежных ученых. основополагающие принципы факторного анализа были заложены в работах классиков экономической статистики. В российской науке значительный вклад в развитие методики цепных подстановок и смежных с ней приемов (абсолютных и относительных разниц) внесли такие авторы, как А. Д. Шеремет, М. И. Баканов, В. Ф. Палий, С. Б. Барнгольц и другие представители научной школы экономического анализа. В современных исследованиях, в работах Г. В. Савицкой, О. В. Ефимовой, Н. П. Любушина и др. метод цепных подстановок традиционно реализовывался через индексный метод, который длительное время рассматривался как основной инструмент элиминирования. Однако, как показывает практика, индексный метод не в полной мере отвечает требованиям наглядности и оперативности при проведении анализа: его применение сопряжено с громоздкостью расчетов и сложностью визуализации поэтапного влияния факторов. Это обуславливает необходимость дальнейшего изучения и совершенствования альтернативных форм реализации метода цепных подстановок. В связи с этим особую актуальность приобретает табличный метод, который, в отличие от индексного, позволяет структурировать данные, обеспечить прозрачность расчетов и повысить интерпретируемость результатов для принятия управленческих решений. Несмотря на глубокую теоретическую проработку индексного подхода, проблема развития и унификации табличных алгоритмов метода цепных подстановок остается открытой и требует дополнительного исследования.

Детерминированный факторный анализ является неотъемлемым этапом оценки эффективности деятельности хозяйствующего субъекта. Особую практическую значимость метод цепных подстановок приобретает при его реализации в табличной форме. Табличное представление факторного анализа обладает высоким аналитическим потенциалом: оно позволяет структурировать исходные данные, наглядно проследить поэтапное изменение результирующего показателя при замене базовых значений факторов на отчетные и визуально идентифицировать направление и величину влияния каждого фактора. Благодаря такой наглядности и строгой упорядоченности расчетов применение табличных форм метода цепных подстановок обеспечивает существенное сокращение времени на восприятие и интерпретацию аналитической информации. Это, в свою очередь, ускоряет процесс диагностики хозяйственной ситуации и позволяет управленческому менеджменту оперативно реагировать на выявленные изменения, минимизируя временной лаг между проведением анализа и выработкой управленческого решения [3].

Одним из наиболее популярных приемов детерминированного факторного анализа является прием цепных подстановок. Он используется для расчета влияния факторов на изменение результирующего показателя при всех типах детерминированных факторных моделей: аддитивных, мультипликативных, кратных и смешанных (комбинированных). То есть данный прием является достаточно универсальным. Его можно применять вне зависимости от того, какой аналитической формулой представлено изучаемое экономическое явление [4, с. 11–14].

Применение приема цепных подстановок варьируется в зависимости от числа факторов, включенных в аналитическую модель результирующего показателя. Если модель включает только два фактора, используется двухфакторная модель приема; при наличии трех и более факторов применяется многофакторная модель. Рассмотрим порядок реализации двухфакторной модели приема цепных подстановок в виде последовательности этапов с рассмотрения индексного метода, который является классическим способом представления данного приема (пример 1), и демонстрации нового подхода к визуализации расчетов в форме итоговой таблицы (пример 2).

*Пример 1.* Исходная зависимость (модель) имеет вид:

$$\text{Выручка} = Q \times P.$$

Для проведения анализа нам необходимы значения факторов за два периода (или по двум сценариям):

- базисный период (план, прошлый год):  $Q_0, P_0$ ;
- отчетный период (факт, текущий год):  $Q_1, P_1$ .

Результативный показатель (выручка от реализации продукции) в этих периодах будет равен:

- базисная выручка от реализации продукции:  $V_0 = Q_0 \times P_0$ ;
- фактическая выручка от реализации продукции:  $V_1 = Q_1 \times P_1$ .

Общее изменение выручки от реализации продукции ( $\Delta V_{\text{общ.}}$ ) составило:

$$\Delta V_{\text{общ.}} = V_1 - V_0.$$

Наша задача — разложить это общее изменение на два факторных влияния:

$$\Delta V(Q) \text{ и } \Delta V(P).$$

*Алгоритм расчета влияния факторов.*

Шаг 1. Определяем влияние изменения количества ( $Q$ ) на выручку.

Для этого заменяем базисное количество на фактическое, оставляя цену на базисном уровне.

Получаем первый условный (подстановочный) показатель.

$$V_{\text{усл.}} = Q_1 \times P_0.$$

Влияние фактора количества ( $\Delta V(Q)$ ) рассчитывается как разница между этим условным показателем и базисной выручкой:

$$\Delta V(Q) = V_{\text{усл.}} - V_0 = (Q_1 \times P_0) - (Q_0 \times P_0).$$

Шаг 2. Определяем влияние изменения цены ( $P$ ) на выручку.

Производим вторую подстановку: заменяем базисную цену на фактическую. Теперь оба фактора имеют фактическое значение (количество уже заменено на шаге 1, цену заменяем сейчас).

$$V_1 = Q_1 \times P_1.$$

Влияние фактора цены ( $\Delta V(P)$ ) рассчитывается как разница между фактической выручкой от реализации продукции и первым условным показателем (тем, который мы получили после замены количества):

$$\Delta V(P) = V_1 - V_{\text{усл.}} = (Q_1 \times P_1) - (Q_1 \times P_0).$$

Шаг 3. Проверка (баланс отклонений).

Общее изменение выручки от реализации продукции должно равняться сумме факторных влияний. Это является подтверждением правильности расчетов.

$$\Delta V_{\text{общ.}} = \Delta V(Q) + \Delta V(P)$$

или

$$V_1 - V_0 = [(Q_1 P_0) - (Q_0 P_0)] + [(Q_1 P_1) - (Q_1 P_0)].$$

*Интерпретация результатов.*

$\Delta V(Q)$  показывает, сколько рублей изменения выручки от реализации продукции получено исключительно за счет увеличения или уменьшения объема продаж в натуральном выражении.

$\Delta V(P)$  показывает, сколько рублей изменения выручки от реализации продукции получено исключительно за счет роста или снижения отпускной цены на продукцию.

*Пример 2.* Общие правила проведения расчетов можно представить в виде таблицы-матрицы (табл. 1).

Таблица 1 — Двухфакторная модель приема цепных подстановок

Показатели	Количественный фактор		Качественный фактор		Результативный показатель			Отклонение		
	базисное значение	фактическое значение	базисное значение	фактическое значение	базисное значение	фактическое значение	условно	Всего	в том числе за счет	
									количественного фактора	качественного фактора
А								8	9	10
Стимулятор					1 × 3	2 × 4	2 × 3	6–5	7–5	6–7
Стимулятор					3 / 1	4 / 2	3 / 2	6–5	7–5	6–7
Дестимулятор					1 × 3	2 × 4	2 × 3	5–6	5–7	7–6
Дестимулятор					3 / 1	4 / 2	3 / 2	5–6	5–7	7–6

### Алгоритм применения матрицы двухфакторной модели приема цепных подстановок.

**Первый этап.** Представление изучаемого экономического явления в виде конкретного результативного показателя.

**Второй этап.** Определение, к какой из двух условных групп можно отнести рассматриваемый результативный показатель: группе показателей стимуляторов или группе показателей дестимуляторов.

*Стимуляторами* называют показатели, увеличение которых при прочих равных условиях положительно влияет на экономическую эффективность деятельности предприятия или отражает улучшение его финансового состояния. Примерами таких показателей служат прибыль, выручка от реализации продукции, уровень рентабельности, коэффициент абсолютной ликвидности и др.

*Дестимуляторами* называют показатели, увеличение которых при прочих равных условиях негативно влияет на экономическую эффективность или отражает ухудшение финансового состояния предприятия. К ним относятся себестоимость продукции, фондоемкость, период оборота дебиторской задолженности, коэффициент финансовой зависимости и т. п.

**Третий этап.** Определение факторов, которые детерминированно влияют на изменение результативного показателя, и составление соответствующей аналитической формулы. Например, аналитическая формула выручки от реализации ручек может иметь следующий вид:

$$\text{Выручка от реализации продукции (V)} = Q \times P,$$

где  $Q$  — количество реализованной продукции данного вида;

$P$  — цена единицы продукции данного вида.

**Четвертый этап.** Классификация факторов на качественные и количественные. В приемах цепных подстановок и абсолютных разниц все факторы разделяют на указанные группы.

Существует три способа классификации: по единицам измерения, по расположению в составе дроби, логический.

*Первый* базируется на том, что у качественного фактора и результативного показателя, как правило, совпадают единицы измерения. Например, на выручку от реализации ручек влияют два фактора: количество реализованных ручек (измеряется в натуральных единицах) и средняя цена единицы (измеряется в стоимостных величинах, как и выручка). Следовательно, количество является количественным фактором, а цена — качественным.

*Второй способ* применяется, когда аналитическая формула представляет собой дробь: качественный фактор всегда находится в числителе. К примеру, при анализе влияния прибыли от реализации и себестоимости на уровень рентабельности первый способ неприменим, так как оба фактора имеют одинаковые единицы измерения. Второй же подход однозначен: прибыль находится в числителе, следовательно, это качественный фактор, а себестоимость — количественный.

*Логический способ* классификации основывается на экономической сути факторов. Так, рассматривая факторы выручки от реализации карандашей, даже без учета единиц измерения, можно заключить, что количество реализованной продукции является количественным фактором, а цена — качественным.

**Пятый этап.** Проведение расчетов, позволяющих количественно определить влияние факторов на изменение значения результативного показателя. Особенностью данного расчета является применение условной величины, которая представляет собой сочетание фактического значения количественного фактора и базисного значения качественного. Если условная величина представлена произведением, она определяется умножением фактического значения количественного фактора на базисное значение качественного. Если условная величина — частное, она имеет вид дроби, в числителе которой находится базисное значение качественного фактора, а в знаменателе — фактическое значение количественного.

*Общее отклонение для показателя-стимулятора* находят как разницу между его фактическим и базисным значением. Для дестимулятора — как разницу между базисным и фактическим значением. Полученный арифметический знак сохраняется без изменений. Такое различие в формуле расчета объясняется традициями экономического анализа, в которых знак «минус» обычно характеризует негативную тенденцию. Увеличение фактического значения дестимулятора по сравнению с базисным отражает снижение эффективности, и наоборот. Исходя из этого, повышение показателя-дестимулятора принято выражать знаком «минус», а сокращение — знаком «плюс».

После определения общего отклонения необходимо выявить влияние каждого фактора. Влияние количественного фактора на изменение результативного показателя-стимулятора определяется как разница между условной и базисной величинами; для дестимулятора — как разница между базисной и условной величинами. Влияние качественного фактора на показатель-стимулятор определяется как разница между фактической и условной величинами; для дестимулятора — как разница между условной и фактической величинами.

**Шестой этап.** Проведение проверки. Арифметическую верность расчетов проверяют, сравнивая общее отклонение результативного показателя с суммой влияний факторов. Данные вели-

чины должны быть равны (значение колонки 8 должно равняться сумме значений колонок 9 и 10). Если это правило не соблюдается, аналитику необходимо провести повторные расчеты и выявить допущенную ошибку.

**Заключительным (седьмым) этапом** применения приема цепных подстановок является составление аналитической записки по результатам проведенного исследования. Аналитическая записка должна отражать все выводы, полученные на основе применения приема. Особое внимание уделяется раскрытию экономической сути общего отклонения результативного показателя и размера влияния каждого из факторов.

Для иллюстрации теоретических положений и сравнительного анализа индексного и табличного методов рассмотрим сквозной пример факторного анализа выручки торгового предприятия. В качестве исследуемого показателя-стимулятора выступает выручка от реализации продукции (В). Анализ проводится на основе данных за два смежных периода (базисный и отчетный).

Исходные данные:

- объем реализации в базисном периоде ( $Q_0$ ): 100 ед.;
- цена реализации в базисном периоде ( $P_0$ ): 5 руб./ед.;
- объем реализации в отчетном периоде ( $Q_1$ ): 120 ед.;
- цена реализации в отчетном периоде ( $P_1$ ): 5,6 руб./ед.

На основе этих данных рассчитаем базисную и отчетную выручку:

$$V_0 = 100 \times 5 = 500 \text{ руб.}$$

$$V_1 = 120 \times 5,6 = 672 \text{ руб.}$$

Общее изменение ( $\Delta V_{\text{общ}}$ ):  $672 - 500 = +172$  руб.

Перед аналитиком стоит задача разложить данный прирост на два фактора: изменение объема продаж (количественный фактор) и изменение цены (качественный фактор).

*Расчет индексным методом (по алгоритму примера 1).*

Данный метод реализуется строго пошагово с вычислением промежуточного условного показателя.

*Шаг 1. Расчет условной выручки ( $V_{\text{усл}}$ ).*

Заменяем базисное количество на фактическое при сохранении базисной цены:

$$V_{\text{усл}} = Q_1 \times P_0 = 120 \times 5 = 600 \text{ руб.}$$

*Шаг 2. Определение влияния количественного фактора ( $\Delta V(Q)$ ).*

Сравниваем условный показатель с базисным:

$$\Delta V(Q) = V_{\text{усл}} - V_0 = 600 - 500 = +100 \text{ руб.}$$

*Шаг 3. Определение влияния качественного фактора ( $\Delta V(P)$ ).*

Сравниваем фактический показатель с условным:

$$\Delta V(P) = V_1 - V_{\text{усл}} = 672 - 600 = +72 \text{ руб.}$$

*Шаг 4. Проверка баланса отклонений.*

$$\Delta V_{\text{общ}} = \Delta V(Q) + \Delta V(P). \\ 172 = 100 + 72.$$

Тождество соблюдено, расчеты выполнены верно.

*Расчет табличным методом (по алгоритму примера 2).*

Теперь выполним те же расчеты, используя матричный подход, что позволит оценить его наглядность и компактность. Следуя этапам, изложенным в статье, заполним табл. 2.

*Представление показателя:* выручка является показателем-стимулятором (+), так как ее рост позитивно влияет на деятельность предприятия.

*Классификация факторов:* объем ( $Q$ ) — количественный фактор (измеряется в штуках), цена ( $P$ ) — качественный фактор (измеряется в рублях, как и результат).

*Расчет условного показателя:* поскольку модель мультипликативная ( $Q \times P$ ), условная выручка находится произведением фактического количества на базисную цену (гр. 2  $\times$  гр. 3).

Сопоставляя результаты, полученные в примерах 1 и 2, можно констатировать их полную арифметическую идентичность. Однако форма представления информации кардинально различается, что определяет выбор инструментария в зависимости от целей анализа.

Индексный метод, будучи классическим, требует последовательного выполнения арифметических действий и описания логики каждого шага. Он незаменим в учебных целях и при углубленном исследовании алгоритма расчета, но его реализация становится громоздкой по мере увеличения числа факторов.

Табличный метод, напротив, обладает несомненным преимуществом с точки зрения оперативности и визуализации. Размещение всех данных в одной таблице (матрице) позволяет анали-

тику и руководителю предприятия мгновенно оценить структуру отклонений. Унифицированная форма расчета (через колонки 7, 8, 9) минимизирует риск ошибки и сокращает время на подготовку аналитического заключения.

Таблица 2 — Расчет влияния факторов на изменение выручки от реализации продукции, руб.

Показатели	Количество реализованной продукции, ед.		Цена 1 ед. продукции, руб.		Выручка от реализации, руб.			Отклонение		
	базисный год	фактический год	базисный год	фактический год	базисный год	фактический год	условно	Всего	в том числе за счет	
									количества	цены
Формула расчета								$8 = 6 - 5$	1 ед.	$10 = 6 - 7$
Товар	100	120	5	5,6	500	672	600	+172	+100	+72

Относительно результативности самих расчетов аналитическая записка будет выглядеть так: анализ выручки от реализации продукции показал, что результативный показатель в фактическом году увеличился на 172 ед. по сравнению с базисным годом и составил 672 ед. Данное увеличение обусловлено двумя факторами:

- рост объема продаж на 20 ед. обеспечил прирост выручки на 100 руб.;
- увеличение цены реализации на 6 руб. за единицу привело к дополнительному приросту на 72 руб.

Поскольку прирост выручки от реализации продукции обеспечен как экстенсивными (рост объема), так и интенсивными (рост цены) факторами, предприятию рекомендуется закрепить достигнутые результаты. Особое внимание следует уделить удержанию достигнутого уровня цен за счет поддержания качества продукции и поиску резервов дальнейшего наращивания объема продаж без потери маржинальности.

Таким образом, применение табличного метода цепных подстановок позволило не только верифицировать теоретические положения исследования, но и сформировать четкую, лаконичную информационную базу для принятия оперативных управленческих решений.

#### Выводы

Завершающим и наиболее значимым с практической точки зрения итогом применения рассмотренного алгоритма является не просто получение числовых значений факторных влияний, а трансформация этих данных в основу для управленческих решений. Представленная поэтапная методика, особенно при ее реализации в табличной форме, позволяет существенно сократить время аналитической обработки информации. Формализация расчетов и четкое разделение факторов на количественные и качественные (с учетом их принадлежности к стимуляторам или дестимуляторам) минимизирует риск арифметических ошибок и исключает необходимость многократных ручных вычислений. Благодаря этому аналитик освобождается от рутинной счетной работы и сосредотачивается на интерпретации результатов, что напрямую ускоряет прохождение этапа диагностики хозяйственной ситуации.

Более того, унификация расчетов в рамках матричного подхода создает условия для оперативного реагирования на изменения внешней и внутренней среды. Когда руководитель получает не просто итоговую цифру, а четко структурированную информацию о том, за счет какого фактора (цены, объема, себестоимости) произошло отклонение, время на выработку корректирующего воздействия сокращается в разы. Вместо длительного анализа разрозненных данных управленец видит конкретные «точки воздействия», будь то необходимость стимулирования объема продаж (влияние количественного фактора) или пересмотр ценовой политики (влияние качественного фактора). Таким образом, прием цепных подстановок, будучи реализованным через табличный алгоритм, выступает не просто методом счета, а инструментом, сокращающим временной лаг между возникновением хозяйственной ситуации и принятием по ней обоснованного управленческого решения, что в условиях динамичной рыночной среды является критическим конкурентным преимуществом.

*Список использованных источников*

1. Тетеринец, Т. А. Методологические подходы к инвестиционной оценке человеческого капитала / Т. А. Тетеринец // Вестник ФФИ. — 2025. — № 3. — С. 107–120.
2. Ковтунов, А. В. Анализ производственно-хозяйственной деятельности. Практикум : учеб.-метод. пособие / А. В. Ковтунов, С. К. Матальцкая. — Мн. : БГАТУ, 2020. — 112 с.
3. Ковтунов, А. В. Планирование в организациях (на предприятиях) : учеб.-метод. пособие : в 2 ч. / А. В. Ковтунов, А. В. Лукашевич, М. М. Контровская. — Мн. : БГАТУ, 2023. — Ч. 2. — 232 с.
4. Лукашевич, А. В. Системные методы и экономико-математические модели в оценке закономерностей развития экономики агропромышленного комплекса / А. В. Лукашевич, А. В. Ковтунов // Труд. Профсоюзы. Общество. — 2024. — № 1. — С. 11–14.

23.02.2026