УДК 519.23

Курицын А.В.[1]
Сологубов С.В.[2]

АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ПОДХОД К ВЫБОРУ БАЗИСА СРАВНЕНИЯ В МУЛЬТИПЛИКАТИВНЫХ МОДЕЛЯХ ДЕТЕРМИНИРОВАННОГО ФАКТОРНОГО АНАЛИЗА

Аннотация. В статье рассматривается альтернативный поход к выбору базиса сравнения в детерминированном факторном анализе. В качестве наглядного примера авторами рассмотрена модель Дюпона. Предлагаемый подход позволяет по-новому взглянуть на проблему «неразложимого остатка».

Ключевые слова: опосредованный подход, базис сравнения, мультипликативные модели, детерминированный факторный анализ.

Kuritsyn A.V.
Sologubov S.V.

ALTERNATIVE APPROACH TO THE SELECTION OF THE BASIS OF COMPARISON IN MULTIPLICATIVE MODELS OF DETERMINED FACTOR ANALYSIS

Abstract. In the article, an alternative approach to the choice of a comparison basis in deterministic factor analysis is considered. As an illustrative example, the authors consider the Dupont model. The proposed approach allows us to take a fresh look at the problem of the «indecomposable residue».

Keywords: mediated approach, comparison basis, multiplicative models, deterministic factor analysis.

1. Теоретические аспекты

Важным вопросом при проведении детерминированного факторного анализа является выбор базиса сравнения в мультипликативных моделях. Традиционно в качестве такого базиса выбирается уровень явления по другой территории, уровень явления за какой-то прошлый период времени или нормативный уровень.

Выбор этих уровней в данном качестве кажется само собой разумеющимся, логически обоснованным суждением, на котором исследователи не заостряют особого внимания, полагая, что другого просто быть не может, а если и может, то это нечто лишнее, не требующее какого-нибудь дополнительного исследования.

Столь упрощенное понимание базиса сравнения, на наш взгляд, приводит в мультипликативных моделях к очень ощутимым последствиям, связанным с экономико-статистическим анализом оценки влияния абсолютного изменения каждого фактора-признака на абсолютное изменение результативного показателя.

Рассмотрим выбор базиса сравнения на примере простейшей двухфакторной мультипликативной модели вида $W = qp$, где W – результативный показатель, q – количественный фактор-признак, p – качественный фактор-признак.

[1] *Курицын Анатолий Васильевич*, кандидат экономических наук, доцент, кафедра экономики и управления филиала «РГЭУ (РИНХ)» в г. Георгиевске, Ставропольского края, e-mail: filialrgeu@yandex.ru, тел. (раб.): 8 (87951) 6-74-55

Anatoliy Kuritsin, Ph.D., Candidate of Economics, docent, head of Economics department at Rostov State EconomictUniversity (RINH) branch in Georgievsk (Stavropolskiy kr.), e-mail: filialrgeu@yandex.ru, tel.: 8 (87951) 6-74-55

[2] *Сологубов Сергей Владимирович*, учитель математики, МБОУ СОШ № 4 г. Георгиевск Ставропольского края, e-mail: sologubov68@mail.ru

Sergey Sologubov, mathematic teacher, MBOU Secondary School № 4 in Georgievsk (Stavropolskiy kr.), e-mail: sologubov68@mail.ru

Пусть имеются $W_0 = q_0 p_0$ – функция предшествующего периода; $W_1 = q_1 p_1$ – функция текущего периода. Необходимо разложить абсолютное изменение результативного показателя (ΔW) за анализируемый период на изменения факторов-признаков (ΔW_q, ΔW_p), то есть:

$$\Delta W = W_1 - W_0 = q_1 p_1 - q_0 p_0 = \Delta W_q + \Delta W_p$$

Очевидно, что имеются три принципиальных изменения факторов-признаков в текущем периоде по сравнению с предшествующим периодом:

оба фактора текущего периода возрастают по сравнению с предшествующим периодом, т.е. $q_1 > q_0$ и $p_1 > p_0$;

оба фактора текущего периода уменьшаются по сравнению с предшествующим периодом, т.е. $q_1 < q_0$ и $p_1 < p_0$;

1) один фактор текущего периода возрастает, другой – уменьшается по сравнению с предыдущим периодом, например, $q_1 < q_0$, $p_1 > p_0$ или, наоборот, $q_1 > q_0$, $p_1 < p_0$.

Все исследователи подходят к оценке влияния абсолютного изменения каждого фактора на абсолютное изменение результативного показателя с позиций методологии «отчетного» базиса, под которой будем понимать существующий общепринятый порядок выбора базиса сравнения, когда данные текущего периода непосредственным образом сравниваются с данными предыдущего базисного периода.

Особенность методологии «отчетного» базиса (MRB, от англ. – method of reporting basis) состоит в том, что все принципиальные изменения факторов-признаков в текущем периоде выражаются через значения факторов-признаков отчетного периода и соответствующие изменения Δq и Δp. Для рассмотренных выше случаев изменения факторов, соответственно, имеем следующее:

$$\Delta W_1 = q_1 p_1 - q_0 p_0 = (q_0 + \Delta q)(p_0 + \Delta p) - q_0 p_0 = q_0 \Delta p + p_0 \Delta q + \Delta q \Delta p \quad (1)$$

$$\Delta W_2 = q_1 p_1 - q_0 p_0 = (q_0 - \Delta q)(p_0 - \Delta p) - q_0 p_0 = q_0 \Delta p - p_0 \Delta q + \Delta q \Delta p \quad (2)$$

$$\Delta W_3 = q_1 p_1 - q_0 p_0 = (q_0 - \Delta q)(p_0 + \Delta p) - q_0 p_0 = q_0 \Delta p - p_0 \Delta q - \Delta q \Delta p \quad (3)$$

$$\Delta W_4 = q_1 p_1 - q_0 p_0 = (q_0 + \Delta q)(p_0 - \Delta p) - q_0 p_0 = q_0 \Delta p + p_0 \Delta q - \Delta q \Delta p \quad (4)$$

Выражения (1), (2), (3) и (4) являются основой многолетней дискуссии о порядке выявления роли изменения каждого фактора в изменении результативного показателя, а именно:

- при увеличении обоих факторов (1) перед произведением $\Delta q \Delta p$ стоит положительный знак, что экономически может быть интерпретировано как измеритель дополнительного эффекта взаимодействия одновременного увеличения факторов;
- при уменьшении обоих факторов (2) перед произведением $\Delta q \Delta p$ также стоит положительный знак, что может быть интерпретировано как «корректировка к преувеличенной оценке влияния каждого фактора при их одновременном снижении» [1];
- наконец, если один фактор в текущем периоде увеличивается, а другой уменьшается (3) и (4), то перед произведением $\Delta q \Delta p$ всегда будет стоять отрицательный знак. Экономически это можно трактовать как дополнительное снижение результативного показателя за счет разнонаправленного изменения факторов, но неясно, почему направление корректировки зависит только от знака, а не от знака и абсолютной величины изменения фактора.

Два последних обстоятельства, по мнению многих исследователей, делают невозможным рассмотрение слагаемого $\Delta q \Delta p$, как имеющего самостоятельное экономическое содержание.

На наш взгляд, выше обозначенные проблемы вытекают из методологической ошибки в трактовке самого понятия «базис» и связанного с этой ошибкой механизма сравнения, основанного на непосредственном сопоставлении данных предшествующего (отчётного) и последующего (текущего) периодов.

Дело в том, что базис – это «источник, главное, на чем строится что-нибудь, что является сущностью чего-нибудь» [4]. Тогда получается, что отчетный базис является сущностью, как текущего состояния процесса, так и самого себя. Следовательно, отчетный базис – это сущность сама в себе, а потому, согласно И. Канту, познана быть не может.

С другой стороны, базис – это «существенный признак, по которому распределяются явления, понятия» [4]. Значит, как таковой, базис должен присутствовать как в предыдущем (отчетном), так и последующем (текущем) состоянии процесса.

Таким образом, базис – это обязательная составляющая, которая является реальной сущностью обоих состояний процесса, как предыдущего, так и текущего.

Из этого следует, что механизм непосредственного сравнения одного периода с другим надлежит заменить механизмом опосредованного сравнения, в процессе которого значения отчётного и текущего периодов вначале сравниваются с общим базисом, а затем полученные величины сравниваются друг с другом. Математически это можно представить в виде следующей формулы:

$$\Delta W = \Delta W_1 - \Delta W_0 = (W_1 - W_B) - (W_0 - W_B) = -(W_B - W_1) + (W_B - W_0) \quad (5)$$

Где:

W_B – общий базис, присущий как отчётному, так и текущему периодам;

$\Delta W_0 = W_0 - W_B$, $\Delta W_1 = W_1 - W_B$ – отклонения значений отчётного и текущего периодов от общего базиса.

Аналогично – $\Delta W_1 = W_1 - W_B$ и $\Delta W_0 = W_0 - W_B$ рассчитываются величины абсолютных изменений факторов-признаков:

$$\Delta q_0 = q_0 - q_B \text{ и } \Delta p_0 = p_0 - p_B \quad (6)$$

$$\Delta q_1 = q_1 - q_B \text{ и } \Delta p_1 = p_1 - p_B \quad (7)$$

Тогда, используя формулы (6) и (7), получаем:

$$\Delta W_0 = q_0 p_0 = (q_B + \Delta q_0)(p_B + \Delta p_0) = q_B p_B + q_B \Delta p_0 + p_B \Delta q_0 + \Delta q_0 \Delta p_0$$

$$\Delta W_0 = q_1 p_1 = (q_B + \Delta q_1)(p_B + \Delta p_1) = q_B p_B + q_B \Delta p_1 + p_B \Delta q_1 + \Delta q_1 \Delta p_1$$

Следовательно,

$$\Delta W = W_1 - W_0 = q_B(\Delta p_1 - \Delta p_0) + p_B(\Delta q_1 - \Delta q_0) + q_1 \Delta p_1 - \Delta q_0 \Delta p_0 \quad (8)$$

По мнению авторов, формула (8) является универсальной формулой разложения изменения результативного показателя (ΔW) в зависимости от изменения факторов-признаков и выбранного базиса сравнения; формулой, в едином выражении определяющей опосредованный подход в методологии сравнения и учитывающей всё многообразие в выборе базиса сравнения.

Теперь остаётся только определить, какие величины W_B, q_B и p_B могут быть приняты за базис сравнения и насколько истинно эти величины отражают реальный процесс изменения результативного показателя от изменений факторов-признаков. Как писал ещё в 1637 г. основатель научного метода познания Рене Декарт (в труде «Рассуждения о методе …»), главным из четырёх методов научного познания является условие «… принимать в качестве истинных только те положения, которые отчётливо представляются таковыми».

Известно, что сущность любой факторной системы, характеризующая её внутреннее содержание, – это факторы-признаки, которые выступают в качестве причин изменения результативного показателя. Теоретически эти факторы в своём развитии могут изменяться не только от прошлого к настоящему, как это принято в традиционном подходе, но и от настоящего к прошлому, а также от минимума к максимуму и от максимума к минимуму, ибо при выборе базиса сравнения «…обычно руководствуются двумя правилами: либо базис сравнения представляет стабильный уровень (*всё рано какой: предшествующий или текущий – прим. авторов*), либо экстремальное значение – высшее достижение или низший уровень» [3].

Следовательно, становятся очевидными три других возможных базиса сравнения в детерминированном факторном анализе – или текущие, или минимальные, или максимальные значения факторов-признаков, независимо от их временного или пространственного происхождения. В пользу последнего свидетельствует, в частности, тот факт, что «... экономический факторный анализ может быть направлен на выяснение действия факторов, формирующих результаты хозяйственной деятельности, по различным источникам пространственного или временного происхождения» [2]. Более того, сравнение, как таковое,

– это лишь форма познания реального (но не виртуального) развития того или иного явления, понятия, процесса. Сравнивая данные предшествующего и текущего периодов, исследователь преследует одну цель – дать объективную оценку полученных результатов. Приёмы же количественного сопоставления, направленные на выявление величины влияния факторов на изменение результативного показателя, – это методика сравнения, которая представляет собой «…совокупность аналитических способов, правил наиболее ***целесообразного выполнения*** (*выделено авторами*) какой-либо работы» [5].

Термин «целесообразного выполнения» говорит о том, что в своих изысканиях исследователь волен выбирать любой базис сравнения, лишь бы выбор этого базиса способствовал объективной оценке результата, полученного в ходе временного и пространственного процесса реального изменения факторов-признаков.

Исходя из этого постулата, используя формулу (8), рассмотрим другие варианты выбора базиса сравнения, которые авторы условно называют метод «текущего» базиса (MCB, от англ. – method of the current basis)), метод «минимального» базиса (MLB, от англ. – method of the little basis) и метод «максимального» базиса (MBB, от англ. – method of big basis).

Методология «текущего» базиса предполагает, что все значения предшествующего периода выражаются через значения факторов-признаков текущего периода и соответствующие абсолютные изменения Δq и Δp. Например, для случая $q_0 < (q_1 = q_B), p_0 < (p_1 = p_B)$ имеем:

$$\Delta q_0 = q_0 - q_B = q_0 - q_1 = -(q_1 - q_0) = -\Delta q$$
$$\Delta q_1 = q_1 - q_B = q_1 - q_1 = 0$$
$$\Delta p_0 = p_0 - p_B = p_0 - p_1 = -(p_1 - p_0) = -\Delta p$$
$$\Delta p_1 = p_1 - p_B = p_1 - p_1 = 0$$

Тогда:

$$\Delta W = q_B(\Delta p_1 - \Delta p_0) + p_B(\Delta q_1 - \Delta q_0) + \Delta q_1 \Delta p_1 - \Delta q_0 \Delta p_0 =$$
$$= q_B[(0 - (-\Delta p)] + p_B[(0 - (-\Delta q)] + 0 \cdot 0 - (-\Delta q)(-\Delta p) = q_1 \Delta p + p_1 \Delta q - \Delta q \Delta p \quad (9)$$

Из формулы (9) видно, что в методологии «текущего» базиса направление изменения ΔW зависит не только от знака, стоящего в формуле (8) перед символом «Δ», но и от величины Δ, которая может быть больше, меньше или равна нулю.

Методология «минимального» базиса предполагает приростную характеристику изменения факторов, которую нужно рассчитывать, как $\Delta q_i = q_i - q_{min}$ и $\Delta q_i = q_i - q_{min}$ $\Delta p_i = p_i - p_{min}$ независимо от того, будет ли $q_{min} = \min(q_0, q_1)$ или $p_{min} = \min(p_0, p_1)$.

Тогда абсолютный прирост каждого из факторов по отношению к минимальному базису будет рассчитываться по формулам:

$$\Delta q_0 = q_0 - q_{min} \geq 0, \Delta q_1 = q_1 - q_{min} \geq 0 \quad (10)$$
$$\Delta p_0 = p_0 - p_{min} \geq 0, \Delta p_1 = p_1 - p_{min} \geq 0 \quad (11)$$

Из формул (10) и (11) следует, что Δq_0, Δq_1, Δp_0, Δp_1 всегда являются либо положительными величинами, либо равны нулю. Это означает, что индивидуальное или совместное влияние изменений факторов-признаков на направление изменения результативного показателя в методологии «минимального» базиса зависит только от знака, стоящего в формуле (8) перед символом «Δ», и не зависит, как в формуле (9), от значения Δ, которое в методологии MLB всегда является положительной величиной, так как

$$\Delta q_1 - \Delta q_0 = (q_1 - q_{\min}) - (q_0 - q_{\min}) = \begin{cases} \Delta q = q_1 - q_0 & при \quad q_{\min} = q_0 \\ -\Delta q = -(q_0 - q_1) & при \quad q_{\min} = q_1 \end{cases} \quad (12)$$

$$\Delta p_1 - \Delta p_0 = (p_1 - p_{\min}) - (p_0 - p_{\min}) = \begin{cases} \Delta p = p_1 - p_0 & при \quad p_{\min} = p_0 \\ -\Delta p = -(p_0 - p_1) & при \quad p_{\min} = p_1 \end{cases} \quad (13)$$

Например, для случая $q_0 > (q_1 = q_B), p_0 > (p_1 = p_B)$ имеем $\Delta q_1 - \Delta q_0 = -\Delta q$ и $\Delta p_1 - \Delta p_0 = -\Delta p$.

Тогда:

$$\Delta W = q_B(\Delta p_1 - \Delta p_0) + p_B(\Delta q_1 - \Delta q_0) + \Delta q_1\Delta p_1 - \Delta q_0\Delta p_0 =$$
$$= q_B(-\Delta p) + p_B(-\Delta q)] + 0 \cdot 0 - [(-\Delta q) \cdot (-\Delta p)] = -q_1\Delta p - p_1\Delta q - \Delta q\Delta p \quad (14)$$

Формула (14) даёт понятную трактовку реального процесса влияния изменений факторов: однонаправленное снижение факторов-признаков ведёт к дополнительному снижению ΔW на величину $\Delta q\Delta p$.

Методология «максимального» базиса предполагает рассчитывать приростную характеристику изменения факторов-признаков как $\Delta q_i = q_i - q_{max}$ и $\Delta p_i = p_i - p_{max}$, независимо от того, будет ли $q_{max} = \max(q_0, q_1)$ или $p_{max} = \max(p_0, p_1)$. Тогда абсолютное снижение каждого из факторов по отношению к максимальному базису есть

$$-\Delta q_0 = q_0 - q_{max} = -(q_{max} - q_0) \le 0, \; -\Delta q_1 = q_1 - q_{max} = -(q_{max} - q_1) \le 0 \quad (15)$$
$$-\Delta p_0 = p_0 - p_{max} = -(p_{max} - p_0) \le 0, \; -\Delta p_1 = p_1 - p_{max} = -(p_{max} - p_1) \le 0 \quad (16)$$

Из формул (15) и (16) можно сделать вывод: направление изменения результативного показателя в случае «максимального» базиса, как и в случае «минимального» базиса, зависит только от знака, стоящего перед символом «Δ», и не зависит от величины Δ, которая всегда положительна:

$$(-\Delta q_1) - (-\Delta q_0) = -\Delta q_1 + \Delta q_0 = -(q_{\max} - q_1) + (q_{\max} - q_0) =$$
$$= \begin{cases} -\Delta q = -(q_0 - q_1), & при \quad q_{\max} = q_0 \\ \Delta q = q_1 - q_0, & при \quad q_{\max} = q_1 \end{cases} \quad (17)$$

$$(-\Delta p_1) - (-\Delta p_0) = -\Delta p_1 + \Delta p_0 = -(p_{\max} - p_1) + (p_{\max} - p_0) =$$
$$= \begin{cases} -\Delta p = -(p_0 - p_1), & при \quad p_{\max} = p_0 \\ \Delta p = p_1 - p_0, & при \quad p_{\max} = p_1 \end{cases} \quad (18)$$

Например, для случая $q_0 < (q_1 = q_B)$, $(p_1 = p_B) > p_1$ имеем $\Delta q_1 - \Delta q_0 = \Delta q$ и $\Delta p_1 - \Delta p_0 = \Delta p$.

Тогда:

$$\Delta W = q_B(\Delta p_1 - \Delta p_0) + p_B(\Delta q_1 - \Delta q_0) + \Delta q_1\Delta p_1 - \Delta q_0\Delta p_0 =$$
$$= q_B(-\Delta p) + p_B\Delta q + 0 \cdot (-\Delta p) + (-\Delta q) \cdot 0 = -q_1\Delta p + p_0\Delta q \quad (19)$$

Проведём числовые расчеты по всем представленным вариантам выбора базиса сравнения. Результаты расчётов представим в виде следующих таблиц.

Таблица 1 – Вариант 1: $(q_0 = 12) < (q_1 = 20)$, $(p_0 = 5) < (p_1 = 8)$

Конструкции	Базисы			
	«отчётный» (MRB)	«текущий» (MCB)	«минимальный» (MLB)	«максимальный» (MBB)
$q_0\Delta p$	36	-	36	-
$p_0\Delta q$	40	-	40	-
$q_1\Delta p$	-	60	-	60
$p_1\Delta q$	-	64	-	64
$\Delta q\Delta p$	24	-24	24	-24
ИТОГО ΔW	100	100	100	100

Из таблицы 1 видно, что MCB и MBB завышают оценку влияния каждого фактора на 24 единицы и одновременно занижают истинную оценку их совместного влияния на 48 единиц. В то время как MRB и MLB дают визуализацию реального процесса разложения ΔW на факторы.

Таблица 2 – Вариант 2: ($q_0 = 20$) > ($q_1 = 12$), ($p_0 = 8$) > ($p_1 = 5$)

Конструкции	Базисы			
	«отчётный» (MRB)	«текущий» (MCB)	«минимальный» (MLB)	«максимальный» (MBB)
$q_0\Delta p$	-60	-	-	-60
$p_0\Delta q$	-64	-	-	-64
$q_1\Delta p$	-	-36	-36	-
$p_1\Delta q$	-	-40	-40	-
$\Delta q\Delta p$	24	-24	-24	24
ИТОГО ΔW	-100	-100	-100	-100

Из таблицы 2 следует, что MRB и MBB занижают оценку влияния изменения каждого из двух факторов на 24 единицы и одновременно завышают истинную оценку их совместного влияния на 48 единиц. MCB и MLB отражают в реальном масштабе процесс разложения ΔW на факторы.

Из таблицы 3 видно, что

- MRB даёт объективную оценку изменения фактора «q», но завышает оценку изменения фактора «p» на 24 единицы и занижает на 24 единицы оценку влияния совместного изменения факторов «q» и «p»;

Таблица 3 – Вариант 3: ($q_0 = 20$) > ($q_1 = 12$), ($p_0 = 5$) < ($p_1 = 8$)

Конструкции	Базисы			
	«отчётный» (MRB)	«текущий» (MCB)	«минимальный» (MLB)	«максимальный» (MBB)
$q_0\Delta p$	60	-	-	60
$p_0\Delta q$	-40	-	-40	-
$q_1\Delta p$	-	36	36	-
$p_1\Delta q$	-	-64	-	-64
$\Delta q\Delta p$	-24	24	-	-
ИТОГО ΔW	-4	-4	-4	-4

- MCB даёт объективную оценку изменения фактора «p», но занижает оценку изменения фактора «q» на 24 единицы и завышает на эту величину оценку влияния совместного изменения факторов;
- MBB завышает оценку изменения фактора «p» и занижает оценку изменения фактора «q» на 24 единицы одновременно;
- MLB даёт объективную оценку процесса разложения ΔW на факторы в реальном масштабе исчисления.

Таблица 4 – Вариант 4: ($q_0 = 12$) < ($q_1 = 20$), ($p_0 = 8$) > ($p_1 = 5$)

Конструкции	Базисы			
	«отчётный» (MRB)	«текущий» (MCB)	«минимальный» (MLB)	«максимальный» (MBB)
$q_0\Delta p$	-36	-	-36	-
$p_0\Delta q$	64	-	-	64
$q_1\Delta p$	-	-60	-	-60
$p_1\Delta q$	-	40	40	-
$\Delta q\Delta p$	-24	24	-	-
ИТОГО ΔW	4	4	4	4

Из таблицы 4 следует, что

- MRB даёт объективную оценку изменения фактора «p», но завышает на 24 единицы оценку изменения фактора «q» и на эту величину занижает оценку влияния совместного изменения двух факторов;
- MCB даёт объективную оценку изме-

нения фактора «q», но занижает оценку изменения фактора «p» на 24 единицы и завышает на 24 единицы оценку совместного изменения факторов «q» и «p»;
- MBB завышает оценку изменения фактора «q» и занижает оценку изменения фактора «p» на 24 единицы одновременно;
- MLB в реальном масштабе даёт объективную оценку процесса разложения ΔW на факторы.

Теоретические результаты обобщим в таблице 5, в которой для наглядности визуально изобразим анализируемые нами варианты.

Из таблиц 1–5 следует один принципиальный вывод: только метод «минимального» базиса даёт логически чёткую, ясную трактовку явления, аналитически точно и графически наглядно демонстрируя свою «отчётливо представляющуюся истинной» сущность, согласно которой:
- «неразложимый остаток» – это реальная величина, имеющая право на самостоятельное существование и должным образом учитываемая в расчетах;
- «неразложимый остаток» – это своеобразная характеристика системного эффекта мультипликативных факторных моделей: в случае роста двух факторов – это измеритель дополнительного эффекта взаимодействия одновременного увеличения факторов; в случае снижения – измеритель дополнительного убытка от одновременного уменьшения факторов;
- «неразложимый остаток» не существует как таковой при разнонаправленном влиянии факторов на абсолютное изменение результативного показателя. Следовательно, для этого случая не существуют как таковые проблемы оценки направления «корректировки» и интерпретации экономического смысла величины. Утверждать обратное – все равно, что «очевидное» переводить в категорию «невероятного».

Анализ прочих форм базиса (кроме минимального) свидетельствует о том, что этим формам свойственны недостатки, придающие алгоритму расчёта изменений факторов-признаков некий виртуальный масштаб сравнения. Масштаб, в котором присутствуют бросающиеся в глаза негативные «эффекты» наложения, повторного счёта, достраивания и ложного конструирования.

«Эффект наложения», преувеличивающий или преуменьшающий влияние факторов-признаков, связан с тем, что в формуле разложения абсолютного изменения результативного показателя присутствуют такие величины, которые, по сути, не являются «коренными» элементами системы, характеризующей конечное состояние процесса изменения факторов-признаков на изменение результативного показателя. Это промежуточная, агрегированная модель системы более высокого порядка, в которой значения факторов-признаков могут быть разбиты на более мелкие элементы.

Например, в случае $q_0 > q_1, p_0 > p_1$ величины $(-p_0\Delta q)$ и $(-q_0\Delta p)$, присутствующие в формулах разложения «отчётного» и «максимального» базисов, могут быть разбиты на более мелкие элементы:

$$-p_0\Delta q = -\Delta q p_1 - \Delta q\Delta p \text{ и } -q_0\Delta p = -q_1\Delta p - \Delta q\Delta p$$

Тогда для этих двух форм базисов в этом конкретном случае получаем

$$\Delta W = -q_0\Delta p - p_0\Delta q + \Delta q\Delta p = (-p_1\Delta q - \Delta q\Delta p) + (-q_1\Delta p - \Delta q\Delta p) + \Delta q\Delta p,$$

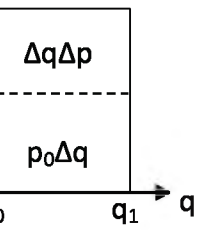
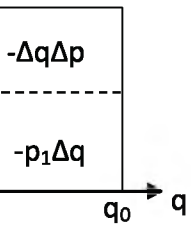
то есть $\Delta W = -p_1\Delta q - q_1\Delta p - \Delta q\Delta p$, что соответствует формуле разложения по методологии MLB.

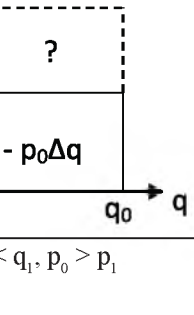
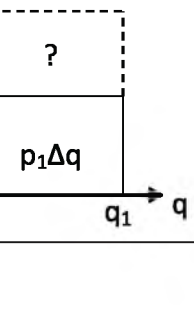
Схематично этот процесс представлен на рисунке 1.

Так как ΔW в последнем выражении рисунка 1 формируется под влиянием минимальных значений $q_1 = q_{min}$, $p_1 = p_{min}$ факторов-признаков, то дальнейшее «разложение» элементов системы на составляющие просто невозможно. Следовательно, $\Delta W = -p_1\Delta q - q_1\Delta p - \Delta q\Delta p$ есть окончательная «коренная» система для случая $q_0 > q_1, p_0 > p_1$.

Это означает, что для рассматриваемого варианта формулы разложения ΔW по «текущему» и «минимальному» базисам есть истинные формулы. К этим же формулам, в конечном счете, сводятся формулы и «отчёт ного», и «максимального» базисов.

Таблица 5 – Подходы к формированию базиса сравнения

рианты	Базис сравнения			
	«отчётный» (MRB)	«текущий» (MCB)	«минимальный» (MLB)	«максимальны (MBB)
$< q_1$, $p_0 < p_1$ 	$q_1 = q_0 + \Delta q$ $p_1 = p_0 + \Delta p$ $\Delta W = q_0\Delta p + p_0\Delta q + \Delta q\Delta p$	$q_0 = q_1 - \Delta q$ $p_0 = p_1 - \Delta p$ $\Delta W = q_1\Delta p + p_1\Delta q - \Delta q\Delta p$ 1. Эффект «наложения» $p_1\Delta q = p_0\Delta q + \Delta q\Delta p$ $q_1\Delta p = q_0\Delta p + \Delta q\Delta p$ 2. Эффект «повторного счёта» $\Delta q\Delta p$	$q_1 = q_0 + \Delta q$ $p_1 = p_0 + \Delta p$ $\Delta W = q_0\Delta p + p_0\Delta q + \Delta q\Delta p$	$q_0 = q_1 - \Delta q$ $p_0 = p_1 - \Delta p$ $\Delta W = q_1\Delta p + p_1\Delta q$ 1. Эффект «налож $p_1\Delta q = p_0\Delta q + \Delta$ $q_1\Delta p = q_0\Delta p + \Delta$ 2. Эффект «повторно $\Delta q\Delta p$
$> q_1$, $p_0 > p_1$ 	$q_1 = q_0 - \Delta q$ $p_1 = p_0 - \Delta p$ $\Delta W = -q_0\Delta p - p_0\Delta q + \Delta q\Delta p$ 1. Эффект «наложения» $-p_0\Delta q = -p_1\Delta q - \Delta q\Delta p$ $-q_0\Delta p = -q_1\Delta p - \Delta q\Delta p$ 2. Эффект «повторного счёта» $-\Delta q\Delta p$	$q_0 = q_1 + \Delta q$ $p_0 = p_1 + \Delta p$ $\Delta W = -q_1\Delta p - p_1\Delta q - \Delta q\Delta p$	$q_0 = q_1 + \Delta q$ $p_0 = p_1 + \Delta p$ $\Delta W = -q_1\Delta p - p_1\Delta q - \Delta q\Delta p$	$q_1 = q_0 - \Delta q$ $p_1 = p_0 - \Delta p$ $\Delta W = -q_0\Delta p - p_0\Delta q$ 1. Эффект «налож $-p_0\Delta q = -p_1\Delta q - \Delta$ $-q_0\Delta p = -q_1\Delta p - \Delta$ 2. Эффект «повторного $\Delta q\Delta p$

$q_1 > q_0$, $p_0 < p_1$ 	$q_1 = q_0 - \Delta q$ $p_1 = p_0 + \Delta p$ $\Delta W = q_0\Delta p - p_0\Delta q - \Delta q\Delta p$ 1. Эффект «достраивания» q_0p_1 2. Эффект «ложных конструкций» $q_0\Delta p$ и $\Delta q\Delta p$ 3. Эффект «повторного счёта» $\Delta q\Delta p$	$q_0 = q_1 + \Delta q$ $p_0 = p_1 - \Delta p$ $\Delta W = q_1\Delta p - p_1\Delta q + \Delta q\Delta p$ 1. Эффект «достраивания» q_0p_1 2. Эффект «ложных» конструкций» $-p_1\Delta q$ и $-\Delta q\Delta p$ 3. Эффект «повторного счёта» $\Delta q\Delta p$	$q_0 = q_1 + \Delta q$ $p_1 = p_0 + \Delta p$ $\Delta W = q_1\Delta p - p_0\Delta q$	$q_1 = q_0 - \Delta q$ $p_0 = p_1 - \Delta p$ $\Delta W = q_0\Delta p - p_1$ 1. Эффект «достраивани 2. Эффект «ложных кон $q_0\Delta p$ и $-p_1\Delta q$ 3. Эффект «повторног $\Delta q\Delta p$ 4. Эффект «наложе $q_0\Delta p = q_1\Delta p + \Delta q$ $-p_1\Delta q = -p_0\Delta q -$
$q_1 < q_0$, $p_0 > p_1$ 	$q_1 = q_0 + \Delta q$ $p_1 = p_0 - \Delta p$ $\Delta W = -q_0\Delta p + p_0\Delta q - \Delta q\Delta p$ 1. Эффект «достраивания» q_1p_0 2. Эффект «ложных конструкций» $p_0\Delta q$ и $\Delta q\Delta p$ 3. Эффект «повторного счёта» $\Delta q\Delta p$	$q_0 = q_1 - \Delta q$ $p_0 = p_1 + \Delta p$ $\Delta W = -q_1\Delta p + p_1\Delta q + \Delta q\Delta p$ 1. Эффект «достраивания» q_1p_0 2. Эффект «ложных конструкций» $-q_1\Delta p$ и $-\Delta q\Delta p$ 3. Эффект «повторного счёта» $\Delta q\Delta p$	$q_1 = q_0 + \Delta q$ $p_0 = p_1 + \Delta p$ $\Delta W = -q_0\Delta p + p_1\Delta q$	$q_0 = q_1 - \Delta q$ $p_1 = p_0 - \Delta p$ $\Delta W = -q_1\Delta p + p_0$ 1. Эффект «достраивани 2. Эффект «ложных кон $-q_1\Delta p$ и $p_0\Delta q$ 3. Эффект «повторног $\Delta q\Delta p$ 4. Эффект «наложе $-q_1\Delta p = -q_0\Delta p - \Delta$ $p_0\Delta q = p_1\Delta q + \Delta$

«Эффект повторного счёта» является следствием «эффекта наложения». Так как последний либо преувеличивает, либо преуменьшает значение каждого из двух факторов-признаков на величину $\Delta q \Delta p$, а величина $\Delta W = W_1 - W_0$ остаётся постоянной при выборе любой формы базиса, то нивелирование удвоенного влияния преувеличенных или преуменьшенных значений изменений факторов достигается вычитанием из этого двойного счёта величины $- \Delta q \Delta p$, в первом случае, и прибавлением величины $+ \Delta q \Delta p$ – во втором. Такой алгоритм расчёта затрудняет правильное восприятие реального процесса разложения ΔW на факторы и не может «отчётливо представляться» истинным положением.

Сущность «эффекта достраивания» проявляется в том, что для случаев разнонаправленного изменения факторов-признаков исследователь умозрительно достраивает реально существующую конфигурацию изменений факторов до конфигурации, предполагающей наличие таких максимальных величин, как

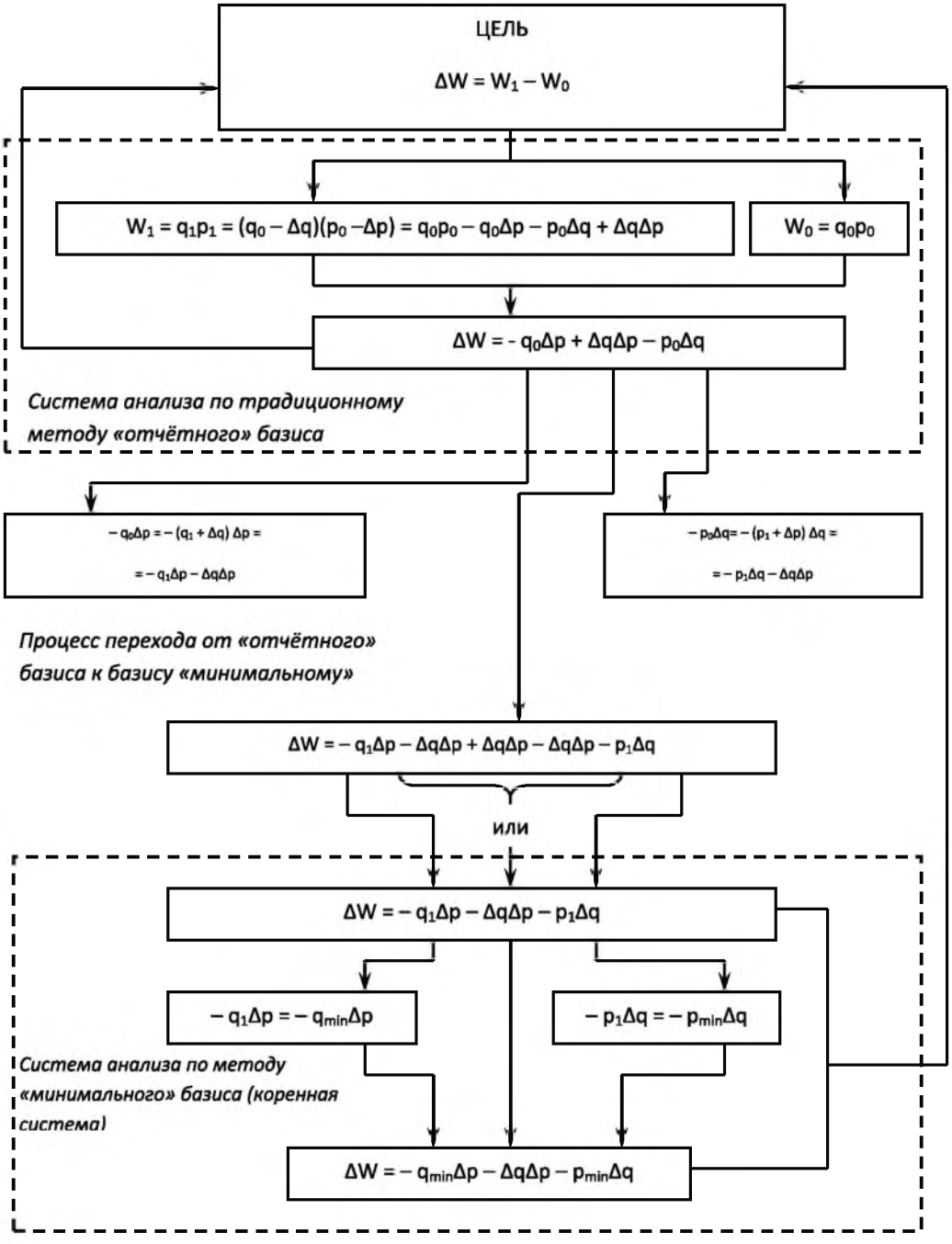


Рисунок 1 – ***Алгоритм перехода от метода «отчётного» базиса к методу «минимального» базиса***

q_1p_0 (для варианта $q_0 < q_1$, $p_0 > p_1$) и q_0p_1 (для варианта $q_0 > q_1$, $p_0 < p_1$).

Указанные величины показывают значение результативного показателя, исходя из предположений, что количественный фактор будет зафиксирован либо на уровне текущего периода (q_1), либо на уровне отчетного периода (q_0), в то время как качественный фактор, в первом случае, будет зафиксирован на уровне отчётного периода (p_0), во втором – на уровне текущего периода (p_1).

Подобного рода «достраивание», показывающее скорее желаемое, чем действительное, приводит к «эффекту ложного конструирования» никогда несуществовавших в прошлом и несуществующих в настоящем изменений факторов, которые показывают, что могло бы быть, а не то, что есть на самом деле.

Например, в случае $q_0 < q_1, p_0 > p_1$ метод «отчётного» базиса предполагает расчёт изменения результативного показателя производить по формуле $\Delta W = -q_0\Delta p + p_0\Delta q - \Delta q\Delta p$. Но из графической иллюстрации этого варианта (см. табл. 5) видно, что величин $p_0\Delta q$ и $\Delta q\Delta p$ в действительности нет. Это умозрительные, виртуальные величины, порождённые самой сутью методологии «отчётного» базиса. Если дальше продолжить анализ, то нетрудно заметить, что $p_0\Delta q = p_1\Delta q + \Delta q\Delta p$. Тогда «коренная» система для рассматриваемого случая есть

$$\Delta W = -q_0\Delta p + p_0\Delta q - \Delta q\Delta p = -q_0\Delta p + (p_1\Delta q + \Delta q\Delta p) - \Delta q\Delta p = -q_0\Delta p + p_1\Delta q - \Delta q\Delta p.$$

В то время как «коренной» системой для «текущего» базиса также будет являться

$$\Delta W = -q_1\Delta p + p_1\Delta q + \Delta q\Delta p = (-q_0\Delta p - \Delta q\Delta p) + p_1\Delta q + \Delta q\Delta p = -q_0\Delta p + p_1\Delta q$$

Если этот же случай рассмотреть с позиций методологии «текущего» базиса, то получим «ложную конструкцию» $-q_1\Delta p = -q_0\Delta p$ совершенно неадекватно описывающие реальный процесс разложения $\Delta W = W_1 - W_0$. Эти «ложные конструкции» можно представить, как состоящие из более мелких элементов «коренной» системы, а именно:

Методологии «максимального» базиса присущи аналогичные недостатки, так как согласно этой методологии для анализируемого варианта имеем $\Delta W = -q_1\Delta p + p_0\Delta q$, где $-q_1\Delta p$ и $p_0\Delta q$ – умозрительные, то есть «ложные конструкции»,

$$-q_1\Delta p = q_0\Delta p - \Delta q\Delta p \text{ и } p_0\Delta q = p_1\Delta q + \Delta q\Delta p$$

Тогда получается, что

$$\Delta W = -q_1\Delta p + p_0\Delta q = (-q_0\Delta p - \Delta q\Delta p) + (p_1\Delta q + \Delta q\Delta p) = -q_0\Delta p + p_1\Delta q$$

Аналогичным образом анализ формул разложения другого случая разнонаправленного изменения факторов-признаков ($q_0 > q_1$, $p_0 < p_1$) приводит к выводу, что «коренной» системой этого метода разложения также является формула, основанная на методе «минимального» базиса, ибо имеем:

- для «отчётного» базиса

$$\Delta W = -q_0\Delta p - p_0\Delta q - \Delta q\Delta p = (q_1\Delta p + \Delta q\Delta p) - p_0\Delta q - \Delta q\Delta p = q_1\Delta p - p_0\Delta q;$$

- для «текущего» базиса

$$\Delta W = q_1\Delta p - p_1\Delta q + \Delta q\Delta p = q_1\Delta p - (p_0\Delta q + \Delta q\Delta p) + \Delta q\Delta p = q_1\Delta p - p_0\Delta q;$$

- для «максимального» базиса

$$\Delta W = q_0\Delta p - p_1\Delta q = (q_1\Delta q + \Delta q\Delta p) - (p_0\Delta q + \Delta q\Delta p) = q_1\Delta p - p_0\Delta q.$$

Таким образом, всё многообразие в выборе форм базиса, в конечном итоге, сводится к «минимальному» базису, который для всех форм выступает обязательной составляющей, являющейся истинной сущностью реального процесса разложения изменения результативного показателя (ΔW) на изменения факторов-признаков (Δq, Δp).

2. Практическое применение метода «минимального» базиса

Рассмотрим возможность практического применения метода «минимального» базиса на примере трёхфакторной модели Дюпона. Модель Дюпона – метод финансового анализа через оценку ключевых факторов, определяющих рентабельность предприятия. Данный метод

был впервые использован компанией «DuPont» в начале XX века и представляет собой инфлюэнтный (факторный) анализ, цель которого – выделение основных факторов, влияющих на эффективность деятельности организации.

Модель Дюпона позволяет компании быстро оценить степень влияния различных факторов на формирование ключевого в оценке стоимости компании, и её привлекательности для акционеров показателя – рентабельность собственного капитала (ROE, Return On Equity), как интегрального показателя деятельности предприятия.

Трёхфакторная модель Дюпона имеет следующий вид:

$$ROE = \frac{Чистая\ \ прибыль}{Собственный\ \ Капитал} = \frac{Чистая\ \ прибыль}{Выручка} \times \frac{Выручка}{Активы} \times \frac{Активы}{Собственный\ \ Капитал} \quad (20)$$

или

$$\mathrm{ROE} = \mathrm{ROS} \times K_{об.а} \times LR \quad (21)$$

где

ROS (Return On Sale) – рентабельность продаж;

$K_{об.а}$ – коэффициент оборачиваемости активов;

LR (Leverage ratio) – коэффициент капитализации (коэффициент финансового рычага).

Пусть имеются следующие исходные данные по предприятию за предшествующий («0») и текущий («1») периоды (табл. 6).

Таблица 6 – Исходные данные по предприятию

Наименование	Условное обозначение	Предшествующий период («0»)	Текущий период («1»)	Темп прироста, %
1. Выручка от реализации	ВР	47024	49311	+ 4,86
2. Чистая прибыль	ЧП	5680	6013	+ 5,86
3. Валюта баланса	ВБ	49328	56550	+ 14,64
4. Собственный капитал	СК	28368	36382	+ 28,25

Рассчитаем показатели, используемые для инфлюэнтного анализа:

1. Рентабельность продаж

$$ROS_0 = \frac{5680}{47024} = 0{,}120789$$

$$ROS_1 = \frac{6013}{49311} = 0{,}121940$$

2. Коэффициент оборачиваемости активов

$$K_{об.а(0)} = \frac{47024}{49328} = 0{,}953292$$

$$K_{об.а(1)} = \frac{49311}{56550} = 0{,}871989$$

3. Коэффициент финансового рычага

$$LR_0 = \frac{49328}{28368} = 1{,}738861$$

$$LR_1 = \frac{56550}{36382} = 1{,}554340$$

4. Рентабельность собственного капитала

$$ROE_0 = \frac{5680}{28368} = 0{,}200225$$

$$ROE_1 = \frac{6013}{36382} = 0{,}165274$$

Из полученных значений показателей ROE_0 и ROE_1 следует, что рентабельность собственного капитала в текущем периоде снизилась на величину

$$\Delta ROE = ROE_1 - ROE_0 = 0,165274 - 0,200225 = -0,034951$$

При этом имело место разнонаправленное изменение рентабельности продаж, которая увеличилась на величину

$$\Delta ROS = ROS_1 - ROS_0 = 0,121940 - 0,120789 = 0,001151,$$

и коэффициентов оборачиваемости активов и финансового рычага, которые снизились, соответственно, на величину

$$\Delta K_{об.а} = K_{об.а(1)} - K_{об.а(0)} = 0,871989 - 0,953292 = -0,081303$$

и

$$\Delta LR = LR_1 - LR_0 = 1,554340 - 1,738861 = -0,184521$$

Определим влияние изменений факторов на изменение рентабельности собственного капитала, используя традиционную методику разложения с помощью «отчётного» (предшествующего) базиса и с помощью метода «минимального» базиса.

Сравнительный расчёт представим в таблице 7.

Анализ результатов, представленных в таблице 7, позволяет сделать вывод: *традиционная методика «отчётного» базиса завышает положительное влияние изменения факторов на изменение результативного показателя и занижает отрицательное влияние по сравнению с методом «минимального» базиса.* Например, разница в оценке влияния изменения рентабельности продаж на изменение рентабельности собственного капитала (ΔROE_{ROS}) по «отчётному» и «минимальному» базисам составляет

$$0,001908 - 0,001560 = 0,000348$$

Это означает, что оценка влияния фактора *ROS* на изменение рентабельности собственного капитала, проведённая с применением методики «отчётного» базиса, не является коренной системой разложения на факторы.

Величина $\Delta ROE_{ROS} = K_{об.а(0)} \times LR_0 \times (ROS_1 - ROS_0)$ – это, скорее, «молекулярное» (образно выражаясь) факторное разложение. В то время как величина $\Delta ROE_{ROS} = K_{об.а(1)} \times LR_1 \times (ROS_1 - ROS_0)$, рассчитанная по методу «минимального» базиса, – это разложение на уровне «атомов».

$$- K_{об.а(0)} \times \Delta ROS \times \Delta LR - LR_0 \times \Delta ROS \times \Delta K_{об.а} - \Delta ROS \times \Delta K_{об.а} \times \Delta LR =$$
$$= - 0,953292 \times 0,001151 \times (- 0,184521) - 1,738861 \times 0,001151 \times (- 0,081303) -$$
$$- 0,001151 \times (- 0,081303) \times (- 0,184521) =$$
$$= 0,000202 + 0,000163 - 0,000017 = 0,000348$$

Разложение этой разницы на факторы показывает, что величина ΔROE_{ROS}, рассчитанная по «отчётному» базису выше аналогичного значения, рассчитанного по «минимальному» базису на величину.

Сравнение результатов оценки влияния изменения фактора $K_{об.а}$ на изменение рентабельности собственного капитала ($\Delta ROE_{Коб.а}$) показывает, что в случае применения метода «отчётного» базиса это влияние занижено на

$$- 0,017076 - (- 0,015264) = - 0,001812$$

Данная разница представляет собой не что иное, как

$$- ROS_0 \times \Delta K_{об.а} \times \Delta LR = - 0,120789 \times (- 0,081303) \times (- 0,184521) = - 0,001812$$

Легко заметить, что в «минимальном» базисе эта величина имеет самостоятельное значение, выражающее системное изменение от взаимодействия коэффициентов оборачиваемости активов и финансового рычага:

$$\Delta ROE_{K(об.а), LR} = - 0,001812$$

Главная особенность метода «минимального» базиса заключается в том, что, если в качестве базовых минимальных значений выступают факторы разных периодов (например, ROS_0 и LR_1), то системный эффект от их взаимодействия отсутствует ($\Delta ROE_{ROS\ LR} = 0$).

Таблица 7 – Сравнительный расчёт влияния изменений факторов на изменение ьности собственного капитала с помощью «отчётного» (предшествующего) базиса и метода минимального баз

МЕТОД «ОТЧЁТНОГО» БАЗИСА	МЕТОД «МИНИМАЛЬНОГО» БАЗИСА
$\Delta ROE_{ROS} = K_{об.а(0)} \times LR_0 \times (ROS_1 - ROS_0) =$ $0,953292 \times 1,738861 \times 0,001151 =$ **0,001908**	1. $\Delta ROE_{ROS} = K_{об.а(1)} \times LR_1 \times (ROS_1 - ROS_0) =$ $= 0,871989 \times 1,554340 \times 0,001151 =$ **0,001560**
$\Delta ROE_{K(об.а)} = ROS_0 \times LR_0 \times (K_{об.а(1)} - K_{об.а(0)}) =$ $120789 \times 1,738861 \times (-0,081303) =$ **– 0,017076**	2. $\Delta ROE_{K(об.а)} = ROS_0 \times LR_1 \times (K_{об.а(1)} - K_{об.а(0)}) =$ $= 0,120789 \times 1,554340 \times (-0,081303) =$ **– 0,015264**
$3.\ \Delta ROE_{LR} = ROS_0 \times K_{об.а(0)} \times (LR_1 - LR_0) =$ $20789 \times 0,953292 \times (-0,184521) =$ **– 0,021247**	3. $\Delta ROE_{LR} = ROS_0 \times K_{об.а(1)} \times (LR_1 - LR_0) =$ $= 0,120789 \times 0,871989 \times (-0,184521) =$ **– 0,019435**
$_{ROS, K(об.а)} = LR_0 \times (ROS_1 - ROS_0) \times (K_{об.а(1)} - K_{об.а(0)}) =$ $38861 \times 0,001151 \times (-0,081303) =$ **– 0,000163**	4. $\Delta ROE_{ROS, K(об.а)} = LR_1 \times (\Delta ROS_1\, \Delta K_{об.а(1)} - \Delta ROS_0\, \Delta K_{об.а(0}$ $= 1,554340 \times [(0,121940 - 0,120789) \times \times (0,871989 - 0,8719$ $- (0,120789 - 0,120789) \times (0,953292 - 0,871989)] =$ **0**
$E_{ROS, LR} = K_{об.а(0)} \times (ROS_1 - ROS_0) \times (LR_1 - LR_0) =$ $953292 \times 0,001151 \times (-0,184521) =$ **– 0,000202**	5. $\Delta ROE_{ROS, LR} = K_{об.а(1)} \times (\Delta ROS_1\, \Delta LR_1 - \Delta ROS_0\, \Delta LR_0) =$ $= 0,871989 \times [(0,121940 - 0,120789) \times (1,554340 - 1,55434$ $- (0,120789 - 0,120789) \times (1,738861 - 1,554340)] =$ **0**
$E_{K(об.а), LR} = ROS_0 \times (K_{об.а(1)} - K_{об.а(0)}) \times (LR_1 - LR_0) =$ $= 0,120789 \times (-0,081303) \times (-0,184521) =$ **0,001812**	6. $\Delta ROE_{K(об.а), LR} = ROS_0 \times (\Delta K_{об.а(1)} \Delta LR_1 - \Delta K_{об.а(0)} \Delta LR_0)$ $= 0,120789 \times [(0,871989 - 0,871989) \times (1,554340 - 1,55434$ $- (0,953292 - 0,871989) \times (1,738861 - 1,554340)] =$ $= 0,120789 \times (-0,081303) \times 0,184521 =$ **– 0,001812**
7. $\Delta ROE_{ROS, K(об.а), LR} = (ROS_1 - ROS_0) \times$ $(K_{об.а(1)} - K_{об.а(0)}) \times (LR_1 - LR_0) = 0,001151 \times$ $\times (-0,081303) \times (-0,184521) =$ **0,000017**	7. $\Delta ROE_{ROS, K(об.а), LR} = \Delta ROS_1 \times \Delta K_{об.а(1)} \times \Delta LR_1 - \Delta ROS_0$ $\Delta K_{об.а(0)} \times \Delta LR_0 = (0,120789 - 0,120789) \times (0,871989 - 0,871$ $\times (1,554340 - 1,554340) - (0,121940 - 0,120789) \times (0,9532$ $- 0,871989) \times (1,738861 - 1,554340) =$ **0**
Итого: $\Delta ROE = \Delta ROE_{ROS} + \Delta ROE_{K[об.а]} + \Delta ROE_{LR} + \Delta ROE_{ROS, K(об.а)} + \Delta ROE_{ROS, LR} + \Delta ROE_{K(об.а), LR} + \Delta ROE_{ROS, K(об.а), LR}$	
$001908 - 0,017076 - 0,021247 - 0,000163 -$ $,000202 + 0,001812 + 0,000017 =$ **– 0,034951**	$0,001560 - 0,015264 - 0,019435 - 0 - 0 - 0,001812 + 0 =$ **– 0,**

В случае, когда минимальные значения есть факторы одного периода (например, $K_{об.а(1)}$ и LR_1), то системный эффект имеет место быть ($\Delta ROE_{K(об.а),\ LR} = -0{,}001812$). При этом системный эффект всегда будет отрицательным при отрицательном изменении факторов, независимо от того, будет ли количество отрицательных факторов чётным или нечётным. Если факторы имеют положительное изменение, то эффект будет положительным.

3. Три уровня анализа модели Дюпона

Предлагаемый подход можно детализировать, разбив анализ на три уровня:

I уровень – анализ изменения показателя *ROE*, позволяющий определить влияния на него изменений факторов *ЧП* и *СК*, которым в итоге должна быть равна сумма детальных разложений этих показателей на III уровне, а также анализ изменения базовых факторов *ROS*, $K_{об.а}$, *LR*.

1.1. $ROE = \frac{ЧП}{СК}$; $\Delta ROE = ROE_1 - ROE_0 = 0{,}165274 - 0{,}200225 = -0{,}034951$,

в том числе за счёт изменения показателей:

1.1.1. $$\Delta ROE_{ЧП} = \frac{1}{СК_1} \times \Delta ЧП = \frac{6013-5680}{36382} = 0{,}009153$$

1.1.2. $$\Delta ROE_{СК} = ЧП_0 \times \left[\Delta\left(\frac{1}{СК}\right)_1 - \Delta\left(\frac{1}{СК}\right)_0\right] = -5680 \times \frac{36382-28368}{28368 \times 36382} = -0{,}044104$$

Итого: $\Delta ROE = \Delta ROE_{ЧП} + \Delta ROE_{СК} = 0{,}009153 - 0{,}044104 = -0{,}034951$

Вывод: *снижение рентабельности собственного капитала на ≈ 3,5% – результат положительного влияния показателя «чистая прибыль», обеспечившего рост ROE на ≈ 0,9%, и отрицательного влияния увеличения стоимости собственного капитала, приведшего к снижению ROE на ≈ 4,4%.*

1.2. $ROS = \frac{ЧП}{ВР}$, $\Delta ROS = ROS_1 - ROS_0 = 0{,}121940 - 0{,}120789 = 0{,}001151$,

в том числе за счёт изменения показателей:

1.2.1. $$\Delta ROS_{ЧП} = \frac{1}{ВР_1} \times \Delta ЧП = \frac{6013-5680}{49311} = 0{,}006753$$

1.2.2. $$\Delta ROE_{ВР} = ЧП_0 \times \left[\Delta\left(\frac{1}{ВР}\right)_1 - \Delta\left(\frac{1}{ВР}\right)_0\right] = -5680 \times \frac{49311-47084}{47024 \times 49311} = -0{,}005602$$

Итого: $\Delta ROS = \Delta ROS_{ЧП} + \Delta ROS_{ВР} = 0{,}006753 - 0{,}005602 = 0{,}001151$

Вывод: *рост рентабельности продаж на ≈ 0,1% обусловлен ростом чистой прибыли, давшей прирост рентабельности продаж на ≈ 0,7%, и отрицательным влиянием роста выручки от реализации, сократившей рентабельность продаж на ≈ 0,6%.*

1.3. $K_{об.а} = \frac{ВР}{ВБ}$, $\Delta K_{об.а} = \Delta K_{об.а(1)} - \Delta K_{об.а(0)} = 0{,}871989 - 0{,}953292 = -0{,}081303$,

в том числе за счёт изменения факторов:

1.3.1. $$\Delta K_{об.а(ВР)} = \frac{1}{ВБ_1} \times \Delta ВР = \frac{49311-47024}{56550} = 0{,}040442$$

1.3.2. $$\Delta K_{об.а(ВБ)} = ВР_0 \times \left[\Delta\left(\frac{1}{ВБ}\right)_1 - \Delta\left(\frac{1}{ВБ}\right)_0\right] = -47024 \times \frac{56550-49328}{49328 \times 56550} = -0{,}121745$$

Итого: $\Delta K_{об.а} = \Delta K_{об.а(ВР)} + \Delta K_{об.а(ВБ)} = 0{,}040442 - 0{,}121745 = -0{,}081303$

Вывод: *снижение коэффициента оборачиваемости активов на ≈ 8,1% вызвано ростом выручки от реализации, которая обусловила рост коэффициента оборачиваемости на ≈ 4,0%, и увеличением валюты баланса, которое дало снижение коэффициента оборачиваемости на ≈12,1%.*

1.4. $LR = \frac{ВБ}{СК}$, $\Delta LR = LR_1 - LR_0 = 1{,}554340 - 1{,}738861 = -0{,}184521$,

в том числе за счёт изменения факторов:

1.4.1. $\Delta LR_{ВБ} = \frac{1}{СК_1} \times \Delta ВБ = \frac{56550 - 49328}{36382} = 0{,}198505$

1.4.2. $\Delta LR_{СК} = ВБ_0 \times \left[\Delta\left(\frac{1}{СК}\right)_1 - \Delta\left(\frac{1}{СК}\right)_0 \right] = -49328 \times \frac{36382 - 28368}{28368 \times 36382} = -0{,}383025$

Итого: $\Delta LR = LR_{ВБ} - LR_{СК} = 1{,}198505 - 1{,}383025 = -0{,}184521$

Вывод: *снижение коэффициента финансового рычага на ≈ 18,5% вызвано, с одной стороны, положительным влиянием роста величины активов, что обеспечило рост коэффициента финансового рычага на ≈ 19,8%, и отрицательным влиянием роста собственного капитала, с другой стороны, обеспечившим снижение коэффициента финансового рычага на ≈ 38,3%.*

Проведённый анализ можно представить в виде рисунка 2:

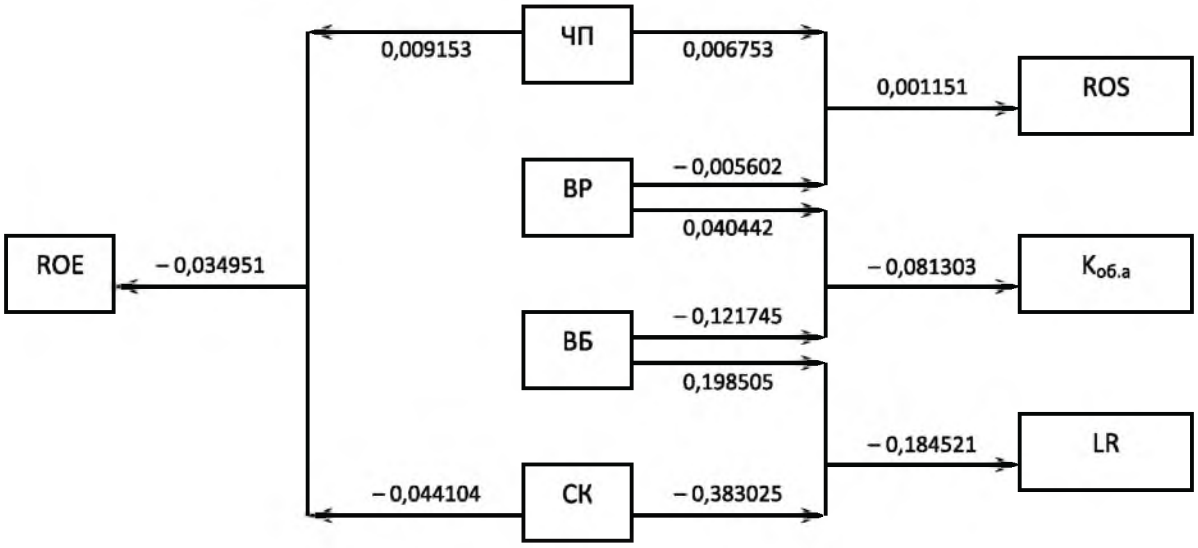


Рисунок 2 – ***Анализ изменения базовых факторов, формирующих модель Дюпона***

II уровень – анализ влияния базовых факторов *ROS*, $K_{об.а}$, *LR* на изменение *ROE*, дающий возможность установить наличие либо отсутствие системного эффекта в рабочей модели.

По сути, это прямой инфлюэнтный анализ формулы (21), представленный в таблице 7. Используя представленные в таблице 7 результаты, изобразим итоги анализа влияния факторов в виде следующей схемы:

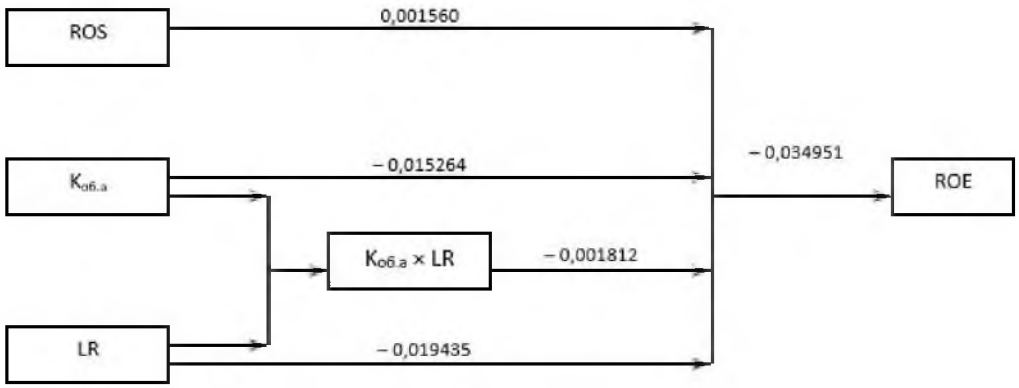


Рисунок 3 – ***Анализ влияния базовых факторов на изменение рентабельности собственного капитала***

Вывод: *снижение рентабельности собственного капитала на ≈ 3,5% вызвано положительным изменением ROS, что увеличило ROE на ≈ 0,15%, и отрицательным влиянием $K_{об.а}$ и LR, что в совокупности привело к снижению ROE на ≈ 3,65%.*

III уровень – анализ влияния исходных данных *ВР, ЧП, ВБ, СК* на изменение *ROE*. Позволяет «напрямую» связать изменение *ROE* с изменениями, произошедшими в балансе предприятия.

Данный анализ представляет собой развернутую иллюстрацию разложения показателя рентабельности собственного капитала на факторы и является детализацией II уровня инфлюэнтного анализа. Для проведения этого анализа необходимо изменения базовых факторов (см. табл. 7) представить в виде отношения исходных показателей, приведённых в таблице 6, а именно:

3.1. $$\Delta ROE_{ROS} = K_{об.а(1)} \times LR_1 \times (ROS_1 - ROS_0) = K_{об.а(1)} \times LR_1 \times \left(\frac{ЧП_1}{ВР_1} - \frac{ЧП_0}{ВР_0}\right) =$$

$$= \Delta ROE_{ROS(ЧП)} + \Delta ROE_{ROS(ВР)}$$

где

3.1.1. $$\Delta ROE_{ROS(ЧП)} = K_{об.а(1)} \times LR_1 \times \frac{1}{ВР_1} \times \Delta ЧП =$$

$$= 0{,}871989 \times 1{,}554340 \times \frac{1}{49311} \times (6013 - 5680) = 0{,}009153$$

3.1.2. $$\Delta ROE_{ROS(ВР)} = K_{об.а(1)} \times LR_1 \times ЧП_0 \times \left[\Delta\left(\frac{1}{ВР}\right)_1 - \Delta\left(\frac{1}{ВР}\right)_0\right] =$$

$$= -0{,}871989 \times 1{,}554340 \times 5680 \times \frac{49311 - 47024}{47024 \times 49311} = -0{,}007593$$

Итого: $\Delta ROE_{ROS} = 0{,}009153 - 0{,}007593 = 0{,}001560$

Вывод: *изменение ROS привело к росту ROE на ≈ 0,16%. Этот рост обеспечен ростом ЧП, что привело к росту ROE на ≈0,92%. Однако рост ВР отрицательно сказался на изменении ROE, уменьшив его значение на ≈ 0,76%.*

3.2. $$\Delta ROE_{K(об.а)} = ROS_0 \times LR_1 \times (K_{об.а(1)} - K_{об.а(0)}) = ROS_0 \times LR_1 \times \left(\frac{ВР_1}{ВБ_1} - \frac{ВР_0}{ВБ_0}\right) =$$

$$= \Delta ROE_{K(об.а)ВР} + \Delta ROE_{K(об.а)ВБ}$$

где

3.2.1. $$\Delta ROE_{K(об.а)ВР} = ROS_0 \times LR_1 \times \frac{1}{ВБ_1} \times \Delta ВР =$$

$$= 0{,}120789 \times 1{,}554340 \times \frac{1}{56550} \times (49311 - 47024) = 0{,}007593$$

3.2.2. $$\Delta ROE_{K(об.а)ВБ} = ROS_0 \times LR_1 \times ВР_0 \times \left[\Delta\left(\frac{1}{ВБ}\right)_1 - \Delta\left(\frac{1}{ВБ}\right)_0\right] =$$

$$= -0{,}120789 \times 1{,}554340 \times 47024 \times \frac{56550 - 49328}{49328 \times 56550} = -0{,}022857$$

Итого: $\Delta ROE_{K(об.а)} = 0{,}007593 - 0{,}022857 = -0{,}015264$

Вывод: *изменение $K_{об.а}$ привело к снижению ROE на ≈ 1,53%, в том числе: за счёт роста ВР увеличение $K_{об.а}$ составило ≈ 0,76%, за счёт роста ВБ коэффициент оборачиваемости активов снизился на ≈2,29%.*

3.3. $$\Delta ROE_{LR} = ROS_0 \times K_{об.а(1)} \times (LR_1 - LR_0) = ROS_0 \times K_{об.а(1)} \times \left(\frac{ВБ_1}{СК_1} - \frac{ВБ_0}{СК_0}\right) =$$

$$= \Delta ROE_{LR(ВБ)} + \Delta ROE_{LR(СК)}$$

где

3.3.1. $$\Delta ROE_{LR(ВБ)} = ROS_0 \times K_{об.а(1)} \times \frac{1}{СК_1} \times \Delta ВБ =$$

$$= 0{,}120789 \times 0{,}871989 \times \frac{1}{36382} \times (56550 - 49328) = 0{,}020908$$

3.3.2. $$\Delta ROE_{LR(СК)} = ROS_0 \times K_{об.а(1)} \times ВБ_0 \times \left[\Delta\left(\frac{1}{СК}\right)_1 - \Delta\left(\frac{1}{СК}\right)_0\right] =$$

$$= -0{,}120789 \times 0{,}871989 \times 49328 \times \frac{36382 - 28368}{28368 \times 36382} = -0{,}040343$$

Итого: $\Delta ROE_{LR} = 0{,}020908 - 0{,}040343 = -0{,}019435$

Вывод: *изменение LR способствовало снижению ROE на ≈ 1,9%. Это снижение – результат роста активов предприятия, который обеспечил через изменение фактора LR рост ROE на ≈2,1%, и роста собственного капитала, который привёл через изменение LR к падению ROE на ≈4,0%.*

3.4. $$\Delta ROE_{K(об.а),LR} = ROS_0 \times (\Delta K_{об.а(1)} \times \Delta LR_1 - \Delta K_{об.а(0)} \times \Delta LR_0) =$$

$$= -ROS_0 \times \left(\frac{ВР_0}{ВБ_0} - \frac{ВР_1}{ВБ_1}\right) \times \left(\frac{ВБ_0}{СК_0} - \frac{ВБ_1}{СК_1}\right) = -ROS_0 \times \Delta K_{об.а} \times \Delta LR =$$

$$= -0{,}120789 \times (-0{,}081303) \times (-0{,}184521) = -0{,}001812$$

Схематично результаты III уровня инфлюэнтного анализа можно представить в виде рисунка 4.

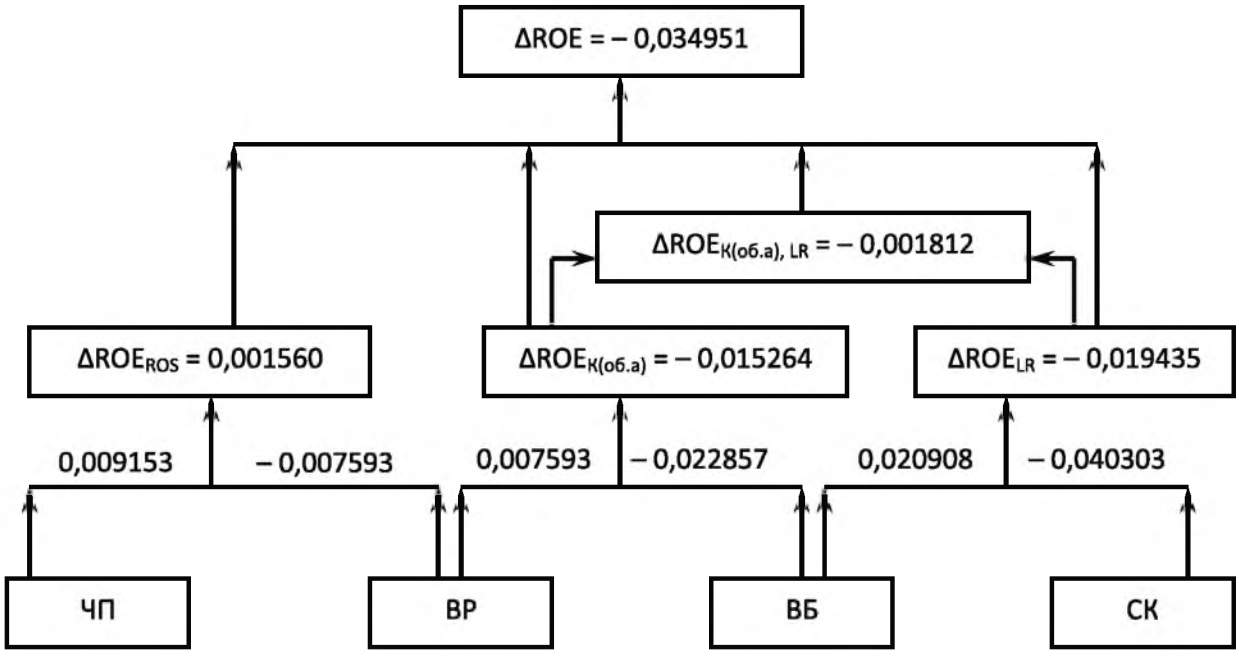


Рисунок 4 – ***Анализ влияния исходных показателей на изменение рентабельности собственного капитала***

Из рисунка 4 видно:

1) влияние изменения показателя *ЧП*, равное 0,009153, совпадает с влиянием изменения этого показателя на рисунке 1;

2) влияние изменения *ВР* на изменение *ROE* равно нулю, так как, оказав отрицательное влияние на $\Delta ROE_{ROS\,(ВР)} = -0007593$, изменение *ВР* на эту же величину оказало положительное влияние на $\Delta ROE_{K(об.а)ВР} = 0{,}007593$;

3) влияние изменения *ВБ* на изменение *ROE*,

с одной стороны, отрицательно повлияло на $\Delta ROE_{K(об.а)ВБ} = -0,022857$, с другой, – оказало положительное влияние на $\Delta ROE_{LR(ВБ)} = 0,020908$. Расхождение между этими значениями составляет |–0,022857| – |0,020908| = |0,001949|;

4) влияние изменения *СК* на *ROE* (см. рис. 4), равное – 0,040343, не совпадает с влиянием этого показателя (– 0,044104), которое представлено на рисунке 2. Расхождение между значениями составляет |–0,044104| – |0,040343| = |0,003761|.

Возникает вопрос: чем вызваны эти расхождения в оценке влияния *ВБ* и *СК* на изменение *ROE*? Ответ прост – эти расхождения есть результат системного эффекта $\Delta ROE_{K(об.а),\,LR}$.

Из п. 3.4 известно, что

$$\Delta ROE_{K(об.а),LR} = -ROS_0 \times \Delta K_{об.а} \times \Delta LR =$$

$$= -0,120789 \times (-0,081303) \times (-0,184521) = -0,001812$$

Так как расхождения (см. рисунок 4) отмечаются в оценке влияния *ВБ* и *СК*, которые объединены в факторе $LR = ВБ / СК$, то

$$\Delta ROE_{K(об.а),LR(ВБ)} = -ROS_0 \times \Delta K_{об.а} \times \frac{1}{СК_1} \times \Delta ВБ =$$

$$= -0,120789 \times (-0,081303) \times \frac{1}{36382} \times (56550 - 49328) = 0,001949$$

$$\Delta ROE_{K(об.а),LR(СК)} = -ROS_0 \times \Delta K_{об.а} \times ВБ_0 \times \left[-\left(\frac{1}{СК_0} - \frac{1}{СК_1} \right) \right] =$$

$$= -0,120789 \times (-0,081303) \times 49328 \times \left(-\frac{36382 - 28368}{28368 \times 36382} \right) = -0,003761$$

Итого: $\Delta ROE_{K(об.а),LR(ВБ,СК)} = 0,001949 - 0,003761 = -0,001812$

Таким образом, величина системного эффекта от совместного влияния факторов $K_{об.а}$ и *LR* зависит от изменения исходных показателей *ВБ* и *СК*. Тогда рисунки 2 и 4 могут быть объединены в рисунок 5.

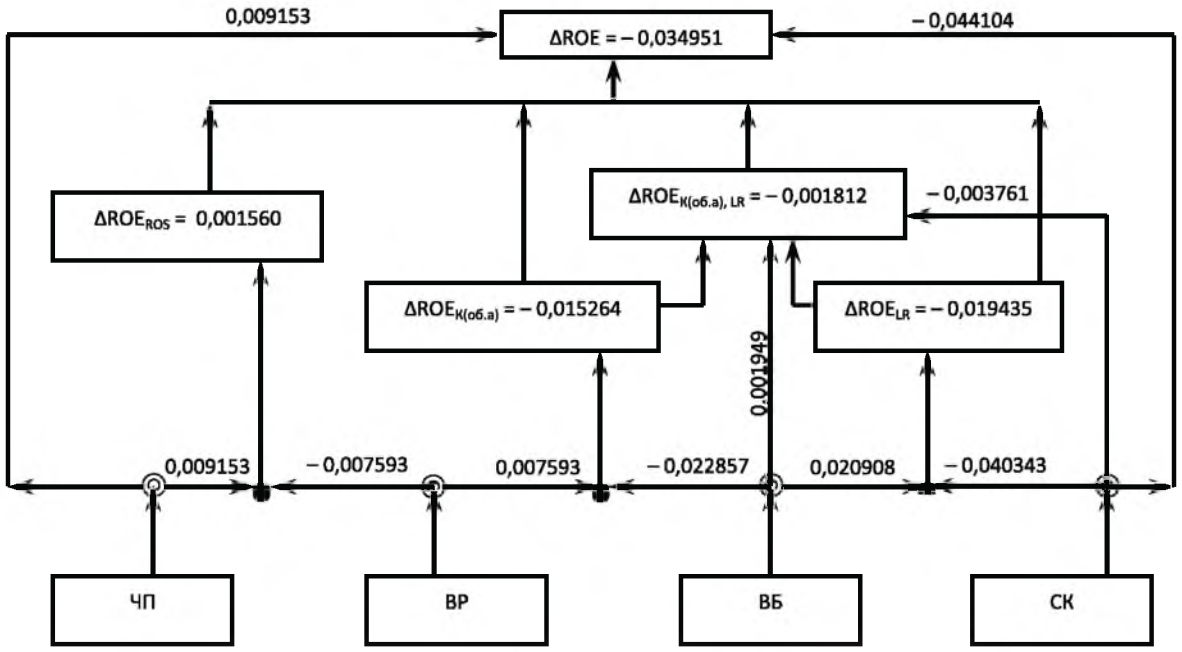


Рисунок 5 – ***Схематичное представление трёхуровневого анализа***

Необходимо отметить, что ни один из традиционных методов количественного влияния факторов на изменение результативного показателя не обладает подобными возможностями, так как все эти методы инфлюэнтного анализа системный эффект распределяют между образующими его факторами не аналитически, как в методе минимального базиса, а с помощью простого метода пропорций.

Теория экономического анализа рассмат-

ривает следующие методы анализа количественного изменения факторов на изменение результативного показателя (инфлюэнтного анализа):

1) метод дифференциального исчисления;
2) индексный метод;
3) метод цепных подстановок;
4) метод простого прибавления неразложимого остатка;
5) метод взвешенных конечных разностей;
6) логарифмический метод;
7) метод коэффициентов;
8) метод дробления приращения факторов;
9) интегральный метод.

Наиболее продвинутым в настоящее время считается интегральный метод. Использование интегрального метода «… позволяет получать более точные результаты расчёта влияния факторов по сравнению с другими методами и избежать неординарной оценки влияния факторов потому, что в данном случае результаты не зависят от местоположения факторов в модели» [5]. А также потому, что изменение результативного показателя, «… которое образовалось от взаимодействия факторов, раскладывается между ними пропорционально изолированному их взаимодействию на результативный показатель» [5].

Сравним результаты разложения *ΔROE*, полученные с помощью метода «минимального» базиса, с результатами, полученными с помощью интегрального метода.

Применяя методику интегрального способа для II уровня, получаем:

1) $$\Delta ROE_{ROS} = \frac{1}{2} \times \Delta ROS \times (K_{об.а} \times LR_1 + K_{об.а} \times LR_0) + \frac{1}{3} \times \Delta ROS \times \Delta K_{об.а} \times \Delta LR =$$

$$= \frac{1}{2} \times 0{,}001151 \times (0{,}953292 \times 1{,}554340 + 0{,}871989 \times 1{,}738861 +$$

$$+ \frac{1}{3} \times 0{,}001151 \times (-0{,}081303) \times (-0{,}184521) =$$

$$= \frac{1}{2} \times 000151 \times (1{,}481740 + 1{,}516268) + 0{,}000006 = 0{,}001731$$

2) $$\Delta ROE_{K(об.а)} = \frac{1}{2} \Delta K_{об.а} \times (ROS_0 \times LR_1 + ROS_1 \times LR_0) + \frac{1}{3} \times \Delta ROS \times \Delta K_{об.а} \times \Delta L =$$

$$= \frac{1}{2} \times (-0{,}081303) \times (0{,}120789 \times 1{,}554340 + 0{,}121940 \times 1{,}738861) + 0{,}000006 =$$

$$= -\frac{1}{2} \times 0{,}081303 + (0{,}187747 + 0{,}212037) + 0{,}00000 = -0{,}016246$$

3) $$\Delta ROE_{LR} = \frac{1}{2} \Delta LR \times (ROS_0 \times K_{об.а(1)} + ROS_1 \times K_{об.а(0)} + \frac{1}{3} \times \Delta ROS \times \Delta K_{об.а} \times \Delta LR =$$

$$= \frac{1}{2} \times (-0{,}184521) \times (0{,}120789 \times 0{,}871989 + 0{,}121940 \times 0{,}953292) + 0{,}000006 =$$

$$= -\frac{1}{2} \times 0{,}184521 + (0{,}105327 + 0{,}116244) + 0{,}00000 = -0{,}020436$$

Итого: $\Delta ROE = 0{,}016246 - 0{,}020436 = -0{,}034951$

Вывод: интегральный метод, в основе которого лежит всё тот же «отчётный» базис, завышает влияние возрастающих факторов и занижает оценку факторов убывающих. Поэтому выбор минимальных значений факторов в качестве базиса сравнения – это новая методологическая концепция в инфлюэнтном анализе, основанная на «истинности положений» научного познания.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Адамов В.Е. Факторный индексный анализ (Методология и проблемы). М., «Статистика», 1977.
2. Баканов М.И., Мельник М.В., Шеремет А.Д. Теория экономического анализа. Учебник. / Под ред. М.И. Баканова. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Финансы и статистика, 2005, – 536 с: ил.
3. Елисеева И.И. Общая теория статистики: Учебник / И.И. Елисеева, М.М. Юзбашев. Под ред. чл.-корр. РАН И.И. Елисеевой. М.: Финансы и статистика, 2008. 480 с.: ил.
4. Ожегов С.И. Словарь русского языка: 70000 слов / Под ред. Н.Ю. Шведовой. – 22-е изд., стер. – М.: Рус.яз., 1990. – 921 с.
5. Савицкая Г.В. Анализ хозяйственной деятельности предприятия/ учебник – 4-е изд. перераб. и доп. – М.: Инфра – М – 2008. – 512 с.