

ФАКТОРНЫЙ АНАЛИЗ И МЕТОДИКА ЦЕПНЫХ ПОДСТАНОВОК

АБДУКАРИМОВ ИСМАТ ТУХТАЕВИЧ

Тамбовский государственный университет имени Г. Р. Державина,
г. Тамбов, Российская Федерация, e-mail: ismat.abd@rambler.ru

Одним из важнейших приемов экономического анализа является определение и расчет факторов и причин, оказывающих влияние на результаты хозяйственной деятельности. Только на основе определения влияния факторов и изучения каждого фактора в отдельности можно осуществить основную цель экономического анализа – разработку рекомендаций для принятия управленческих решений по устранению имеющихся недостатков, закреплению достижений и повышению эффективности использования материальных, трудовых и финансовых ресурсов, составление перспективных и текущих планов дальнейшего развития коммерческой деятельности. В статье дается определение категории «фактор» и отличие его от категории «причина», приводится классификация факторов по различным признакам, их экономическое содержание и влияние их на результативные показатели. Более подробно излагаются методы детерминированного анализа, такие как аддитивная, мультипликативная, кратная и смешанная модели, расчет влияния факторов которых осуществляется на основе цепных подстановок. На конкретном примере излагается методика расчета влияния факторов на основе цепных подстановок, методами разницы и скорректированных показателей. Дается пояснение о факторах первого, второго, третьего и т. д. порядков и как на основе их разрабатывать рекомендации для принятия управленческих решений.

Ключевые слова: экономический анализ, фактор, причина, детерминированная модель, стохастическое моделирование, цепные подстановки.

Экономический анализ предусматривает, наряду с определением состояния и изменения результативных показателей хозяйственной деятельности, выявление связей между явлениями, причин и факторов, оказавших влияние на изменения этих явлений. На основе изучения каждого фактора можно разработать рекомендации для принятия управленческих решений по устранению имеющихся недостатков, закреплению положительных моментов, внедрению инноваций и модернизаций в производственный процесс, повышение эффективности использования материальных, финансовых и трудовых ресурсов.

Фактор – это показатель внутренней и внешней среды, оказывающий влияние на результативные показатели хозяйственной деятельности [1; 2].

Следует различать «фактор» и «причины». Несмотря на то, что эти два слова синонимы, в экономической литературе «фактор» – это причинная связь, оказывающая постоянное влияние на результативные показатели, которые следует учитывать при планировании и анализе показателей хозяйственной деятельности, например, обеспечение производства сырьем, материалами, трудовыми ресурсами и т. п.

«Причина» – это тоже причинная связь, влияющая на результаты хозяйственной деятельности, но не носящая постоянный характер. Она может быть, а может и не быть. Например, стихийные бедствия, кражи, бандитизм и т. п. Их можно только предвидеть и от них застраховаться в виде создания фондов, заключения страховых договоров и т. п.

Все факторы классифицируются по принципам воздействия и влияния на результативные показатели хозяйственной деятельности.

По принципу воздействия на результативные показатели факторы подразделяются на две группы: факторы внутренней и внешней среды.

По принципу влияния фактора на результативные показатели хозяйственной деятельности они подразделяются на детерминированные и стохастические модели.

Факторы внутренней среды предприятия – это действия, связанные с управленческими решениями внутри предприятия.

Формирование факторов внутренней и внешней среды зависит от конкретных условий, видов, времени, места деятельности предприятия.

На практике, как правило, выделяют шесть групп основных факторов внутренней среды: пер-

сонал, технология, материальные ресурсы, НИОКР (научные исследования и опытные конструкторские работы), месторасположение фирмы и менеджмент. В свою очередь каждая из них имеет свои подгруппы.

Все факторы внутренней среды оказывают прямое влияние на показатели хозяйственной деятельности, которые должны учитываться менеджерами при планировании, экономическом анализе и принятии управленческих решений.

Факторы внешней среды – относятся к неконтролируемым факторам со стороны руководства организации и ее служб. Например, поставщики, решения государственных органов управления, изменение спроса на продукцию, конкуренты, налоговая система и т. п.

Факторы внешней среды реально воздействуют на стратегию фирмы, а также на все количественные и качественные показатели хозяйственной деятельности. Их необходимо учитывать при разработке стратегии, планирования и экономического анализа.

Все факторы внутренней и внешней среды должны быть изучены и учтены при разработке стратегии и тактики управления предприятием, составлении текущих и долгосрочных планов и анализе финансово-хозяйственной деятельности.

Основой анализа и управления факторами внутренней и внешней среды является то, что каждый фактор необходимо уметь измерить, оценить и принять по ним управленческие решения. А для этого необходимо, чтобы при расчете влияния факторов применялись детерминированные и стохастические; аддитивные и мультипликативные приемы и методы [3, с. 19].

Детерминированная модель (от лат. слова «*determino*») – учение об объективной закономерности, взаимосвязи и взаимообусловленности. При детерминированной модели рассматриваются факторы прямые, поддающиеся количественному измерению, оказывающие прямое влияние на резуль- тативные показатели.

Для расчета влияния факторов при детерминированной модели применяются различные методы: аддитивного разложения основных показателей, мультипликативная модель влияния факторов, скорректированных показателей, цепных подстановок, абсолютных и относительных величин, балансовый метод.

Стохастическое моделирование – от греч. «*stachostiros*» – умение отгадывать. Этот метод применяется при определении влияния факторов, которые не имеют прямого влияния на резуль- тативный показатель, т. е. нет прямой зависимости.

Для расчета влияния стохастических факторов применяются методы: корреляции, ранжирования, регрессионного и линейного программирования.

Рассмотрим методику цепных подстановок, которая относится к детерминированной модели факторного анализа.

Цепные подстановки используются для расчета влияния факторов, когда имеется детерминированная связь между факторами и результатами хозяйственной деятельности. Этот способ позволяет определить влияние отдельных факторов на изменение величины резуль- тативного показателя путем постепенной замены базисной величины каждого факторного показателя на фактическую величину. Полученные, таким образом, условные резуль- тативные показатели, которые учитывают изменение одного, затем двух, трех и последующих факторов, допуская при этом, что остальные факторы не меняются. Затем последовательно сравнивая величины резуль- тативного показателя с предыдущим показателем, определяют влияние изменение данного фактора на резуль- тативный показатель.

Такой способ основан на **элиминировании**. Элиминировать – значит устранить, исключить воздействие всех факторов на величину резуль- тативного показателя, кроме одного. При этом, исходя из того, что все факторы изменяются незави- симо друг от друга, сначала изменяют один фак- тор, а все остальные оставляют без изменения. Потом изменяют два фактора при неизменности остальных и т. д.

Цепные подстановки используются для оцен- ки влияния факторов, когда имеется детермини- рованная связь между факторами и резуль- тативным показателем и производится детермини- рованный анализ.

Существуют следующие модели детермини- рованного анализа:

Аддитивная модель, т. е. модель, в котором факторы расположены в виде алгебраической суммы. Например, модель товарного баланса:

$$P = Z_H + П - Z_K - B,$$

где P – реализация;
 Z_H – запасы на начало периода;
 П – поступление товаров;
 Z_K – запасы на конец периода;
 B – прочее выбытие товаров.

Мультипликативная модель, т. е. модель, когда факторы расположены в виде произведения;

примером может служить трехфакторная модель объема произведенной продукции:

$$P_{\text{пр}} = Ч \times Д \times ПТ,$$

где $P_{\text{пр}}$ – объем произведенной продукции;
 $Ч$ – численность производственных работников;
 $Д$ – количество рабочих дней;
 $ПТ$ – среднесуточная производительность труда.

Кратная модель, т. е. модель, представляющая собой отношение факторов, например:

$$\Phi_{\text{в}} = ОС / Ч,$$

где $\Phi_{\text{в}}$ – фондовооруженность;
 $ОС$ – стоимость основных средств;
 $Ч$ – численность производственных работников.

Смешанная модель, т. е. модель, в которую факторы входят в различных комбинациях, например:

$$P_{\text{ф.}} = ЧП / (ОС_{\text{ср.}} + Об_{\text{ср.}}),$$

где $P_{\text{ф.}}$ – рентабельность фондов;
 $ЧП$ – чистая прибыль;
 $ОС_{\text{ср.}}$ – стоимость основных средств;
 $Об_{\text{ср.}}$ – стоимость оборотных средств.

Детерминированная модель бывает двухфакторной и многофакторной, когда имеются более двух факторов.

Используя способ цепной подстановки, необходимо придерживаться следующей последовательности расчетов: в первую очередь нужно учитывать изменение количественных, а затем качественных показателей. Если же имеется несколько количественных и несколько качественных показателей, то сначала следует изменить величину факторов первого уровня подчинения, а потом более низкого.

Таким образом, применение способа цепной подстановки требует знания взаимосвязи факторов, их соподчиненности, умения правильно их классифицировать и систематизировать, поскольку от порядка подстановки зависят результаты расчетов.

Покажем на примере:

Двухфакторная модель объема произведенной продукции:

$$P_{\text{пр}} = Ч \times ПТ,$$

где $P_{\text{пр}}$ – объем произведенной продукции;
 $Ч$ – численность производственных работников;
 $ПТ$ – производительность труда.

Например, в производственном предприятии количество работников составляло:

в 2013 г. $Ч_{13} = 25$ чел.

в 2014 г. $Ч_{14} = 28$ чел.

Годовая производительность труда одного работника:

2013 г. $ПТ_{13} = 1200,0$ тыс. руб.

2014 г. $ПТ_{14} = 1150,0$ тыс. руб.

Объем произведенной продукции:

2013 г. $P_{\text{пр.13}} = 1200,0 \times 25 = 30000,0$ тыс. руб.

2014 г. $P_{\text{пр.14}} = 1150,0 \times 28 = 32200,0$ тыс. руб.

При двухфакторной модели расчет влияния факторов можно определить двумя методами: методом разницы и методом скорректированных величин (разновидность цепных подстановок).

Метод разницы: Вначале определим отклонения показателей:

Численности работников

$$\Delta Ч = 28 - 25 = 3 \text{ чел.}$$

Производительности труда

$$\Delta ПТ = 1150,0 - 1200,0 = -50,0 \text{ тыс. руб.}$$

Объема произведенной продукции

$$\Delta P_{\text{пр.}} = 32200,0 - 30000,0 = +2200,0 \text{ тыс. руб.}$$

Объем произведенной продукции увеличился на 2200 тыс. руб.

Это произошло за счет следующих факторов:

а) увеличение числа работников способствовало росту объема произведенной продукции на сумму:

$$\Delta P_{\text{пр}} = \Delta Ч \times ПТ_{13} = 3 \times 1200,0 = 3600,0 \text{ тыс. руб.}$$

б) снижение производительности труда способствовало уменьшению объема выпущенной продукции на сумму

$$\Delta P_{\text{пр}} = \Delta ПТ \times Ч_{14} = (-50,0) \times 28 = -1400,0 \text{ тыс. руб.}$$

Влияние двух факторов дает общее отклонение произведенной продукции, т. е.

$$\Delta P_{\text{пр}} = 3600,0 + (-1400,0) = 2200,0 \text{ тыс. руб.}$$

Метод скорректированных показателей.

Для этого вначале рассчитываются скорректированный показатель, т. е. каков бы был объем

произведенной продукции при фактическом (отчетном) количестве работников, но при производительности труда базисного, т. е. прошлого года

Это можно выразить формулой:

$$P'_{\text{пр.}} = P_{\text{Т}13} \times Ч_{14} \text{ или } P_{\text{Т}0} \times Ч_1 = 1200,0 \times 28 = 33600,0 \text{ тыс. руб.}$$

После этого этот скорректированный показатель необходимо сравнить, последовательно, с объемом произведенной продукции базисного и отчетного года. Но при этом необходимо придерживаться закономерности – от фактических показателей вычитаются базовые показатели, т. е. показатели плана или прошлого года.

В нашем примере:

Вычитая из скорректированного показателя (33600,0 тыс. руб.) объем производства прошлого года (30000,0 тыс. руб.), получим – изменение объема произведенной продукции за счет изменения численности работников:

$$\Delta P_{\text{пр.}} = (P'_{\text{пр.}} - P_{\text{пр.13}}) = 33600,0 - 30000,0 = 3600,0 \text{ тыс. руб.}$$

Т. е. в результате увеличения числа работников объем произведенной продукции возросло на 3600,0 тыс. руб.

Вычитая из объема произведенной продукции отчетного года ($P_{\text{пр.14}}$ или $P_{\text{пр.1}}$) скорректированный показатель ($P'_{\text{пр.}}$), получим – изменение объема производства за счет изменения производительности труда:

$$\Delta P_{\text{пр.}} = 32200,0 - 33600,0 = -1400,0 \text{ тыс. руб.}$$

Снижение производительности труда привело к уменьшению выпуска продукции на сумму 1400,0 тыс. руб.

Эти данные совпали с данными расчетов произведенными методом разницы.

Цепные подстановки:

Выше приведенную двухфакторную модель ($P_{\text{пр.}} = Ч \times ПТ$) можно превратить в многофакторную исходя из следующих преобразований:

Годовая производительность труда может быть преобразована в двухфакторную модель, как произведение количества дней работы предприятия и производительности труда за один рабочий день, т. е. по формуле

$$ПТ_{\text{год}} = D_{\text{раб.}} \times ПТ_{\text{день}}$$

где $ПТ_{\text{год}}$ – годовая производительность труда;
 $ПТ_{\text{день}}$ – среднедневная производительность труда;
 $D_{\text{раб.}}$ – количество отработанных дней.

Подставив эту формулу в двухфакторную модель, мы получим трехфакторную мультипликативную модель:

$$P_{\text{пр.}} = Ч \times D_{\text{раб.}} \times ПТ_{\text{день}}$$

Допустим, в нашем примере количество рабочих дней составило:

в 2013 г. – 210 дней,
 в 2014 г. – 203 дня.

Дневная производительность труда составит:

в 2013 г. $ПТ_{13} = 1200,0 / 210 = 5714,3$ руб.
 в 2014 г. $ПТ_{14} = 1150,0 / 203 = 5665,1$ руб.

Подставляя полученные показатели в основную двухфакторную формулу, мы получим мультипликативную трехфакторную модель по годам:

2013 г. $P_{\text{пр.13.}} = 28 \times 210 \times 5714,3 = 30000,0$ тыс. руб.
 2014 г. $P_{\text{пр.14.}} = 28 \times 203 \times 5665,1 = 32200,0$ тыс. руб.

Для расчета влияния факторные показатели мы расположили по степени: вначале количественные, а затем качественные показатели.

Для расчета влияния факторов необходимо построить трехфакторную цепь подстановок:

$$P_{\text{пр.13.}} = Ч_0 \times D_0 \times ПТ_0 = 28 \times 210 \times 5714,3 = 30000,0 \text{ тыс. руб.}$$

1. $P' = Ч_1 \times D_0 \times ПТ_0 = 28 \times 210 \times 5714,3 = 33600,1$ тыс. руб.
2. $P'' = Ч_1 \times D_0 \times ПТ_1 = 28 \times 203 \times 5714,3 = 32480,1$ тыс. руб.
3. $P''' = Ч_1 \times D_1 \times ПТ_1 = 28 \times 203 \times 5665,1 = 32200,0$ тыс. руб.

Более наглядно если эту цепь можно построить в аналитической таблице 1.

1. Сравнивая сумму произведенной продукции, полученную по результатам первой подстановки (33600,1) с базовой суммой (30000,0), определим влияние изменения численности работников, т. е. увеличение числа работников на 3 чел. способствовало увеличению объема произведенной продукции на 3600,1 тыс. руб. (33600,1 – 30000,0).

2. Сравним сумму произведенной продукции по результатам второй подстановки (32480,1) с суммой произведенной продукции, полученную по результатам первой подстановки (33600,1), определим влияние изменения числа дней работы предприятия. В нашем примере уменьшение числа дней работы предприятия снизило объем произведенной продукции на сумму 1120,0 тыс. руб. (32480,1 – 33600,1).

3. Сравним сумму произведенной продукции по результатам третьей подстановки (32200,0) с суммой произведенной продукции, полученную по результатам второй подстановки (32480,1), определим влияние изменения производительности труда. В нашем примере снижение производительности труда уменьшило объем произведенной продукции на сумму 280,1 тыс. руб. (32200,0 – 32480,1).

Таблица 1

Цепная подстановка трехфакторной модели для оценки влияния факторов на объем произведенной продукции

№№ п/п	Наименование показателей	2013 г.	2014 г.	Подстановки		
				1	2	3
1.	Численность производственных работников (чел.)	25	28	28	28	28
2.	Количество отработанных дней (дни)	210	203	210	203	203
3.	Среднедневная производительность труда (руб.)	5714,3	5665,1	5714,3	5714,3	5665,1
4.	Объем произведенной продукции (тыс. руб.)	30000,0	32200,0	33600,1	32480,1	32200,0

Определим правильность произведенных расчетов.

$$3600,1 - 1120,0 - 280,1 = 2200,0 \text{ тыс. руб.}$$

Следующим этапом факторного анализа является подробное изучение каждого из вышеприведенных факторов – как показателей хозяйственной деятельности, которые также выступают результативными показателями, на состояние и изменение которых оказывают влияние свои факторы и причины. Эти факторы выступают как «факторы второго порядка», требующие дальнейшего изучения.

Литература

1. Абдукаримов И. Т. Факторы, влияющие на результативные показатели хозяйственной деятельности предприятий, их классификация и методы оценки // Социально-экономические явления и процессы. Тамбов, 2013. № 12. С. 9-14.

2. Абдукаримов И. Т., Наризный И. Ф. Факторный анализ оценки влияния факторов внутренней среды

предприятия на результативные показатели его хозяйственной деятельности // Регион: системы, экономика, управление. 2014. № 3 (26). С. 123-131.

3. Абдукаримов И. Т., Беспалов М. В. Анализ финансового состояния и финансовых результатов предпринимательских структур: учеб. пособие. М.: ИНФРА-М., 2013.

References

1. Abdukarimov I. T. Faktory, vliyayushchiye na rezul'tativnye pokazateli khozyajstvennoj deyatel'nosti predpriyatij, ikh klassifikatsiya i metody otsenki // Sotsial'no-ekonomicheskiye yavleniya i protsessy. Tambov, 2013. № 12. S. 9-14.

2. Abdukarimov I. T., Narizhnyj I. F. Faktornyj analiz otsenki vliyaniya faktorov vnutrennej sredy predpriyatiya na rezul'tativnye pokazateli ego khozyajstvennoj deyatel'nosti // Region: sistemy, ekonomika, upravleniye. 2014. № 3 (26). S. 123-131.

3. Abdukarimov I. T., Bepalov M. V. Analiz finansovogo sostoyaniya i finansovykh rezul'tatov predprinimatel'skikh struktur: ucheb. posobiye. M.: INFRA-M., 2013.

* * *

FACTORIAL ANALYSIS AND TECHNIQUE OF CHAIN SUBSTITUTIONS

ABDUKARIMOV ISMAT TUKHTAYEVICH

Tambov State University named after G. R. Derzhavin,
Tambov, the Russian Federation, e-mail: ismat.abd@rambler.ru

One of the most important receptions of the economic analysis is definition and calculation of factors and reasons having impact on results of economic activity. Only on the basis of definition of influence of factors and studying of each factor separately it is possible to carry out a main objective of the economic analysis – development of recommendations for adoption of administrative decisions on elimination of the available shortcomings, to fixing of achievements and increases of efficiency of use of material, labor and financial resources, drawing up long-term and current plans of further development of commercial activity. In article the author gave definition of

the category «factor» and its difference from the category «reason», classification of factors by various signs, their economic contents and their influence on productive indicators. The author stated in more detail methods of the determined analysis, such as the additive, multiplicative, multiple and mixed models, performed calculation of which influence of factors on the basis of chain substitutions. The author stated the method of calculation of influence of factors, methods of difference and corrected indicators on a concrete example on the basis of chain substitutions. The author gave the explanation about factors of the first, second, third orders and as on the basis of them to develop recommendations for adoption of administrative decisions.

Key words: economic analysis, factor, reason, determined model, stochastic modeling, chain substitutions.