

УДК 332.12

**ЭКОНОМЕТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ВАЛОВОЙ
ДОБАВЛЕННОЙ СТОИМОСТИ ОТРАСЛИ «ТОРГОВЛЯ» АЛТАЙСКОГО
КРАЯ**

Зиновьев А.Г.

*к.э.н., доцент,
Алтайский государственный университет,
Барнаул, Россия*

Кузьмин П.И.

*к.ф.-м.н., доцент,
Алтайский государственный университет,
Барнаул, Россия*

Исаева О.В.

*к.ф.-м.н., доцент,
Алтайский государственный университет,
Барнаул, Россия*

Аннотация: в проведенном исследовании дается оценка влияния выявленных факторов, на объем валовой добавленной стоимости по отрасли «торговля» Алтайского края. Исследование проводилось на базе построения эконометрической модели производственной функции Кобба-Дугласа. При проведении корреляционно-регрессионного анализа установлено, что валовая добавленная стоимость отрасли «торговля» в большей степени зависит от таких факторов, как: наличие основных производственных фондов; объема инвестиций в основной капитал; численности работников отрасли; оборота розничной торговли пищевыми продуктами, включая напитки, и табачными изделиями.

Ключевые слова: валовая добавленная стоимость, торговля, производственная функция Кобба-Дугласа, коэффициент эластичности, эмпирический коэффициент детерминации, эконометрическое моделирование.

***ECONOMETRIC MODELING OF THE GROSS VALUE ADDED IN
THE "TRADE" INDUSTRY OF ALTAI TERRITORY***

Zinoviev A.G.

*Candidate of Economics Sciences,
Associate Professor,
Altai State University,
Barnaul, Russia*

Kuzmin P.I.

*Candidate of Physical and Mathematical Sciences,
Associate Professor,
Altai State University,
Barnaul, Russia*

Isaeva O.V.

*Candidate of Physical and Mathematical Sciences,
Associate Professor,
Altai State University,
Barnaul, Russia*

Abstract: the study assesses the influence of the identified factors on the volume of gross value added in the "trade" sector of the Altai Territory. The study was carried out on the basis of constructing an econometric model of the Cobb-Douglas production function. When carrying out the correlation-regression analysis, it was found that the gross value added of the "trade" industry depends to a greater extent on such factors as: the availability of fixed assets; the volume of investments in fixed assets; the number of employees in the industry; turnover of retail trade in food products, including beverages, and tobacco products.

Key words: gross value added, trade, Cobb-Douglas production function, elasticity coefficient, empirical determination coefficient, econometric modeling.

В условиях мировой пандемии коронавируса и последствий санкций, введенных по инициативе Евросоюза и США с 2014 года, непосредственно негативно влияющих на состояние и развитие, как экономики региона, так и экономики страны в целом, возникает необходимость в разработке механизма

определения объективной оценки и проведения обоснованного анализа в данном направлении. По нашему мнению, базовой составляющей такого механизма является эконометрическое моделирование. Одной из универсальных оценок устойчивого развития отраслей региона является валовая добавленная стоимость, следовательно, именно этот статистический показатель необходимо представить в форме эконометрической модели. Данный подход основан на построении такой эконометрической модели, как производственной функции Кобба Дугласа.

Производственная модель Кобба Дугласа представляет собой зависимость валовой добавленной стоимости, (т.е. ВДС) от влияющих на нее факторов производства – затрат труда и капитала и имеет следующий вид:

$$Y_t = a_0 K^{a_1} L^{a_2}, \text{ где}$$

Y_t – теоретический объем произведенной продукции в зависимости от влияния факторов K и L ;

t – период времени;

K – основные фонды;

L – трудовой фактор (численность персонала);

a_0 – технологический коэффициент, отражающий уровень технологической производительности;

a_1, a_2 – параметры модели, характеризующие степень однородности производственной функции [1].

Цель построения данной модели заключается в выявлении степени влияния факторов на изменение валовой добавленной стоимости, а также в определении оценки взаимосвязи между результативной и факторными переменными в абсолютных единицах измерения [6].

В структуре валового регионального продукта Алтайского края, доля отрасли «торговля» достаточно велика, и составляет 17% [3]. Поэтому в качестве объекта нашего исследования была взята отрасль «торговля».

При построении производственной модели Кобба Дугласа, определяющей связь валовой добавленной стоимости по отрасли «торговля» с совокупностью основных показателей, характеризующих деятельность данной отрасли Алтайского края, были использованы аналитические данные федеральной службы государственной статистики отрасли «торговля» по Алтайскому краю за 2006-2019гг., представленные в таблице 1 и пакет прикладных программ статистического анализа Statistica 6.0.

Таблица 1 - Статистические данные по отрасли «торговля» Алтайского края [2, 3]

Годы	Валовая добавленная стоимость в основных ценах, млн руб.	Индекс физического объема ВДС, в % к прошлому году	Наличие основных фондов на конец года по полной учетной стоимости, млн. руб.	Индекс физического объема основных фондов, в % к предыдущему году	L (Среднесписочная численность работников, в тыс. чел)	Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников по полному кругу организаций, руб.
2009	50157,90	79,20	18449,00	111,41	187,6	7538,00
2010	58139,16	104,00	21681,00	101,53	187,7	9032,70
2011	57702,34	106,20	22843,00	113,87	187,8	10139,70
2012	61921,17	101,10	26889,00	112,60	188,7	12408,90
2013	70319,48	105,50	30094,00	103,21	191,7	13958,00
2014	74552,54	101,30	36670,00	111,30	190,5	14492,10
2015	76630,80	92,80	40518,00	104,60	192,5	17894,90
2016	73586,01	91,60	39447,00	108,70	191,30	17579,60
2017	76271,91	97,00	42791,00	111,50	193,80	19113,80
2018	85468,42	104,60	44450,00	104,80	204,10	20208,00
2019	92135,04	103,80	48371,00	110,70	205,90	21759,30

Продолжение таблицы 1

Годы	Оборот розничной торговли пищевыми продуктами, включая напитки, и табачными изделиями, млн. руб.	Индекс оборота розничной торговли пищевыми продуктами, включая напитки, и табачными изделиями, в % к пред. году	Инвестиции в основной капитал	Индекс физического объема инвестиций в основной капитал, % к предыдущему году	Товарные запасы в организациях розничной торговли на конец отчетного месяца (тысяча рублей)
2009	77575,00	96,00	1195,00	80,90	3922,34
2010	87336,80	103,90	1717,10	115,30	5231,75
2011	105498,80	110,70	1680,70	114,50	6578,12
2012	117654,90	105,70	3235,20	112,10	8403,61
2013	131099,90	102,90	1463,40	105,20	8592,75
2014	149679,10	102,20	1619,90	101,10	11602,98
2015	163283,20	93,40	2187,10	71,20	14129,72
2016	164477,40	94,20	2911,80	90,00	15892,83
2017	169372,30	101,30	2634,50	115,10	16160,96
2018	171956,90	100,50	2111,50	118,70	19755,85
2019	183189,30	101,20	2478,70	98,60	21759,94

Для вычисления таких макроэкономических показателей, как валовая добавленная стоимость (далее НДС) в сопоставимых ценах, стоимость основных производственных фондов, объема инвестиций в основной капитал, товарные запасы розничной торговли, были применены на основе дефлятора индексы физического объема для приведения этих показателей к сопоставимому виду [4]. Все показатели были пересчитаны в ценах 2016 года.

На начальной стадии исследования, был проведен корреляционный анализ с целью выявления основных факторов, оказывающих непосредственное влияние на валовую добавленную стоимость отрасли «торговля», при

дальнейшем их включении эконометрическую модель производственной функции Кобба-Дугласа. На основе построенной корреляционной матрицы, показывающей количественную оценку тесноты и направления связи между валовой добавленной стоимостью с совокупностью основных показателей отрасли, включенных в базу данных, с учетом оценки их мультиколлинеарности и статистической значимости, были отобраны четыре фактора в эконометрическую модель, которые более тесно связаны с ВДС а именно, наличие основных фондов на конец года по полной учетной стоимости, среднегодовая численность работников, оборот розничной торговли пищевыми продуктами, включая напитки, и табачные изделия и объема инвестиций в основной капитал.

На следующей стадии исследования, на базе проведенного корреляционного анализа и статистических данных, была построена «расширенная» эконометрическая модель производственной функции Кобба Дугласа, которая показывает степень влияния производственных ресурсов – труда и капитала на изменение ВДС отрасли «торговля», где производственными ресурсами, характеризующими труд является среднесписочная численность работников отрасли (L), а характеризующими капитал, соответственно, стоимость основных производственных фондов (K), объем инвестиций в основной капитал (T), оборот розничной торговли пищевыми продуктами, включая напитки, и табачные изделия (I)

По проведенным вычислительным процедурам в MS Excel и с использованием пакета прикладных программ Statistica 6.0 было установлено, что построенная эконометрическая модель статистически значима с полученными адекватными оценками ее параметров, где F -критерий Фишера, определенный по «расширенной» производственной модели Кобба Дугласа, значительно превышает критическое значение при заданном уровне

вероятности 95%. Кроме того, рассчитанный коэффициент детерминации (R^2) показывает высокую степень влияния на валовую добавленную стоимость отрасли «торговля», включенных в модель системы таких факторных переменных, как стоимости основных производственных фондов (К), численности работников отрасли (L), оборота розничной торговли пищевыми продуктами (включая напитки, и табачные изделия) (I) и объема инвестиций в основной капитал (T).

Теоретические значения валовой добавленной стоимости отрасли «торговля» в результате влияния только вышеперечисленных факторов были определены на основе «расширенной» модели производственной функции Кобба-Дугласа, имеющей следующий вид:

$$Y = A * K^{\alpha} * L^{\beta} * I^{\gamma} * T^{\delta} ,$$

где: α – коэффициент эластичности ВДС по среднегодовой стоимости основных производственных фондов, β - коэффициент эластичности ВДС по среднесписочной численности работников отрасли торговли, γ - коэффициент эластичности ВДС по среднегодовому обороту розничной торговли пищевыми продуктами, включая напитки, и табачные изделия, δ - коэффициент эластичности ВДС по объему инвестиций в основной капитал.

После вычислительных процедур, были получены следующие результаты:

Таблица 2 - Коэффициенты эластичности, их уровни статистической значимости и коэффициент детерминации R^2 по «расширенной» модели производственной функции Кобба-Дугласа

α	1-Р _{знач}	β	1-Р _{знач}	γ	1-Р _{знач}	δ	1-Р _{знач}	R^2
0,132327	0,4904	-0,664	0,995	0,2747	0,9985	0,02375	0,20127	0,907566

По рассчитанному эмпирическому коэффициенту детерминации (R^2), равному 0,9, можно сделать вывод, что изменение ВДС отрасли «торговля» на 90% зависит от совместного влияния, включенных в модель факторов и на 10% зависит от остальных факторов. При этом, параметры данной модели характеризуют показатель эластичности ВДС по труду и капиталу, т.е., предполагается, увеличение затрат труда, т.е. среднесписочной численности работников, по отрасли на 1%, приведет к снижению ВДС на 0,664% от своего среднего значения. Соответственно, при увеличении среднегодовой стоимости основных производственных фондов на 1%, ВДС увеличится на 0,13%, при увеличении объема инвестиций в основной капитал на 1%, ВДС увеличится на 0,02%, увеличение среднегодового оборота розничной торговли пищевыми продуктами, включая напитки, и табачные изделия на 1%, приведет к росту ВДС на 0,27%.

На основе сравнительной характеристики рассчитанных коэффициентов эластичности, можно предположить, что на настоящем этапе развития экономики региона, валовая добавленная стоимость отрасли «торговля» весьма чувствительно реагирует на вовлечение в сферу материального производства дополнительной численности работающих и незначительно на прирост среднегодовой стоимости основных производственных фондов, объема инвестиций в основной капитал и среднегодового оборота розничной торговли пищевыми продуктами. К тому же, среди всех рассчитанных коэффициентов эластичности, статистически значимыми являются: коэффициент эластичности ВДС по среднесписочной численности работников отрасли (β), характеризующий затраты труда и коэффициент эластичности по среднегодовому обороту розничной торговли пищевыми продуктами (γ), характеризующий затраты капитала. Следовательно, среднесписочная численность работников отрасли и оборот розничной торговли пищевыми продуктами оказывают существенное влияние на изменение валовой добавленной стоимости отрасли «торговля».

Полученный отрицательный коэффициент эластичности ВДС по затратам труда, свидетельствует о необходимости сокращения численности работников отрасли, при увеличении затрат капитала, что будет способствовать увеличению ВДС. По проведенным расчетам, суммарное значение коэффициентов эластичности ВДС по капиталу (которое равно 0,42) превышает коэффициент эластичности по затратам труда (который равен - 0,66), позволяет сделать вывод о трудосберегающем, т.е. интенсивном росте валовой добавленной стоимости отрасли торговли. К тому же, сумма параметров функции Кобба-Дугласа при факторных переменных меньше нуля и соответственно меньше единицы (по нашим данным она равна -0,24), то в этом случае наблюдается непропорциональный рост производственной функции, т.е имеет место растущая эффективность факторов производства. Это означает, что если исследуемые нами факторы труда (численность работников отрасли) и капитала (стоимость основных производственных фондов, объем инвестиций в основной капитал и оборот розничной торговли пищевыми продуктами) увеличиваются в некоторой пропорции, то валовая добавленная стоимость растет в меньшей пропорции, а именно темпы роста ВДС не превышают темпы роста объемов двух видов ресурсов – труда и капитала, т.е. темпы роста ВДС ниже темпов роста ресурсов.

Таким образом, представленную нами эконометрическую модель производственной функции Кобба Дугласа можно использовать при анализе и оценке основных экономических показателей Алтайского края. Разработанная модель также может быть полезна на практике для принятия управленческих решений с учетом апробированного в данной статье методического подхода к определению оценки влияния производственных и трудовых ресурсов региона на основные социально-экономические показатели.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кирилук И.Л. Модели производственных функций для российской экономики / И.Л. Кирилук // Компьютерные исследования и моделирование. – 2013. - Т.5. - №2. - С. 293-312.
2. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс] // Федеральная служба государственной статистики: [сайт]. Режим доступа: <http://www.gks.ru>.
3. Управление Федеральной службы государственной статистики по Алтайскому краю и Республике Алтай [Электронный ресурс] // Алтайкрайстат: [сайт]. Режим доступа: <http://www.akstat.gks.ru>.
4. Мищенко В.В., Ютяева О.Н. Устойчивое и безопасное развитие региона: оценка и обеспечение / В.В. Мищенко, О.Н. Ютяева. - Барнаул: Изд-во Алтайского государственного университета, 2012. – 250 с.
5. Кузьмин П.И., Мищенко В.В., Султанян Ю.А, Баева С.Ю Анализ изменения валовой добавленной стоимости отрасли «торговля» Алтайского края с помощью эконометрических моделей. Наука и образование: сохраняя прошлое, создаём будущее: сборник статей XIII Международной научно-практической конференции. В 3 ч. Ч. 3. – Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение». – 2017.- С. 77 – 80.
6. Эконометрика: учебник для магистров / под ред. И. И. Елисейевой. - М.: Юрайт, 2014. 453 с.

Оригинальность 78%

