

Головенко А.Г., канд. пед. наук, доц.

Баркин Д.Е., канд. экон. наук, доц.

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова  
(Губкинский филиал)

## ВЗАИМОЗАВИСИМОСТЬ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ ЗАТРАТ ОТ ДОХОДОВ НАСЕЛЕНИЯ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Golovenko40@mail.ru

В статье приведен анализ потребительских затрат от доходов населения Белгородской области на основные товары с применением кривой Энгеля. Определены параметры кривой Энгеля на основные товары и установлены закономерности взаимосвязи. Основой исследования послужили статистические данные потребленных товаров и доходы населения за 2000-2010гг.

**Ключевые слова:** потребительские затраты, доход на душу населения, прожиточный минимум, кривая Энгеля, коэффициент эластичности, уравнение регрессии, жизненный уровень населения.

**Введение.** Переход нашей страны на рыночные условия в его начальном периоде породил много проблем, которые пришлось решать нашему обществу. Одной из главных проблем стало снижение жизненного уровня основной массы населения. Определение уровня жизни населения основано на оценке количества и качества потребляемых жизненных благ (материальных и духовных).

За период с начала перестройки в стране произошли большие изменения. Возникает вопрос: а как изменился жизненный уровень нашего населения? Какова тенденция его изменения?

Чтобы дать ответ на этот вопрос мы взяли за основу статистические данные изменения доходов и расходов населения Белгородской области за 2000-2010 годы.

**Методология.** В нашем исследовании был использован подход немецкого статистика Э. Энгеля, который в 1857 году на основе анализа семейных расходов сформулировал закономерность – с ростом дохода доля расходов на продовольствие уменьшается, а на непродовольственные товары увеличивается. При этом в абсолютном выражении объем затрат на оба вида товара при увеличении дохода будет расти [3].

Уравнение Энгеля имеет вид:

$$\hat{y} = b_0 - \frac{b_1}{x} \quad (1)$$

где:  $y$  – объем потребительских затрат на товар (руб);  $x$  – величина дохода (руб).

Параметр  $b_0$  характеризует предел потребительских затрат на данный вид товара при неограниченном увеличении дохода. Величина

$x = \frac{b_1}{b_0}$  характеризует минимальный уровень

дохода при котором данный вид товара будет приобретаться.

Графически кривая Энгеля изображена на рис. 1.

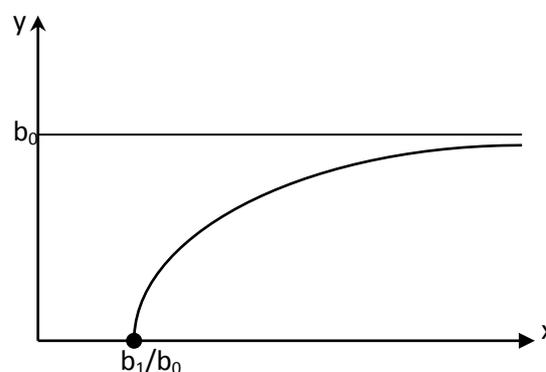


Рис. 1. Кривая Энгеля

**Основная часть.** Для анализа использовались статистические данные потребленных основных товаров населением Белгородской области за период 2000-2010 г.г. [1, 2].

Ниже приведена переработанная таблица 1 потребления основных товаров [1, 2].

Для определения параметров уравнение кривой Энгеля приводим к линейному виду подстановкой  $z = \frac{1}{x}$ .

$$\hat{y} = b_0 + b_1 z \quad (2)$$

Используя пакет прикладных программ «Excel», статистическую функцию «Регрессия» и статистические данные по каждому виду товара, находим неизвестные параметры  $b_0$  и  $b_1$ . Для каждого вида товара предварительно была составлена таблица с исходными данными для ввода в компьютер. Образец таблицы приведен для товара «Хлеб и хлебные изделия» (табл.2). Проверка на адекватность полученных уравнений осуществлялась по критерию Фишера [4]. Расчетное значение критерия ( $F_{\text{расч}}=11,329$ ) для хлеба и хлебных изделий определялось по ста-

тистической функции «Регрессия». Табличное значение критерия определялось по таблице распределения Фишера[4] при числе степеней свободы  $K_1=m=2$ ,  $K_2=n-m-1=11-2-1=8$  и дове-

рительной вероятности  $P=0,95-F_{\text{табл}}=4,6$ . Где:  $m$  – число параметров кривой Энгеля;  $n$  – общее число наблюдений.

Таблица 1

**Месячные потребительские затраты на основные виды продовольственных товаров  
(на душу населения, руб)**

Год \ Вид товара	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Хлеб и хлебные продукты	187,73	212,8	193,43	208,41	279,3	251,8	304,17	304,18	349,64	532,09	512,3
Картофель	4,86	5,7	6,6	10,4	6,57	4	5,34	13,98	18,3	20,5	10,9
Мясо и мясные продукты	203,91	281,2	342,93	341,28	417,33	440,06	512,3	615,37	880,5	1084,7	1177,2
Молоко и молочные продукты	97,11	144,4	162,72	166,73	210,3	208,03	250,81	356,03	449,4	491,2	521,2
Яйцо	21,04	24,7	21,95	26,05	36,15	28,0	32,02	32,02	55,0	61,4	65,4
Масло растительное	17,8	22,8	35,18	26,05	29,55	28,0	26,68	41,96	64,2	61,3	98,1
Фрукты и ягоды	33,83	41,8	46,18	44,29	62,43	68,01	106,73	125,88	183,4	214,9	250,7
Овощи и бахчевые	24,28	36,1	41,78	41,68	62,43	64,01	85,38	125,88	137,6	194,4	207,1
Рыба и рыбные продукты	55,03	72,2	81,36	83,37	98,58	100,02	122,73	167,83	201,79	266,1	250,7
Сахар	139,18	117,8	98,95	104,21	101,87	100,02	149,42	125,88	146,8	194,4	207,1
Чай, кофе, безалкогольные напитки	45,32	66,5	69,97	70,34	85,43	92,01	117,4	146,85	238,4	225,1	250,7
Табачные изделия	24,28	28,5	32,98	39,08	52,58	44,01	80,04	97,6	100,9	112,6	98,1
Алкобольные напитки	37,23	55,1	50,56	54,71	65,72	56,01	74,71	118,88	146,8	153,49	174,4
Предметы личной гигиены, медицинские товары	30,74	68,4	76,96	92,24	115,01	156,02	229,46	293,67	385,2	429,8	456,1

Сравнивая расчетное и табличное значения критерия, делаем заключение об адекватности уравнения регрессии. Если  $F_{\text{расч}} > F_{\text{табл}}$ , то урав-

нение регрессии адекватно опытным данным. В противном случае неадекватно.

Таблица 2

**Исходные данные для определения параметров кривой Энгеля для продукта  
«Хлеб и хлебные изделия»**

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Потребительские затраты на товар (месячные душевые) $Y$ , руб	187,73	212,8	193,43	208,41	279,3	251,8	304,17	304,18	349,64	532,09	512,3
Среднедушевые доходы (месячные) $X$ , руб	1554,5	2121,4	2762,3	3357,4	4069,4	5276,4	7084,8	9403,6	12539,6	14116,6	16621,3
$z = \frac{1}{x}$	$6,43294 * 10^{-4}$	$4,71387 * 10^{-4}$	$3,62917 * 10^{-4}$	$2,9785 * 10^{-4}$	$2,45706 * 10^{-4}$	$1,89523 * 10^{-4}$	$1,41147 * 10^{-4}$	$1,06342 * 10^{-4}$	$7,9747 * 10^{-5}$	$7,1 * 10^{-5}$	$6 * 10^{-5}$

Результаты расчетов для основных видов товаров приведены в таблице 3.

Таблица 3

**Кривая Энгеля для основных видов продовольственных товаров**

П/п	Вид товара	Кривая Энгеля	$b_0$	$\frac{b_1}{b_0}$	$F_{расч}$	$F_{табл}$	Адекватность
1.	Хлеб и хлебные продукты	$\hat{y} = 419,17 - \frac{478013}{x}$	419,17	1140,3	11,32	4,46	$F_{расч} > F_{табл}$ адекватна
2.	Молоко и молочные продукты	$\hat{y} = 441,6 - \frac{672054}{x}$	441,6	1521,9	21,1	4,46	$F_{расч} > F_{табл}$ адекватна
3.	Мясо и мясные продукты	$\hat{y} = 914,02 - \frac{1410487}{x}$	914,02	1543,2	15,84	4,46	$F_{расч} > F_{табл}$ адекватна
4.	Рыба и рыбные продукты	$\hat{y} = 213,35 - \frac{317514}{x}$	213,35	1488,2	16,6	4,46	$F_{расч} > F_{табл}$ адекватна
5.	Картофель	$\hat{y} = 14,23 - \frac{18511}{x}$	14,23	1300,8	5,4	4,46	$F_{расч} > F_{табл}$ адекватна
6.	Овощи и бахчевые	$\hat{y} = 159,7 - \frac{276450}{x}$	159,7	1731	16,6	4,46	$F_{расч} > F_{табл}$ адекватна
7.	Фрукты и ягоды	$\hat{y} = 184,7 - \frac{320509}{x}$	184,7	1735,3	14,06	4,46	$F_{расч} > F_{табл}$ адекватна
8.	Масло растительное	$\hat{y} = 62,19 - \frac{87263}{x}$	62,19	1403,2	7,6	4,46	$F_{расч} > F_{табл}$ адекватна
9.	Яйцо	$\hat{y} = 52,02 - \frac{63266}{x}$	52,02	1216,2	10,5	4,46	$F_{расч} > F_{табл}$ адекватна
10.	Сахар	$\hat{y} = 157,03 - \frac{90749}{x}$	157,03	577,9	2,33	4,46	$F_{расч} < F_{табл}$ неадекватна
11.	Чай, кофе, безалкогольные напитки	$\hat{y} = 206,9 - \frac{325105}{x}$	206,9	1571,3	16,33	4,46	$F_{расч} > F_{табл}$ адекватна
12.	Алкогольные напитки	$\hat{y} = 139,4 - \frac{204712}{x}$	139,4	1468,5	14,3	4,46	$F_{расч} > F_{табл}$ адекватна
13.	Табачные изделия	$\hat{y} = 102,4 - \frac{156125}{x}$	102,4	1524,7	28,9	4,46	$F_{расч} > F_{табл}$ адекватна
14.	Предметы личной гигиены	$\hat{y} = 383,3 - \frac{706737}{x}$	383,3	1843,8	23,6	4,46	$F_{расч} > F_{табл}$ адекватна

Составленные уравнения кривой Энгеля адекватны опытным данным по критерию Фишера, за исключением товара «Сахар». В целом все продовольственные товары подчиняются закономерности кривой Энгеля.

Для всех товаров существует предельное потребление при неограниченном увеличении дохода –  $b_0$  и минимальная величина дохода, при которой данный товар будет приобретаться –  $\frac{b_1}{b_0}$ . Эти величины имеют обобщающий характер, представляют собой средние величины за весь отчетный год и имеют вполне реальный смысл.

Статистические данные по доходам и потреблению товаров не корректировались на коэффициент инфляции, так как такая одновременная корректировка доходов и расходов не изменит характер кривой Энгеля.

Используя полученные уравнения кривой Энгеля, нами были определены потребительские затраты на основные виды продовольственных товаров при месячном доходе в размере прожиточного минимума – 4559 руб. (2010г.). Результаты расчетов приведены в таблице 4. При этом наибольшие месячные потребительские расходы составили: на мясо – 604,6 руб., хлеб – 314,15 руб., молоко – 294,18 руб. Недостаточно представлены: рыба – 143,7 руб., фрукты и ягоды – 114,4 руб., овощи и бахчевые – 99,06 руб. В то же время затраты на алкогольные напитки и табачные изделия составили всего соответственно 94,5 руб. и 68,15 руб.

В целом потребительские затраты на продовольственные товары при месячном прожиточном минимуме составил 2251,8 руб.

Таблица 4

**Затраты на продовольственные товары и коэффициенты эластичности при величине прожиточного минимума 4559 руб**

П/п	Вид товара	Потребительские затраты, руб/месяц	Коэффициент эластичности
1.	Хлеб и хлебные продукты	314,15	0,103
2.	Молоко и молочные продукты	294,18	0,05
3.	Мясо и мясные продукты	604,6	0,51
4.	Рыба и рыбные продукты	143,7	0,485
5.	Картофель	10,17	0,399
6.	Овощи и бахчевые	99,06	0,61
7.	Фрукты и ягоды	114,4	0,81
8.	Масло растительное	43,05	0,44
9.	Яйцо	38,14	0,36
10.	Чай, кофе, безалкогольные напитки	135,6	0,53
11.	Алкогольные напитки	94,5	0,475
12.	Табачные изделия	68,15	0,05
13.	Предметы личной гигиены	155,02	0,68
<b>Итого</b>		<b>2251,8</b>	

В целом потребительские затраты на продовольственные товары, рассчитанные по полученным уравнениям Энгеля при месячном прожиточном минимуме 4559 руб. составили 2251,8 руб. или 49,4% прожиточного минимума.

Доля же потребительских затрат на продовольственные товары при фактических доходах населения снизилась с 52% в 2000 г. до 33,1% в 2010г., а доля непродовольственных товаров возросла за этот период с 28% до 33,1%.

Важную роль в анализе изменений потребительских затрат при небольших изменениях дохода играют коэффициенты эластичности. Коэффициент эластичности показывает насколько процентов изменяются потребительские затраты при изменении доходов на 1%. Он вычисляется по формуле:

$$\mathcal{E}_i = (\hat{y}_i)' \cdot \frac{x}{y_i} \quad (3)$$

где  $\mathcal{E}_i$  – коэффициент эластичности для  $i$  – товара. (группы товаров) по доходу  $x$ ;  $y_i$  – потреби-

$$\mathcal{E}_i = (\hat{y}_i)' \cdot \frac{x}{y_i} = \frac{b_1}{x^2} \cdot \frac{x}{(b_0 - \frac{b_1}{x})} = \frac{b_1}{x(b_0 - \frac{b_1}{x})} = \frac{b_1}{b_0 x - b_1} \quad (6)$$

Определим характер изменений функции коэффициента эластичности для кривой Энгеля:

$$\mathcal{E}_i' = \left( \frac{b_1}{b_0 \cdot x - b_1} \right)' = - \frac{b_1 \cdot b_0}{(b_0 x - b_1)^2} \quad (7)$$

Так как  $b_1 > 0$  и  $b_0 > 0$ , то  $\mathcal{E}_i' < 0$ , что свидетельствует о монотонном убывающем характере изменения коэффициента эластичности потребительских затрат от дохода.

тельские затраты на  $i$  – товар, являющиеся функцией дохода.

$$\hat{y}_i = b_0 - \frac{b_1}{x} \quad (4)$$

$$\hat{y}_i' = \frac{b_1}{x^2} \quad (5)$$

Коэффициенты эластичности потребительских затрат от дохода различных по величине для разных товаров, вплоть до отрицательных величин. Принято выделять три основные группы товаров в зависимости от коэффициента эластичности:

- товары с малой эластичностью ( $0 < \mathcal{E}_i <$ );
  - товары со средней эластичностью ( $\mathcal{E}_i$  близок к 1);
  - товары с высокой эластичностью. ( $\mathcal{E}_i > 1$ )
- Коэффициент эластичности для кривой Энгеля представляется в виде:

Вычисленные коэффициенты эластичности при величине дохода  $x=4559$  руб. (прожиточный месячный минимум) представлены в таблице 4.

Анализ вычисленных коэффициентов эластичности для различных видов продовольственных товаров показывает, что они относятся к товарам с малой эластичностью ( $0 < \mathcal{E}_i <$ ), а для хлеба и молока, табачных изделий изменение дохода на 1% вызывает минимальное изменение потребительских затрат на эти товары. Можно считать, что спрос на эти товары почти удовлетворен полностью. Коэффициенты эластичности

соответственно равны: хлеб  $\varepsilon=0,103$ , молоко  $\varepsilon=0,05$ , табачные изделия  $\varepsilon=0,05$ . Для остальных видов товаров коэффициент эластичности изменяется в интервале 0,4-0,68, что говорит о ненасыщенном спросе.

**Выводы.** Проведенные исследования позволяют сделать выводы:

1. По статистическим данным потребительских расходов населения Белгородской области подтверждается закономерность, выявленная Э. Энгелем: с ростом дохода доля потребительских затрат на продовольственные товары снижается, а на непродовольственные увеличивается. Так, за период 2000-2010 г. доля продовольственных товаров в общем объеме потребления снизилась с 52% до 33,1%, в то же время доля непродовольственных товаров возросла с 28,0% до 33,1%. Все это свидетельствует о росте жизненного уровня населения Белгородской области за этот период.

2. Для каждого вида товара по параметрам кривой Энгеля существуют минимальный доход ( $\frac{b_1}{b_0}$ ), при котором данный товар будет приобре-

таться и предел роста потребительских затрат на товар ( $b_0$ ) при неограниченном росте дохода.

3. Потребительские затраты на продовольственные товары для дохода в размере месячного прожиточного минимума (4559 руб. для 2010г.) составили 2251,8 руб., что представляет 49,4% общих доходов.

4. Уравнение кривой Энгеля позволяет определить уровень потребления по основным видам продовольственных товаров при заданной величине дохода и может применяться для анализа потребительских затрат населения.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Белгородская область в цифрах 2009. Белгород. 290 с.
2. Белгородская область в цифрах 2011, - Белгород. 292с.
3. Эконометрика. Под редакцией члена-корреспондента РАН И.И. Елисеевой. М., «Финансы и кредит», 2005. 575с.
4. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика. М., Высшая школа, 2003. 479с.