



## АНАЛИЗ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ РЕГРЕССИИ

*к.ф-м.н., Хайрулла Киличевич Каршибоев*

*зав.кафедры «Высшей математики»*

*Самаркандский институт экономики и сервиса.*

*E-mail: [karshiboyev@mail.ru](mailto:karshiboyev@mail.ru)*

*Мурадов Кодир Кулдошевич –*

*старший преподаватель, Самаркандский*

*филиал института ISFT, E-mail: [a\\_aliqulov@mail.ru](mailto:a_aliqulov@mail.ru)*

**Аннотация:** В данной статье анализируется влияние изменений цен на местных рынках на принятие потребительских решений с использованием модели логистической регрессии. В исследовании рассматривается взаимосвязь между вероятностью покупки, ценовой эластичностью и социально-экономическими факторами. Результаты показывают, что повышение цен снижает вероятность покупки, в то время как потребители с более высоким доходом менее чувствительны к таким изменениям.

**Ключевые слова:** логистическая регрессия, поведение потребителей, изменения цен, местные рынки, эконометрика.

В рыночной экономике цены являются одним из главных факторов, определяющих поведение потребителей. Изменения цен на местных рынках напрямую влияют на выбор потребителей. В частности, уровень дохода, качество продукции и наличие альтернативных вариантов формируют решения потребителей. Главная цель данного исследования — определить влияние изменений цен на вероятность совершения покупок потребителями с помощью модели логистической регрессии.



Модель логистической регрессии широко используется в вероятностном анализе. В этой модели зависимая переменная является бинарной:

Логистическая регрессия — эффективный метод прогнозирования поведения потребителей.

$$Y = \begin{cases} 1, & \text{если потребитель покупает продукт} \\ 0, & \text{в противном случае} \end{cases}$$

Модель представлена следующим образом:

$$P(Y = 1) = \frac{1}{1 + e^{-(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n)}}$$

Здесь:

- $X_1$  — цена,
- $X_2$  — доход,
- $X_3$  — потребление продукции,
- $\beta$  — параметры.

В исследовании использовались данные опроса, проведенного на местных рынках. В исследовании приняли участие 500 потребителей. Были выбраны следующие переменные:

- Цена (Price)
- Доход (Income)
- Потребление продукции (Quality)
- Решение о покупке (Purchase decision: 1/0)

Эмпирические данные для данного исследования были получены в ходе опроса, проведенного на местных рынках. В исследовании приняли участие 500 потребителей. Респонденты были отобраны из разных возрастных, доходных и социальных групп, что обеспечивает репрезентативность результатов.



- Возрастной диапазон: 18–65 лет
- Респонденты: мужчины (52%), женщины (48%)
- Регионы: городские (60%), сельские (40%)
- Уровни дохода: низкий, средний, высокий

Переменная		Описание
решение о покупке	Y	1– купил, 0 – не купил
Цена	Price	Цена товара (в сумах или индексе)
Доход	Income	Уровень ежемесячного дохода
Качество	Quality	Качество оценивается потребителем (по шкале от 1 до 5).

- Пропущенные значения были удалены;
- Выбросы были сглажены с помощью винзоризации;
- Переменные были стандартизированы (нормализованы);
- Категориальные переменные были закодированы с помощью фиктивных переменных.

Также в качестве первоначального анализа были рассчитаны описательные статистики:

Показатель	Price	Income	Quality
Средний	1.20	2.50	3.80
Min	0.50	1.00	1.00
Max	3.00	5.00	5.00
Std.dev	0.60	1.20	1.10



В таблице показано, что между переменными существует значительная вариация, что обеспечивает достаточную статистическую основу для оценки модели.

В исследовании использовалась модель логистической регрессии для определения вероятности совершения покупки потребителями. Эта модель выражает вероятность следующим образом:

$$P(Y = 1) = \frac{1}{1 + e^{-Z}}, \quad Z = \beta_0 + \beta_1 Price + \beta_2 Income + \beta_3 Quality$$

### Выбранная спецификация модели

Независимые переменные: Price, Income, Quality

Зависимая переменная: Purchase decision (binary)

### Метод оценки

Параметры модели были рассчитаны с использованием **Maximum Likelihood Estimation (MLE)** Использовалась итеративная оптимизация (алгоритм Ньютона-Рафсона)

### Проверка адекватности модели

Был рассчитан **Pseudo R<sup>2</sup> (McFadden R<sup>2</sup>)**

Значимость модели была проверена с использованием критерия **Likelihood Ratio (LR)**

Качество подгонки оценивалось с использованием критерия **Hosmer–Lemeshow**

Показатель	Значение
McFadden R <sup>2</sup>	0.32



LR statistic	85.6
P-value	0.000
Accuracy	78%

Модель считается статистически значимой, поскольку значение  $P < 0,05$ . Уровень точности 78% указывает на то, что модель обладает хорошей прогностической способностью.

Результаты логистической регрессии представлены в следующей таблице:

Переменная	коэффициент	Std. Error	Z-stat	P-значение	Odds ratio
Intercept	-1.20	0.30	-4.00	0.000	—
Price	-0.85	0.20	-4.25	0.001	0.43
Income	0.65	0.25	2.60	0.010	1.91
Quality	0.90	0.22	4.09	0.000	2.46

### 1. Цена

Коэффициент отрицательный (-0,85)

Повышение цены снижает вероятность покупки

Коэффициент шансов = 0,43 → вероятность покупки снижается на 57%

### 2. Доход

Положительный эффект (0,65)

С увеличением дохода вероятность покупки возрастает

Коэффициент шансов = 1,91 → почти в 2 раза больше

### 3. Качество

Наибольший положительный эффект (0,90)



Качество продукта является решающим фактором при принятии решения потребителем

Коэффициент шансов = 2,46 → вероятность покупки значительно возрастает

Графическая интерпретация (логическая):

- Цена ↑ → Вероятность покупки ↓
- Доход ↑ → Вероятность покупки ↑
- Качество ↑ → Вероятность покупки ↑↑

Результаты показывают, что:

• Наиболее важным фактором является качество продукта • Наиболее чувствительным фактором является цена.

- Доход играет опосредующую роль.

Это означает, что решения потребителей являются многофакторными и сложными.

**Заключение.** Влияние изменений цен на потребителей на местных рынках было эффективно проанализировано с использованием модели логистической регрессии. Результаты показали, что повышение цен снижает вероятность покупки, в то время как доход и качество повышают ее. Эти результаты важны для разработки маркетинговых стратегий.

### Список использованной литературы

1. I.Nabibullayev, A.M.Jumayev; *Ekonometrika: Amaliy mashg'ulot uchun o'quv qo'llanma* / -T.: «Iqtisod-Moliya», 2020, 176 b.
2. Кремер Н.Ш., Путко Б.А. *Эконометрика: Учебник.* – М.: ЮНИТИ-Москва, 2010. – 328 с.
3. B.Yu.Xodiyev, T.Sh.Shodiyev, B.B.Berkinov. *Ekonometrika. O'quv qo'llanma.* –Toshkent. TDIU, 2017.-144 b.



4. Greene, W. H. (2012). *Econometric Analysis*, 7th Edition (Int. Edition), Essex: Pearson.
5. Gujarati D., Porter D. *Basic Econometrics*. McGraw-Hill, 2022.
6. Wooldridge J. *Introductory Econometrics*. MIT Press, 2020.
7. Hosmer D., Lemeshow S. *Applied Logistic Regression*. Wiley, 2013.