

### ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ОБЪЕМА ПРОДАЖ ОБУВИ В ТОРГОВОЙ ТОЧКЕ

Арсланова В.Р.

Финансовый Университет при Правительстве РФ,  
Москва, e-mail: viva888@list.ru

В последние годы востребованной категорией торговли стали одежда и обувь, у которой существует большой потенциал для роста.

В 2009-2013 гг. нам заметна положительная динамика продаж кожаной обуви в розницу. Так, в целом по стране, если в 2009 г. объем розничных продаж был равен 397,8 млрд. рублей, то уже в 2012 г. – 537,3 млрд. рублей, что на 35% больше.

Негативным фактором в рассматриваемый период стало усиление напряженности на Украине и введение секторальных санкций в отношении российских банков и компаний со стороны США, ЕС и ряда других стран. Прямым эффектом санкций является потеря доступа компаний, попавших под санкции, к внешнему рынку – источнику относительно дешевых и долгосрочных средств. Косвенный эффект санкций связан в том числе с тем, что, многие обувные компании отмечают ухудшение основных показателей торговли и уменьшение прибыли.

Статья посвящена рассмотрению деятельности по повышению эффективности продаж и исследованию взаимосвязи объясняющих факторов на примере розничной торговой сети по реализации обуви, аксессуаров.

При исследовании объемов продаж и влияния на них факторов, мы будем использовать линейную модель множественной регрессии.

Алгоритм построения модели для прогнозирования будет следующим:

Корреляционный анализ;

Проверка факторов на мультиколлинеарность;

Построения модели множественной регрессии для прогнозирования;

Оценка качества построенной модели множественной регрессии;

Определение точечного и интервального прогноза.

Для проведения нашего исследования, мы выбрали в качестве изучаемого объекта торговую компанию, имеющую сеть магазинов по продаже обуви и

аксессуаров. Отметим, что рассматривается только одна торговая точка, имеющая стабильные лидирующие показатели по уровню прибыльности в целом. Определили временной период – продажи ноября 2014 года и ряд факторов, которые могут оказать существенное влияние на выручку в обозначенном периоде. В данной работе использованы реальные показатели деятельности известной российской торговой обувной марки. Ниже приведены факторы, которые были использованы в работе:

Y – объем продаж за ноябрь 2014 года в рублях;

X1 – количество чеков за день;

X2 – количество продаж в штуках;

X3 – сумма среднего чека в рублях;

X4 – количество вошедших человек за день;

X5 – производительность.

#### Корреляционный анализ

Сначала мы оценили тесноту взаимосвязи всех выбранных факторов с помощью расчета корреляционной матрицы (табл. 1).

Проанализировав полученную матрицу, мы пришли к выводу, что объем продаж наиболее зависит от фактора X2 – количество продаж в штуках. Однако, данный фактор может иметь незначительное отклонение в случае, когда товар продается по низким ценам.

Вторым фактором по тесноте связи является X1 – количество чеков за день. Этот показатель отражает доступность магазина. Доступным считается магазин, в котором созданы определённые возможности для потребителей. Помимо этого на количество чеков влияет формат магазина, представленные товары, ценовая политика, структура населения, и прочие факторы.

Однако, эти два фактора имеют тесную связь между собой (0,916) и для более точного построения модели нам необходимо избавиться от одного из этих показателей. Связь между объемом продаж и количеством чеков более тесная, нежели между фактором X2 – количество продаж в штуках.

Для подтверждения наших доводов, мы можем также провести регрессионный анализ. В таблице 2 представлена t-статистика, с помощью которой мы определим фактор, коэффициент при котором незначим и имеет наименьший по абсолютной величине коэффициент t.

Таблица 1

Корреляционная матрица

	Y	X1	X2	X3	X4	X5
Y	1	0,872340613	0,958883	0,121278236	0,60707697	0,853629
X1	0,87234061	1	0,916257	-0,29301272	0,71126497	0,604862
X2	0,95888289	0,916257048	1	-0,07896564	0,66336029	0,768929
X3	0,12127824	-0,29301272	-0,07897	1	-0,430201	0,402559
X4	0,60707697	0,711264974	0,66336	-0,43020101	1	0,145656
X5	0,8536295	0,604861519	0,768929	0,402559254	0,14565551	1

Таблица 2

Фрагмент протокола регрессионного анализа

	Коэффициенты	Стандартная ошибка	t-статистика	P-Значение	Нижние 95%	Верхние 95%
Y-пересечение	-137742,044	12278,46494	-11,21818116	4,97529E-11	-163083,55	-112400,5381
X1	1813,837536	383,8514874	4,725362791	8,34833E-05	1021,607009	2606,068063
X2	1173,681078	406,5108287	2,887207412	0,008099924	334,6839688	2012,678186
X3	10,99651411	1,913265378	5,747511159	6,35914E-06	7,047728475	14,94529974
X4	190,982368	28,39597023	6,725685598	5,88701E-07	132,3759663	249,5887697
X5	17,40138851	2,658521485	6,54551359	9,05254E-07	11,91446988	22,88830714

Из имеющихся у нас данных мы можем сказать, что фактор X2 – количество продаж в штуках имеет наименьшее значение t по абсолютному значению (2,88). Наши предположения оказались верными и в результате в модели остаются следующие факторы:

- X1 – количество чеков за день;
- X3 – сумма среднего чека в рублях;
- X4 – количество вошедших человек за день;
- X5 – производительность.

**Проверка факторов на мультиколлинеарность**

Вторым этапом нашего исследования будет определение наличия или отсутствия мультиколлинеарности с помощью теста Фаррара-Глоубера. Сначала мы выяснили есть ли мультиколлинеарность в исходных данных:

$$FG = - \left[ n - 1 - \frac{1}{6} \cdot (2 \cdot k + 5) \right] \cdot \ln(\det[R])$$

где n – количество наблюдений, которое в данном случае равно 30; k – количество факторов в модели, которое в данном случае равно 4; α – уровень значимости равен 95%. С известными нам данными мы определили табличные значения χ².

Фактическое значение

FG набл > FG крит (65,12 > 12,59).

Из этого следует, что в массиве объясняющих переменных существует мультиколлинеарность.

$$F_j = (c_{jj} - 1) \frac{n - k - 1}{k}$$

Через обратную матрицу R<sup>-1</sup> проверяем наличие мультиколлинеарности каждой переменной с другими переменными и вычисляем значения F-критериев:

Затем мы сравнили полученные значения с табличными значениями и получили следующие результаты:

F1	34,88825
F3	10,1963
F4	10,98786
F5	22,2384

FG табл = 2,76.

Так как все значения F-критериев больше табличного, то все исследуемые независимые переменные мультиколлинеарны с другими. Больше других влияет на общую мультиколлинеарность факторов фактор «количество чеков за день», меньше – фактор «сумма среднего чека в рублях». Затем необходимо построить таблицу t-критериев для коэффициентов частной корреляции:

$$r_{ij( )} = \frac{-c_{ij}}{\sqrt{c_{ii} \cdot c_{jj}}}$$

где c<sub>ij</sub> – элементы матрицы C:

$$t_{ij} = \frac{r_{ij( )} \sqrt{n - k - 1}}{\sqrt{1 - r_{ij( )}^2}}$$

Из таблицы 3, мы сделали вывод, что существует мультиколлинеарность между X1 и X5, а также между X3 и X5. Для избавления от мультиколлинеарности необходимо избавиться от переменной X1, так как у нее больше значение F-критерия. Следовательно, она больше влияет на общую мультиколлинеарность факторов. В результате у нас остаются следующие факторы:

- X3 – сумма среднего чека в рублях;
- X4 – количество вошедших человек за день;
- X5 – производительность.

Таблица 3

Фактическое значение критериев tij

	rij	tij
x1,3	-0,600015529	-3,7501517
x1,4	0,690843935	4,77759472
x1,5	0,832100325	7,50146594
x3,4	0,102314921	0,51427348
x3,5	0,73039393	5,34674947
x4,5	-0,420133269	-2,3148797

t-табл = 2,0595.

**Построения модели множественной регрессии для прогнозирования**

С помощью двух предыдущих шагов мы определили значимые для построения модели факторы, а также, используя метод наименьших квадратов (НМК), мы получили уравнение зависимости выручки от продаж от суммы среднего чека, количества вошедших людей и производительности:

$$Y = -122652,46 + 1,904X_3 + 355,704X_4 + 34,275X_5.$$

При увеличении суммы среднего чека на 1000 руб., фактор объем продаж вырастает на 1904 руб., при увеличении количества вошедших человек на 1000 чел. объем продаж вырастает на 355 704 руб., при увеличении производительности работников на 1000 руб. объем продаж вырастает на 34 275 руб.

**Оценка качества построенной модели множественной регрессии**

Для дальнейшего продолжения исследования нам необходимо провести оценку качества построенной модели. На первом этапе, мы вычислим коэффициент детерминации R<sup>2</sup>, коэффициент множественной корреляции R, а также среднюю ошибку аппроксимации (табл. 4).

Таблица 4

Полученные результаты параметров модели

Множественный R	0,983547058
R-квадрат	0,967364814
Стандартная ошибка	5,96

Коэффициент детерминации показывает долю вариации результативного признака под воздействием изучаемых факторов. Следовательно, около 98% вариации зависимой переменной учтено в модели и обусловлено влиянием факторов, включенных в модель. Коэффициент множественной корреляции показывает высокую тесноту связи зависимой переменной Y с тремя включенными в модель объясняющими факторами. Качество построенной модели оценивается как хорошее, так как средняя ошибка аппроксимации не превышает 8-10%.

Следующим этапом нашего исследования будет проверка значимости уравнения регрессии с использованием F-критерия Фишера (табл. 5).

Таблица 5

Расчетные значения критерия Фишера

Значение F-критерия Фишера	256,89
F-критическое (табличное) значение	3,37

Расчетное значение F-критерия Фишера больше табличного значения F-критерия (табл. 5). Уравнение

значимо, то есть его можно использовать для прогнозирования объема продаж обуви. Далее мы оценили статистическую значимость коэффициента уравнения множественной регрессии с помощью t-критерия Стьюдента (табл. 6). Для этого мы получили табличное значение t-критерия Стьюдента, используя функцию СТЬЮДРАСПОБР, равное 2,055.

Таблица 6

Результаты оценки значимости коэффициентов уравнения

	t-статистика
Y-пересечение	-6,014870345
X3	0,686348395
X4	11,96434756
X5	18,27797685
табл	2,055

В соответствии с полученными результатами, мы можем сказать, что расчетные значения t-критерия Стьюдента по модулю превышают табличные значения t-критерия Стьюдента, кроме переменной X3, следовательно, не все факторы, включенные в модель, значимы.

Последний этап, но не менее важный это оценка влияния факторов на зависимую переменную, которую мы получим, рассчитав коэффициент эластичности, коэффициент  $\beta$  и дельта коэффициент для каждого коэффициента регрессии (табл. 7).

Таблица 7

Коэффициенты для оценки влияния факторов на зависимую переменную модели

	X3	X4	X5
Коэффициент эластичности	0,07445836	0,74803023	0,97171315
Бета-коэффициент	0,03155577	0,50896468	0,76679292
Дельта-коэффициент	0,00395359	0,31936406	0,67661592

Коэффициент эластичности говорит нам о том, что при увеличении суммы среднего чека на 1%, объем продаж увеличится на 0,074%, при увеличении количества вошедших человек на 1%, выручка увеличится на 0,748%, тоже самое произойдет при увеличении производительности.

Коэффициент  $\beta$  при X4 показывает нам то, что при увеличении количества вошедших человек на 85 человек в день, то выручка поднимется на 30398 рублей.

Дельта коэффициент оценивает долю влияния каждого фактора в суммарном влиянии всех факторов. Для переменного фактора X5 данный коэффициент составляет 0,6766, а, следовательно, влияние данного фактора составляет 67,7%.

Из данных приведенных выше, мы можем сделать вывод, что наша модель является подходящей для прогнозирования продаж на 1 декабря 2014 года. Следующим этапом будет получение прогнозных значений.

#### Определение точечного и интервального прогноза

Российская экономика преодолевает очередной виток сложностей, одна из которых – ослабление курса национальной валюты по отношению к доллару и как следствием стало значительное снижение покупательской способности населения. В связи со сложившейся ситуацией в стране, торговая компания по продаже обуви претерпевает значительные убытки по сравнению с 2013 годом того же месяца. Для решения этой проблемы руководство компании принимает ре-

шение запустить новогоднюю акцию, снижая стоимость товара до 40%. Ожидать, что погодные условия в декабре значительно скажутся на росте продаж не приходится в связи с прогнозом самой низкой температуры до -10 градусов.

На основании нижеизложенного, мы решили при расчете прогноза выручки на декабрь взять минимальные значения факторов, использованных в модели. Используем уравнение множественной регрессии:

$$Y = -122652,46 + 1,904X_3 + 355,704X_4 + 34,275X_5$$

Получаем прогнозные значения на декабрь 2014 года, указанные в таблице 8.

Таблица 8

Прогнозные значения зависимой и независимых переменных

Месяц	Y	X3	X4	X5
1 декабря	112068	5767,67	380,71	5364,22

Таблица 9

Прогнозные значения объема продаж

Месяц	Y	Нижняя граница	Верхняя граница
1 декабря	112068	91325	132810

С вероятностью 90% объем реализации в первом дне декабря составит от 91325 руб. до 132810 руб.

#### Список литературы

1. Орлова И.В., Половников В.А. Экономико-математические методы и модели: Компьютерное моделирование: учебное пособие. – М.: Вузовский учебник, 2012.
2. Эконометрика: учебник для студентов вузов / Н.Ш. Кремер, Б.А. Путко. – 3-е изд. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2010. – С. 144.
3. Орлова И.В., Филонова Е.С. Компьютерный практикум: Эконометрика. 2014.

#### ЭКОНОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФИНАНСОВОЙ ОТЧЕТНОСТИ ОАО «ГАЗПРОМ» НА ПРИБЫЛЬ ОРГАНИЗАЦИИ

Ахметова Л.Ш.

Финансовый Университет при Правительстве РФ,  
Москва, e-mail: BLONDandBLACK@ya.ru

В работе проводится экономико-математический анализ показателей бухгалтерской финансовой отчетности Открытого акционерного общества «Газпром» за период с 1998г. по 2013г. Целью работы является построение адекватной эконометрической модели для выражения связи между величиной прибыли компании и отдельными статьями ее баланса. Актуальность данной работы заключается в возможности применения полученных результатов для принятия управленческих решений для стратегического планирования финансовой деятельности компании.

В качестве исходных данных используется бухгалтерская финансовая отчетность ОАО «Газпром» за 15-летний период, опубликованная на сайте компании [4]. Отчетность за указанные периоды была экспортирована в Excel для дальнейшего проведения эконометрического анализа.

Согласно цели исследования, работа посвящена выявлению степени влияния отдельных статей бухгалтерского баланса на финансовый результат компании, т.е. величину чистой прибыли компании. Таким образом, в качестве эндогенной (результатирующей) переменной был выбран показатель «чистая прибыль». В качестве экзогенных переменных были выбраны показатели: «долгосрочные обязательства», «краткосроч-